



ВЕСТНИК

СУРГУТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

ВЫПУСК 3 (13)

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

12+

2016

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
БУ ВО «СУРГУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ВЕСТНИК

**Сургутского государственного
университета**

Научный журнал

ВЫПУСК 3 (13)

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Сургут
2016**

Учредитель и издатель:

бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»

Главный редактор:

Литовченко Ольга Геннадьевна, д. б. н., доцент

Ответственный редактор:

Чалова Анна Петровна, к. филол. н.

Редакционный совет по биологическим наукам:

Аракелян Петрос Карапетович, д. в. н., профессор
Вартапетов Лев Гургенович, д. б. н., профессор
Говорухина Алена Анатольевна, д. б. н.
Логинов Сергей Иванович, д. б. н., профессор
Мещеряков Виталий Витальевич, д. м. н., профессор
Нифонтова Оксана Львовна, д. б. н., доцент
Свириденко Борис Федорович, д. б. н., профессор
Стариков Владимир Павлович, д. б. н., профессор
Шалабодов Александр Дмитриевич, д. б. н., профессор
Шепелева Людмила Федоровна, д. б. н., профессор

Полные тексты статей размещаются в базе данных Научной электронной библиотеки на сайте elibrary.ru, сведения о публикуемых материалах включаются в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Подписной индекс Объединенного каталога «Пресса России» Э93533.

Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций 17.03.2014 г.
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-57329.

Издание перерегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций 03.07.2015 г.
Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС 77-62336.

Адрес редакции:

628412, Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Сургут, пр. Ленина, 1, к. 324.
Тел. (3462) 76-29-88, факс (3462) 76-29-29, e-mail: chalova_ap@surgu.ru.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

Свириденко Б. Ф., Свириденко Т. В.

Ценотический состав и пространственная организация растительности водных объектов природного парка «Кондинские озера» (Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Тюменская область) 5

**Стариков В. П., Винарская Н. П., Берников К. А., Старикова Т. М.,
Бородин А. В., Скорынина А. С., Сарапульцева Е. С., Самков С. С.**

Эпизоотологический мониторинг природного очага туляремии пойменно-речного типа в окрестностях города Ханты-Мансийска 14

Свириденко Б. Ф., Свириденко Т. В., Мурашко Ю. А.

Находка *Chaetophora incrassata* (Hudson) Hazen (Chlorophyta) на Западно-Сибирской равнине 20

Тавшанжи Е. И., Коринова Н. Н.

Интересные находки грибов в природном парке «Самаровский чугас» 29

Ибрагимова Д. В., Наконечный Н. В.

Репродуктивные характеристики *Rana arvalis*, Nils., 1842, городских местообитаний Среднего Приобья (на примере города Сургута) 33

Романов В. И., Лаврентьев С. Ю., Дылдин Ю. В.

К морфологии сибирского хариуса (*Thymallus arcticus* (Pallas)) из бассейна реки Казым (нижняя Обь) 37

Наконечный Н. В.

Структура популяции и поведенческие особенности бродячих собак города Сургута 43

Переясловец В. М., Стариков В. П.

Современное распределение и численность северного оленя в Юганском заповеднике 49

ФИЗИОЛОГИЯ

**Соловьев В. С., Литовченко О. Г., Соловьева С. В.,
Погоньшев А. Д., Наймушина А. Г.**

Опыт комплексных исследований в изучении адаптации на Севере 54

Нифонтова О. Л., Конькова К. С.

Функциональные возможности системы кровообращения детей среднего школьного возраста, коренных жителей Югры 57

Нифонтова О. Л., Коньков В. З.

Особенности функционального состояния кардиореспираторной системы лыжников-гонщиков 9–11 лет, уроженцев Среднего Приобья 61

Губина А. Е., Койносов А. П.

Состояние некоторых показателей иммунитета и общего анализа крови у спортсменов города Ханты-Мансийска в период короткого светового дня 65

Шаламова Е. Ю., Рагозин О. Н., Сафонова В. Р.

Взаимосвязи показателей выбора стиля совладания со стрессом и вегетативной регуляции сердечной деятельности у студентов северного медицинского вуза 68

Еремеев С. И., Еремеева О. В.

Особенности асимметрии α -активности электроэнцефалограммы в лобных отведениях спортсменов и студентов с различными типами модуляции сердечного ритма 72

Корчин В. И.	
Особенности тиреоидного статуса взрослого населения Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в зависимости от этнической принадлежности	77
Щербакова А. Э., Попова М. А., Каримов Р. Р., Симакина А. Л.	
Показатели профессиональной надежности пожарных с различной скоростью сенсомоторной реакции	81
Логинов С. И., Николаев А. Ю., Баженова А. Е., Еникеев А. П.	
Взаимосвязь структуры мотивации с уровнем и структурой физической активности студентов в условиях урбанизированного Югорского Севера	87
Кинтюхин А. С., Мальков М. Н., Логвинова С. Г.	
Влияние ходьбы с разной скоростью на организм юношей и девушек в условиях Югорского Севера	94
Солодилов Р. О.	
Влияние клинически обоснованной программы физической реабилитации на кинематику коленного сустава при пателлофemorальном остеоартрозе	98
Хрупа Д. А., Мальчевский А. В.	
Изменение антропометрических индексов мальчиков 9 лет с нормостеническим типом конституции, проживающих в г. Тюмени, занимающихся тхэквондо	106
Логинов С. И., Кинтюхин А. С., Мальков М. Н., Логвинова С. Г.	
Показатель легочной вентиляции можно использовать для оценки расхода энергии во время физкультурных занятий студентов	110
Николаев А. Ю., Солодилов Р. О.	
Надежность международного опросника физической активности (IPAQ-RU) в выборке студентов	116
Татьянкина И. С., Барбашов С. В.	
Апробация программы тренировочного процесса женщин первого зрелого возраста, проживающих в условиях Севера	120
Вишневский В. А., Егорова И. А.	
Становление бильярда как вида адаптивного спорта в северном университете	125
Сведения об авторах	130
Правила направления, рецензирования и опубликования материалов авторов	137

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

УДК 502.72(282.256.167.4):581.526.32

Свириденко Б. Ф., Свириденко Т. В.
Sviridenko B. F., Sviridenko T. V.

ЦЕНОТИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДНОГО ПАРКА «КОНДИНСКИЕ ОЗЕРА» (ХАНТЫ-МАНСИЙСКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ – ЮГРА, ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

COENOTIC COMPOSITION AND SPATIAL STRUCTURE OF VEGETATION IN THE WATER BODIES OF THE KONDINSKIE LAKES NATURAL PARK (KHANTY-MANSI AUTONOMOUS OKRUG – UGRA, TYUMEN REGION)

Приведены результаты изучения растительного покрова водных объектов природного парка «Кондинские озера». Отмечено, что эдификаторами группировок выступают *Equisetum fluviatile*, *Sparganium emersum*, *Potamogeton gramineus*, *Eleocharis palustris*, *Carex aquatilis*, *Persicaria amphibia*, *Nuphar pumila*, *N. lutea*, *Nymphaea candida*. В ходе классификации растительности выделено 9 формаций из 2 классов: гелофитные и плейстофитные формации. Отмечено отсутствие ценозов гидатофитных формаций, связанное с малой прозрачностью воды. При изучении гиперценоотических единиц растительности выделено 6 типов микрокомбинаций и 8 типов мезокомбинаций фитоценозов. Согласно выполненной фитоиндикационным методом оценке трофо-сапробного состояния озеро Арантур отнесено к мезо-олиготрофному, бета-мезо-олигосапробному типу, озеро Рангетур и река Енья – к олиго-мезотрофному, бета-мезо-олигосапробному типу, озеро Понтур с максимальным уровнем трофности и сапробности относится к олиго-мезотрофному, олиго-бета-мезосапробному типу.

The results of a study of the vegetation in the water bodies of the Kondinskie Lakes Natural Park are discussed. It is shown that edificators of aggregations are *Equisetum fluviatile*, *Sparganium emersum*, *Potamogeton gramineus*, *Eleocharis palustris*, *Carex aquatilis*, *Persicaria amphibia*, *Nuphar pumila*, *N. lutea*, *Nymphaea candida*. The vegetation has been classified to 9 formations in 2 classes: helophyte and pleistophyte formations. No hydatophyte formations have been found due to low water transparency. A study of the hypercoenotic vegetation units has revealed 6 types of microcombinations and 8 types of mesocombinations of phytocenoses. According to the evaluation of the trophic and saprobic status by phytoindication, the Arantur Lake belongs to the meso-oligotrophic, beta-meso-oligosaprobic type, the Rangetur Lake and the Yenya River belong to the oligo-mesotrophic, beta-meso-oligosaprobic type, the Pontur Lake having the highest trophicity and saprobity belongs to the oligo-mesotrophic, oligo-beta-mesosaprobic type.

Ключевые слова: водная макрофитная растительность, комбинации растительных сообществ, водные объекты, природный парк «Кондинские озера», Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Западно-Сибирская равнина.

Keywords: aquatic macrophyte vegetation, combination of phytocenoses, water bodies, Kondinskie Lakes Natural Park, Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Ugra, West Siberian Plain.

Природный парк «Кондинские озера» расположен в лесной ботанико-географической зоне Западно-Сибирской равнины на территории Советского р-на Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в левобережной части бассейна р. Конда (левый приток р. Иртыш). По

рельефу территория парка представляет собой плосковолнистую озерно-аллювиальную заболоченную равнину. Основные водные объекты парка – озера Арантур (11,7 км²), Понтур (4,4 км²), Круглое (0,6 км²), Лопуховое (0,3 км²), а также малые реки Енья, Ах, Малый Ах, Анисья, Проклятая, Окуневая, формируют Арантурскую озерно-речную систему с общим стоком в р. Конда. Озеро Рангетур (8,6 км²) по р. Золотой также имеет сток в р. Конда. Максимальные глубины водных объектов не превышают 2,0–2,2 м, значительные участки акваторий имеют глубину до 1,0 м. Приходную часть водного баланса рек и озер формируют талые снеговые воды (42 %), дождевые осадки (25 %) и болотные воды (33 %). Все поверхностные воды гидрокарбонатного класса, натриевой группы имеют кислую реакцию (рН 4,5–6,3), общую минерализацию до 33–48 мг/дм³, общую жесткость 0,1–0,6 мг-экв/дм³, содержание нитратов – 0,76–1,19 мг/дм³, аммонийного азота – 0,35–0,93 мг/дм³, фосфатов – 0,06–0,15 мг/дм³, железа – 1,04–1,80 мг/дм³ [4].

За многолетний период флористических исследований в водных объектах парка было отмечено всего 23 вида сосудистых растений из 16 родов и 13 семейств [1] (табл. 1).

В результате обследования, выполненного нами в 2015 г., в составе растительных группировок водных объектов парка были дополнительно отмечены виды цветковых гидрофитов *Cicuta virosa*, *Sparganium angustifolium*, гидрофильные мхи *Sphagnum platyphyllum*, *S. angustifolium*, *Warnstorfia fluitans*, *Hypnum lindbergii*, *Fontinalis hypnoides* и макроскопическая водоросль *Draparnaldia acuta*.

Эдификаторами ценозов водной макрофитной растительности выступают преимущественно 9 видов (26 % от общего числа видов): *Equisetum fluviatile*, *Sparganium emersum*, *Potamogeton gramineus*, *Eleocharis palustris*, *Carex aquatilis*, *Persicaria amphibia*, *Nuphar pumila*, *N. lutea*, *Nymphaea candida*. Из их числа вид *Nymphaea candida* включен в основной список региональной Красной книги [3]. Из коэдификаторов группировок были обычны *Hippuris vulgaris*, *Utricularia vulgaris*. Остальные виды входили в состав группировок как ассектаторы, в том числе вид *Nymphaea tetragona*, внесенный в приложение региональной Красной книги [2].

Таблица 1

Видовой состав семейств сосудистой флоры водных объектов природного парка «Кондинские озера» (по [1])

Семейство	Вид
Equisetaceae	<i>Equisetum fluviatile</i>
Sparganiaceae	<i>Sparganium emersum</i>
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton gramineus</i> , <i>P. natans</i>
Alismataceae	<i>Alisma plantago-aquatica</i> , <i>Sagittaria natans</i> , <i>S. sagittifolia</i>
Poaceae	<i>Agrostis stolonifera</i>
Cyperaceae	<i>Eleocharis palustris</i> , <i>Carex acuta</i> , <i>C. aquatilis</i>
Araceae	<i>Calla palustris</i>
Callitrichaceae	<i>Callitriche palustris</i>
Polygonaceae	<i>Persicaria amphibia</i>
Nymphaeaceae	<i>Nuphar pumila</i> , <i>N. lutea</i> , <i>Nymphaea candida</i> , <i>N. tetragona</i>
Ranunculaceae	<i>Caltha palustris</i> , <i>Ranunculus repens</i>
Hippuridaceae	<i>Hippuris vulgaris</i>
Lentibulariaceae	<i>Utricularia vulgaris</i>

Примечание: в семействе Nymphaeaceae указан также гибрид *Nuphar* × *spenneriana* [1].

В озерах преобладали маловидовые растительные группировки, сложенные 1–9 видами, в среднем – 3 видами (табл. 2). Флористическая бедность растительных сообществ водных объектов парка связана с малой экологической емкостью местных гидроэкотопов. Лимити-

рующими факторами являются ограниченность плотных песчаных и детритных илистых грунтов доступными для растений минеральными соединениями азота и фосфора, промерзание мелководий до дна в зимний сезон, низкие летние температуры воды и малая прозрачность (нередко не превышающая 0,3 м).

В реках преимущественно были распространены ценозы, включающие от 3 до 10 видов, в среднем – 7 видов (табл. 3), что указывает на немногим более высокую экологическую емкость речных гидроэкотопов в сравнении с озерными.

Всего в ходе классификации гидромакрофитных ценозов, выполненной на основе эдификаторного подхода, в растительном покрове водных объектов природного парка было выделено 9 формаций, относящихся к 2 классам формаций: классу надводной растительности (гелофитные формации) и классу наводной растительности (плейстофитные формации).

Класс 1. Гелофитные формации.

1. Формация хвоща приречного *Equiseteta fluviatilis*. Ценозы этой формации отмечены в озерах Арантур, Понтур и в р. Енья на илистых и песчано-илистых грунтах в диапазоне глубин 0,1–0,4 м. В состав группировок входило от 2 до 9 видов. Проективное покрытие эдификатора составляло 10–30 %. Высота яруса была равна 0,4–0,6 м.

2. Формация ситняга болотного *Eleocharieta palustris*. Ситняговые группировки обычны в озерах Арантур и Рангетур на плотных песчаных и песчано-илистых грунтах в диапазоне глубин 0,2–0,6 м. В группировках было представлено от 1 до 3 видов. Проективное покрытие эдификатора составляло 20–30 %. Высота яруса достигала 0,8–0,9 м (рис. 1).



Рис. 1. Фитоценоз формации *Eleocharieta palustris* в озере Арантур

Таблица 2

**Проективное покрытие (%) видов
в группировках водной макрофитной растительности озер
природного парка «Кондинские озера»**

Вид	Наименование озера																					
	Арантур						Понтур				Лопуховое			Круглое			Рангетур					
<i>Equisetum fluviatile</i>	20	+	–	–	–	–	10	–	–	–	–	+	–	–	+	–	–	+	+	–	–	–
<i>Eleocharis palustris</i>	–	30	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	20	–	–	–	–
<i>Carex acuta</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	+	–	–	–	+	–	–	–
<i>C. aquatilis</i>	–	–	80	–	–	–	+	80	–	–	90	–	–	90	–	–	–	–	60	–	–	–
<i>Calla palustris</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
<i>Caltha palustris</i>	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	+	–	–	+	–	–	–	–	+	–	–	–
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
<i>Cicuta virosa</i>	–	–	+	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	+	–	–	–
<i>Hippuris vulgaris</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	+	+	–	–	–
<i>Sparganium emersum</i>	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	+	–	20	–	–	–	–	–	+	+
<i>Potamogeton gramineus</i>	+	+	–	30	+	+	–	–	5	+	–	+	+	–	–	–	–	–	–	10	+	+
<i>Persicaria amphibia</i>	+	+	–	–	30	+	–	–	10	+	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	40	+
<i>Nuphar pumila</i>	–	–	–	–	–	40	–	–	–	30	–	20	+	–	–	20	–	–	–	–	+	40
<i>N. lutea</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
<i>Nymphaea candida</i>	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	+	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Sagittaria natans</i>	+	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Sphagnum platyphyllum</i>	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>S. angustifolium</i>	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Warnstorfia fluitans</i>	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Hypnum lindbergii</i>	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Fontinalis hypnoides</i>	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Draparnaldia acuta</i>	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего видов	4	4	8	1	2	6	5	4	2	3	4	4	5	6	1	1	3	9	1	4	4	

Примечание: знаком «+» отмечено проективное покрытие менее 5 %; знак «–» означает отсутствие вида.

Таблица 3

**Проективное покрытие (%) видов в группировках водной
макрофитной растительности рек природного парка «Кондинские озера»**

Вид	Наименование реки													
	Енья						Анисья				Малый Ах		Золотая	
<i>Equisetum fluviatile</i>	30	+	–	–	–	–	+	+	–	–	+	–	+	+
<i>Carex acuta</i>	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
<i>C. aquatilis</i>	–	90	–	–	–	–	80	–	–	–	90	–	90	+
<i>Calla palustris</i>	–	+	–	–	–	–	+	+	–	–	+	–	+	30
<i>Caltha palustris</i>	+	+	–	–	–	–	+	–	–	–	+	–	+	–
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	–	+	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>Cicuta virosa</i>	+	+	–	–	–	–	+	–	–	–	+	–	+	+
<i>Hippuris vulgaris</i>	+	+	+	+	5	–	+	20	+	+	+	+	+	+
<i>Sparganium emersum</i>	–	–	50	–	+	+	–	–	+	–	–	10	+	–
<i>Potamogeton natans</i>	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>P. gramineus</i>	+	–	+	40	+	+	–	+	20	+	–	+	–	–
<i>Callitriche palustris</i>	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Persicaria amphibia</i>	+	–	–	–	+	–	–	–	+	+	–	–	–	–
<i>Nuphar pumila</i>	–	–	+	+	60	+	–	+	+	50	–	+	+	–
<i>N. lutea</i>	–	–	+	–	+	10	–	–	–	–	–	+	–	–
<i>Nymphaea tetragona</i>	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>N. candida</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
<i>Sagittaria natans</i>	+	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Utricularia vulgaris</i>	–	–	–	–	5	+	–	–	–	+	–	–	+	–
<i>Agrostis stolonifera</i>	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Sphagnum angustifolium</i>	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–
Всего видов	9	10	5	3	9	8	7	5	5	6	6	5	10	6

Примечание: знаком «+» отмечено проективное покрытие менее 5 %; знак «–» означает отсутствие вида.

3. Формация осоки водяной *Cariceta aquatilis*. Водноосоковые группировки были распространены очень широко по периферии обследованных озер и рек на песчано-илистых и грубодетритных илистых грунтах в диапазоне глубин 0,1–0,7 м. В группировках отмечено от 1 до 10 видов. Проективное покрытие эдификатора было высоким – 60–90 %. Высота яруса достигала 0,8–1,2 м.

Класс 2. Плейстофитные формации.

4. Формация ежеголовника всплывшего *Sparganieta emersi*. Ежеголовниковые фитоценозы отмечены в озере Круглое, реках Еня, Малый Ах на песчано-илистых и тонкодетритных бурых илистых грунтах в диапазоне глубин 0,7–1,2 м. Ценозы состояли из 1–5 видов. Проективное покрытие эдификатора было низким и средним – 10–50 % (максимальное – в реках). Высота яруса равнялась 0,7–1,2 м.

5. Формация рдеста злакового *Potamogetoneta graminei*. Рдестовые сообщества отмечены в озерах Арантур, Рангетур, реках Еня, Анисья на песчано-илистых и тонкодетритных бурых илистых грунтах в диапазоне глубин 0,7–1,2 м в озерах и до 1,6 м – в реках. Ценозы состояли из 1–5 видов. Проективное покрытие эдификатора было невысоким – 10–40 %. Высота яруса достигала 0,7–1,6 м.

6. Формация горца земноводного *Persicarieta amphibii*. Горцевые сообщества отмечены в озерах Арантур, Понтур, Рангетур на песчано-илистых грунтах в диапазоне глубин 0,7–1,2 м. Ценозы состояли из 1–5 видов. Проективное покрытие эдификатора в группировках не превышало 10–40 %. Высота яруса составляла 0,7–1,2 м.

7. Формация кубышки малой *Nuphareta pumilae*. Группировки кубышки малой широко распространены в озерах Арантур, Понтур, Круглое, Лопуховое, Рангетур и реках Еня, Малый Ах на тонкодетритных и грубодетритных бурых илистых грунтах. В озерах они обычны в диапазоне глубин (0,4) 0,8–1,3 м, в реках распространены на глубине (0,4) 0,8–2,0 м. Группировки включали 1–5 видов. Проективное покрытие эдификатора в большинстве группировок было низким или средним – от 10 до 60 %. Высота яруса достигала 0,8–2,0 м.

8. Формация кубышки желтой *Nuphareta luteae*. Фрагменты группировок кубышки желтой отмечены в р. Еня на тонкодетритных бурых илистых грунтах в диапазоне глубин (0,7) 1,0–2,0 м. Проективное покрытие эдификатора было низким – 10 %. Высота яруса достигала 0,7–2,0 м.

9. Формация кувшинки чисто-белой *Nymphaeeta candidae*. Разреженные фрагменты фенотипов кувшинки чисто-белой отмечены в озерах Лопуховое, Арантур на грубодетритных бурых илистых грунтах в диапазоне глубин 1,0–1,5 м. Ценозы состояли из 1–5 видов. Проективное покрытие эдификатора составляло 10 %. Высота яруса не превышала 1,0–1,5 м.

В обследованных водных объектах отсутствуют группировки погруженной растительности (гидатофитные формации), что обусловлено малой прозрачностью воды в вегетационные сезоны. Из-за этого лимитирующего фактора водная макрофитная растительность в озерах природного парка распространена только на мелководьях с глубиной до 1,5 м в прибрежной полосе шириной от 50 до 200 м. В р. Еня отдельные фитоценозы распространены в гидроэктопах с глубиной 1,7–2,0 м во вдольбереговой полосе шириной от 3–5 м до 10–15 м (на плесах).

В ходе рекогносцировочного обследования растительности водных объектов природного парка была получена информация о составе и структуре надфитоценологических (гиперценологических) единиц растительности – микро- и мезокомбинаций. Микрокомбинации (сочетания фитоценозов и их фрагментов в полосе акватории, занимающей определенный диапазон глубин) были сформированы как гелофитными, так и плейстофитными ценозами (название микрокомбинации состоит из названий слагающих ее формаций, объединенных двухкопечной стрелкой).

Среди гелофитных группировок был отмечен один тип микрокомбинаций:

1. *Cariceta aquatilis* ↔ *Equiseteta fluviatilis* (0,0–0,3 м).

Плейстофитные группировки формировали следующие типы микрокомбинаций:

1. *Nuphareta pumilae* ↔ *Potamogetoneta graminei* (0,6–1,3 м);
2. *Nuphareta pumilae* ↔ *Persicarieta amphibii* (0,6–1,3 м);
3. *Nuphareta pumilae* ↔ *Persicarieta amphibii* ↔ *Potamogetoneta graminei* (0,6–1,3 м);
4. *Potamogetoneta graminei* ↔ *Persicarieta amphibii* (0,6–1,3 м).

К редким типам микрокомбинаций относится пятый тип:

5. *Nuphareta pumilae* ↔ *Nymphaeeta candidate* (1,0–1,6 м) (оз. Лопуховое).

На профилях от уреза воды до максимальной глубины распространения водной макрофитной растительности были отмечены сочетания ценозов (и микрокомбинаций ценозов), относящиеся к категории мезокомбинаций (название мезокомбинации состоит из названий, составляющих ее формаций и микрокомбинаций, объединенных одноконечной стрелкой).

Распространенными типами мезокомбинаций фитоценозов в обследованных озерах и реках природного парка являлись следующие типы:

1. *Cariceta aquatilis* (0,0–0,3 м) → *Eleocharieta palustris* (0,3–0,6 м) → *Nuphareta pumilae* (0,6–1,3 м);
2. *Cariceta aquatilis* (0,0–0,3 м) → *Eleocharieta palustris* (0,3–0,6 м) → *Persicarieta amphibii* (0,6–1,3 м);
3. *Cariceta aquatilis* ↔ *Equiseteta fluviatilis* (0,0–0,3 м) → *Eleocharieta palustris* (0,3–0,6 м) → *Nuphareta pumilae* ↔ *Potamogetoneta graminei* (0,6–1,3 м);
4. *Cariceta aquatilis* ↔ *Equiseteta fluviatilis* (0,0–0,3 м) → *Eleocharieta palustris* (0,3–0,6 м) → *Nuphareta pumilae* ↔ *Persicarieta amphibii* (0,6–1,3 м);
5. *Eleocharieta palustris* (0,3–0,6 м) → *Nuphareta pumilae* (0,6–1,3 м);
6. *Cariceta aquatilis* (0,0–0,3 м) → *Nuphareta pumilae* (0,4–2,0 м) (рис. 2);



Рис. 2. Мезокомбинация *Cariceta aquatilis* → *Nuphareta pumilae* в озере Арантур (вид со стороны озера)

7. *Cariceta aquatilis* (0,0–0,3 м) → *Sparganieta emersi* (0,3–1,0 м).

К редким типам мезокомбинаций на территории парка относится следующий восьмой тип:

8. *Cariceta aquatilis* (0,0–0,3 м) → *Nymphaeeta candidae* (1,0–1,6 м) (оз. Лопуховое).

На основе материалов, полученных в ходе изучения водной макрофитной растительности природного парка, была выполнена оценка трофосапробного состояния основных водных объектов методом фитоиндикации. С этой целью использованы экологические таблицы [5; 6] (рис. 3, 4).

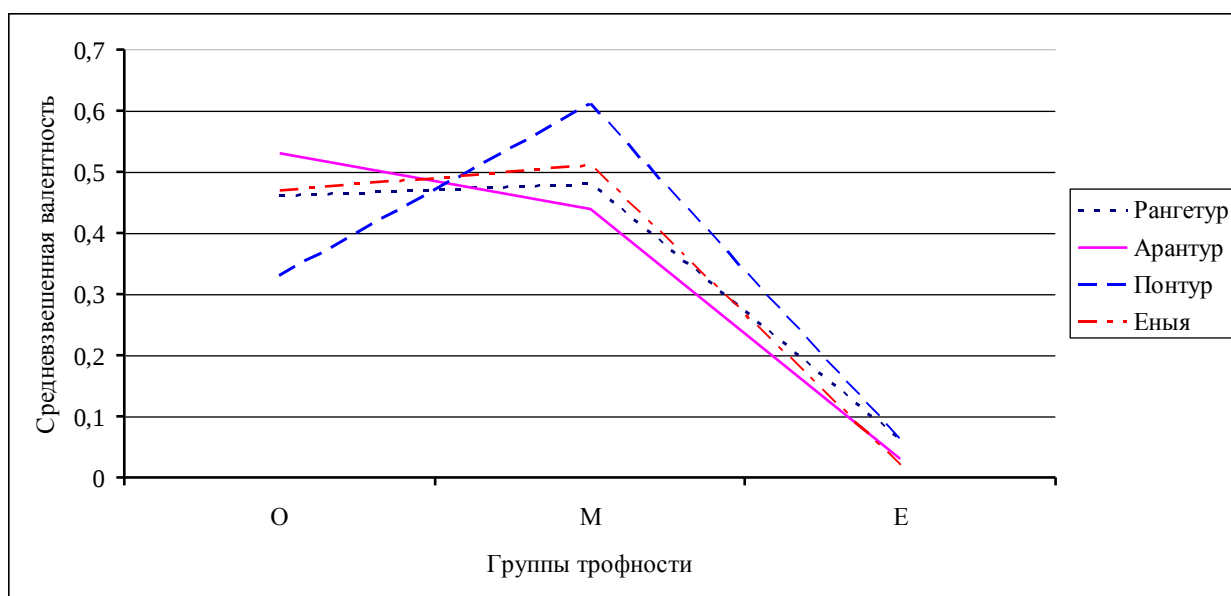


Рис. 3. Линии трендов распределения средневзвешенных валентностей индикаторных видов гидромacroфитов по группам трофности для озер Понтур, Арантур, Рангетур и реки Еня. Группы трофности:
О – олиготрофная; М – мезотрофная; Е – евтрофная

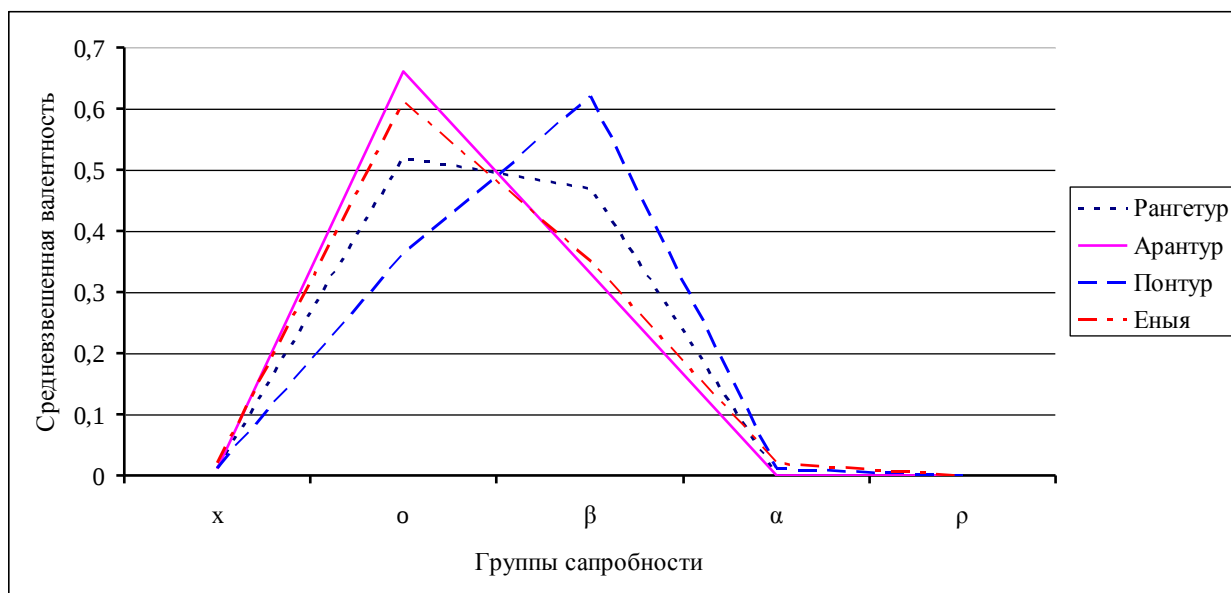


Рис. 4. Линии трендов распределения средневзвешенных валентностей индикаторных видов гидромacroфитов по группам сапробности для озер Понтур, Арантур, Рангетур и реки Еня. Группы сапробности:
x – ксеносапробная, о – олигосапробная, β – бета-мезосапробная, α – альфа-мезосапробная, ρ – полисапробная

Согласно распределению средневзвешенных валентностей индикаторных видов гидромакрофитов по группам трофности, озеро Арантур относится к мезо-олиготрофному типу, озера Понтур, Рангетур и р. Енья принадлежат к водным объектам олиго-мезотрофного типа, причем максимальный уровень трофности был установлен для озера Понтур (см. рис. 3).

Распределение средневзвешенных валентностей индикаторных видов гидромакрофитов по группам сапробности позволяет отнести озера Арантур, Рангетур и р. Енья к бета-мезо-олигосапробному типу, оз. Понтур – к олиго-бета-мезосапробному типу (см. рис. 4).

Флористическая и синтаксономическая бедность водной макрофитной растительности парка связана с низкой экологической емкостью экотопов. Однако важным фактором является также небольшой геологический возраст водных объектов региона, возникших в голоцене вблизи южного края ледниковой части Западно-Сибирской равнины. Основная транзитная водная система региона – р. Конда, течет на этом широтном участке с севера на юг, что не способствует переносу диаспор гидрофитов в северном направлении из южных районов. На эту территорию еще не проникли многие виды гидрофитов, которые по долинам рек, текущих с юга на север (Иртыш, Обь) распространились уже в пределы бывшей ледниковой части Западно-Сибирской равнины. Например, в природном парке отсутствуют такие легко расселяющиеся виды, как *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *T. latifolia*, *Lemna minor*, *L. trisulca*. Это явление в целом характерно для бассейнов рек лесной ботанико-географической зоны Западно-Сибирской равнины, протекающих с севера на юг, т. е. против направления основного стока поверхностных вод данной территории. Эта особенность флоры гидромакрофитов уже отмечалась в другом природном парке региона – «Сибирские Увалы» (Нижевартковский р-н) [7–9]. В новейшее время, в связи с интенсивным освоением лесной и лесотундровой зон Западно-Сибирской равнины, в первую очередь благодаря строительству протяженных автомобильных и железных дорог, нефтепроводов, линий электропередач, происходит быстрое техногенное расселение указанных видов гидрофитов в этом регионе, что следует прогнозировать для природного парка «Кондинские озера».

Экобиоморфный состав фитоценозов и ценотическая структура микро- и мезокомбинаций гидромакрофитной растительности природного парка «Кондинские озера» свидетельствует о нестабильном в многолетнем плане (внутривековом, многовековом) гидрологическом режиме основных водных объектов этой территории. Особое значение для формирования современного растительного покрова водных объектов имеет, вероятно, регулярно происходящее значительное снижение уровня озер и рек (уменьшение глубины), что приводит к резким изменениям условий обитания водных растений (промерзание мелководий до дна, обсыхание мелководий в маловодные сезоны или фазы многолетних циклов увлажнения территории). Индицирующим признаком этих явлений считаем широкое распространение и большое фитоценотическое значение таких видов, как *Eleocharis palustris*, *Potamogeton gramineus*, и особенно *Persicaria amphibia*, способных выдерживать продолжительное пересыхание гидроэкотопов и зимнее промерзание донных грунтов.

Литература

1. Беспалова Т. Л., Коротких Н. Н. Первые результаты инвентаризации водной и прибрежной флоры высших сосудистых растений Арантурской озерно-речной системы на территории природного парка «Кондинские озера» // Современные проблемы ботаники, микробиологии и природопользования в Западной Сибири и на сопредельных территориях. Сургут : ИЦ СурГУ, 2015. С. 123, 124.
2. Васина А. Л., Панкова Н. Л., Свириденко Б. Ф., Тюрин В. Н. Кувшинка четырехгранная *Nymphaea tetragona* Georgi // Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. 2-е изд. Екатеринбург : Баско, 2013. С. 385.
3. Васина А. Л., Свириденко Б. Ф. Кувшинка чисто-белая *Nymphaea candida* J. Presl // Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. 2-е изд. Екатеринбург : Баско, 2013. С. 128.

4. Природный парк «Кондинские озера» / под ред. В. М. Калинина. Екатеринбург : ООО УИПЦ, 2012. 398 с.
5. Свириденко Б. Ф., Мамонтов Ю. С., Свириденко Т. В. Использование гидромacroфитов в комплексной оценке экологического состояния водных объектов Западно-Сибирской равнины. Омск : Амфора, 2011. 231 с.
6. Свириденко Б. Ф., Мамонтов Ю. С., Свириденко Т. В. Экологические таблицы для целей фитоиндикации состояния водных объектов при инженерно-экологических изысканиях на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры // Северный регион. Наука, образование, культура. 2012. № 1 (27). С. 40–70.
7. Свириденко Б. Ф., Свириденко Т. В. Итоги изучения растительного покрова водных объектов долины реки Глубокий Сабун в пределах природного парка «Сибирские Увалы» // Эколого-географические исследования восточной части Сибирских увалов : сб. науч. ст. Вып. 4. Нижневартовск : Изд-во Нижневарт. гос. гуманитар. ун-та, 2009. С. 62–83.
8. Свириденко Б. Ф., Свириденко Т. В. Фитогеографические особенности водных объектов долины реки Глубокий Сабун в Ханты-Мансийском автономном округе // Экосистемы малых рек: биоразнообразие, экология, охрана. Борок : Принтхаус, 2008. С. 258–261.
9. Свириденко Б. Ф., Свириденко Т. В. Фитомониторинг водных объектов природного парка «Сибирские Увалы» // Человек и Север. Антропология, археология, экология. Тюмень : Изд-во ИПОС СО РАН, 2009. Вып. 1. С. 271–275.

УДК 616.9-022.7-022.39:599.322/.325:616-036.21(571.122)

**Стариков В. П., Винарская Н. П., Берников К. А., Старикова Т. М.,
Бородин А. В., Скорынина А. С., Сарапульцева Е. С., Самков С. С.,
Starikov V. P., Vinarskaya N. P., Bernikov K. A., Starikova T. M.,
Borodin A. V., Skorynina A. S., Sarapultseva E. S., Samkov S. S.**

**ЭПИЗОТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ
ПРИРОДНОГО ОЧАГА ТУЛЯРЕМИИ ПОЙМЕННО-РЕЧНОГО ТИПА
В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА ХАНТЫ-МАНСИЙСКА***

**EPIZOOTOLOGY MONITORING OF THE NATURAL TULAREMIA
FLOODPLAIN-RIVER TYPE FOCUS AROUND KHANTY-MANSIYSK**

В работе рассмотрены основные носители туляремийной инфекции, особо подчеркнута роль водяной полевки. Указаны паразитические членистоногие – длительные хранители и переносчики инфекции. Дана бактериологическая оценка территории в слиянии рек Оби и Иртыша. В 2015 г. в пойменных и граничащих с поймой биотопах наблюдалась вяло текущая эпизоотия туляремии среди мелких млекопитающих, которая реально не могла привести к эпидемии.

The paper discusses the main carriers of tularemia infection, emphasizing the water voles contribution. It is shown that parasitic arthropods are long keepers and carriers. A bacteriological survey of the rivers Ob and Irtysh confluence has been performed. In 2015 there was a slow tularemia epizootic in the floodplain and bordering habitats affecting the small mammals. It could not lead to an epidemic.

Ключевые слова: туляремия, мелкие млекопитающие, земноводные, паразитические членистоногие, бактериологический анализ, окрестности города Ханты-Мансийска.

Keywords: tularemia, small mammals, amphibians, parasitic arthropods, bacteriological analysis, Khanty-Mansiysk vicinity.

Территория Ханты-Мансийского автономного округа – Югры расположена в лесной зоне Западной Сибири в природном очаге туляремии пойменно-речного типа [10]. Очаги в первую очередь приурочены к поймам крупных рек (Обь, Иртыш, Конда и др.). Основным резервуаром и массовым источником туляремийной инфекции в условиях Западной Сибири считается водяная полёвка *Arvicola amphibius* L., 1758 [6; 9]. На междуречьях лесной зоны Западной Сибири водяной полёвки очень мало или она вовсе отсутствует [4; 18]. Природные очаги туляремии на территории ХМАО – Югры в XX столетии с разной интенсивностью сохраняли свою активность и жизнеспособность [8; 16]. Не стал исключением и век XXI [3]. В июле-октябре 2013 г. в ХМАО – Югре была зарегистрирована эпидемическая вспышка туляремии, охватившая 1 005 человек. Эпицентром вспышки стал город Ханты-Мансийск, где выявлено 955 больных [15]. В настоящее время механизм заражения людей чаще всего трансмиссивный – переносчиками служат в основном кровососущие двукрылые насекомые [5].

Район исследования, материалы и методы. Целенаправленное изучение мелких млекопитающих и земноводных в качестве потенциальных носителей туляремийной инфекции проведены в Ханты-Мансийском районе (окрестности деревни Шапша, 22 и 37 км западнее Ханты-Мансийска) и городе Ханты-Мансийске в мае-сентябре 2015 г. Обследованы местообитания пойм Нижнего Иртыша, Средней Оби и прилегающие к ним участки.

* Работа поддержана грантом РФФИ (№ 15-44-00012) и Правительством ХМАО – Югры, приказ № 751 от 1.06.2015 г.

Для отлова мелких млекопитающих использовали метод ловчих канавок; в переувлажненных биотопах – ловчих заборчиков из полиэтиленовой пленки. Зверьков также добывали методом ловушко-линий (давилко-линий). Объем исследуемого материала составил 542 особи мелких млекопитающих 16 видов (обыкновенная кутора *Neomys fodiens* Pennant, 1771, обыкновенная бурозубка *Sorex araneus* L., 1758, средняя бурозубка *S. caecutiens* Laxmann, 1785, равнозубая бурозубка *S. isodon* Turov, 1924, малая бурозубка *S. minutus* L., 1766, азиатский бурундук *Tamias sibiricus* Laxmann, 1769, лесная мышовка *Sicista betulina* Pallas, 1779, ондатра *Ondatra zibethicus* L., 1766, красносерая полевка *Craseomys rufocanus* Sundevall, 1846, красная полевка *Myodes rutilus* Pallas, 1779, полевка-экономка *Alexandromys oeconomicus* Pallas, 1776, темная полевка *Microtus agrestis* L., 1761, мышь-малютка *Micromys minutus* Pallas, 1771, домовая мышь *Mus musculus* L., 1758, ласка *Mustela nivalis* L., 1766 и горностаи *M. erminea* L., 1758).

Относительную численность (количество отловленных особей на 100 конусо/суток или 100 давилко/суток) животных характеризовали в соответствии со шкалой и представлением А. П. Кузякина [7]. Учет земноводных проводили также с помощью ловчих канавок (заборчиков). Всего учтено 447 особей четырех видов (сибирский углозуб *Salamandrella keyserlingii* Dybowski, 1870, обыкновенная жаба *Bufo bufo* L., 1758, сибирская лягушка *Rana amurensis* Boulenger, 1886 и остромордая лягушка *R. arvalis* Nilsson, 1842).

С мелких млекопитающих очесано более 2 000 эктопаразитов (гамазовые клещи, иксодовые клещи, блохи, вши). Блохи и вши – второстепенные переносчики. Когда результаты по видовой диагностике будут получены, это позволит сделать более детальный зоолого-паразитологический анализ. Для бактериологической оценки на туляремию у животных (мелкие млекопитающие, земноводные) брали внутренние органы [14]. Проведен также анализ проб воды. Эта работа выполнена сотрудниками лаборатории микробиологии туляремии (заведующий лабораторией, доктор биологических наук В. М. Павлов) Государственного научного центра прикладной микробиологии и биотехнологии (пгт. Оболенск, Московская обл.).

Зоологическая характеристика очага. Прежде чем анализировать полученные материалы 2015 г., следует обратиться к сборам мелких млекопитающих в окрестностях деревни Шапша Ханты-Мансийского района (наиболее полные учеты в годы исследования) 2013 г. [19]. В 2013 г. нами было показано широкое присутствие и достаточно высокая численность водяной полевки. По результатам учетов она входила в состав доминирующих видов практически во всех околотовных биотопах в окрестностях Ханты-Мансийска. Как мы уже отмечали, этот год характеризовался массовым размножением водяной полевки, ее туляремийной эпизоотией и эпидемией жителей г. Ханты-Мансийска и Ханты-Мансийского района. В осенних сборах 2014 г. в пойменных биотопах (памятник природы «Луговские мамонты», 37 км западнее г. Ханты-Мансийска) она встречалась единично. В бесснежный период (май-сентябрь) 2015 г. в окрестностях Ханты-Мансийска водяная полевка в наших учетах и по данным сотрудников Центра гигиены и эпидемиологии в ХМАО – Югре не регистрировалась.

Основные материалы учетов мелких млекопитающих близ города Ханты-Мансийска в 2015 г. отражены в табл. 1.

Эти материалы свидетельствуют о глубокой депрессии численности водяной полевки и практически ее полном отсутствии на изученной территории. Основу сообщества пойменного комплекса мелких млекопитающих составили четыре фоновых вида (показатели их обилия в таблице отмечены жирным).

Характерной особенностью 2015 г. является ярко выраженное доминирование полевки-экономки. Предыдущими исследованиями было показано, что в годы массового размножения водяных полевок, неблагоприятных в туляремийном отношении, этот вид в очаговых биоценозах является преобладающим [11]. Численность полевок-экономок в такие годы резко сокращается. Именно такая ситуация наблюдалась в 2013 г. в окрестностях г. Ханты-Мансийска, где этот грызун был редок или очень редок [19].

Таблица 1

Динамика видового состава и обилия (особей на 100 конусо/суток) мелких млекопитающих в 2015 г. в окрестностях деревни Шапша Ханты-Мансийского района

Период исследования	Вид														
	<i>S.araneus</i>	<i>S.minutus</i>	<i>S.caecutiens</i>	<i>S.isodon</i>	<i>N.fodiens</i>	<i>T.sibiricus</i>	<i>S.betulina</i>	<i>M.rutilus</i>	<i>C.rufocanus</i>	<i>A.oecconomus</i>	<i>M.agrestis</i>	<i>O.zibethicus</i>	<i>M.minutus</i>	<i>M.erminea</i>	Всего
Май								0,6		0,7					1,3
Июнь-июль	4,2	0,9	0,9			0,5	0,9	0,9		6,7	0,1				15,1
Сентябрь	4,2	2,0	0,7	0,7	0,2			4,5	2,0	2,7	0,5	0,2	0,2	0,2	18,1
В среднем по стационару	2,8	1,0	0,5	0,2	0,07	0,2	0,3	2,0	0,7	3,4	0,2	0,07	0,07	0,07	11,5

Примечание: в давилку добыта ласка (*M. nivalis*).

Следующий важный аспект – это сезонное изменение видового состава и обилия животных, которое, главным образом, было связано с высоким (955 см) и продолжительным паводком (спад воды начался после 5 июля) 2015 г. В мае на изученной территории зарегистрировано всего два вида – полёвка-экономка и красная полёвка. Ловились они исключительно в притеррасной части поймы (в центральной части поймы стояла вода) и надпойменной террасе. По мере освобождения поймы от воды в июле видовое разнообразие животных увеличилось (за счет миграции с коренного берега и небольшого числа выживших на наиболее возвышенных участках поймы – останцах второй надпойменной террасы). В сентябре в пойме уже зарегистрировано 13 видов насекомоядных, грызунов и мелких хищных. От весны к осени увеличилось и обилие животных (почти в 14 раз). Все указанные фоновые виды мелких млекопитающих и большинство других (табл. 1) по степени восприимчивости и инфекционной чувствительности к туляремии относятся к первой группе.

Паразитологические особенности очага. На территории туляремийного очага в слиянии рек Оби и Иртыша зарегистрировано 24 вида гамазовых клещей, из которых 12 видов свободноживущие, связанные со зверьками топически или форически. Несомненно, большее значение имеют паразитические гамазовые клещи (табл. 2).

Таблица 2

Паразитические гамазовые клещи окрестностей города Ханты-Мансийска

№ п/п	Виды	2013 г.		2015 г.		Всего	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%
1	<i>Eulaelaps stabularis</i> C.l. Koch, 1836	5	1,6	21	9,4	26	4,1
2	<i>Laelaps muris</i> Ljungh, 1799	254	79,1	–	–	254	46,7
3	<i>Laelaps clethrionomydis</i> Lange, 1955	–	–	3	1,4	3	0,6
4	<i>Laelaps hiliaris</i> C.l. Koch, 1836	–	–	132	59,5	132	24,3
5	<i>Hyperlaelaps arvalis</i> Zachvatkin, 1948.	–	–	12	5,4	12	2,2
6	<i>Hyperlaelaps amphibius</i> Zachvatkin, 1948	34	10,6	–	–	34	6,3
7	<i>Haemagamasus nidiformes</i> Bregetova, 1955	1	0,3	2	0,9	3	0,6
8	<i>Haemagamasus nidi</i> Michael, 1892	–	–	1	0,5	1	0,2
9	<i>Haemagamasus ambulans</i> Thorell, 1872	8	2,5	33	14,8	41	7,5
10	<i>Hirstionyssus isabellinus</i> Oudmemans, 1913	17	5,3	11	4,9	28	5,2
11	<i>Hirstionyssus eusoricus</i> Bregetova, 1956	1	0,3	7	3,2	8	1,5
12	<i>Myonyssus ingricus</i> Bregetova, 1956	1	0,3	–	–	1	0,2
Всего		321	100	222	100	543	100

В период наших исследований (2013, 2015 гг.) преобладали *Laelaps muris*, *L. hilaris* и *Haemogamasus ambulans*. На их долю приходилось 78,5 % от всех учтенных гамазид. Однако если представленный материал рассмотреть по годам, то здесь наблюдается существенная разница. 2013 г. характеризовался массовым размножением и эпизоотией туляремии среди водяных полевков [19]. В этом году основу паразитокомплекса составляли узкоспецифические паразиты водяной полевки *Laelaps muris* и *Hyperlaelaps amphibius*. Индекс обилия гамазовых клещей (основу составляли узкоспецифические виды) для водяной полевки был очень высок – 41,6. Более ранними исследованиями установлено, что *L. muris* может передавать возбудителя туляремии *Francisella tularensis* не только внутри популяции водяных полевков, но и другим видам [2]. В 2015 г. на протяжении всего бесснежного периода водяная полевка в учетах не встречалась. На других мелких млекопитающих указанные гамазовые клещи не регистрировались. В 2015 г. на численно преобладающих видах мелких млекопитающих – обыкновенной бурозубке и красной полевке (в учетах с использованием конусов) зарегистрировано по четыре вида паразитических гамазовых клещей; на эконолке – в два раза больше, почти 73 % от всех учтенных гамазид приходилось на долю *L. hilaris* (приурочен к серым полевкам). В учетах давилками на полевке-эконолке отмечено пять видов паразитических гамазовых клещей, также доминировал *L. hilaris* (80 %).

В целом среди обнаруженных паразитических гамазовых клещей многие виды (*Laelaps muris*, *L. hilaris*, *Hyperlaelaps amphibius*, *Eulaelaps stabularis*, *Haemogamasus ambulans*, *Hirstionyssus eusoricis* и др.) являются доказанными резервуарами и переносчиками туляремийной инфекции. Питаясь многократно, эти клещи могут поддерживать непрерывную эпизоотию среди популяций своих хозяев [1; 13].

Иксодовые клещи являются высокоспециализированными паразитами наземных позвоночных животных, в первую очередь млекопитающих и птиц. На севере Западной Сибири, в том числе в районе наших работ, можно встретить до трех видов: *Dermacentor reticulatus* Fabricius, 1794, *Ixodes apronophorus* Schulze, 1924 и *I. persulcatus* Schulze, 1930 [12]. Из указанных видов характерно ярко выраженное преобладание последнего.

В 2013 и 2015 гг. с мелких млекопитающих нами было собрано 145 экземпляров *I. persulcatus*. В 2013 г. паразитирование иксодовых клещей отмечено на четырех видах – красной полевке, водяной полевке, эконолке и обыкновенной бурозубке. Индексы встречаемости и обилия низкие, варьировали от 2,1 % до 14,3 % и от 0,02 до 0,2 соответственно. В 2015 г. *I. persulcatus* паразитировал на шести видах мелких млекопитающих. Наиболее высокие показатели встречаемости и обилия отмечены для красной полевки и азиатского бурундука (41,7 % и 1,0; 66,7 % и 6,7). Подавляющая часть иксодовых клещей зарегистрирована на мелких млекопитающих в биотопах надпойменной террасы (исключение составила одна особь водяной полевки, отловленная в 2013 г. на разнотравном пойменном залесенном притеррасном лугу). Роль *I. persulcatus* в эпизоотии туляремии доказана. Он может хранить в своем организме и передавать при укусе здоровым животным и человеку возбудителя туляремии [17].

Бактериологический анализ. На наличие ДНК возбудителя туляремии было проанализировано 10 образцов воды и 573 селезенки. В воде возбудитель туляремии в 2015 г. не обнаружен. Из всех образцов (мелкие млекопитающие и земноводные) ДНК возбудителя туляремии установлены лишь в селезенках трех особей красных полевков. У всех животных селезенки не содержали живых бактерий туляремийного микроба, т. е. количество бактерий *Francisella tularensis* в проверенных образцах в 2015 г. не превышало 100 живых микробных клеток. Полевки, у которых был выявлен возбудитель туляремии, отловлены в окрестностях д. Шапша Ханты-Мансийского района. Все животные учтены в елово-пихтовом кустарничково-зеленомошном лесу (надпойменная терраса). Эти полевки возраста *adultus* (все перезимовавшие самцы), пойманы в мае и июне 2015 г. В общей сложности с них очесано 27 блох, 7 гамазовых и 4 иксодовых клещей. Мы не исключаем контакта этих животных (красных полевков) с амфибионтными обитателями поймы (водяная полевка и другие) в предыдущие неблагоприятные по туляремии годы (2013 и 2014).

Таким образом, в 2015 г. в окрестностях г. Ханты-Мансийска по сравнению с 2013 г. произошла перестройка зооценоза (мелкие млекопитающие) в пойменных биотопах. Из состава сообщества мелких млекопитающих выбыл основной носитель и массовый источник туляремийной инфекции в Западной Сибири – водяная полевка. В 14 пойменных и сопредельных биотопах зарегистрировано 16 видов насекомоядных, грызунов и мелких хищных. Ядро сообщества пойменного комплекса мелких млекопитающих, при низкой их численности, составили четыре фоновых вида: полевка-экономка, красная полевка, обыкновенная и малая бурозубка. Подавляющее большинство зарегистрированных видов животных по степени восприимчивости и инфекционной чувствительности к туляремии отнесены к первой группе. На мелких млекопитающих зарегистрировано 12 видов паразитических и 12 видов свободноживущих гамазовых клещей 1 вид иксодовых клещей. Учтено также 4 вида амфибий, в том числе регионально редкий вид – сибирская лягушка.

В результате бактериологического анализа проб воды и селезенок гидробионтов (земноводные) в 2015 г. в слиянии рек Оби и Иртыша возбудитель туляремии не обнаружен. 2015 г. для исследованной территории характеризовался глубокой депрессией численности водяной полевки. В пойменных и граничащих с поймой биотопах в 2015 г. наблюдалась вяло текущая эпизоотия туляремии среди мелких млекопитающих, которая реально не могла привести к эпидемии. Из всех обследованных мелких позвоночных животных ДНК возбудителя туляремии установлена лишь в селезенках трех особей красных полевок. Это составило 0,5 % выделенных культур от числа всех биопроб.

Следовательно, наши исследования подтвердили, что основным источником возбудителя туляремии в пойменно-речном типе очага в слиянии рек Оби и Иртыша является водяная полевка. Отсюда особое внимание следует обращать на динамику популяций этого вида, что позволит вовремя оценить ситуацию и предотвратить возможную эпидемию туляремии в округе.

Литература

1. Алифанов В. И. Материалы к изучению фауны гамазовых клещей Омской области в связи с их значением в эпизоотологии туляремии // Десятое совещание по паразитологическим проблемам и природно-очаговым инфекциям. М. ; Л. : АН СССР, 1959. Вып. 2. С. 27, 28.
2. Давыдова М. С. Гамазовые клещи водяных крыс в лесостепной зоне Западной Сибири // Фауна, систематика и экология насекомых и клещей. Новосибирск : Наука, 1963. С. 109–122.
3. Демидова Т. Н., Мещерякова И. С., Попов В. П. Роль мелких млекопитающих в поддержании природных очагов туляремии на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры // Млекопитающие Северной Евразии: жизнь в северных широтах : мат-лы Междунар. науч. конф. Сургут : ИЦ СурГУ, 2014. С. 161.
4. Исаков Ю. А. Опыт изучения распространения вида внутри ареала // Бюл. МОИП. Отд. биол., 1952. Т. 57. Вып. 6. С. 14–18.
5. Исаков Ю. А., Сазонова О. Н. О некоторых закономерностях трансмиссивных вспышек туляремии в Западной Сибири // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1946. Т. 15, № 1. С. 75–83.
6. Комарова А. Ф. Эпидемиология туляремии в Томской области // Эпидемиология и профилактика инфекций : сб. / под ред. С. П. Карпова. Томск : Изд-во Томск. института эпидемиологии и микробиологии, 1945. С. 3–30.
7. Кузякин А. П. Зоогеография СССР // Ученые записки МОПИ им. Н. К. Крупской. М., 1962. Т. 109. С. 3–182.
8. Максимов А. А. Географическое распространение и ландшафтно-экологическая структура ареала водяной крысы // Доклады АН СССР. 1956. Т. 109, № 2. С. 389–392.

9. Максимов А. А. О пойменном или трансмиссивном типе туляремийного очага // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1946. Т. 15, № 6. С. 63–68.
10. Максимов А. А. Основные типы туляремийных очагов, их характеристика и географическое распространение в РСФСР // Доклады АН СССР. 1947. Т. 57, № 5. С. 501–503.
11. Максимов А. А. Фауна млекопитающих в природных очагах туляремии Западной Сибири и роль водяной крысы как основного эпидемически опасного вида грызуна в этих очагах // Водяная крыса и борьба с ней в Западной Сибири. Новосибирск : Обл. кн. изд-во. 1959. С. 217–237.
12. Малюшина Е. П. О северной границе распространения *Ixodes persulcatus* P. Sch. в Тюменской области // Природноочаговые болезни : материалы итоговой науч. конф. по природноочаговым болезням. Тюмень, 1963. С. 54, 55.
13. Нельзина Е. Н., Романова В. П. Способ передачи туляремийного микроба (*B. tularensis*) гамазовыми клещами // Доклады АН СССР. 1951. Т. 78, № 1. С. 173–180.
14. Олсуфьев Н. Г. Бактериозы // Методы изучения природных очагов болезней человека. М. : Медицина, 1964. С. 212–238.
15. Остапенко Н. А., Соловьева М. Г., Казачихин А. А. О вспышке туляремии среди населения Ханты-Мансийска и Ханты-Мансийского района в 2013 г. // Проблемы особо опасных инфекций. 2015. Вып. 2. С. 28–32.
16. Попов В. В. Фауна млекопитающих в природных очагах туляремии Тюменской области // Первое Всесоюз. совещ. по млекопитающим : тез. докл. Ч. III. М. : Изд-во Московского ун-та, 1961. С. 81, 82.
17. Попов В. М. Иксодовые клещи Западной Сибири (систематика, характеристика, экология и географическое распространение отдельных видов, эпидемиологическое и эпизоотологическое значение, борьба с иксодовыми клещами). Томск : Изд-во Томского ун-та, 1962. 259 с.
18. Стариков В. П. Пространственная структура населения мелких млекопитающих. Лесостепная и лесная зоны Западной Сибири // Пространственно-временная динамика животного населения (птицы и мелкие млекопитающие). Новосибирск : Наука, 1985. С. 176–187.
19. Стариков В. П., Берников К. А., Старикова Т. М. Мелкие млекопитающие природного парка «Самаровский чугас» // Мир науки, культуры, образования. 2014. № 4(47). С. 413–417.

УДК 582.263(282.256.1)

Свириденко Б. Ф., Свириденко Т. В., Мурашко Ю. А.
Sviridenko B. F., Sviridenko T. V., Murashko Yu. A.

НАХОДКА *CHAETOPHORA INCRASSATA* (HUDSON) HAZEN (CHLOROPHYTA) НА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЕ*

THE *CHAETOPHORA INCRASSATA* (HUDSON) HAZEN (CHLOROPHYTA) FOUND IN THE WEST SIBERIAN PLAIN

В 2015 г. на юге Западно-Сибирской равнины (54°31' с. ш., 74°24' в. д.) впервые для этого региона отмечен вид *Chaetophora incrassata* (Hudson) Hazen (*Chaetophoraceae*, Chaetophorales, Chlorophyta). Состав воды в гидроэкотопе вида гидрокарбонатно-натриевый, общая минерализация составляла 1,15 г/дм³, общая жесткость – 6,97 мг-экв/дм³, pH = 7,7. Водная среда соответствовала бета-мезосапробному, евтрофно-мезотрофному уровням. Вид *C. incrassata* входил в состав синузии макроскопических водорослей совместно с *Cladophora glomerata* (L.) Kütz., *Vaucheria dichotoma* (L.) Martius. В нижнем ярусе растительной группировки присутствовали цветковые гидрофиты *Hippuris vulgaris* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Myriophyllum spicatum* L. Доминантами верхнего яруса были *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel и *Typha angustifolia* L. На Западно-Сибирской равнине *C. incrassata* является естественным мигрантом, представленным малочисленной популяцией в нестабильной растительной группировке.

In 2015 in the south of the West Siberian Plain (54°31' N, 74°24' E), for the first time in this region the *Chaetophora incrassata* (Hudson) Hazen (*Chaetophoraceae*, Chaetophorales, Chlorophyta) was found. Water composition in the aquatic ecotope is sodium bicarbonate, total salt content being 1,15 g/dm³, total hardness 6,97 meq/dm³, pH 7,7. The water environment is typical of the beta-mesosaprobic, eutrophic-mesotrophic levels. The species *C. incrassata* is a part of a synusia of macroscopic algae together with *Cladophora glomerata* (L.) Kütz., *Vaucheria dichotoma* (L.) Martius. In the lower layer of the plant aggregation there are flowering hydrophytes *Hippuris vulgaris* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Myriophyllum spicatum* L. Dominating in the upper layer are *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel and *Typha angustifolia* L. In the West Siberian Plain, *C. incrassata* is a natural migrant represented by a small population in an unstable plant aggregation.

Ключевые слова: *Chaetophora incrassata*, *Chaetophoraceae*, Chlorophyta, гидрохимические условия, Западно-Сибирская равнина.

Keywords: *Chaetophora incrassata*, *Chaetophoraceae*, Chlorophyta, hydrochemical conditions, West Siberian Plain.

Введение. В летний сезон 2015 г. на Западно-Сибирской равнине было обследовано 98 водных объектов, в которых проведен сбор образцов гидромакрофитов и проб воды. В одном из озер среди других макроскопических водорослей были собраны образцы нового для региона вида – *Chaetophora incrassata*, известного также как *C. lobata* Schrank. В России род *Chaetophora* Schrank представлен 4 видами: *C. elegans* (Roth) Ag., *C. tuberculosa* (Roth) Ag., *C. pisiiformis* (Roth) Ag., *C. incrassata* (Hudson) Hazen [23]. Этот род относится к семейству *Chaetophoraceae*, которое в различных системах рассматривают в составе порядка Chaetophorales [3; 15; 31; 33; 36; 39; 44; 46; 50] или же включают в порядок Ulothrichales [2; 11; 23]. Макроскопическая водоросль *C. incrassata* в географическом и экологическом отношении относится

* Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Правительства Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в рамках научного проекта p_урал_a № 15-44-00014.

к числу неполно изученных представителей отдела Chlorophyta. Ареал вида еще точно не установлен. Имеются многочисленные сведения о находках *C. incrassata* в Северной Америке [36; 39; 40; 43; 48], в Европе [7; 8; 18; 23; 31–35; 38; 41; 42; 47; 49], а также на востоке и юге Азии: в Южной, Средней и Восточной Сибири [2; 15–17, 19], в Индии и Пакистане [37; 45]. В пределах выявленного ареала во многих крупных регионах вид малообилен, поэтому, вероятно, в некоторых из них он был даже включен в число представителей биоты, нуждающихся в охране [47]. В Азии имеются обширные районы и крупные водные объекты, где данный вид еще не обнаружен. Например, до настоящего времени *C. incrassata* не отмечена в оз. Байкал [11], на российском Дальнем Востоке [20] и в Монголии [9]. Отсутствует информация о находках *C. incrassata* и на обширной территории Западно-Сибирской равнины. Для этого региона приведен только вид *C. elegans* [10; 24].

Материал и методика. Для изучения морфологии водорослей использовали живой и фиксированный в этаноле материал, который хранится в коллекции Научного центра экологии природных комплексов НИИ экологии Севера (НИИЭС) Сургутского государственного университета, г. Сургут. В работе использовали микроскоп Альтами Био-1. Фотографии талломов получены с помощью цифрового видеоокуляра UCMOS 5100 КРА. Измерения клеток выполнены с применением программы ScopePhoto.

Отбор проб воды в гидроэкотопах был проведен по стандартным методикам [5; 25; 29]. Гидрохимический анализ выполнен в Научной лаборатории биохимии и комплексного мониторинга окружающей среды НИИЭС. Цветность воды определяли в градусах цветности относительно хром-кобальтовой шкалы фотометрическим методом с использованием синего светофильтра ($\lambda = 413$ нм) в кварцевых кюветах [6; 30]. Для измерения водородного показателя рН использовали иономер лабораторный И-160 с электрохимической ячейкой, составленной из стеклянного и хлорсеребряного электродов. Настройку электродной системы проводили по стандартному набору буферных растворов, приготовленных из стандарт-титров [13; 27]. Щелочность определяли методом, основанном на измерении потенциала электрохимической ячейки, состоящей из ионселективного стеклянного электрода, и электрода сравнения в точке эквивалентности при титровании исследуемой воды соляной кислотой [4]. Исследование ионного состава растворенных солей в воде проводили методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на ионном хроматографе «Стайер» с кондуктометрическим детектором. Для разделения ионов использовали хроматографические колонки: при определении катионов – Shodex IC YS-50, при определении анионов – TRANSGENOMIC IC Sep AN2 [21, 22]. Для определения массовой концентрации карбонат- и гидрокарбонат-ионов использовали значения свободной щелочности и общей щелочности, применяя соотношения и расчетные формулы [4]. Общую минерализацию воды определяли как сумму основных ионов (в г/дм³), общую жесткость – как сумму ионов кальция и магния (в мг-экв/дм³). Определение тяжелых металлов в пробах воды выполняли методом атомно-абсорбционной спектроскопии на аппарате МГА-915 МД [28]. Суммарное содержание нефтепродуктов в воде определяли на анализаторе жидкости «Флюорат 02-3М» флуориметрическим методом в гексановом экстракте [14].

Результаты и их обсуждение. Образцы *C. incrassata* впервые собраны нами на границе лесостепной и степной ботанико-географических зон Западно-Сибирской равнины в Омской области (Черлакский р-н, Верхнеильинская озерная система, озеро без названия, 54°31' с. ш., 74°24' в. д., глубина 0,4–1,0 м, грунты: заиленный песок, темно-серый ил, в составе синузии макроскопических водорослей рогозово-тростникового фитоценоза, 12.07.2015, Б. Ф. Свириденко, Т. В. Свириденко) (рис. 1).

Талломы собранных образцов *C. incrassata* лопастные или кустиковидные, разветвленные, до 10–11 мм дл., заключенные в плотную слизь (рис. 2, а). Главные нити многочисленные, расположенные параллельно друг другу, прямые, наружные из них односторонне коротко ветвящиеся в форме рыхлых кисточек (рис. 2, б). Клетки главных нитей удлиненно-

цилиндрические, слабо вздутые в средней части, 13–15 мкм шир., до 32–37 мкм дл. Клетки нитей боковых ответвлений цилиндрические, у поперечных перегородок слегка перетянутые, 11–14 мкм шир. и до 27–34 мкм дл., конечные клетки цилиндрически-конические и конические, прямые или слегка изогнутые, на верхушке закругленные или слабо заостренные, 8–9 мкм шир., 12–19 мкм дл. (рис. 2, в). Акинеты и апланоспоры не найдены.

Состав воды в обследованном экотопе вида гидрокарбонатно-натриевый, общая минерализация составляла 1,15 г/дм³, общая жесткость – 6,97 мг-экв/дм³. Вода имела слабощелочную реакцию (рН = 7,7), общую щелочность 8,82 ммоль/дм³, цветность 160 градусов по хром-кобальтовой шкале. Содержание тяжелых металлов в воде не превышало следующих значений (в мкг/дм³): Fe – 16,4; Pb – 0,32; Ni – 1,80; Zn < 10; Cd – 0,02; Cr – 0,18; Cu – 2,30; Mn – 3,71. Концентрация нефтепродуктов достигала 0,02 мг/дм³.

Согласно приведенным данным, вода в исследованном озере относилась к слабощелочным, условно-пресным, жестким водам. По результатам фитоиндикационной оценки трофосапробного состояния, выполненной на основании ранее предложенной методики [26], водная среда соответствовала бета-мезосапробному, евтрофно-мезотрофному уровням.

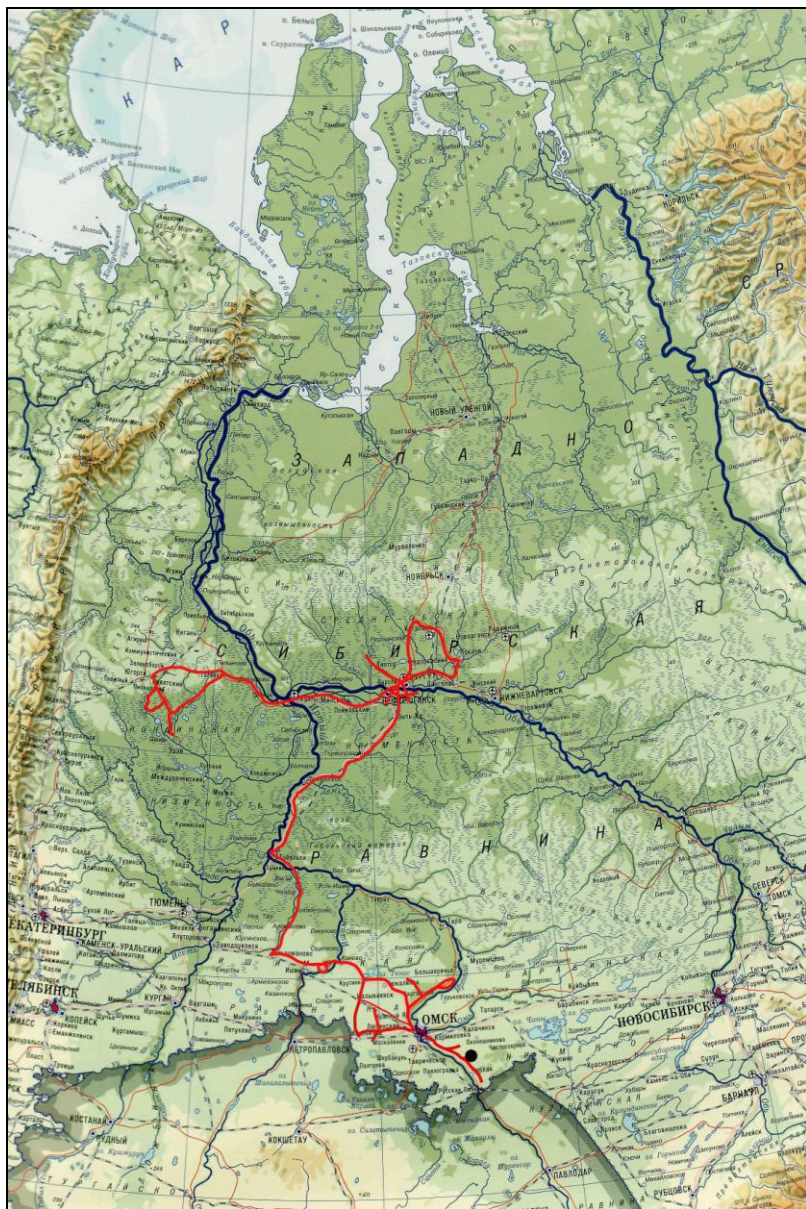


Рис. 1. Маршруты экспедиционных исследований гидромacroфитов на Западно-Сибирской равнине в 2015 г. (черной точкой указано новое местонахождение *Chaetophora incrassata*)

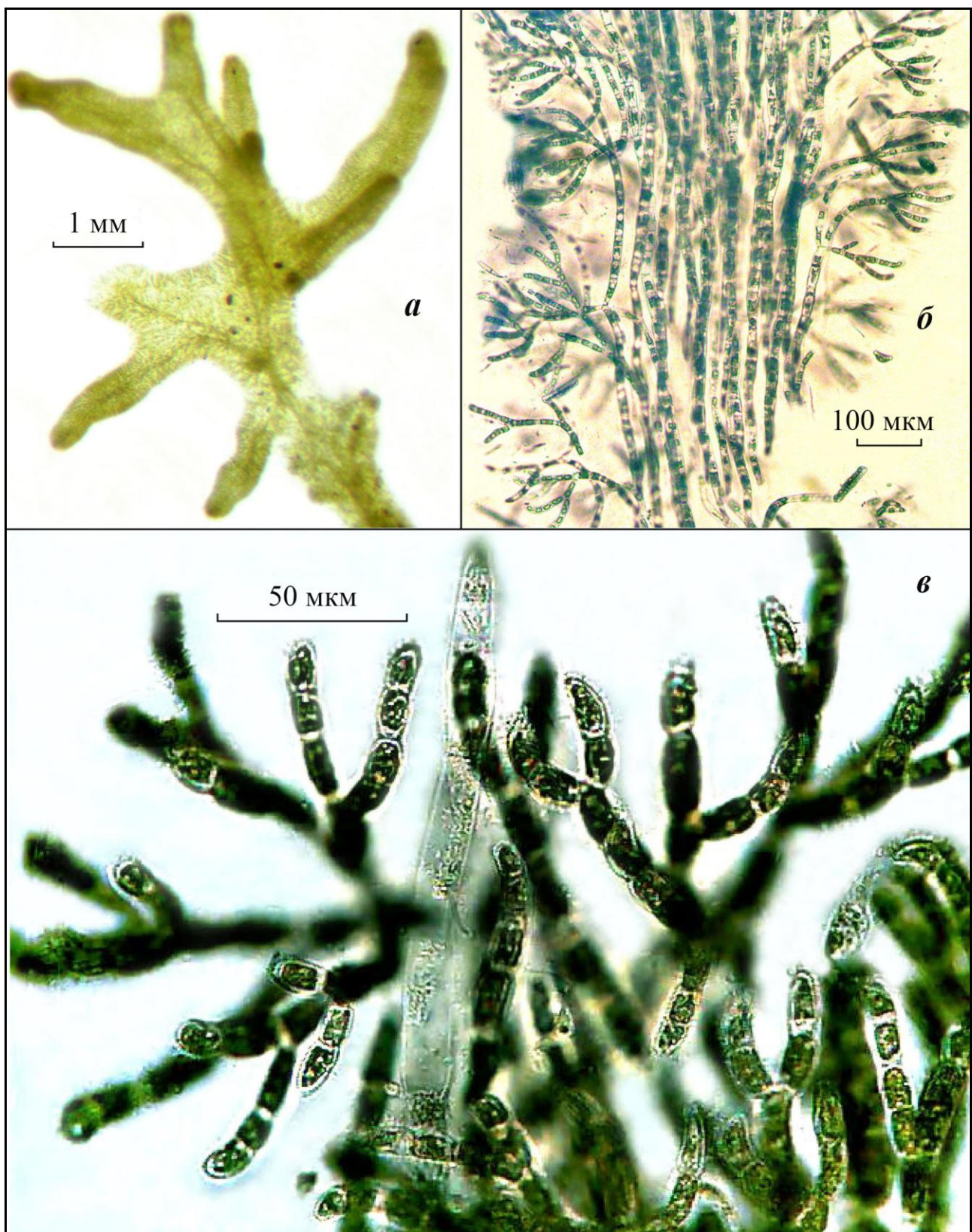


Рис. 2. *Chaetophora incrassata* из Омской области:
а – общий вид таллома; б – главные нити таллома с боковыми ответвлениями;
в – нити боковых ответвлений с конечными клетками

Исследованный западно-сибирский гидроэкоотоп по экологическим условиям близок к местообитаниям *C. incrassata*, представленным в работах других авторов (табл. 1).

Таблица 1

Экологическая характеристика водной среды в местообитаниях
Chaetophora incrassata из разных регионов

Регион	Параметры водной среды				
	рН	Минерализация, г/дм ³	Жесткость, мг-экв/дм ³	Уровни	
				сапробности	трофности
США [43]	6,8–7,2	–	–	–	–
Норвегия [38]	–	–	–	–	О–М, Е–М
Эстония [49]	7,4–8,5	–	–	–	–
Украина [18]	8,2	1,51	17,42	β	М
Украина [7]	7,0–8,2	–	–	χ–β, β	–
Пакистан [37]	7,0–7,9	0,44–0,55	19,38–20,13	–	–
Россия, Якутия [15]	7,3–7,6	0,56–0,77	–	–	–
Россия, Забайкалье [17]	–	–	–	χ–β, о–β	–
Россия, Хакасия [19]	7,2	0,80	–	–	–
Россия, Западно-Сибирская равнина	7,7	1,15	6,97	β	Е–М

Примечание: уровни сапробности: χ – ксеносапробный; о – олигосапробный; β – бета-мезосапробный; уровни трофности: О – олиготрофный; М – мезотрофный; Е – евтрофный.

В западно-сибирском местонахождении ценоз гидромакрофитов с участием *C. Incrassata* был сформирован тростником *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel при его проективном покрытии (ПП) 40–60 %, и рогозом *Typha angustifolia* L. (ПП 5–10 %). В нижнем ярусе этой группировки как ассектаторы присутствовали водоросли *Cladophora glomerata* (L.) Kütz. (ПП 5 %), *Vaucheria dichotoma* (L.) Martius (ПП 5 %), *C. incrassata* и цветковые гидрофиты *Hippuris vulgaris* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Myriophyllum spicatum* L.

Литературные данные о ценоотических связях *C. incrassata* из различных частей ареала немногочисленны и в основном имеют косвенный характер [17; 18; 31; 37; 38; 40; 43; 45; 48]. Обобщенная информация, представленная в табл. 2, позволяет отметить, что *C. incrassata* на невысоком уровне проявляет положительную экотопическую ассоциированность (сопряженность) с некоторыми видами макроскопических водорослей.

Таблица 2

Состав гидромакрофитов в местообитаниях *Chaetophora incrassata*
из разных регионов

Регион	Гидромакрофиты
США [48]	<i>Batrachospermum moniliforme</i> Roth (= <i>B. gelatinosum</i> (L.) DC.)
США [40]	<i>Cladophora fracta</i> (Müll. ex Vahl) Kütz., <i>C. glomerata</i> , <i>Stigeoclonium tenue</i> (Ag.) Kütz., <i>Chaetophora elegans</i>
США [43]	<i>Chara schweinitzii</i> A. Braun, <i>Nitella flexilis</i> (L.) C. A. Ag., <i>Batrachospermum moniliforme</i> , <i>Vaucheria sessilis</i> (Vauch.) DC., <i>Ulothrix tenerima</i> (Kütz.) Kütz., <i>U. zonata</i> (Web. et Mohr) Kütz., <i>Cladophora glomerata</i> , <i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i> (Ag.) Kütz., <i>Chaetophora pisiformis</i> , <i>Draparnaldia glomerata</i> (Vauch.) C. A. Ag., <i>Stigeoclonium lubricum</i> (Dillw.) Kütz., <i>Oedogonium anomalum</i> Hirn, <i>O. cardiacum</i> (Hass.) Wittr., <i>O. suecicum</i> Wittr., <i>Spirogyra crassa</i> Kütz., <i>S. denticulata</i> Trans., <i>Zygnema</i> sp., <i>Mougeotia</i> sp.
Норвегия [38]	<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R. Br., <i>Naumburgia thyrsiflora</i> (L.) Reichenb. (= <i>Lysimachia thyrsiflora</i> L.), <i>Sparganium glomeratum</i> (Laest.) Neuman, <i>Carex vesicaria</i> L., <i>Juncus articulatus</i> L., <i>Typha latifolia</i> L., <i>Potamogeton gramineus</i> L., <i>Equisetum fluviatile</i> L., <i>Batrachospermum moniliforme</i> , <i>Chaetonema irregulare</i> Novak., <i>Bulbochaete</i> sp., <i>Oedogonium</i> sp., <i>Mougeotia</i> sp., <i>Spirogyra</i> sp.

Регион	Гидромакрофиты
Испания [31]	<i>Batrachospermum moniliforme</i> , <i>Draparnaldia glomerata</i>
Украина [18]	<i>Chara connivens</i> Salzmänn ex. A. Braun, <i>Batrachospermum moniliforme</i> , <i>Vaucheria dichotoma</i> , <i>V. terrestris</i> Götz, <i>Ulothrix tenerrima</i> , <i>U. zonata</i> , <i>Cladophora fracta</i> , <i>C. glomerata</i> , <i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i> , <i>Enteromorpha ahlneriana</i> Blid., <i>Chaetophora elegans</i> , <i>Draparnaldia glomerata</i> , <i>Stigeoclonium tenue</i> , <i>Mougeotia laetevirens</i> (A. Br.) Wittr., <i>M. laevis</i> (Kütz.) Arch., <i>Spirogyra condensata</i> (Vauch.) Kütz., <i>S. decimina</i> (Müll.) Kütz., <i>S. fluviatilis</i> Hilse, <i>S. insignis</i> (Hass.) Kütz., <i>S. neglecta</i> (Hass.) Kütz., <i>Zygnema cruciatum</i> (Vauch.) Ag., <i>Z. pectinatum</i> (Vauch.) Ag.
Индия [45]	<i>Typha angustifolia</i>
Пакистан [37]	<i>Chara canescens</i> Desv. et Lois., <i>Ulothrix cylindricum</i> Prescott, <i>Cladophora glomerata</i> , <i>Sphaeroplea annulina</i> (Roth) Ag., <i>Chaetophora attenuata</i> Hazen, <i>C. pisiformis</i> , <i>Stigeoclonium stagnatile</i> (Hazen) Collins, <i>Mougeotia elegantula</i> Wittr., <i>Zygogonium ericetorum</i> Kütz.
Россия, Забайкалье [17]	<i>Chara</i> sp., <i>Vaucheria</i> sp., <i>Ulothrix zonata</i> , <i>Draparnaldia glomerata</i> , <i>Chaetophora elegans</i> , <i>Stigeoclonium attenuatum</i> (Hazen) Collins, <i>Oedogonium</i> sp., <i>Zygnema</i> sp., <i>Mougeotia</i> sp., <i>Spirogyra</i> sp.
Россия, Западно-Сибирская равнина	<i>Phragmites australis</i> , <i>Typha angustifolia</i> , <i>Hippuris vulgaris</i> , <i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Vaucheria dichotoma</i> , <i>Cladophora glomerata</i>

Коэффициент сопряженности (K) [1; 12] этого вида имеет значение более единицы только по отношению к таким видам, как *Batrachospermum moniliforme* и *Cladophora glomerata* (K = 2,25), *Draparnaldia glomerata* (K = 1,80), *Chaetophora elegans* и *Ulothrix zonata* (K = 1,50), а также *Rhizoclonium hieroglyphicum*, *Cladophora fracta* и *Vaucheria dichotoma* (K = 1,29).

На Западно-Сибирской равнине *C. incrassata* является, вероятно, мигрантом, который в качестве нестабильного компонента региональной биоты временно занял свободную экологическую нишу в соответствующем местообитании, участвуя на уровне ассектатора в составе несбалансированной растительной группировки.

Таким образом, Западно-Сибирская равнина относится к числу регионов, отличающихся большим разнообразием водных объектов по ведущим гидрохимическим параметрам. Особенно разнообразны по составу растворенных солей, уровням минерализации и жесткости поверхностные воды степной и лесостепной ботанико-географических зон. Высокая динамика общей увлажненности юга Западно-Сибирской равнины определяет весьма динамичный гидрологический и гидрохимический режим водных объектов, которые имеют преимущественно атмосферное питание. В ходе сезонных, многолетних и вековых циклов общей увлажненности местные водные объекты и их основные среды (водная, грунтовая) неоднократно проходят контрастные стадии развития. В многоводные фазы трансгрессивно-регрессивных циклов при высоких уровнях происходит расплескивание воды и обогащение грунтов органическим веществом, в маловодные фазы при обмелениях (до полного высыхания) отмечают осолонение воды и минерализацию органического вещества в грунтах. При этом режиме значительные акватории существуют временно (периодически пересыхают), что приводит к формированию в этих гидроэкотопах несбалансированных растительных группировок (проценозов), характерных для начальных стадий циклических сукцессий. В таких контрастных состояниях находятся, в том числе, озера Верхнеильинской системы, в одном из которых обнаружен вид *C. incrassata*. Данная озерная система, расположенная на второй надпойменной террасе Иртыша верхнечетвертичного возраста, включает пресные, солоноватые и соленые озера с минерализацией воды от 0,14 до 29,05 г/дм³ и с жесткостью от 1,27 до 74,83 мг-экв/дм³. Значительное разнообразие гидроэкотопов обеспечивает возможность вселения новых видов растений в местные водные объекты.

В целом обширная территория Западно-Сибирской равнины заселена широкоареальными видами растений, что определяет миграционный тип и молодой возраст региональной флоры. Это общеизвестное положение полностью относится и к такому парциальному элементу флоры, как водная флора, сформированная макроскопическими гидрофильными высшими и низшими растениями – гидромакрофитами. В последнее время в ходе специального изучения гидромакрофитов в водоемах Западно-Сибирской равнины были отмечены локальные популяции видов макроскопических водорослей, как правило, также широкоареальных, но ранее не указанных для этого региона или обнаруженных только в единичных пунктах: *Chara baueri* A. Br., *C. aculeolata* Kütz., *C. kirghisorum* Lessing emend. Hollerb., *Nitella confervacea* A. Br., *N. syncarpa* (Thuillier) Chevallier, *Spirogyra daedalea* Lagerh., *S. hungarica* Langer, *S. mirabilis* (Hass.) Kütz., *S. subcolligata* Bi, *Vaucheria aversa* Hass., *V. schleicheri* (Vaucher) de Candolle, *Percursaria percursa* (Ag.) Bory и некоторых других. Находки этих видов, представленных преимущественно малочисленными кратковременно существующими популяциями в эфемерных гидроэкотопах в составе несбалансированных растительных группировок, указывают на естественный процесс миграции видов на территорию Западно-Сибирской равнины, не связанный с антропоической деятельностью и активно протекающий в современную эпоху.

Литература

1. Василевич В. И. Статистические методы в геоботанике. М. : Наука, 1969. 232 с.
2. Васильева-Кралина И. И., Ремигайло П. А., Габышев В. А., Копырина Л. И., Пшеничкова Е. В., Иванова А. П., Пестрякова Л. А. Водоросли. Список водорослей // Разнообразие растительного мира Якутии. Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2005. С. 150–272.
3. Виноградова К. Л. Определитель водорослей дальневосточных морей СССР. Зеленые водоросли. Л. : Наука, 1979. 147 с.
4. Вода. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов // ГОСТ Р 52963-2008. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. М. : Стандартинформ, 2009. С. 362–392.
5. Вода. Общие требования к отбору проб. ГОСТ 31861-2012. Межгосударственный стандарт. М. : Стандартинформ, 2013. 64 с.
6. Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности // ГОСТ 3351-74. Межгосударственный стандарт. М. : ИПК Издательство стандартов, 2003. С. 322–328.
7. Горбулин О. С. Эколого-биологические характеристики представителей Ulotrichales, Oedogoniales, Cladophorales континентальных водоемов Украины // Вісник Харківського нац. ун-ту ім. В. Н. Каразіна, 2014. Серія: біологія. Вип. 20. № 1100. С. 242–249.
8. Гринёв В. В. Зеленые (Chlorophyta) и эвгленовые (Euglenophyta) водоросли пресных вод заповедников горного Крыма // Заповедники Крыма: заповедное дело, биоразнообразие, экообразование : материалы третьей науч. конф. 22 апреля 2005 г. Симферополь, Крым. Ч. 1. География. Заповедное дело. Ботаника. Лесоведение. Симферополь : ИЦ КГМУ, 2005. С. 159–164.
9. Дорофеюк Н. И., Цэцэгмаа Д. Конспект флоры водорослей Монголии М. : Наука, 2002. 285 с.
10. Ермолаев В. И. Водоросли озер нижнего течения реки Карасук // Опыт комплексного изучения и использования Карасукских озер. Новосибирск : Наука, 1982. С. 69–79.
11. Ижболдина Л. А. Атлас и определитель водорослей бентоса и перифитона озера Байкал (мейо- и макрофиты) с краткими очерками по их экологии. Новосибирск : Наука-Центр, 2007. 248 с.
12. Кац И. Я. На пути к познанию структуры лесных фитоценозов // Ботан. журн., 1943. Т. 28, № 4. С. 156–170.

13. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений pH в водах потенциометрическим методом. ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97. М. : Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации, 2004. 14 с.
14. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природных, питьевых, сточных вод флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02». ПНД Ф 14.1:2:4.128-98. М. : Люмэкс, 2012. 25 с.
15. Комаренко Л. Е., Васильева И. И. Пресноводные зеленые водоросли водоемов Якутии. М. : Наука, 1978. 284 с.
16. Куклин А. П. Макроскопические водоросли водотоков хребта Зусы (Витимское плоскогорье, Забайкалье) // Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии. Т. II. Теоретические и прикладные аспекты экологической оценки и мониторинга природных и природно-техногенных комплексов : тр. Всерос. науч. конф. с междунар. участием, посвящ. 25-летию юбилею Института водных и экологических проблем СО РАН (20–24 августа 2012 г., Барнаул). Барнаул, 2012. С. 120–125.
17. Куклин А. П. Макроскопические водоросли в водоемах Сохондинского заповедника и охранной зоне // Сборник трудов Сохондинского заповедника: исследования в охранной зоне. Чита : Экспресс-издательство, 2014. С. 31–43.
18. Лобакова А. Г., Ткаченко Ф. П. Водоросли-макрофиты в экосистеме степной реки Тилигул // Актуальні проблеми ботаніки та екології : матеріали міжнар. конф. молодих учених-ботаніків (17–20 вересня 2007 р., Київ). Київ : Фітосоціоцентр, 2007. С. 17, 18.
19. Макеева Е. Г., Науменко Ю. В. Альгофлора озера Спиринское (Республика Хакасия) // Проблема и стратегия сохранения биоразнообразия растительного мира Северной Азии : материалы Всерос. конф. (Новосибирск, 9–11 сентября 2009 г.). Новосибирск : Изд-во Офсет, 2009. С. 160, 161.
20. Медведева Л. А., Никулина Т. В. Каталог пресноводных водорослей юга Дальнего Востока России. Владивосток : Дальнаука, 2014. 271 с.
21. Методика выполнения измерений массовой концентрации катионов аммония, калия, натрия, магния, кальция и стронция в пробах питьевой, минеральной, столовой, лечебно-столовой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии. ФР.1.31.2005.01738 // Сборник методик выполнения измерений. М. : Аквилон, 2012. С. 3–26.
22. Методика выполнения измерений массовой концентрации фторид-, хлорид-, нитрат-, фосфат- и сульфат-ионов в пробах питьевой, минеральной, столовой, лечебно-столовой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии. ФР.1.31.2005.01724 // Сборник методик выполнения измерений. М. : Аквилон, 2012. С. 27–57.
23. Мошкова Н. А., Голлербах М. М. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 10 (1). Зеленые водоросли. Класс улотриксые (1). Л. : Наука, 1986. 360 с.
24. Попова Т. Г. Основные черты распределения и состава водорослевого населения озер Чаны и Яркуль в период многоводья 1947–1948 гг. // Водоросли, грибы и лишайники юга Сибири. М. : Наука, 1980. С. 3–45.
25. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / под ред. А. Д. Семёнова. Л. : Гидрометеиздат, 1977. 541 с.
26. Свириденко Б. Ф., Мамонтов Ю. С., Свириденко Т. В. Использование гидромacroфитов в комплексной оценке экологического состояния водных объектов Западно-Сибирской равнины. Омск : Амфора, 2011. 231 с.
27. Стандарт-титры для приготовления буферных растворов – рабочих эталонов pH 2 и 3 разрядов. Технические и метрологические характеристики. Методы их определения. ГОСТ 8.135-2004. Государственная система обеспечения единства измерений. Межгосударственный стандарт. М. : Стандартинформ, 2008. 12 с.
28. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов // ГОСТ 30178-96. Межгосударственный стандарт. М. : Стандартинформ, 2010. С. 23–32.

29. Унифицированные методы анализа вод СССР. Л. : Гидрометеиздат, 1978. 144 с.
30. Цветность поверхностных вод суши. Методика выполнения измерений фотометрическим и визуальным методами. РД 52.24.497-2005 // Экологические ведомости, 2008. № 7. С. 25–37.
31. Aboal M. Flora algal del río Benamor (Cuenca del Segura, SE de España) // Limnética, 1989. № 5. P. 1–11.
32. Buchheim M. A., Sutherland D. M., Schleicher T., Förster F., Wolf M. Phylogeny of Oedogoniales, Chaetophorales and Chaetopeltidales (Chlorophyceae): inferences from sequence-structure analysis of ITS2 // Annals of Botany, 2012. № 109. P. 109–116.
33. Checklist of Baltic Sea Macro-species. Baltic Sea Environment Proceedings. № 130. Helsinki : Helsinki Commission, 2012. P. 203.
34. Cobelas A. A., Gallardo T. Catalogo de la las algas continentales Espanolas. IV. Chlorophyceae Wille in Warming 1884. Prasinophyceae T. Christensen ex Silva 1980 // Acta Botanica Malacitana. Malaga, 1986. № 11. P. 17–38.
35. Dell'Uomo A. Algae of running waters in Italy and their importance for monitoring rivers // Boccone, 2003. № 16 (1). P. 367–377.
36. Hazen T. E. The Ulothricaceae and Chaetophoraceae of the United States // Memoirs of the Torrey Botanical Club, 1902. Vol. 11, № 2. P. 135–245.
37. Jang N., Zahir Shah S., Jan S., Junaid A., Khan K., Hussain F. Local screening for Algal diversity in relation to water quality of district Swabi: future prospects // Journal of Biodiversity and Environmental Sciences, 2014. Vol. 5, № 3. P. 9–13.
38. Langangen A. *Chaetonema irregulare*, en ny grønnalge for norsk flora // Blyttia, 1994. T. 52. P. 13–15.
39. Meyer R. L. The freshwater Algae of Arkansas // Arkansas Academy of Science Proceedings, 1969. Vol. 23. P. 145–156.
40. Minckley W. L. The Ecology of a spring stream Doe Run, Meade County, Kentucky // Wildlife Monographs, 1963. № 11. 124 p.
41. Mrozinska T. Algae of the Pieniny National Park (S. Poland) // Algae of the Pieniny National Park (S. Poland) // Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rubel. Zürich, 1992. № 107. P. 218–237.
42. Printz H. Die Chaetophorales der Binnengewässer. Eine systematische Übersicht // Hydrobiologia. 1964. Bd. 24. Fasc. 1/3. P. 1–376.
43. Rhodes R. G., Terzis A. J. Some Algae of the Upper Cuyahoga River System in Ohio // Ohio Journal of Science, 1970. Vol. 70. Issue 5. P. 294–299.
44. Sarma P. The freshwater *Chaetophorales* of New Zealand // Beihefte zur Nova Hedwigia, 1986. № 58. 169 p.
45. Sarwar S. G., Zutshi D. P. Studies on Periphyton Population of Himalayan Lakes. 1. Species Composition and Community Structure on Natural and Artificial Substrates // Proc. Indian. natn. Sci. Acad. 1987. B. 53. № 3. P. 239–243.
46. Skinner S., Entwistle T. J. Non-marine algae of Australia: 5. Macroscopic Chaetophoraceae (Chaetophorales, Chlorophyta) // Telopea, 2004. № 10 (2). P. 613–633.
47. Täuscher L. Prodromus einer Roten Liste der Cyanobakterien/Blaualg, Rot-, Gelbgrün-, Braun- und Grünalgen des Landes Brandenburg // Ergebnisse eines bibliographischen Überblicks zur Algen-Besiedlung. Zusammenfassungen der Jahrestagung, 2009 (Oldenburg). Hardegsen, 2010. P. 511–515.
48. Tiffany L. H. The filamentous algae of the west end of Lake Erie // Amer. Midland Nat., 1937. № 18. P. 911–951.
49. Trei T., Pall P. Macroflora in the watercourses of Saaremaa Island (Estonia) // Boreal Environment Research, 2004. № 9. P. 25–35.
50. Wille N. Algologische Notizen. VII. Zur Verbreitung der Susswasseralgen in Südlichen Norwegen // Nyt Mag. for Naturvid, 1901. № 39. P. 1–22.

УДК 582.28:581.5(571.122-751.2)

Тавшанжи Е. И., Корикина Н. Н.
Tavshanzhi E. I., Korikova N. N.

ИНТЕРЕСНЫЕ НАХОДКИ ГРИБОВ В ПРИРОДНОМ ПАРКЕ «САМАРОВСКИЙ ЧУГАС»

AN INTERESTING FINDING OF FUNGI IN THE SAMAROVSKY CHUGAS NATURAL PARK

В статье приводятся новые и известные данные о грибах из окрестностей города Ханты-Мансийска. Материал получен на территории природного парка Самаровский чугас. Дана характеристика некоторым, интересным с точки зрения авторов грибам, отмеченным на изучаемой территории. В качестве одной из характеристик грибов приводится их пригодность в пищу человеку. Достаточно полно отражены основные вехи в истории изучения флоры грибов Ханты-Мансийского района, также обоснована необходимость продолжения поисковых полевых работ.

The paper presents the new and existing data on the fungi sprouting in the vicinity of Khanty-Mansiysk. The samples have been taken in the Samarovsky Chugas natural park. The paper covers the characteristic of some interesting mushrooms spotted in the surveyed area. Edibility is considered as one of the fungi characteristics. The major milestones in the history of the fungi flora studies in the Khanty-Mansiysk district, as well as the need for further field work are presented.

Ключевые слова: микология, грибы, Ханты-Мансийск, Югра, Самаровский чугас.

Keywords: mycology, mushrooms, Khanty-Mansiysk, Ugra, Samarovsky Chugas.

Микологические наблюдения на территории природного парка начали проводиться сравнительно недавно – в 90-х гг. XX в. Известный краевед Ю. И. Гордеев составил фотоальбом из собственных фотоснимков грибов, встречающихся на территории окрестностей г. Ханты-Мансийска, и написал рассказы натуралиста «Грибные дебри северной тайги» о грибах местной микофлоры, материалы были опубликованы на первом сайте администрации правительства ХМАО – Югры, а в 2009 г. включены в компакт диск «П(р)о грибы в Югре», подготовленный к выставке с одноименным названием, открывшейся в «Музее Природы и Человека» [6]. Всего в рукописи краеведа описано около 100 видов грибов. Исследование 2003–2007 гг. И. В. Ставищенко ксилотрофных макромицетов природного парка представляет список из 240 видов [5]. Этим же автором было отмечено, что типичными для территории исследования являются елово-кедровые леса кустарничково-зеленомошной группы с участием в древесном ярусе пихты, и их производные, включающие сообщества различных возрастных групп: елово-березовые с пихтой и кедром, березово-осиновые и осиновые мелко-травно-зеленомошные и ягодниково-зеленомошные леса. В подлеске присутствуют ива (*Salix* sp.), рябина (*Sorbus sibirica*), бузина (*Sambucus sibirica*), местами – жимолость Палласа (*Lonicera pallasii*), черемуха (*Padus avium*), можжевельник (*Juniperus communis*). На высоких речных террасах встречаются елово-кедровые с пихтой и березой разнотравно-папоротниковые леса. На повышенных гривах и увалах произрастают кедрово-елово-пихтовые мелко-травно-осочковые леса. В широких поймах рек Обь и Иртыш преобладают растительные группировки, образованные кустарничковыми и древовидными ивами (*Salix* sp.). На повышенных участках поймы встречаются смешанные елово-осиново-березовые и елово-березовые леса с черемухой и рябиной в подлеске. Основными лесообразователями являются кедр (*Pinus sibirica*), ель (*Picea obovata*), пихта (*Abies sibirica*), береза (*Betula pubescens*) и осина (*Populus trumelae*), иногда в древостоях присутствует сосна (*Pinus silvestris*) [5, с. 6].

Несмотря на важное значение грибов для устойчивого функционирования лесной экосистемы, они все еще остаются менее изученными в сравнении с другими группами организмов: высшими сосудистыми растениями, животными.

Таксономическое разнообразие микобиоты, являющееся основой для решения многих фундаментальных биологических проблем, недостаточно исследовано и на охраняемых природных территориях Западной Сибири в целом, в то время как изучение биоразнообразия организмов является одним из приоритетных направлений в научно-исследовательской программе сети особо охраняемых природных территорий [5, с. 4]. Данное положение, очевидно, возникло в связи с отсутствием поисковых работ и специалистов, способных такие работы осуществлять на этих территориях. Одним из возможных путей решения сложившейся проблемы является интеграция деятельности научных и научно-образовательных центров в деятельности ООПТ округа. В этом контексте природный парк «Самаровский чугас» – это уникальное место, пользующееся популярностью не только у туристов, или местного населения, посещающего его для сбора дикоросов и отдыха, но и у сотрудников исследовательских институтов и университетов.

В 2010 г. в рамках рабочего совещания по изучению макромицетов РБО ведущими микологами страны были проведены исследования и сборы грибов в течение 3 дней в окрестностях Ханты-Мансийска и научного стационара Мухрино. 80 видов макромицетов, как коллекция микологической школы, были приняты в фонды «Музея Природы и Человека». Большая часть из них собрана в Самаровском чугасе.

Специалистами музея на территории парка исследования биоразнообразия грибов (фотографирование, сбор образцов и описание) проводились с 2007 по 2010 гг. Интересны находки редких видов из Красной книги ХМАО: Саркосома шаровидная *Sarcosoma globosum* (рис. 1) отмечена в двух точках в 2007 г., 2008 г., Лакированный трутовик *Ganoderma lucidum* (рис. 2) в Долине ручьев в 2008 г., 2010 г., образец принят в фонды; Паутичник фиолетовый *Cortinarius violaceus* отмечен в Городском урочище в 2008 г., Пикнопореллус блестящий *Руспореллус fulgens* в 2009 г. – на холмах в районе Археопарка, принят в музейную коллекцию. В фондах музея хранятся 43 образца 30 видов грибов, собранные за эти годы. Можно отметить не только редкие, но и виды с интересной экологией и биологией. Стробиллур корневой *Strobilurus stephancystis*, растущий на опавших сосновых шишках в 2010 г.; Галерина окаймленная *Galerina marginata*, сходная по внешнему виду с летним опенком, смертельно ядовитая, содержит аматоксин, в районе ЦРМ, Холодный лог, 2010 г.; Пикнопорус киноварно-красный *Руспорус cinnabarinus*, встречающийся на лиственных породах, красивый, яркий гриб, обладающий лечебными свойствами, в 2008 г.



Рис. 1. Саркосома шаровидная
Sarcosoma globosum



Рис. 2. Лакированный трутовик
Ganoderma lucidum

Находки 2015 г. связаны с проведенным впервые в Ханты-Мансийске Грибным фестивалем. Сбор, определение грибов и участие в фестивале осуществлялось с участием специалистов-микологов ЮГУ Н. В. Филипповой и Е. А. Звягиной из Юганского заповедника. Для подготовки мероприятия отделом природы было организовано несколько маршрутов в природном парке. В ходе исследований в Долине ручьев встречена небольшая группа плодовых тел Неолекты желточно-желтой *Neolecta vitellina* (рис. 3) в долине между склонами, покрытых хвойным лесом. Небольшие, 2–3 см высотой, лопаточки обнаружены в моховом покрове в количестве 20 на площади около 3 м². Вид занесен в приложение Красной книги ХМАО – Югры, так как грибы этого рода *Neolecta* занимают особое положение в систематике грибов, представляя интерес для филогенетических исследований [3]. Недостаточное знание биологии и экологии этого вида, предположение о легком паразитировании на корнях хвойных деревьев, к которым они прикреплены, требуют исследований. Вид указан для Ханты-Мансийского района, находки единичны, поэтому обнаружение практически в центре города позволяет организовать за ним наблюдение в сотрудничестве с работниками парка. На маршруте было много находок Ежовика желтого, или выемчатого *Hydnum repandum*, и Ежовика шероховатого *Sarcodon scabrosus*. На склонах, покрытых изреженным хвойным лесом, группами и одиночно встречаются эти крупные мясистые грибы, с вдавленной шляпкой, часто неправильной формы, их отличием является шиповатая нижняя поверхность шляпки, отсюда и название «Ежовики». Мало кто из ханты-мансийцев знает, что эти грибы употребляются в пищу, а Ежовик желтый вообще считается отборным съедобным грибом. Эти виды грибов образуют микоризу с твердыми и мягкими породами деревьев [4], образуют «ведьмины круги».

Маршрут в Шапшинском урочище природного парка порадовал находкой большого скопления Рядовки фиолетовой *Lepista nuda* (рис. 4), образец которой был принят в музейные фонды в 2010 г. Этот крупный условно съедобный гриб, со слабым запахом аниса, растущий на лесной подстилке, опавшей хвое, хорошо переносит небольшие заморозки [2]. В Ханты-Мансийске есть любители, которые собирают этот вид рядовки как лечебный гриб.



Рис. 3. Неолекта желточно-желтая *Neolecta vitellina*



Рис. 4. Рядовка фиолетовая *Lepista nuda*

Гипсизигус ильмовый *Hypsizygus ulmarius*, привезенный микологом Н. В. Филипповой на выставку Грибного фестиваля из Шапшинских лесов, оказался грибом крупных размеров: общая длина ножки и шляпки составила примерно 40 см. Гриб является паразитом, вызывающим белую гниль на разных деревьях лиственного типа. Плодовое тело гриба мясистое, упругое, у него средние съедобные качества, имеет лекарственные свойства. Этот вид гриба недостаточно известен в нашей стране. До середины октября его можно встретить в лесу [1].

Из интересных находок 2016 г., также связанных с проведением Грибного фестиваля, можно отметить Неолекту желточно-желтую, из-за погодных условий – засушливого лета, плодовые тела переместились ниже, в той же ложбине, где больше накапливалось влаги, и

спрятались от солнца под обрезанный край холма, в маленьких «пещерках» у корней сосны сибирской вдоль спортивной трассы Долины ручьев. В глубине леса плодовых тел не встретилось. Всего нами было подсчитано 35 плодовых тел на площади 35×50 м. Из редких видов, внесенных в Красную книгу были найдены на 25-м км от города Ханты-Мансийска Омфалина розоводисковая *Omphalina discorosea* (рис. 5), на валежной древесине осины, два плодовых тела, в небольшом придорожном смешанном лесу и Аскокорине торфяная *Ascoryue turficola* на верховом сфагновом болоте, небольшой группой пять плодовых тел, прикрепленных основаниями к отмершим частям сфагнума [3]. В Шапшинском кедровнике встречен в большом количестве Гериций коралловидный *Hericium coralloides* (рис. 5) на разрушающемся стволе, некоторый является сапротрофом и вызывает белую гниль [3].



Рис. 4. Омфалина розоводисковая
Omphalina discorosea



Рис. 5. Гериций коралловидный
Hericium coralloides

Необходимо продолжать исследования микобиоты природного парка, разнообразие биотопов предполагает и большое разнообразие грибов всех систематических групп. До настоящего времени такая работа проводилась по отдельным группам и не позволяет представить полную картину.

Литература

1. Грибик.ру. Виды грибов, гипсизигус ильмовый, характеристика. URL: http://gribic.ru/conditionally_edible_mushrooms/hypsizyugus_ulmarius.html (дата обращения: 31.03.2016).
2. Клепинина З. А., Клепинина Е. В. Справочник грибника. М. : АСТ-ПРЕСС. 2006. 256 с.
3. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: животные, растения, грибы. 2-е изд. / отв. ред. А. М. Васин, А. Л. Васина. Екатеринбург : Баско, 2013. 460 с.
4. Лессо Т. Грибы: определитель. – М. : АСТ ; Астрель, 2007. 304 с.
5. Ставишенко И. В., Залесов С. В. Флора и фауна природного парка «Самаровский чугас». Ксилотрофные базидиальные грибы. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2008. 104 с.
6. Филиппова Н. В., Звягина Е. А., Байкалова А. Н., Гордеев Ю. И., Ставишенко И. В. П(р)о грибы в Югре : компакт-диск. Ханты-Мансийск. 2010.

УДК 597.8:591.5(571.122-21Сургут)

Ибрагимова Д. В., Наконечный Н. В.
Ibragimova D. V., Nakonechny N. V.

**РЕПРОДУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ *RANA ARVALIS*, NILS.,
1842, ГОРОДСКИХ МЕСТООБИТАНИЙ СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ
(НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА СУРГУТА)***

**REPRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF *RANA ARVALIS*, NILS.,
1842, DWELLING IN CITY HABITAT OF THE MIDDLE OB
(SURGUT CASE STUDY)**

В статье рассматриваются репродуктивные особенности остромордой лягушки в г. Сургуте: приведены сведения по фенологии размножения, изучена плодовитость, аномалии кладок и репродуктивных органов рассмотренного вида. Установлены достоверные различия в плодовитости лягушек, обитающих в разных зонах города.

The paper considers the reproductive characteristics of the moor frog in Surgut area: its reproductive phenology, fertility, reproductive organ and clutch abnormalities have been covered. Significant differences in the fertility of the frogs dwelling in different city areas have been found.

Ключевые слова: *Rana arvalis*, размножение, репродуктивные характеристики, плодовитость, урбанизация, Среднее Приобье.

Keywords: *Rana arvalis*, reproduction, reproductive characteristics, fertility, urbanization, Middle Ob.

Остромордая лягушка – широко распространенный в Среднем Приобье вид, заселяет все известные типы биотопов. В городе Сургуте она в среднем обычна, встречается во всех его зонах [9]. Остромордая лягушка в пределах своего ареала проявляет склонность к синурбизации посредством физиологических и генетических особенностей и изменения структуры популяции [3]. Одним из важных механизмов на пути к синурбизации является изменение репродуктивных характеристик вида. Данный аспект экологии амфибий на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры изучен крайне слабо, имеющиеся сведения отрывочны и не затрагивают всех вопросов, касающихся репродуктивных особенностей видов [8; 12; 13].

Материалы и методы исследования. Исследования проведены с 3-й декады апреля по 1-ю декаду июня 2016 г. в г. Сургуте ХМАО – Югры. Территория города разделена на зоны в соответствии с ее хозяйственной освоенностью: I – многоэтажная зона; III – пойма р. Оби; V – садово-огородная зона (II – промышленная и IV – зеленая в данной работе не рассмотрены). Фиксировали феноявления, связанные с размножением: первую встречу после зимовки, вокализацию, первые кладки, массовое размножение, конец размножения [5]. Исследовано 30 кладок остромордой лягушки. В каждой кладке подсчитывали количество икры (по Ляпкову С. М. [11]), устанавливали аномалии кладок (по Вершинину В. Л. [4]). Статистическую обработку данных проводили в программе StatPlus 2007 Professional.

Результаты исследования и их обсуждение. На территории города Сургута остромордая лягушка предпочитает размножаться в небольших, хорошо прогреваемых водоемах с растительностью по берегам и на дне, при температуре воды 10–13 °С (подробно см. [7]). На активность земноводных весной огромное влияние оказывает повышение дневных температур (до 13–15 °С) и стабильные положительные температуры ночью. Животные выходят из зимних укрытий и спустя 4–5 дней приступают к размножению (табл. 1). Однако возвраще-

* Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 16-04-01771).

ние низких температур в ночное время (ниже 0 °С) приводит к остановке процесса размножения и гибели части отложенных кладок (находящихся на поверхности воды) из-за вмерзания в корку льда. Та часть кладки, которая находится под водой, продолжает развитие. В 2016 г. впервые в городе в многоэтажной зоне регистрировались одиночные вокализирующие самцы. Скорее всего, брачных хоров остромордая лягушка здесь не образует из-за низкой численности репродуктивного ядра популяции и пугливости. Длительность икрометания составила порядка 30 дней (массовое – 10 дней), на что влияет возврат холодов и неравномерный сход снежного покрова в разных районах города. В связи с ранним началом икрометания, первые сеголетки появлялись в среднем на 2 недели раньше обычного. Для остромордой лягушки северных популяций Югры [12] также характерны описанные тенденции, что является адаптивной стратегией в северных широтах.

Таблица 1

Фенология размножения *Rana arvalis* в г. Сургуте

Феноявление	Дата
Первая встреча	26.04.2016
Первые кладки	01.05.2016
Вокализация	01.05.2016
Массовое икрометание	09–23.05.2016
Конец икрометания	3-я декада мая
Первые сеголетки	3-я декада июня

В общем по городу плодовитость остромордой лягушки составила 911 ± 190 икринок на кладку (табл. 2). Что несколько больше плодовитости в г. Томске (900 ± 50) [10], и меньше, чем в Сорумском заказнике (северная тайга Ханты-Мансийского автономного округа – Югры) (1178 ± 96) [12]. В зоне с максимальной антропогенной нагрузкой (I) вариативность количества икры в кладках минимальна, тогда как в пойменной части города коэффициент вариации высок. Садово-огородная зона отнесена к промежуточному уровню антропогенной нагрузки (между поймой и многоэтажной зоной). Здесь регистрировалось максимальное количество икры. Выявлены значимые различия в плодовитости остромордой лягушки по зонам города ($\chi^2 = 22,97$, $df = 2$, $p = 0,001$). В 2009 г. в г. Сургуте максимальное количество икры отмечено в промышленной зоне, минимальное также в пойме. В многоэтажной зоне в 2009 г. данный показатель был значительно ниже [6]. Причиной низкой плодовитости остромордой лягушки пойменной группировки, скорее всего, является сравнительно недавно возникший стрессовый фактор (запуск в 2010 г. автомагистрали, соединяющей район железнодорожного вокзала с речным портом), приведший к фрагментации некогда обширных пространств правобережной поймы р. Оби, осушению нерестовых водоемов и уничтожению пойменной растительности. В многоэтажной и садово-огородной зонах режим хозяйственной деятельности человека сравнительно стабилен, что способствует синурбизации обитающих здесь видов животных. Для популяций амфибий, обитающих в стрессовых условиях (в городах, зонах промышленных предприятий), характерно снижение плодовитости за счет увеличения размеров производителей [2] и сокращение репродуктивного ядра [14]. В г. Сургуте ситуация противоположная: плодовитость выше в многоэтажной зоне, но размеры особей достоверно меньше [6].

Таблица 2

Количество икры в кладках *Rana arvalis* г. Сургута

Зона города	n	min	max	$\bar{X} \pm tm_x$	$C_v, \%$
I	7	733	1 686	$1\,252 \pm 279$	26
III	13	156	760	442 ± 118	45
V	10	370	1 830	$1\,285 \pm 307$	34

Примечание: n – объем выборки; min – минимальное количество; max – максимальное количество; $\bar{X} \pm tm_x$ – доверительный интервал; C_v – коэффициент вариации.

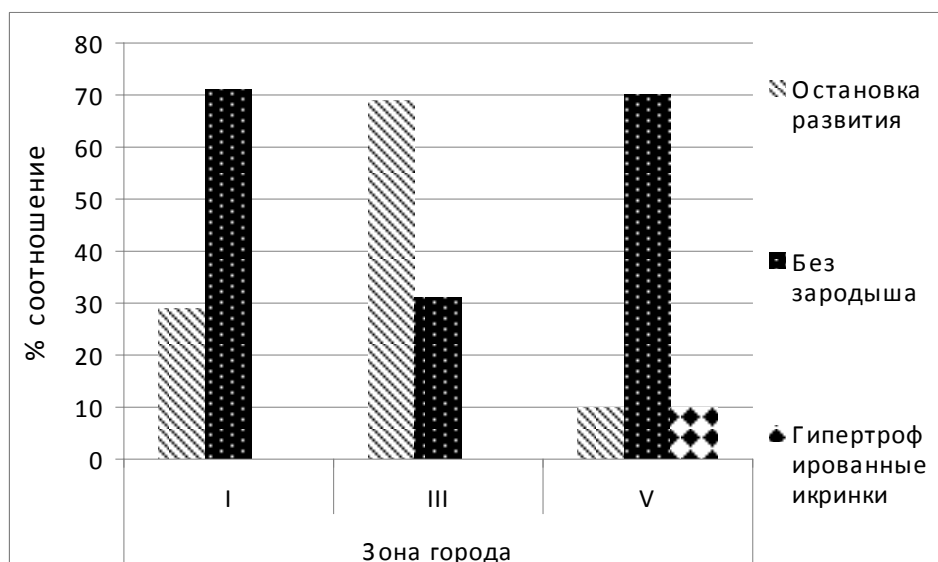
В икрах обнаружены аномалии трех видов: остановка развития, отсутствие зародыша (икринка содержит только белковую оболочку) и гипертрофированные икринки с остановкой развития (табл. 3, см. рисунок). В многоэтажной зоне 8,4 % икры была аномальна, тогда как в пойме аномалий было вдвое больше. Садово-огородная зона по этому показателю занимает промежуточное положение. Качественная составляющая аномалий I и III зон абсолютно противоположна. В многоэтажной зоне 70 % приходится на дефект «отсутствие зародыша», связанный с физиологическими особенностями самок (нарушение в формировании кладок, фолликулов и т.д.), а в пойменной зоне 70 % аномалий «остановка развития» вызваны, скорее всего, внешними факторами (поллютанты, температурный режим, инфекции и т.д.). При исследовании аномалий внутренних органов (работа в печати) в I зоне было выявлено 5 % самцов с асимметрией семенников и 1,25 % с непарными семенниками, тогда как в III зоне эти показатели были 3, 1 % соответственно. Если в пойменной зоне эти показатели укладываются в норму, то в многоэтажной асимметрия гонад уже носит характер массовости (по Боркину Л. Я., Безман-Мосейко О. С., Литвинчуку С. Н. [1]). В садово-огородной зоне также преобладает аномалия, связанная с физиологией самок. В данной зоне в кладках также были обнаружены икринки, вдвое превышающие размеры обычных икринок, остановившиеся в развитии.

Таблица 3

Соотношение аномальной икры (%) в кладках *Rana arvalis* г. Сургута

Зона города	n	%		
		min	max	в среднем
I	7	0	17,3	8,4
III	13	0	56,2	16,6
V	10	0	36,9	10,4

Примечание: n – объем выборки; min – минимальный %; max – максимальный %.

Разнообразие аномалий кладок *Rana arvalis* г. Сургута

Таким образом, фенология размножения остромордой лягушки напрямую зависит от температурных характеристик апреля. Чем раньше амфибии покидают зимовки, тем более растянут во времени сезон размножения. Вокализация одиночных самцов начинается после полного пробуждения популяции. Большая часть рано отложенной икры гибнет из-за возвра-

та холодов в мае. Плодовитость остромордой лягушки г. Сургута выше в зонах, где хозяйственная деятельность ведется постоянно в течение многих лет (многоэтажная и садово-огородная), в пойменной зоне группировки находятся в стрессовом состоянии из-за фрагментации местообитаний и непрекращающейся в течение 7 лет стройки. В районах с сильным продолжительным антропогенным прессом преобладают аномалии кладок, вызванные нарушениями в физиологическом состоянии самок. Тогда как в пойменной зоне аналогичная доля аномалий кладок вызвана влиянием внешних факторов.

Литература

1. Боркин Л. Я., Безман-Мосейко О. С., Литвинчук С. Н. Оценка встречаемости морфологических аномалий в природных популяциях (на примере амфибий) // Труды зоологического института РАН. Т. 316, № 4. 2012. С. 324–343.
2. Вершинин В. Л. Экологические особенности популяций амфибий урбанизированных территорий : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Екатеринбург, 1997. 47 с.
3. Вершинин В. Л. Функциональные особенности популяций амфибий в градиенте урбанизации // Известия Самарского научного центра РАН. 2014. Т. 16, № 5 (1). С. 344–348.
4. Вершинин В. Л. Основы методологии и методы исследования аномалий и патологий амфибий : учеб. пособие. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. 80 с.
5. Гаранин В. И., Панченко И. М. Методы изучения амфибий в заповедниках СССР // Амфибии и рептилии заповедных территорий : сб. науч. тр. ЦНИЛ Главохоты РСФСР. М. : Главохота РСФСР, 1987. С. 8–25.
6. Ибрагимова Д. В. Морфологическая дифференциация остромордой лягушки *Rana arvalis* (Amphibia, Ranidae) города Сургута // Труды Украинского герпетологического общества. № 4. 2013. С. 55–63.
7. Ибрагимова Д. В., Стариков В. П. Амфибии в экосистемах города Сургута : проблема оптимизации городской среды. Сургут : Библиографика, 2013. 166 с.
8. Ибрагимова Д. В., Стариков В. П. Материалы по размножению остромордой лягушки (*Rana arvalis*) города Сургута : сб. науч. тр. биологического факультета. Сургут : ИЦ СурГУ, 2010. Вып. 7. С. 60–68.
9. Ибрагимова Д. В., Стариков В. П. Особенности распределения и динамика численности остромордой лягушки (*Rana arvalis*) в городе Сургуте // Вестник КрасГАУ. 2012. Вып. 5. С. 211–216.
10. Куранова В. Н. Динамика популяций бесхвостых земноводных на юго-востоке Западной Сибири // Вопросы герпетологии : материалы Первого съезда Герпетологического общества им. А. М. Никольского. 4–7 дек. 2000 г. Пушино-на-Оке, 2001. С. 147–149.
11. Ляпков С. М. Сохранение и восстановление разнообразия амфибий европейской части России: разработка общих принципов и эффективности практических мер. М. : Тов-во науч. изд. КМК, 2003. 117 с.
12. Матковский А. В., Стариков В. П. Экологические аспекты размножения земноводных севера Западной Сибири // Известия Самарского научного центра РАН. Т. 13, № 1(5). 2011. С. 1130–1132.
13. Стариков В. П., Матковский А. В. Особенности размножения и развития обыкновенной жабы (*Bufo bufo*) в условиях северной тайги Западной Сибири (природный парк «Сибирские Увалы») : сб. науч. тр. биологического факультета. Сургут : ИЦ СурГУ, 2008. Вып. 4. С. 87–92.
14. Янчуревич О. В. Репродукция *Rana temporaria* в условиях урбанизированных ландшафтов // Веснік Грозденскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Сер. 2. № 1(19). 2003. С. 93–100.

УДК 597.553.2(282.256.14):591.4

Романов В. И., Лаврентьев С. Ю., Дылдин Ю. В.
Romanov V. I., Lavrentiev S. Yu., Dyldin Yu. V.

**К МОРФОЛОГИИ СИБИРСКОГО ХАРИУСА
(*THYMALLUS ARCTICUS* (PALLAS))
ИЗ БАСЕЙНА РЕКИ КАЗЫМ (НИЖНЯЯ ОБЬ)**

**ON THE MORPHOLOGY OF THE SIBERIAN GRAYLING
(*THYMALLUS ARCTICUS* (PALLAS)) DWELLING IN THE KAZIM RIVER BASIN
(LOWER OB RIVER)**

Предметом исследований являются хариусовые рыбы (Thymallidae), населяющие бассейн р. Казым – правого притока нижней Оби. До настоящего времени были известны только данные хариусов, обитающих в левых притоках бассейна нижней Оби. Данные по морфологическим признакам хариусов из правого притока приводятся впервые. Величины меристических признаков у хариусов рек Полярного Урала и сопредельных территорий, относящихся к бассейну нижней Оби, оказались достаточно близки с таковыми у хариусов из р. Казым, но отличаются от хариусов верхней Оби.

The subject of research is the grayling fish (Thymallidae), inhabiting the Kazim River basin, the right tributary of the Lower Ob. Till now the data are available only about the graylings inhabiting in the left tributaries of the Lower Ob basin. The morphological characters of the grayling dwelling the right tributary are presented for the first time. The meristic properties of the graylings inhabiting the Polar Urals rivers and the adjacent territories belonging to the Lower Ob basin have been found to be similar those of the Kazim River graylings, but they differ from the graylings inhabiting the Upper Ob.

Ключевые слова: хариусы бассейна Оби, река Казым, морфологические признаки.

Keywords: Ob' basin graylings, Kazim River, morphological characters.

В Обь-Иртышском бассейне хариусы (Thymallidae) представлены *разорванным* ареалом, границы которого требуют уточнения. В бассейне р. Иртыш их распространение локализовано в правобережных горных притоках. Относительно лучше здесь был исследован хариус из оз. Маркаколь [12; 13]. По совокупности признаков ему был присвоен подвидовой статус – *Thymallus arcticus brevicephalus* Mitrofanof. В водоемах бассейна верховьев Оби хариус обычен, хотя испытывает постоянный пресс со стороны любителей рыбной ловли. Он встречается во всех водотоках и некоторых озерах бассейнов рек Чулышман, Бии, Катунь, притоков Оби вплоть до устья р. Томь. Кроме того, он обычен и в верховьях некоторых притоков рек Томи и Чулыма, хотя в руслах самих этих рек хариус встречается крайне редко и обычно осенью.

Поскольку в бассейне р. Оби ниже устья Томи и вплоть до впадения в нее р. Иртыша условий для обитания хариуса нет, он здесь отсутствует. Третий участок, где встречается хариус, связан с реками, берущими начало с Уральских гор и впадающих в р. Иртыш (особенно бассейн р. Товда) или в р. Обь.

Имеются, в том числе и морфологические описания хариусов, обитающих в левых притоках нижней Оби, некоторых водоемах Ямала и северной части Обской губы [2; 3; 7; 8; 20; 21], но при этом нет даже информации о том, что и в правых притоках нижней Оби обитает хариус. В статье представлены материалы по морфологии сибирского хариуса – *Th. arcticus* Pallas, обитающему в бассейне р. Казым – правом притоке нижней Оби.

Река Казым протекает по территории Белоярского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Ее длина – 659 км, площадь водосбора – 35 600 км². Наиболее крупные притоки: р. Амня, Лыхн (Лыхма) и Тапрыюган. В этих притоках и относительно небольших (например, Бобровка, Амня, Помут, Мозям, Тапрыюган и др.) встречается хариус, особенно в верховьях. В русле Казыма хариус очень редок.

Материал и методы. Всего на морфологический анализ были исследованы 19 экз. сибирского хариуса из бассейна р. Казым с длиной по Смитту от 224 до 306 мм. Среди них было 8 самцов и 11 самок. Они были пойманы в р. Мозям (Мозыма). Исследование морфологических признаков хариусов проведено согласно общепринятым методикам [14; 18].

Результаты исследований. Поскольку в литературных источниках имеются данные по некоторым меристическим признакам хариусов из левобережных притоков нижней Оби нам удалось сравнить их с данными по хариусам из р. Казым. При этом были выбраны не все признаки, часто они просто в публикациях отсутствовали, а только те, которые обычно используются для подобных сравнений. В частности, это число лучей в спинном плавнике, число чешуй в боковой линии и число жаберных тычинок, которые нередко выступают как основные диагностические признаки в систематике хариусовых рыб.

В табл. 1 приведены меристические (счетные) признаки, которые имеют большую диагностическую ценность, чем пластические признаки, как у хариусов, так и у других видов рыб. Всего здесь представлено 12 признаков. Число неветвистых и ветвистых лучей в плавниках, число жаберных тычинок и др. Приведены значения числа чешуй в боковой линии как прободенных, так и их общее количество. Число не прободенных чешуй в боковой линии, которые были продолжением ряда прободенных чешуй на хвостовом стебле, варьировало от 1 до 5. Наибольшей изменчивостью характеризуется число темных пятен по бокам хариусов. В нашей выборке это число варьировало от 1 до 40.

Таблица 1

Меристические признаки хариуса из бассейна р. Казым (19 экз.)

Признак	Lim		$\bar{x}$	$\pm m$	$\pm \sigma$
	min	max			
<i>D</i>	9	12	9,95	0,18	0,78
<i>Дветв.</i>	13	16	14,00	0,20	0,88
<i>D + Дветв.</i>	22	25	23,95	0,18	0,78
<i>P</i>	13	15	14,11	0,11	0,46
<i>V</i>	9	10	9,11	0,07	0,32
<i>A</i>	4	5	4,11	0,07	0,32
<i>Аветв.</i>	8	11	9,32	0,15	0,67
<i>Sp.br</i>	17	21	18,47	0,29	1,26
<i>R.br.</i>	8	9	8,37	0,11	0,50
<i>пятен</i>	1	40	10,00	3,64	11,51
<i>L.l.np.</i>	83	96	90,26	0,75	3,28
<i>L.l.np. +</i>	87	97	92,42	0,66	2,89

Примечание: *D* – число неветвистых лучей в спинном плавнике; *Дветв.* – число ветвистых лучей в спинном плавнике; *D + Дветв.* – общее число лучей в спинном плавнике; *P* – число ветвистых лучей в грудном плавнике; *V* – число ветвистых лучей в брюшном плавнике; *A* – число неветвистых лучей в анальном плавнике; *Аветв.* – число ветвистых лучей в анальном плавнике; *Sp.br.* – число жаберных тычинок; *R.br.* – число жаберных лучей; *пятен* – число пятен на левом боку рыбы; *L.l.np.* – число прободенных чешуй в боковой линии; *L.l.np. +* – общее число чешуй в боковой линии.

Средние величины этих признаков у хариусов рек Полярного Урала, и сопредельных территорий, относящихся к бассейну нижней Оби, оказались достаточно близки с таковыми

хариусов из р. Казым (табл. 2). Минимальные значения числа неветвистых лучей в спинном плавнике составили 8–9, максимальные – 11–12. Среднее число неветвистых лучей в спинном плавнике у нижнеобских хариусов варьировало от 9,75 до 9,96, ветвистых лучей соответственно от 13,15 до 14,00 и общее число – от 23,67 до 23,95. Варьирования этих признаков оказались небольшими, достоверных различий выявлено не было. Число прободенных чешуй в боковой линии у хариусов из разных популяций варьировало от 82 до 103, при относительно близких значениях средних величин, которые изменялись в пределах от 90,26 до 93,02. Несколько более вариабельным оказалось число жаберных тычинок, которое менялось в пределах от 14 до 23. При этом наименьшее среднее число жаберных тычинок имели хариусы из оз. Безымянное (16,76), а наибольшее – из р. Манья (19,59). Этот признак оказался единственным, где между некоторыми выборками различия оказались достоверными.

Сравнение этих признаков между хариусами нижней и верхней Оби и ее некоторых притоков дали несколько другие результаты. По числу лучей в спинном плавнике и чешуй в боковой линии отличия оказались более существенными. В частности, изменились значения минимального числа неветвистых лучей, которые в разных участках бассейна верхней Оби, Иртыша и Чулыма составили 6–7 (табл. 2). К сожалению, данных по другим статистическим характеристикам числа лучей в спинном плавнике опубликовано пока мало, но обращает на себя внимание существенно меньшее число общего числа лучей в р. Кия и оз. Маркаколь.

Значительно отличается число прободенных лучей в боковой линии и у хариусов верхней Оби. Минимальное значение этого признака составляет 68, а максимальное – 109. Относительно хариусов нижней Оби минимальный показатель оказался меньше более чем на 10 чешуй. Соответственно, и средняя величина, число прободенных чешуй у верхнеобских хариусов меньше примерно на 10.

Таблица 2

**Меристические признаки хариусов из водоемов бассейна
нижней и верхней Оби**

Водоем	Авторы	Признаки					n
		Неветвистых лучей в D	Ветвистых лучей в D	Всего лучей в D	Число прободенных чешуй в L.I.	Жаберных тычинок	
Водоемы бассейна нижней Оби							
р. Собь	[7]	$\frac{8-12}{9,96}$	$\frac{11-16}{13,70}$	$\frac{21-26}{23,70}$	$\frac{83-103}{93,02}$	$\frac{14-20}{16,90}$	121
р. Харбей	[7]	$\frac{8-12}{9,75}$	$\frac{10-17}{13,98}$	$\frac{21-26}{23,70}$	$\frac{82-98}{91,17}$	$\frac{14-21}{17,70}$	59
оз. Безымянное	[7]	$\frac{8-11}{9,80}$	$\frac{12-16}{13,17}$	$\frac{22-26}{23,67}$	$\frac{84-103}{92,24}$	$\frac{15-20}{16,76}$	54
р. Манья	[20]	–	$\frac{12-14}{13,15}$	–	$\frac{87-96}{90,82}$	$\frac{18-23}{19,59}$	39
р. Казым	Наши данные	$\frac{9-12}{9,95}$	$\frac{13-16}{14,00}$	$\frac{22-25}{23,95}$	$\frac{83-96}{90,26}$	$\frac{17-21}{18,47}$	19
Водоемы бассейна верхней Оби							
р. Бия	[19]	$\frac{7-11}{-}$	$\frac{13-16}{-}$	$\frac{-}{23,9}$	$\frac{75-90}{82,29}$	$\frac{16-20}{17,93}$	116
оз. Телецкое	[1]	$\frac{-}{8,94}$	$\frac{-}{14,59}$	–	$\frac{-}{83,88}$	$\frac{-}{19,07}$	97

Окончание табл. 2

Водоем	Авторы	Признаки					n
		Неветвистых лучей в D	Ветвистых лучей в D	Всего лучей в D	Число прободенных чешуй в L.l.	Жаберных тычинок	
р. Катунь	[1]	$\frac{--}{8,92}$	$\frac{--}{14,08}$	–	$\frac{--}{83,27}$	$\frac{--}{18,47}$	49
оз. Нижнее Кулагаш-Бажи	[10]	$\frac{6-10}{--}$	$\frac{11-17}{14,12}$	–	$\frac{68-89}{80,05}$	$\frac{13-20}{17,50}$	70
Водоемы бассейна р. Чулым							
р. Кия	Наши данные	$\frac{6-9}{7,39}$	$\frac{12-15}{12,88}$	$\frac{19-22}{20,27}$	$\frac{80-93}{85,49}$	–	64
Водоемы бассейна р. Иртыш							
оз. Маркаколь	[13]	$\frac{6-10}{--}$	$\frac{10-14}{--}$	$\frac{19-22}{20,38}$	$\frac{78-96}{83,79}$	$\frac{11-20}{14,60}$	46/82

Примечание: в числителе пределы варьирования признака, в знаменателе – средняя арифметическая; n – объем исследованного материала.

Особняком стоит максимальное значение число прободенных чешуй в боковой линии – 109, которое было опубликовано в работе А. Н. Гундризера и др. [4] (1981), характеризующей хариусов оз. Телецкого. На наш взгляд, это опечатка. Есть работы [1; 9; 17], в которых можно найти другие максимальные значения числа чешуй в боковой линии именно для телецких хариусов. В публикации Б. Г. Иоганзена [9] этот признак варьирует от 73 до 92 ($n = 75$ экз.), а по нашим данным [17] число прободенных чешуй в боковой линии у телецких хариусов не превышает 91. Таким образом, и здесь наибольшее число прободенных чешуй в боковой линии у верхнеобских хариусов оказывается меньше приблизительно на 10 чешуй.

Кроме меристических признаков хариусы из верхней и нижней Оби отличаются и по характерному рисунку спинного плавника – одного из традиционных признаков, используемых в диагностике этих рыб (см. рисунок). Для верхнеобских хариусов характерен свой рисунок на спинном плавнике. Особенность его заключается в том, что расположенные здесь пятна относительно крупные, причем они образуют ряд хорошо заметных правильных цепочек на плоскости плавника. У одноразмерных рыб из бассейна р. Казым и форма плавника несколько иная, и пятна существенно мельче. По этим признакам спинные плавники казымских хариусов обнаруживают большое сходство с хариусами из бассейна р. Пясины [16].



Sm: 310 мм; оз. Телецкое
(бассейн верхней Оби)



Sm: 306 мм; р. Казым
(бассейн нижней Оби)

**Некоторые особенности окраски и типы рисунков
 спинных плавников хариусов из водоемов бассейна р. Обь**

На эту ситуацию, связанную с столь разительными отличиями в перечисленных выше признаках, существует две точки зрения. Одна из них говорит о том, что отличия между верхнеобскими и нижнеобскими хариусами вызваны высокой географической изменчивостью западно-сибирского хариуса – *Th. arcticus arcticus* [5; 6; 7]. Вторая рассматривает их как самостоятельные виды [11; 15; 16]. Поскольку р. Сось является местом описания сибирского хариуса – *Th. arcticus*, то и хариусы, обитающие в уральских притоках, имеющих сток в обский бассейн, должны относиться к этому виду.

Существенные отличия обнаруживаются по этим же признакам у хариусов, населяющих верховья Оби (Бия, Катунь, Чулышман) и ее некоторых притоков (Бердь, Томь, Чулым и др.). Эта группа характеризуется заметно низкими значениями числа чешуй в боковой линии (около 80), несколько другим рисунком спинного плавника (особенно относительно нижнеобских). В свое время из водоемов этой территории был описан хариус Никольского – *Th. nikolskyi* Kaschenko, 1899. Как нам кажется, появляются все основания для возвращения этого видового названия для верхнеобских хариусов.

Хариусовая фауна бассейна р. Оби довольно разнообразна и представлена морфологически и фенетически различными группами, обитающими в водоемах верховьев и низовьев этой реки. Исследование некоторых меристических признаков у хариусов из этих регионов обнаружило, что ряд из них достаточно сильно отличается. В группу признаков, показавших наибольшие отличия, вошли такие как число чешуй в боковой линии, число неветвистых и общее число лучей в спинном плавнике. Имеются отличия и в рисунке спинного плавника. Имеющиеся на сегодняшний день исследования по морфологии хариусовых рыб, населяющих водоемы бассейна Оби, позволяют в качестве обсуждения выдвинуть следующее предположение. Хариусы, обитающие в уральских притоках, имеющих сток в бассейн р. Оби, и правобережных притоков нижней Оби (р. Казым) должны относиться к виду *Th. arcticus* (Pallas), а хариусы, обитающие в водоемах верхней Оби – бассейны рек Бии, Катуни, должны рассматриваться как самостоятельный вид *Th. nikolskyi* Kaschenko.

Литература

1. Бочкарев Н. А., Брусьянина Т. А. К изучению морфогенеза хариусов из некоторых водоемов Горного Алтая // Биологическое разнообразие животных Сибири : материалы научн. конф., посвящ. 110-летию зоол. исслед. и образования в Сибири. Томск, 1998. С. 32, 33.
2. Венглинский Д. Л., Яковлева А. С. Морфологическая характеристика хариуса водоемов Ямала и Полярного Урала // Закономерности роста и морфологические особенности рыб в различных условиях существования. Свердловск : УНЦ АН СССР, 1976. С. 41–50.
3. Галкин Г. Г. Западно-сибирский хариус [*Thymallus arcticus* (Pallas)] бассейна Гыданского залива и северной части Обской губы // Тр. НИИ поляр. земледелия и промысл. хоз-ва, 1941. Вып. 15. С. 137–140.
4. Гундризер А. Н., Иоганзен Б. Г., Кафанова В. В., Кривошеков Г. М. Рыбы Телецкого озера. Новосибирск : Наука, 1981. 160 с.
5. Зиновьев Е. А. Таксономическая и экологическая структура хариусовых рыб // Исследования по ихтиологии и смежным дисциплинам на внутренних водоемах в начале XXI века (к 80-летию профессора Л. А. Кудерского). СПб. : Изд-во ФГНУ ГосНИОРХ и Тов-во науч. изд. КМК, 2007. С. 425–435, 436–452.
6. Зиновьев Е. А. Экология и систематика хариусовых рыб Евразии : дис. в виде науч. докл. ... д-ра биол. наук. Пермь, 2005. 75 с.
7. Зиновьев Е. А., Богданов В. Д. Сравнительный морфобиологический анализ сибирского хариуса (*Thymallus arcticus*, Thymallidae) северной и полярной части Урала // Вестник Астрах. ГТУ. 2012. № 2. С. 33–40.
8. Зиновьев Е. А., Следь Т. Н., Волгарев А. Западно-сибирский хариус р. Харбей // Биологические ресурсы водоемов Урала, их охрана и рациональное использование : второе региональное совещание гидробиологов Урала : тез. докл. Пермь, Ч. II. 1983. С. 26–27.

9. Иоганзен Б. Г. Новые формы рыб из Западной Сибири // Заметки по фауне и флоре Сибири. Томск : Изд-во Томск. ун-та, 1945. Вып. 6. С. 1–16.
10. Кафанова В. В. Краснохвостый хариус из озера Нижнее Кулагаш-бажи (Алтай) // Тр. НИИББ при Томск. ун-те, 1970. Т. 1. С. 80–89.
11. Книжин И. Б. Хариусы (*Thymallus* Cuvier, 1829) Голарктики (систематика, филогеография, особенности экологии) : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2009. 52 с.
12. Меньшиков М. И. Рыбы бассейна реки Оби : монография / под ред. Е. А. Зиновьева. Пермь : Изд-во Перм. гос. ун-та, 2011. 216 с.
13. Митрофанов В. П. Хариус озера Маркакуль // Биол. науки. Алма-Ата, 1971. Вып. 1. С. 104–112.
14. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М. : Пищепромиздат, 1966. 376 с.
15. Романов В. И. Некоторые особенности изменчивости морфологических признаков у западно-сибирского хариуса *Thymallus arcticus arcticus* (Pallas) // Вестник ТГУ. Приложение : мат-лы III Междунар. конф. «Проблема вида и видообразование». 2004. № 10. С. 107–111.
16. Романов В. И. О статусе западно-сибирского подвида сибирского хариуса (*Thymallus arcticus arcticus*): анализ некоторых меристических признаков // Исследования по ихтиологии и смежным дисциплинам на внутренних водоемах в начале XXI века (к 80-летию профессора Л. А. Кудерского). СПб. : Изд-во ФГНУ ГосНИОРХ : Тов-во науч. изд. КМК, 2007. С. 436–452.
17. Романов В. И., Бочкарев Н. А. Видовой состав и структура аборигенной фауны лососевидных рыб юга Западной Сибири и сопредельных территорий // Фундаментальные проблемы охраны окружающей среды и экологии природно-территориальных комплексов Западной Сибири : мат-лы конф. 27–30 июня 2000 г. Горно-Алтайск, 2000. С. 166–168.
18. Романов В. И., Петлина А. П., Бабкина И. Б. Методы исследования пресноводных рыб Сибири : учеб. пособие. Томск : Изд-во Томск. ун-та, 2012. 256 с.
19. Северин С. О., Зиновьев Е. А. Морфобиологическая характеристика хариуса реки Бии // Биологические ресурсы водоемов Урала, их охрана и рацион. Использование : второе региональное совещание гидробиологов Урала : тез. докл. Пермь. Ч. II, 1983. С. 61, 62.
20. Следь Т. В., Михайличенко Л. В., Лугаськов А. В. Характеристика ихтиофауны бассейна р. Северной Сосьвы // Характеристика экосистемы реки Северной Сосьвы. Свердловск : Изд-во УрО АН СССР, 1990. С. 94–178.
21. Шишмарев В. М. Морфологическая характеристика некоторых видов рыб бассейна реки Северной Сосьвы // Морфологические особенности рыб бассейна реки Северной Сосьвы. Свердловск : УНЦ АН СССР, 1979. С. 38–73.

УДК 599.742.13:591.5(571.122-21Сургут)

Наконечный Н. В.
Nakonechny N. V.

СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ И ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БРОДЯЧИХ СОБАК ГОРОДА СУРГУТА

POPULATION STRUCTURE AND BEHAVIORAL PATTERNS OF STRAY DOGS IN SURGUT CITY

Среди современных вопросов экологии городов проблема, связанная с наличием большого количества бездомных собак и их поведения, заслуживает особого внимания. Исследование бродячих собак в г. Сургуте проводили в 2014–2015 гг. Учтено 1 515 особей бездомных и безнадзорных собак. На обследованной территории численность и плотность городской популяции собак выявлена относительно полно, среди поведенческих особенностей преобладает высокая социальная адаптация по отношению к человеку.

Among many contemporary environmental urban issues, the stray dog presence and behavior patterns deserve special attention. The study of stray dogs in Surgut was carried out in 2014–2015. 1 515 homeless and stray dogs were identified. The size and density of the dog urban population in the surveyed area has been closely studied; the dominating behavioral is high social adaptation to humans.

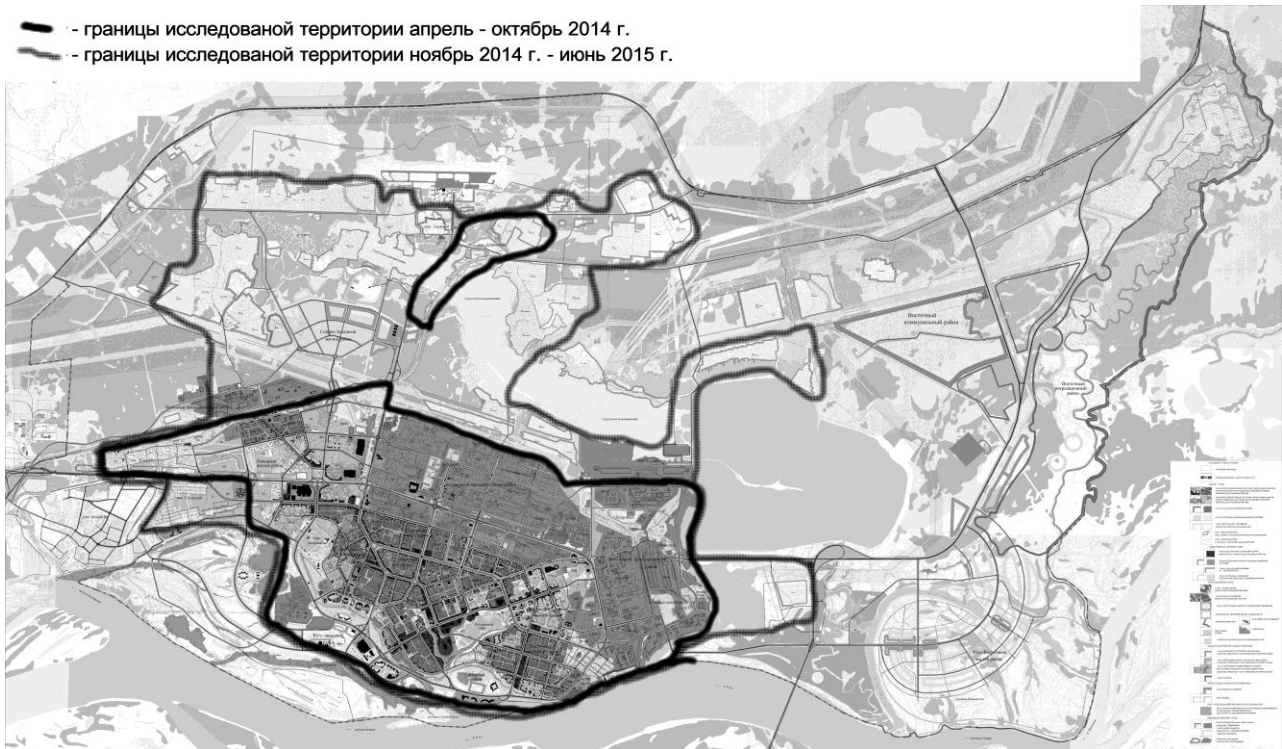
Ключевые слова: экология города, бродячие собаки, половозрастная структура, поведения собак.

Keywords: city environment, stray dogs, gender and age structure, dog behavior.

Введение. Бродячие собаки имеют определённое экологическое значение для городских экосистем. Острота ситуации усугубляется постоянными и все более усиливающимися контактами с этими животными. Одичавшие собаки наносят ощутимый вред, нападая на различных представителей дикой фауны. Представляют опасность для здоровья людей, травмируя их, а также распространяя заразные заболевания (гельминтозы, зоонозные инфекции). Отсюда, изучение безнадзорных собак как компонента урбанизированных территорий – необходимое условие разрешения многих важнейших задач, связанных с экологией города в целом. Для этого необходима объективная информация о численности, половозрастной структуре этих животных, их распределении по городской территории, внутривидовое поведение и зависимость от человека (Boitani L., Ciucci P., 1995; Седова Н. А., 2007; Шамсувалеева Э. Ш., 2008; Золина Н. Ф., 2011).

Цель исследования провести оценку социального поведения популяции бродячих собак города Сургута. Задачи: выявить социальное поведение бродячих собак внутри популяции и по отношению к человеку.

Материал и методы исследования. Исследование бродячих собак в городе Сургуте проводили с апреля 2014 г. по апрель 2015 г. (см. рисунок). Изученная площадь 126 км² (площадь муниципального образования около 213 км²) [3]. Всего пройдено 803 км маршрутных учетов. Зарегистрировано 1 515 особей бродячих собак. Территория города разделена с учетом архитектурно-градостроительных зон [1] на малоэтажную, многоэтажную, лесопарковую, промышленную и садово-огородную зоны.



Места исследований в городе Сургуте

Пол и примерный возраст устанавливали визуально [4]. Выделены следующие возрастные категории: 1 – щенки; 2 – молодые особи; 3 – скорее всего, молодые особи; 4 – скорее всего, старые и 5 – старые особи. По отношению к человеку собак разделяли на трусливых, попрошаек, агрессивных и безразличных. Внутрипопуляционную социальность устанавливали по распределению на одиночных и стайных особей. Рассматривали стратегии пищевого поведения (нахлебничество, собирательство, попрошайничество и хищничество) и тип упитанности (0 – полное отсутствие подкожных жировых отложений; 1 – едва заметные жировые отложения в нижней части живота; 2 – обильные жировые отложения в нижней части живота и слабые в области лопаток; 3 – жировые отложения под всем кожным покровом, местами толстым слоем) [6].

Результаты исследования. Основное внимание в учетах было направленно на бездомных и домашних (полувольного и вольного содержания) собак. Высокая плотность бродячих собак зарегистрирована в малоэтажной зоне (табл. 1) в течение всего периода исследований и в садово-огородной зоне за третий этап учетов.

Самцы доминировали во всех зонах города на протяжении года (табл. 2). Соотношение полов варьировало от 2,5:1 до 3:1 (самцы и самки соответственно).

Возрастной состав (табл. 3) массово представлен взрослыми особями: скорее всего, молодые (старше одного года) и, скорее всего, старые (представляющие репродуктивную ценность). В малоэтажной и промышленной зонах также часто регистрировали щенков.

Плотность городской популяции бродячих собак на обследованной территории выявлена относительно полно. Можно утверждать о ее постоянном естественном и искусственном приросте в лесопарковой от 0,2 до 0,5 особей/км², в промышленной от 4,1 до 5,6 особей/км², в многоэтажной от 5,4 до 7,3 особей/км², в малоэтажной от 16,6 до 19,2 особей/км² и до 15,1 особей/км² в садово-огородной зонах. Пространственную неоднородность популяции бродячих собак на изученной территории определяет: кормовая база, места укрытий при беспокойстве человеком, в период выведения потомства и др.

Таблица 1

Административное распределение городских земель и результаты исследования

Земли	Площадь города		Исследованная площадь									
			Весна				Осень		Зима			
	213 км ²	100 %	76,1 км ²	35,8 %	Особей	Особей/км ²	Особей	Особей/км ²	126 км ²	59,2 %	Особей	Особей/км ²
Земли с/х использования (садово-огородная зона)	21,4	10,1	0,6	0,28	25	41,7	12	20	17,4	8,18	262	15,06
Земли жилой застройки (многоэтажная зона малоэтажная зона)	27,4	12,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
			14,2 8,2	6,67 3,85	82 151	5,8 18,4	76 136	5,4 16,6	14,2 10,4	6,67 4,89	103 200	7,25 19,23
Земли промышленности (промышленная зона)	92,3	43,3	31,4	14,76	147	4,7	176	5,6	34,7	16,31	143	4,12
Лесной фонд (лесопарковая зона)	52,3	24,6	–	–	–	–	–	–	16,5	7,76*	–	–
	16,2	7,6	16,2	7,6	12	0,7	3	0,2	16,2	7,6	8	0,49
Водный фонд и земли запаса*	19,6	9,2	5,5	2,9	0	0	0	0	16,6	7,8	0	0

Примечание: * охвачены при исследовании, но учеты не проводились.

Таблица 2

Половое распределение бродячих собак в городе Сургуте

Зоны города	Периоды исследования / пол (%)								
	Весна (n = 417)			Осень (n = 403)			Зима (n = 716)		
	Самец	Самка	Без пола*	Самец	Самка	Без пола	Самец	Самка	Без пола
Лесопарковая	2,2	0,7	0	0,5	0,2	0	0,7	0,4	0
Многоэтажная	12,5	2,9	4,3	12,5	3,7	3,0	10,9	2,5	1,3
Малоэтажная	21,1	9,7	5,7	21,5	7,5	5,2	18,1	7,0	3,3
Промышленная	14,9	8,7	11,4	24,5	15,7	3,7	12,9	5,2	1,1
Садово-огородная	5,0	0,7	0,2	2,5	0,5	0	25,5	9,5	1,6
Всего	55,7	22,7	21,6	61,5	26,6	11,9	68,1	24,6	7,3

Примечание: * пол не установлен.

Таблица 3

Возрастной состав бродячих собак в городе Сургуте

Зоны города	Периоды исследования / Возраст (%)																	
	Весна (n = 417)						Осень (n = 403)						Зима (n = 716)					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Лесопарковая	0	0,7	1,0	1,0	0	0,2	0	0	0,2	0,5	0	0	0	0	0,4	0,7	0	0
Многоэтажная	1,5	1,5	3,6	12,2	0,7	0,2	2,5	2,5	3,7	9,2	1,0	0	0,3	1,3	4,5	8,0	0,3	0,1
Малоэтажная	4,6	7,4	5,8	17,5	0,7	0,2	7,7	4,0	5,7	14,7	1,7	0	5,2	1,7	7,3	13,6	0,1	0,1
Промышленная	5,2	4,5	5,5	13,7	0,7	5,5	7,0	4,6	9,7	18,0	2,7	1,0	1,8	0,8	5,5	11,7	0,3	0,3
Садово-огородная	0	0,7	3,1	1,9	0	0	1,0	0,5	0,5	0,7	0,2	0	5,0	3,1	7,1	19,9	1,2	0,4
Всего	11,3	14,8	19,0	46,3	2,1	6,1	18,2	11,6	19,8	43,1	5,6	1,0	12,3	6,9	24,8	53,9	1,9	0,9

Примечание: 1 – щенки; 2 – молодые особи; 3 – скорее всего, молодые особи; 4 – скорее всего, старые особи; 5 – старые особи; 6 – возраст не установлен.

Стратегия пищевого поведения бродячих собак города может меняться от различных факторов (табл. 4), но «собираательство» – это основная стратегия питания любой бродячей собаки. В период исследования реже встречали собак с типом питания «собираательство» с весны – 62 % к зиме – 26 %, а тип питания «нахлебничество» увеличивался с весны 21 % к зиме 70 %, так как временно или постоянно животные зависели от человека.

Таблица 4

Стратегия пищевого поведения бродячих собак города Сургута

Зоны города	Периоды исследования/тип питания (%)											
	Весна (n = 417)				Осень (n = 403)				Зима (n = 716)			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Лесопарковая	1,7	1,2	0	0	0,5	0,25	0	0	0,42	0,7	0	0
Многоэтажная	16,5	0	0,7	2,4	13,2	0,5	0,75	4,47	11,3	2,09	0,7	0,3
Малоэтажная	24	1,68	6,7	3,83	8,9	4,22	13,6	6,98	8,55	0,42	19	0
Промышленная	16,5	6,47	11	1,2	20,3	3,71	13,4	6,2	4,89	0	15,1	0
Садово-огородная	2,9	0	2,5	0,72	0	0	2,75	0,25	0,84	0,28	35,5	0
Всего	61,6	9,35	20,9	8,15	42,9	8,68	30,5	17,9	26	3,49	70,3	0,3

Примечание: 1 – собираательство; 2 – хищничество; 3 – нахлебничество; 4 – попрошайничество.

Упитанность бродячих собак в городе Сургуте имела межсезонную стабильность (табл. 5): «1» регистрировали у большинства особей (в весенний период – 70 %, в летне-осенний период – 59 %, а в осенне-зимний период – 88 %), «0» упитанность увеличивалась с весны к лету (24 и 33 %), а зимой снижалась (9 %). Степени упитанности «2» и «3» встречались редко – у старых и беременных особей. Благоприятными факторами для такой динамики служат стабильная кормовая база, присутствие мест для укрытий в неоднородной зональности города, а также высокая социальная адаптация популяции бродячих собак и взросление собак от «щенков» и «молодых» к категории «скорее всего, молодые».

Таблица 5

Межсезонные показатели упитанности популяции бродячих собак города Сургута

Зоны города	Периоды исследования/степень упитанности (%)											
	Весна (n = 417)				Осень (n = 403)				Зима (n = 716)			
	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
Лесопарковая	0,72	2,16	0	0	0	0,74	0	0	0	1,1	0	0
Многоэтажная	4,8	14,1	0,72	0	9,41	8,47	1,2	0	2,51	11,2	0,7	0
Малоэтажная	8,85	25,2	2,16	0	10,9	20,8	1,9	0	3,8	23,6	0,6	0
Промышленная	8,37	23,5	2,88	0,48	11,2	27,3	4,9	0,2	0,56	18,3	1,1	0
Садово-огородная	1	4,54	0,48	0	1,49	1,49	0	0	1,83	33,5	1,2	0
Всего	23,78	69,5	6,24	0,48	33	58,8	8	0,2	8,7	87,7	3,6	0

Во всех зонах города наблюдали преобладание беспородных собак (табл. 6) от 75 % весной до 63 % в зимний период. В промышленной зоне при высокой численности собак, породистых встречено меньше всего (не более 4 %).

Социальность популяции собак высокая (табл. 7) от 66 % летом до 74 % зимой. Во всех изученных зонах города встречали стаи (от 2 до 15 особей вместе со щенками). В многоэтажной зоне соотношение одиночных и стайных собак одинаково низкое, а в малоэтажной, садово-огородной и промышленной зонах преобладает стайное поведение (от 22 % до 35 %). В садово-огородной, малоэтажной и лесопарковой зонах формируются стаи на короткий период времени для поиска пищи и «травли» мелких позвоночных животных.

Таблица 6

Категории бродячих собак города Сургута

Зоны города	Периоды исследования/категории (%)					
	Весна (n = 417)		Осень (n = 403)		Зима (n = 716)	
	Породистые	Беспородные	Породистые	Беспородные	Породистые	Беспородные
Лесопарковая	0,72	2,16	0,74	0	0,14	0,98
Многоэтажная	7,67	12	5,71	13,2	6,15	8,24
Малоэтажная	12	24,2	11,9	21,8	11,3	16,6
Промышленная	3,36	31,9	4,96	38,7	4,47	15,5
Садово-огородная	1,2	4,8	0,5	2,48	14,8	21,8
Всего	24,9	75,1	23,8	76,2	36,9	63,1

Таблица 7

Внутрипопуляционная социализация бродячих собак города Сургута

Зоны города	Периоды исследования/популяционная социализация (%)					
	Весна (n = 417)		Осень (n = 403)		Зима (n = 716)	
	Одиночные	Стайные	Одиночные	Стайные	Одиночные	Стайные
Лесопарковая	0,48	2,4	0	0,74	0,42	0,7
Многоэтажная	10,8	8,87	8,93	9,93	6,15	8,24
Малоэтажная	12	24,2	7,69	26,1	5,73	22,2
Промышленная	9,35	25,9	8,19	35,5	4,47	16,1
Садово-огородная	1,44	4,56	0,99	1,99	10,5	26,1
Всего	34,1	65,9	25,8	74,2	27,2	73,3

Социальная принадлежность к человеку менялась по сезонам года (табл. 8). В бес-
 снежный период популяция состояла на 65 % из бездомных, а в снежный период с учетом
 прироста популяции число безнадзорных увеличивалось до 75 %.

Таблица 8

Социальная принадлежность бродячих собак по отношению к человеку
в городе Сургуте

Зоны города	Периоды исследования/социализация к человеку(%)					
	Весна (n = 417)		Осень (n = 403)		Зима (n = 716)	
	Бездомные	Безнадзорные	Бездомные	Безнадзорные	Бездомные	Безнадзорные
Лесопарковая	2,88	0	0,74	0	0,14	0,98
Многоэтажная	18,5	1,2	18,4	0,5	13,8	0,56
Малоэтажная	18,7	17,5	18,9	14,9	4,33	23,6
Промышленная	22,1	13,2	26,1	17,6	5,73	14,2
Садово-огородная	2,4	3,6	0	2,98	0,84	35,8
Всего	64,5	35,5	64	36	24,9	75,1

Поведение бродячих собак по отношению к человеку отличалось по сезонам и по зонам
 города (табл. 9). Любой тип поведения имеет место быть в отношениях между человеком и со-
 бакой. Часто регистрировали безразличных (в весенний период – 33 %, летне-осенний – 23 %,
 осенне-зимний – 35 %), попрошайек (в весенний период – 13 %, осенне-зимний – 34 %) и трус-
 ливых (в весенний период – 21 %, летне-осенний – 34 %, осенне-зимний – 16 %), реже встре-
 чались агрессивно настроенные собаки (до 14 %).

Таблица 9

Отношение к человеку бродячих собак города Сургута

Тип поведения	Период исследования/зоны города														
	Весна (n = 417)					Осень (n = 403)					Зима (n = 716)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Агрессивный	0	0,96	6	0,96	1,92	0	0,5	5,21	1,24	8,44	0	6,5	3,9	0,2	0,8
Безразличный	1,68	1,2	11	9,59	9,59	0	0,25	6,95	6,45	9,43	0,8	10,1	8,2	7,1	7,6
Попрошайнический	0	2,64	4,08	2,64	3,36	0	1,49	6,45	5,21	6,7	0,1	11,3	11,6	4,1	7,1
Трусливый	0,96	0,72	8,39	2,88	10,1	0,74	0,74	14,4	3,23	14,9	0,1	7,8	4,1	2,3	2,6
Не установлен	0,24	0,48	6,71	3,6	10,3	0	0	0,74	2,73	4,22	0	0,6	1,2	0,4	1,5
Всего	2,88	6	36,2	19,7	35,3	0	2,98	33,7	18,9	43,7	1	36,3	29	14,1	19,6

Примечание: 1 – лесопарковая зона; 2 – многоэтажная зона; 3 – малоэтажная зона; 4 – промышленная зона; 5 – садово-огородная зона.

Одной из причин, по которым в снежный период происходит увеличение бродячих собак, является пополнение популяции города трусливыми особями, в том числе с признаками породы. Эти собаки приходят из окрестных лесов, где кормовая база становится труднодоступной (Седова, 2007).

Закключение. Бродячие собаки встречаются на всей территории города. Большая плотность собак зарегистрирована в малоэтажной зоне и садово-огородной зоне (в третьем периоде исследований). Во всех зонах на протяжении периода исследований характерно доминирование самцов. В структуре популяции преобладают взрослые особи (скорее всего, молодые и, скорее всего, старые). В стратегии пищевого поведения доминировали собирательство и нахлебничество. Оптимальная упитанность для городской популяции – «1», наблюдалась во всех зонах города на протяжении учетного периода. Доминировали беспородные собаки. Социализация популяции собак высокая: во внутривидовой социализации часто встречали стайные группы, а по отношению к человеку динамика менялась от преобладания бездомных в бесснежный период, до перехода к доминированию безнадзорных собак. Поведение бродячих собак по отношению к человеку различались по зонам города и по сезонам года: часто регистрировали безразличных, трусливых часто регистрировали в осенний период, а число попрошаек увеличивалось в снежный период. Таким образом, в городе постоянно находится большая популяция бродячих собак с хорошей социальной адаптацией к зонам города и человеку.

Литература

1. Генеральный план городского округа г. Сургут. Часть I. Положение о территориальном планировании № 216/38.5.1. Сургут, 2008; URL: [http:// www.admsurgut.ru](http://www.admsurgut.ru) (дата обращения: 25.08.2016).
2. Золина Н. Ф. Бродячие животные города Пензы // Териофауна России и сопредельных территорий : Междунар. совещание (IX Съезд Териологического общества при РАН). 1–4 февр. 2011. М. : КМК. 2011. С. 181.
3. Обзор состояния окружающей среды города Сургута 2006–2010 гг. Сургут : Дефис, 2011. 98 с.
4. Поярков А. Д. Стратегия контроля и регуляция численности бродячих собак в городских условиях // Экология, поведение и управление популяциями волка. М., 1989. С. 130–139.
5. Седова Н. А. Экологический анализ населения бездомных собак в городах Карелии : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2007. 22 с.
6. Шамсувалеева Э. Ш. Особенности экологии собак в условиях г. Казани и его окрестностей : автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2008. 22 с.
7. Boitani L., Ciucci P. Comparative social ecology of feral dogs and wolves // Ethology Ecology & Evolution. 1995. Vol. 7. P. 49–72.

УДК 599.735.31:591.5(571.122-751.2)

Переясловец В. М., Стариков В. П.
Pereyaslovets V. M., Starikov V. P.

СОВРЕМЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЧИСЛЕННОСТЬ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ В ЮГАНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

MODERN REINDEER DISTRIBUTION AND POPULATION SIZE IN YUGANSKY NATURE RESERVE

В статье проведен анализ динамики численности и биотопического распределения популяции северного оленя Юганского заповедника за 28 лет наблюдений (1988–2016 гг.). Определена средняя многолетняя численность вида в различных биотопах и тенденции ее изменения. Выявлены причины депрессии численности и дан прогноз состояния популяции северного оленя на будущее.

Based on the data of winter route census conducted at Yugansky Nature Reserve in 1988–2016 the author has analyzed the reindeer population evolution in different habitats. The paper describes the causes of reindeer's population decrease and offers a forecast of reindeer's future population size.

Ключевые слова: северный олень, лесной подвид, Юганский заповедник, численность, биотопическое распределение, охрана природы.

Keywords: reindeer, forest subspecies, Yugansky Nature Reserve, population size, biotopical distribution, conservancy.

Северный олень, обитающий на территории заповедника, относится к немногочисленному подвиду – лесной северный олень (*Rangifer tarandus fennicus* Lonnberg, 1909) [1]. С 2013 г. лесной подвид северного оленя занесен в Красную книгу Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, со статусом 3-й категории – редкий подвид [2]. На протяжении последних 150 лет ареал обитания северного оленя стремительно сокращается. Его южная граница в равнинной части Западной Сибири неуклонно сдвигается к северу. В современный период сплошной ареал распался. Распространение вида носит очаговый характер и представляет собой несколько изолированных участков обитания, разделенных обширными пространствами, не заселенными северным оленем или посещаемыми спорадически. Популяции северного оленя Ханты-Мансийского автономного округа – Югры за последние 50 лет испытала сильнейшее антропогенное воздействие, поставившее ее на грань существования. Если во второй половине 1960 гг. ее численность составляла 15,5–16,5 тысяч особей [5], то уже к 2006 г. она снизилась до критической отметки в 310 особей [6]. Быстрое развитие предприятий топливно-энергетического комплекса со всей сопутствующей инфраструктурой вызвало масштабное уничтожение местообитаний северного оленя на огромной площади, а также значительные сукцессии трансформированных рубками и пожарами лесов, обеспечивающих его популяцию необходимой кормовой базой. Значительно возросший приток населения даже в отдаленные таежные районы стимулировал стремительный рост браконьерства, которое является главным лимитирующим фактором для этого вида.

В последнее десятилетие темпы снижения численности популяции северного оленя замедлились, а в некоторых районах Югры отмечен даже ее небольшой рост. В 2010–2012 г. численность популяции оценивалась в 1,8 тысяч особей [2], что позволяет с осторожностью прогнозировать ее восстановление до безопасного уровня. Однако для стимулирования этого процесса необходимо продолжать различные природоохранные мероприятия, осуществлять

изучение экологии северного оленя в региональном аспекте, а также и вести постоянный мониторинг состояния его популяции.

Состояние популяции северного оленя на территории Юганского заповедника в целом идентично общей картине, сложившейся по Югре [8]. Хотя территория ООПТ достаточно обширна (площадь заповедника составляет 648 636 га), однако она расположена в Сургутском районе – одном из самых индустриализированных в округе. По всему периметру Юганский заповедник окружен лицензионными участками, где ведется интенсивная разведка и добыча нефти. Это негативно сказывается на состоянии заповедной популяции, поскольку северному оленю как виду присуща значительная миграционная активность. В ходе сезонных миграций животные покидают охраняемую территорию и вследствие этого часто попадают под браконьерские выстрелы [7].

Полевые исследования проводили на протяжении 29 лет (1988–2016 гг.) на территории государственного природного заповедника «Юганский». Изучали численность популяции северного оленя, ее динамику в многолетнем аспекте, а также биотопическое распределение. Численность северного оленя определяли по результатам зимних маршрутных учетов [3], проводимых ежегодно в феврале-марте. Пройдено с учетами 5 493,7 км. Подсчет следов северного оленя вели раздельно по различным типам местообитаний с использованием карты растительности заповедника. Плотность населения северного оленя рассчитывалась отдельно для каждого выделенного типа местообитаний. Выделено 4 типа местообитаний северного оленя: темнохвойная тайга (с преобладанием кедра, пихты и ели), светлососновая тайга (с преобладанием сосны), мелколиственная тайга (с преобладанием в первом ярусе березы и осины, с обязательным присутствием во втором ярусе темнохвойных пород), верховые болота (переувлажненные безлесные или покрытые угнетенной сосной пространства).

Биотопическое распределение северного оленя по территории заповедника изменяется в зависимости от сезона. Ранней весной большая часть популяции держится на водораздельных верховых болотах, площадь которых составляет около 35 % территории заповедника. С началом вегетационного периода сосудистых растений копытные переходят на питание зеленой растительностью, перемещаясь на рано оголяющиеся от снега опушки болот и речные берега, где раньше появляются всходы пушицы влагалищной, различных видов осок, злаков, хвоща и другого разнотравья. С массовым вылетом кровососущих насекомых олени держатся на хорошо продуваемых речных берегах. К концу лета они распределяются по разнообразным биотопам, нагуливая массу тела на различной травянисто-кустарничковой растительности. С приходом зимы значительная часть популяции перемещается в сосновые леса, переключаясь на питание наземными кустистыми лишайниками. Во второй половине зимы, с уплотнением снежного покрова, северные олени часто встречаются в поймах рек в темнохвойных и мелколиственных лесах, где они поедают различные древесные лишайники, произрастающие на стволах и ветках деревьев.

Средняя многолетняя численность ($n = 29$) популяции северного оленя в темнохвойной тайге составляет 0,1 ос./1 000 га ($\max = 1,6$ ос.), в сосновых лесах – 0,3 ос./1 000 га ($\max = 2,6$ ос.), в мелколиственной тайге – 0,1 ос./1 000 га ($\max = 0,6$ ос.), на болотах – 0,4 ос./1 000 га ($\max = 1,5$ ос.). Относительно высокая (по сравнению с другими биотопами) численность этого вида копытных в сосновых лесах и на болотах обусловлена трофическим фактором. Эти биотопы имеют большое проективное покрытие наземных кустистых лишайников – основного корма северного оленя в зимний период. Следует отметить, что следы северного оленя отмечались на постоянных маршрутах отнюдь не ежегодно и не во всех биотопах. За время наблюдений (29 лет) сравнительно стабильно следы оленей отмечались во время зимних маршрутных учетов на болотах – всего 9 лет без регистрации следов этого вида на учетных маршрутах. В сосновых лесах следы не регистрировались в ходе учетов 16 раз, в мелколиственной тайге – 15 раз, в темнохвойной тайге – 24 раза. Очевидно, что распределение популяции северного оленя по территории заповедника ежегодно меняется под влиянием ком-

плекса различных факторов. Наиболее оптимальными для популяции северного оленя являются сосновые леса и верховые болота, леса с участием темнохвойных пород играют в ее жизни второстепенную роль. Динамика численности популяции северного оленя заповедника «Юганский» в излюбленных биотопах отражена на рис. 1.

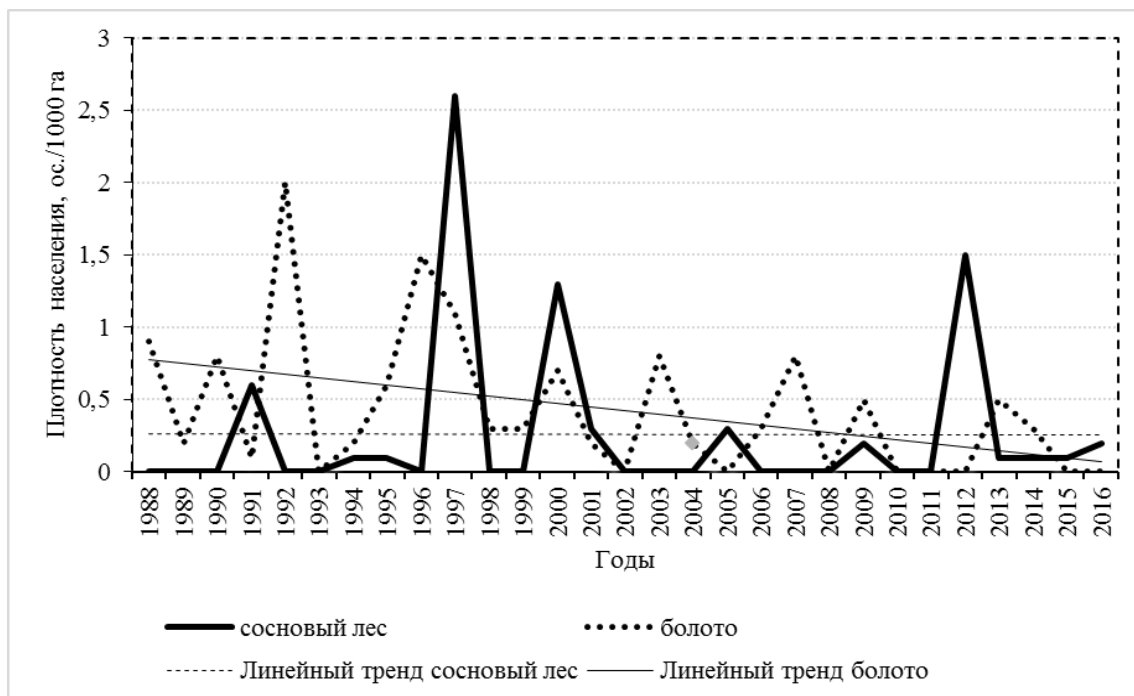


Рис. 1. Динамика численности популяции северного оленя в сосновых и болотных биотопах заповедника «Юганский» по результатам ЗМУ (1988–2016 гг.)

У копытных животных почти не прослеживаются краткосрочные изменения численности, зато хорошо выражены среднесрочные (35–40 лет) и долгосрочные (90–100 лет) изменения [4]. Такого временного ряда наблюдений пока не имеется, но анализ имеющихся данных позволяет предположить, что популяция северного оленя заповедника все еще сохраняет тенденцию к сокращению численности. Об этом свидетельствует отрицательный угол наклона линейного тренда численности копытных в одном из оптимальных для этого вида биотопах – на верховых болотах (рис. 1). Подобная картина наблюдается и в таких биотопах, как темнохвойные и мелколиственные леса. Однако у нее имеется потенциал к восстановлению численности, поскольку численность северного оленя в сосновых лесах остается относительно стабильной – линейный тренд численности практически не имеет отклонений от горизонтали.

При анализе динамики численности животных, помимо анализа многолетних данных, очень важно обращать внимание на тенденцию ее изменения в относительно краткосрочный период (за последние 10–15 лет) [4]. Динамика численности популяции северного оленя заповедника «Юганский» в оптимальных биотопах отражена на рис. 2.

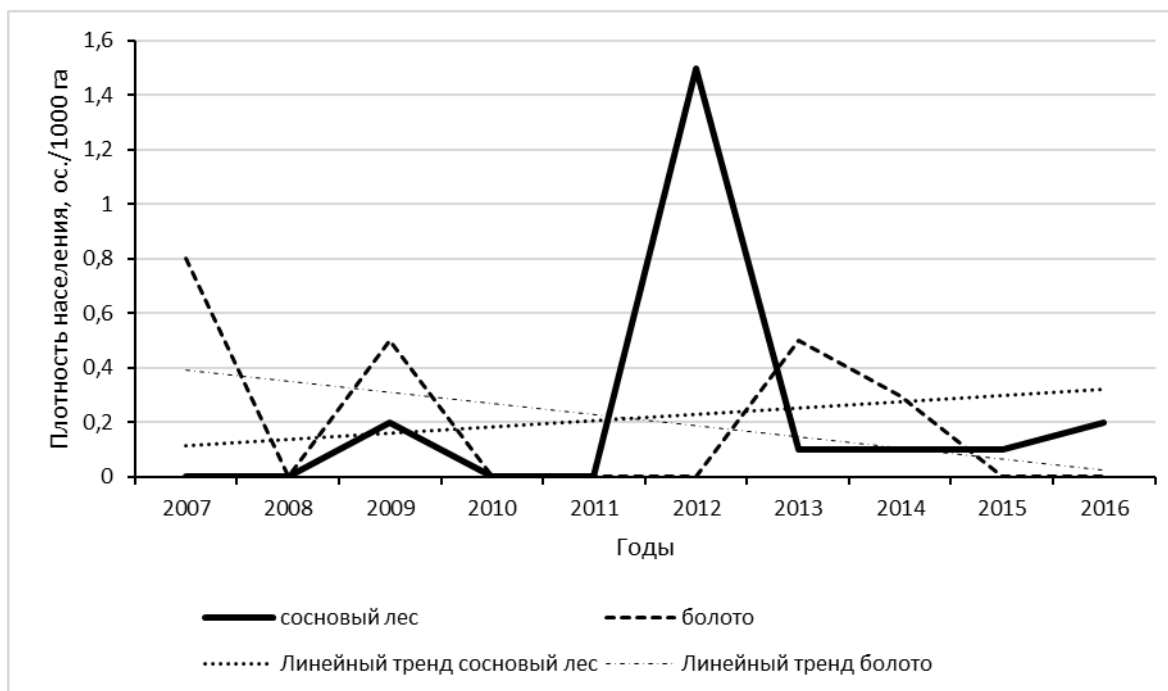


Рис. 2. Динамика численности популяции северного оленя в сосновых и болотных биотопах заповедника «Юганский» по результатам ЗМУ (2007–2016 гг.)

Как видно из диаграммы, линейный тренд временного ряда численности северного оленя в сосновых лесах за последние 9 лет показывает небольшой положительный угол наклона. Подобная картина наблюдается и в мелколиственной тайге, как правило, приуроченной к речным поймам. В чисто темнохвойных биотопах следы во время учетов северного оленя вообще не регистрировались последние 10 лет. А в одном из наиболее оптимальных для этих копытных биотопов — на водораздельных болотах, тенденция к уменьшению численности северного оленя сохраняется. Об этом свидетельствует понижающаяся линия тренда (рис. 2). Косвенно это указывает на изменение в поведении северных оленей, предпочитающих находиться под пологом леса. Одним из вероятных объяснений этой тенденции может служить участвовавшие многоснежные зимы, способствующие образованию к февралю-марту на болотах снежного покрова глубиной более 1 м. Хотя северный олень лучше других видов копытных приспособлен для передвижения по рыхлому снежному покрову (давление на снег не превышает $0,180 \text{ г/см}^2$), однако и для него существует критическая глубина снега, составляющая 70–80 см [9]. Превышение этого порога вызывает у оленей значительные потери энергии во время передвижения, которые не восполняются съедаемым в течение короткого зимнего дня кормом. Копытные находят выход из этой ситуации, перемещаясь в места зимнего отстоя с более низким и плотным снежным покровом (как правило, это поймы рек). Иллюстрацией этого факта может служить картина распределения популяции северного оленя по территории Юганского заповедника, сложившаяся в феврале 2015 г. Зима 2014–2015 гг. была многоснежной. По сравнению с 2014 г. прирост высоты снежного покрова составлял от 21 до 37 см (в различных биотопах). Северные олени покинули территорию болот, глубина снега на которых колебалась от 80 до 98 см, и переместились под полог леса. Показатель учета (число следов на 10 км маршрута) в болотных биотопах в 2015 г. был нулевым, хотя в 2014 г. достигал значения 0,9. В лесных же биотопах в 2015 г. показатель учета остался на уровне 2014 г. В том, что северные олени стали меньше встречаться на болотах, не следует исключать и влияния антропогенного фактора. Покидающие территорию заповедника животные абсолютно не защищены от браконьерской охоты, которая производится в основном с применением мото- и авиатехники. Поэтому, нахождение под пологом леса, в более защи-

щенных местообитаниях, может являться реакцией на возросший фактор беспокойства (пролет вертолетов и самолетов, работу различных агрегатов на кустовых площадках на сопредельной с заповедником территории и т.п.).

Для восстановления популяции северного оленя на территории Югры необходимо принять ряд неотложных мер:

- оставить северного оленя в списках Красной книги Югры до достижения численности его популяции хотя бы до уровня 1990-х гг.;

- ужесточить наказание за добычу этого вида;

- усилить контроль за соблюдением правил охоты различными охотпользователями, вести постоянную борьбу с браконьерством, с привлечением специальных инспекций, сотрудников МВД и общественности;

- осуществлять ежегодный мониторинг состояния популяции северного оленя не только на территории ООПТ, но и на всей территории округа, с привлечением самых современных средств контроля.

Литература

1. Каталог млекопитающих СССР (плиоцен-современность). Л. : Наука, 1981. 456 с.
2. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: животные, растения, грибы. 2-е изд. / отв. ред. А. М. Васин, А. Л. Васина. Екатеринбург : Баско, 2013. 460 с.
3. Кузякин В. А. Охотничья таксация. М. : Лесная промышленность, 1979. 200 с.
4. Кузякин В. А. Оценка качества охотничьих угодий (бонитировка) // Охота. 2014. № 2. С. 10–15.
5. Новиков В. П. История кондинских оленей / Югорская науч.-исслед. лаб. охот. хоз-ва. Екатеринбург : Екатеринбург, 1996. 92 с.
6. Новиков В. П. Проблемы сохранения и восстановления кондинской популяции лесного северного оленя // Вестник охотоведения, 2011. Т. 8, № 2. С. 148–154.
7. Переясловец В. М. Состояние популяции и проблемы сохранения северного оленя в Юганском заповеднике : сб. материалов Всерос. науч. слета-семинара аспирантов и молодых ученых (30 июля – 3 августа 2013 г., г. Абакан, Республика Хакасия). Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2013. С. 43–46.
8. Переясловец В. М. Состояние популяции северного оленя на территории Сургутского района : сб. материалов науч.-практ. конф., посвящ. 10-летию кафедры экологии СурГУ (Сургут, 16–17 окт. 2009 г.). Сургут, 2009. С. 88–89.
9. Формозов А. Н. Снежный покров в жизни млекопитающих и птиц СССР. 2-е изд. М. : Изд-во МГУ, 1990. 287 с.

ФИЗИОЛОГИЯ

УДК 612.017.2:612.821:502.313(1-17)

*Соловьев В. С., Литовченко О. Г., Соловьева С. В.,
Погоньшев А. Д., Наймушина А. Г.
Solovyov V. S., Litovchenko O. G., Solovyova S. V.,
Pogonyshv A. D., Naimushina A. G.*

ОПЫТ КОМПЛЕКСНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ИЗУЧЕНИИ АДАПТАЦИИ НА СЕВЕРЕ

COMPREHENSIVE NORTH ADAPTATION STUDIES

Авторы в статье представили основные морфологические, физиологические, психофизиологические свойства генетического фонда новопоселенцев 1–3-х поколений на Севере.

The basic morphological, physiological and psycho-physiological properties of the genetic pool of the 1–3 generation newsettlers in the North has been studied.

Ключевые слова: адаптация, Север, комплексирование.

Keywords: adaptation, North, comprehensive approach.

Комплексные исследования в северных городах демонстрируют специфику экологических природных и антропогенных факторов территории. В наших работах мы не только оцениваем вредные параметры факторов риска, но и регистрируем результаты реакций организма. Мы не всегда можем изолировать из комплекса факторов риска его элементы, но устанавливаем наиболее реактивные и чувствительные системы или органы [1; 3–5]. Это позволяет нам дифференцировать фактор по принадлежности к одной из совокупностей, воздействующих на человека. По данным Всемирной организации здоровья, наиболее значимое влияние на образ жизни оказывает образ жизни – 50 %, среда обитания и наследственность – 20 %, качество медико-санитарной помощи – 10 %. Близкие цифры приводят большинство руководств отечественных авторов: здоровье зависит от образа жизни – 50–51 %; от социальных и природных условий – 17–20 %; от деятельности здравоохранения – 8–9 %. Образ жизни – это способ жизнедеятельности людей, складывающийся в конкретно-исторических условиях данной общественно-экономической формации и характеризующий формы индивидуального использования общественного строя. Обживание северных территорий осуществляли люди, сменившие привычную среду обитания в большинстве случаев с благоприятным климатом на Север. Изначально стало ясно, что развитие уникальных нефтяных и газовых месторождений потребует больших производительных сил как технических, так и человеческих. Если техническая сторона обеспечивалась новейшим транспортом, специальным оборудованием, ремонтными мастерскими, запчастями. Люди, работавшие на Севере, обеспечивались хорошей зарплатой, а жизнеобеспечение носило характер выживания. Основной формой труда был вахтовый или вахтовозэкспедиционный метод. Нормальное эволюционно-сложившееся существование человека в семье на Севере началось с середины 60-х гг. прошлого столетия с развертыванием жилищного строительства. Объемы были огромные, что нашло отражение в росте населения. До 1970 г. оно увеличилось со 160 до 280 тысяч, а с 1970 по 1990 гг. достигло 1 млн 300 тыс. человек [6]. Основной приток шел из районов с развитием нефтегазовой промышленности (Поволжье, Кавказе, Украине, Баку). Более активными оказались активные одиночки как мужского, так и женского пола. Средний возраст жи-

телей Сургута, Вартовска, Юганска, а также вновь возникших Когалыма, Мегиона, Лангепаса, Радужного и других составлял 24, 25 лет. Очень высокий образовательный ценз обозначал развитие популяции с высокими образовательными, культурными и профессиональными качествами. Воспроизводство шло за счет новопоселенцев 1-го поколения, т.е. прибывшими на Север впервые. Сам термин новопоселенцы возник не сразу. Существовали следующие такие обозначения, как пришлые, аборигены 1-го поколения, новоселы, временно проживающие, приезжие и др. Термин новопоселенцы появился в трудах ученых историков УроРАН. На наш взгляд, он укладывается в физиологическую схему развития новой популяции человека, так как предполагает создание условий для ее возникновения: длительное проживание на одном месте, общность культурных и социальных интересов, возможность свободно скрещиваться и иметь общий генетический фонд. С физиологических позиций первое поколение новопоселенцев является более подверженным неблагоприятным факторам среды, поскольку последующие поколения уже имеют ряд приспособительных свойств, унаследованных от первого. Адаптация первых носит индивидуальный или фенотипический характер. У последующих поколений адаптация называется генотипической и содержит компоненты формирующегося генофонда. Ведущий специалист в области генетики человеческих популяций Ю. П. Алтухов трактует генофонд популяции [1] как совокупность наследственной информации, которая в процессе воспроизводства передается от родителей потомкам и определяет такие важные свойства организма, как скорость роста и развития, размеры и пропорции тела, устойчивость к заболеваниям, продолжительность жизни, способность адаптироваться к неблагоприятным факторам среды. Последняя на Севере отличается резко меняющимися параметрами. В течение суток атмосферное давление, температура воздуха, освещенность, направление ветра, насыщение воздуха кислородом резко отличаются утром и вечером. На фоне постоянного холодового стресса, характерного для всего теплодефицитного климата Севера и Сибири, главной чертой успешной адаптации на Севере является сохранение кислородно-энергетического гомеостаза. Системы, обеспечивающие его, – кровообращение, дыхание, кровь, иммунитет. Все это естественные физиологические системы организма. Они самые чувствительные, быстрые, имеющие прочные эволюционно сложившиеся исполнительные и регуляторные механизмы. Их состоятельность и определяет способность человека жить в экстремальных условиях среды. Высокая потребность в энергии удовлетворяется прежде всего через участие кислорода. Стрессорное напряжение ведет к срыву работы сердца, сосудов, дыхания, иммунитета с последующими их проявлениями в виде патологий. Открытие стресса вызвало переворот в медицинской науке, а у грамотных людей, составляющих большинство жителей Севера, создало программы деятельности, свидетельствующие об уважительном, внимательном и интравентированном отношении к этому атрибуту их поколений.

В основе развития адаптации к Северу лежат эволюционно сформулированные системы реагирования и защиты. Первое место занимает стресс.

Стресс – врожденная реакция, обеспечивающая приспособление к сильным раздражителям различного происхождения за счет общей активизации энергетических процессов, их усиления, расходования ресурсов. Первая стрессорная реакция в форме общего адаптационного синдрома позволяет человеку сориентироваться и выделить из массы действующих одновременно факторов наиболее биологически и социально значимый и упорядочить свою деятельность в приспособлении или к борьбе именно с ним. Для новых северян обучение, труд были главными социальными формами адаптации на фоне постоянно существующих природно-климатических факторов. Психология или высшая нервная деятельность человека реализует специфические человеческие адаптации жизни – психоэмоциональные и психосоциальные стрессы. Индивидуальные по реализации они имеют общее происхождение и возникают в процессе жизни в обществе, коллективе, семье. Сформировалось явление, получившее название психофизиологического потенциала – особенностей взаимоотношений сре-

ди представителей новой популяции человека. Сложившаяся структура потенциала обеспечивает жизнь постоянным членам популяции, но затрудняет внедрение новых. Психологи подсчитали, что «чужому» нужно 7, 8 лет, чтобы стать своим. Ухудшение социально-экономического положения страны в последние годы на адаптивных свойствах новопоселенцев сказывается в меньшей мере, чем в менее благополучных территориях. Оттока производительного населения не предвидится. Тем более важно оценивать состояние неспецифической защиты, иммунитета, кардиореспираторной системы, природы заболеваний, их особенностей. Основой неспецифической резистентности является кровь, обеспечивающая врожденный и приобретенный иммунитет, который также составляет генофонд человека.

Развитие городов и населения в условиях высокого социально-экономического обеспечения жителей Севера не выключает их из жизни округа, страны, мира. Все реакции на эмоциональные и социальные факторы среды через стресс трансформируются в стрессогенные патологии: артериальную гипертензию, гипертоническую болезнь, ишемическую болезнь сердца, сахарный диабет, метаболический синдром. Болезни цивилизации имеют глубокие возрастные и половые особенности, а это делает необходимым постоянный контроль тех параметров, которые составляют генетический фонд трех поколений новопоселенцев, обеспечивающих устойчивое развитие Севера. Полученные результаты авторы отразили в трудах, вышедших в последние годы. Данные служат свидетельством становления адаптивного типа жителей ХМАО – Югры, т. е. биологической характеристикой, признаваемой физиологами, антропологами, социологами важнейшим доказательством степени приспособленности индивидуума и его потомков к жизни на Севере. Значение индивидуальной адаптации человека в природной и социальной среде, в семье, в трудовом коллективе, к соседям нашло отражение в создании новой парадигмы самооценки места человека в обществе, получившей название качества жизни. Оно отражает индивидуальный приспособительный механизм, а также ответственность человека в общем благополучном существовании среди себе подобных.

Литература

1. Алтухов Ю. П. Генетические процессы в популяциях. М. : Академкнига, 2003. 431 с.
2. Литовченко О. Г. Особенности морфофункционального и психофизиологического развития уроженцев Среднего Приобья в возрасте 7–20 лет : автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. Челябинск, 2009. 35 с.
3. Наймушина А. Г. Адаптационный потенциал человека. Саарбрюккен : Lambert, 2011. 255 с.
4. Экспертные работы по проекту стратегии социально-экономического развития Ханты-Мансийского автономного округа – Югры до 2020 г. и на период до 2030 г. М., 2012. 330 с.
5. Соловьев В. С., Погоньшев Д. А., Погоньшева И. А., Соловьева С. В. Адаптация человека в условиях ХМАО – Югры. Ханты-Мансийск : Полиграфист, 2011. 292 с.
6. Соловьева С. В. Интегративные механизмы адаптации новопоселенцев Севера. Саарбрюккен : Lambert, 2011. 299 с.

УДК 612.13-057.874(=1-81)(571.122)

Нифонтова О. Л., Конькова К. С.
Nifontova O. L., Konkova K. S.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ ДЕТЕЙ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, КОРЕННЫХ ЖИТЕЛЕЙ ЮГРЫ

BLOOD CIRCULATORY SYSTEM PERFORMANCE IN MIDDLE SCHOOL CHILDREN ABORIGINALS OF UGRA

Изучены основные показатели системы кровообращения детей среднего школьного возраста коренной национальности. Установленные гендерные различия свидетельствовали об ослаблении возможностей системы кровообращения и низком уровне резервных способностей организма в большей степени у мальчиков, чем у девочек.

The main performance indicators of the circulatory system in the ingenious children of middle school age have been studied. The gender differences found point to the weakening of the circulatory system performance and low health reserves, more in the boys than in the girls.

Ключевые слова: школьники, коренные жители Севера, ханты, гемодинамика.

Keywords: school students, aboriginals of the North, Khanty, hemodynamic.

Сохранение и укрепление здоровья населения северных регионов в настоящее время приобретает большую значимость. Проживание в экстремально-климатических условиях Севера у многих коренных малочисленных народностей за несколько столетий выработало ряд приспособлений, которые закрепились генетически и, соответственно, передаются по наследству. Поэтому коренные жители, которые являются неким «эталон» приспособления к климатическим условиям представляют собой интерес для познания механизмов адаптации. Известно, что у детей среднего школьного возраста происходит морфофункциональная перестройка внутренних органов и систем, что является причиной нестабильности системы кровообращения и повышения ее чувствительности к воздействию неблагоприятных факторов среды [2; 3].

Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы проводилась у коренных жителей Югры среднего школьного возраста. В исследовании приняли участие школьники, которые в день обследования не имели жалоб, хронических заболеваний, освобождений от учебы. Кроме того, обязательным условием включения было добровольное письменное информированное согласие законных представителей ребенка. Всего было обследовано 50 детей: девочки ($n = 25$) и мальчики ($n = 25$) коренной национальности. В состоянии покоя определяли частоту сердечных сокращений (ЧСС) при помощи кардиоанализатора «Анкар-131». Измерение артериального давления (АД) проводилось в покое при помощи автоматического тонометра «A&D Medical» по методу Н.С. Короткова. На основании этих показателей рассчитывали систолический объем крови (СОК) по формуле Старра для детей до 15 лет, двойное произведение (ДП), коэффициент экономичности кровообращения (КЭК), коэффициент выносливости (КВ). Минутный объем крови (МОК) рассчитывали как произведение ЧСС на СОК. Для определения состояния адаптационных компенсаторно-приспособительных механизмов высчитывали индекс функциональных изменений (ИФИ). Полученные данные анализировались с использованием электронных таблиц Microsoft Excel 2007 и STATISTICA 10.0. Проверка на нормальность распределения осуществлялась при помощи теста Шапиро – Уилка. Поскольку все данные были распределены нормально, использовали t-критерий Стьюдента. Результаты обработки данных представлялись в виде среднего значе-

ния (M) и стандартной ошибки среднего (m). Для всех приведенных анализов различия считались значимыми при уровне $p < 0,05$.

Известно, что основным показателем, отражающим деятельность сердца и состояние периферического сопротивления, является (АД) [1]. Как видно из табл. 1, по показателю систолического артериального давления (СД) выявлены достоверно значимые половые различия ($p < 0,05$). Так в группе мальчиков средние значения данного показателя на 6,52 мм рт. ст. было выше по сравнению с группой девочек, что может свидетельствовать о более сильном ваготоническом влиянии вегетативной нервной системы на тонус артериальных сосудов. По показателю диастолического артериального давления достоверно значимых различий выявлено не было. В группе девочек данный показатель был несколько выше, чем в группе мальчиков.

Таблица 1

**Функциональные показатели гемодинамики школьников
коренной национальности ($M \pm m$)**

Показатель	Мальчики ($n = 25$)	Девочки ($n = 25$)	Достоверность различий
Возраст	$11,26 \pm 0,16$	$11,76 \pm 0,18$	$p = 0,508$
СД, мм рт. ст.	$98,44 \pm 2,66$	$91,92 \pm 1,80$	$p = 0,048$
ДД, мм рт. ст.	$64,00 \pm 1,91$	$65,92 \pm 1,43$	$p = 0,425$
ЧСС, уд/мин	$83,16 \pm 2,35$	$85,72 \pm 2,18$	$p = 0,429$
СО, мл	$54,40 \pm 1,69$	$48,69 \pm 1,53$	$p = 0,020$
МОК, м	$4\ 335,28 \pm 144,35$	$4\ 168,11 \pm 160,88$	$p = 0,440$
ДП	$63,03 \pm 2,72$	$63,91 \pm 1,99$	$p = 0,790$
ИФИ, усл. ед.	$1,76 \pm 0,06$	$1,71 \pm 0,04$	$p = 0,490$
КВ, усл. ед.	$26,32 \pm 1,76$	$35,86 \pm 2,55$	$p = 0,003$
КЭК, усл. ед.	$2\ 859,76 \pm 172,37$	$2\ 215,72 \pm 125,15$	$p = 0,004$

Не менее важным показателем системы кровообращения является ЧСС. Лабильность ЧСС у детей связана с несбалансированностью процессов вегетативной регуляции ритмов сердца [9]. Величина ЧСС в обеих изучаемых группах не выходила за пределы физиологической нормы. Более высокие цифры ЧСС зафиксированы в группе девочек, однако достоверных различий выявлено не было.

Показатели СО и МОК отражают способность сердечно-сосудистой системы адекватно обеспечивать кровью организм человека. Показатель СО является отражением состояния насосной функции сердца [1]. В наших исследованиях величина СО у мальчиков достоверно ($p < 0,05$) превышала таковые у девочек. Так, среднее значение данного показателя в группе мальчиков составляло $54,40 \pm 1,69$ мл, что на 5,71 мл больше, чем в группе девочек, что говорит о более высокой производительности и экономичности деятельности сердца [4].

По показателю МОК, который отражает способность сердечно-сосудистой системы, в достаточной степени удовлетворять потребность организма необходимыми веществами в конкретный момент времени [6] достоверных отличий, мы не обнаружили. Однако стоит отметить, что практически одинаковые цифры МОК у девочек достигались не за счет увеличения систолического объема как в группе мальчиков, а за счет повышенных значений ЧСС, что является признаком снижения адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы [8].

Показатель ДП является отражением систолической работы сердца [5]. В наших исследованиях данный показатель в обеих группах был практически одинаковым, каких-либо гендерных различий выявлено не было.

Для оценки уровня функционирования системы кровообращения и определения ее адаптационных возможностей мы оценивали ИФИ [1]. Установлено, что в обеих изучаемых группах средние значения данного показателя соответствовали удовлетворительной адаптации. Достоверно значимых различий выявлено не было, однако у девочек данный показатель несколько ниже, чем у мальчиков. При персональном изучении ИФИ выявлено, что напряжение механизмов адаптации у девочек встречалось чаще, чем у мальчиков. Так, в группе девочек напряжение адаптации зафиксировано у 20,00 %, а в группе мальчиков – у 16,00 %. Однако стоит отметить, что неудовлетворительная адаптация встречалась у 12,00 % мальчиков, в то время как у девочек ее обнаружено не было (табл. 2).

Расчеты КВ в изучаемых группах выявили достоверно значимые различия. В группе девочек среднее значение КВ оказалось на 9,54 усл. ед. выше, чем в группе сравнения ($p < 0,01$). Кроме того, в обеих изучаемых группах данный показатель превышал норму, что свидетельствует об ослаблении возможностей системы кровообращения (см. табл. 1) [7].

По показателю КЭК, отражающему уровень регуляторных реакций сердечно-сосудистой системы, также выявлены достоверно значимые различия. Так, в группе мальчиков среднее значение КЭК на 644,04 усл. ед. было выше по сравнению с группой девочек ($p < 0,01$), что может свидетельствовать о напряжении в деятельности сердечно-сосудистой системы и низком уровне функциональных резервов организма [4].

Таблица 2

**Оценка адаптационных возможностей школьников коренной национальности
по индексу функциональных изменений, %**

Пол	Удовлетворительная адаптация	Напряжение механизмов адаптации	Неудовлетворительная адаптация	Срыв адаптации
М	72,00	16,00	12,00	–
Д	80,00	20,00	–	–

Таким образом, полученные в результате исследования данные позволили установить гендерные различия функционального состояния системы кровообращения у школьников коренных жителей Югры. Так, у мальчиков достоверно высокие значения СД объясняются ваготоническим влиянием вегетативной нервной системы на тонус артериальных сосудов. Показатели СО в группе мальчиков были достоверно выше, однако за счет большей ЧСС у девочек по показателю МОК значимых половых различий обнаружено не было. Расчеты КВ свидетельствовали об ослаблении возможностей системы кровообращения как в группе мальчиков, так и девочек. Более высокие цифры КЭК мальчиков говорят о напряжении в деятельности сердечно-сосудистой системы и низком уровне резервных способностей организма по сравнению с девочками.

Литература

1. Агаджанян Н. А., Баевский Р. М., Берснева А. П. Проблемы адаптации и учение о здоровье. М. : РУДН, 2006. 284 с.
2. Башкатова Ю. В., Карпин В. А. Общая характеристика функциональных систем организма человека в условиях Ханты-Мансийского округа – Югры // Экология человека. 2014. № 5. С. 9–16.
3. Дуров А. М., Шатилович Л. Н. Биологический возраст и циркадианная организация показателей кардиореспираторной системы у коренных жителей Ханты-Мансийского автономного округа // Медицинская наука и образование Урала. 2015. № 1. С. 75–78.

4. Койносов А. П. Закономерности возрастного морфофункционального развития детей на Севере при различных режимах двигательной активности : дис. ... д-ра мед. наук. Ханты-Мансийск, 2008. 302 с.
5. Корчин В. И., Нифонтова О. Л. Некоторые показатели состояния сердечно-сосудистой системы у детей коренной народности Севера (ханты) // Экология человека. 2007. № 7. С. 34–38.
6. Литовченко О. Г., Нифонтова О. Л. Некоторые показатели сердечно-сосудистой системы уроженцев Среднего Приобья 7–20 лет // Вестник Оренбургского государственного университета. 2010. № 1(107). С. 115–117.
7. Нифонтова О. Л. Системный анализ параметров сердечно-сосудистой системы учащихся Югры : дис. ... д-ра биол. наук. Сургут, 2009. 363 с.
8. Харитонов Л. Г., Цепко О. А. Особенности физического состояния организма студентов, проживающих в условиях Крайнего Севера. Омск : Изд-во СибГУФК, 2006. 128 с.
9. Янов А. Ю., Шибкова Д. З., Монакова К. Л., Каминская Т. Е. Морфофункциональные показатели и адаптационный потенциал системы кровообращения детей 11-летнего возраста г. Озерска // Уральский медицинский журнал. 2008. № 9. С. 107–111.

УДК 796.92-053.5(571.122):612.1/.2

Нифонтова О. Л., Коньков В. З.
Nifontova O. L., Konkov V. Z.

**ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ
КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ
9–11 ЛЕТ, УРОЖЕНЦЕВ СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ**

**CARDIORESPIRATORY SYSTEM PERFORMANCE
IN OF 9–11 YEARS OLD SKI RACERS MID OB REGION NATIVES**

Проведено исследование кардиореспираторной системы лыжников-гонщиков и детей, не занимающихся спортом, в возрасте 9–11 лет. Установлено, что у юных спортсменов более развита дыхательная мускулатура и повышены предельные возможности дыхательной системы. Более высокие показатели гемодинамики у лыжников-гонщиков свидетельствовали о менее экономичной деятельности сердца и о суженном диапазоне приспособительных возможностей.

The cardiorespiratory system in 9–11 years old ski racers and children not practicing sports has been studied. It has been found that the young athletes have more developed respiratory muscles, and its mac performance is higher. The higher hemodynamic rates in the ski racers point to less efficient heart operation, and reduced adaptation.

Ключевые слова: кардиореспираторная система, лыжники-гонщики, Север.

Keywords: cardiorespiratory system, ski racers, North.

Одним из самых массовых видов спорта является лыжные гонки, который пользуются популярностью в силу своей доступности. Под влиянием систематических физических нагрузок в организме спортсмена развиваются устойчивые функциональные изменения. Важную роль при этом играет кардиореспираторная система, оптимизация функционирования которой является необходимым условием достижения спортсменами высоких результатов [6; 9].

Несомненный интерес вызывает проблема адаптации детей к физическим нагрузкам в специфических условиях Севера, так как на организм ребенка помимо физических нагрузок действует целый комплекс негативных внешних факторов, включающих суровые природно-климатические условия, урбанизацию и напряженную экологию [8].

В нашем исследовании приняли участие 36 мальчиков, уроженцев Среднего Приобья, в возрасте 9–11 лет. Все обследованные относились к 1-й и 2-й группам здоровья. Из общего числа обследованных выделено две группы: лыжники-гонщики начального этапа подготовки и мальчики, не занимающиеся спортом. Все спортсмены имели квалификацию не выше первого юношеского разряда и систематически занимались лыжными гонками 3 раза в неделю по 1,5–2 ч в день.

Для оценки функционального состояния дыхательной системы было проведено спирографическое исследование с помощью аппаратно-программного комплекса «Спиро-Спектр» (Россия, г. Иванов), который автоматически рассчитывал ряд показателей: жизненная емкость легких (ЖЕЛ), резервные объемы вдоха ($PO_{вд}$) и выдоха ($PO_{выд}$), дыхательный объем (ДО), максимальная вентиляция легких (МВЛ) и должные значения ЖЕЛ и МВЛ. Для оценки выносливости дыхательной системы к гипоксии мы применяли функциональные пробы с произвольной задержкой дыхания на вдохе (проба Штанге) и выдохе (проба Генчи).

Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы (ССС) оценивалось по частоте сердечных сокращений (ЧСС), систолическому (СД) и диастолическому артериально-

му давлению (ДД) при помощи автоматического тонометра (Япония). Рассчитывали показатели систолического объема крови (СО), минутного объема крови (МОК) и сердечного индекса (СИ).

При помощи критерия Шапиро – Уилка осуществлялась проверка полученных данных на нормальность распределения. В случае нормального распределения данных использовался метод *t*-критерия Стьюдента для независимых выборок, при распределении данных, отличных от нормального – метод Манна – Уитни. Результаты исследования, которые подчинялись закону нормального распределения, представлялись в виде среднего значения (*M*) и стандартного отклонения (σ), данные, не подчиняющиеся закону нормального распределения – в виде медианы (*Md*), первого (*Q*₁) и третьего (*Q*₃) квартиля. Для всех проверяемых статистических гипотез различия считались значимыми при уровне $p < 0,05$.

Известно, что ЖЕЛ является основным легочным объемом, измеряемым при спирометрии и отражающим функциональные возможности дыхательной системы [5; 10]. Величина ЖЕЛ у детей и подростков зависит от возраста, пола, роста, антропометрических размеров грудной клетки, развития дыхательной мускулатуры, растяжимости легочной ткани и степени физической тренированности [4]. Наши исследования выявили, что данный показатель в обеих группах был в пределах физиологической нормы. Максимальные значения ЖЕЛ были зафиксированы в группе спортсменов, что, скорее всего, связано с развитием более мощной дыхательной мускулатуры в ответ на регулярные физические нагрузки (табл. 1).

По показателям $PO_{вд}$ и $PO_{выд}$, характеризующих способность респираторной системы к увеличению количества вентилируемого воздуха [5], в изучаемых группах достоверно значимых различий выявлено не было. Однако средние значения данных показателей у лыжников-гонщиков были несколько выше, чем в группе сравнения. Это свидетельствует о том, что у спортсменов имеется большая возможность для увеличения легочной вентиляции за счет включения этих объемов как в покое, так и при выполнении физических нагрузок [5].

Таблица 1

Показатели дыхательной системы мальчиков 9–11 лет, уроженцев Среднего Приобья

Показатель	Лыжники-гонщики	Неспортсмены	<i>p</i>
ЖЕЛ ¹ , л	2,52 ± 0,39	2,27 ± 0,58	0,15
ЖЕЛ ¹ , % от должного	102,78 ± 15,49	95,89 ± 11,13	0,13
$PO_{вд}^1$, л	1,17 ± 0,34	1,02 ± 0,49	0,32
$PO_{выд}^1$, л	0,76 ± 0,37	0,67 ± 0,21	0,37
ДО ² , л	0,37 (0,41; 0,61)	0,56 (0,50; 0,65)	0,38
Проба Штанге ¹ , с	43,39 ± 12,64	31,94 ± 9,01	0,003
Проба Генчи ¹ , с	18,95 ± 8,55	14,67 ± 4,21	0,06
МВЛ ¹ , %	77,30 ± 16,93	68,42 ± 14,37	0,10
МВЛ ¹ , % от должного	92,06 ± 18,91	85,35 ± 13,31	0,24

Примечание: 1 – критерий *t*-Стьюдента, (*M* ± σ); 2 – критерий Манна – Уитни (*Md* (первый (*Q*₁) и третий (*Q*₃) квартиль)).

Сравнивая показатели ДО, который влияет на объем альвеолярного мертвого пространства [11] достоверно значимых различий выявлено не было. Самые высокие значения были зафиксированы в группе неспортсменов.

Значимая роль в энергетическом обеспечении организма человека отводится МВЛ, которая в первую очередь зависит от величины дыхательного объема и частоты дыхания. Кроме того, на значения данного показателя влияет силовая выносливость респираторных мышц [1]. Данный показатель в норме составляет более 85 % от должной величины [10]. Нами выявлено, что величина МВЛ у спортсменов была на 8,88 л выше, чем у лиц, не занимающихся спортом. Следует отметить, что в обеих группах средние значения данного показателя нахо-

дились в пределах нормы, однако в группе спортсменов МВЛ соответствовала нижней границе нормы.

Для оценки выносливости дыхательной системы к гипоксии мы применяли функциональные пробы с произвольной задержкой дыхания. Как видно из представленных данных, в обеих группах задержка дыхания на вдохе была продолжительнее, чем на выдохе. При этом у спортсменов средние значения пробы Штанге были достоверно выше по сравнению с таковыми у детей, не занимающихся спортом ($p = 0,003$). Максимальные величины пробы Генчи были зафиксированы в группе спортсменов. Высокие значения данных функциональных проб у спортсменов могут свидетельствовать о значительных адаптационных возможностях организма и высокой вегетативной устойчивости к воздействию окружающей среды [7].

Таким образом, более высокие показатели дыхательной системы у лыжников-гонщиков 9–11 лет могут свидетельствовать о более развитой дыхательной мускулатуре и повышенных предельных возможностях системы внешнего дыхания по сравнению со сверстниками, не занимающимися спортом.

Система кровообращения служит своеобразным маркером характера адаптационных процессов, поэтому показатели гемодинамики являются универсальными индикаторами приспособительных процессов в организме [3]. Основные показатели системы кровообращения детей, уроженцев Среднего Приобья, представлены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели гемодинамики мальчиков 9–11 лет, уроженцев Среднего Приобья ($M \pm \sigma$)

Показатель	Лыжники-гонщики	Неспортсмены	p
СД, мм рт. ст.	$98,67 \pm 8,74$	$99,72 \pm 15,30$	0,80
ДД, мм рт. ст.	$68,11 \pm 6,99$	$69,44 \pm 10,56$	0,66
ЧСС, уд./мин	$82,19 \pm 8,26$	$80,75 \pm 15,59$	0,75
СО, мл	$46,42 \pm 5,22$	$45,23 \pm 6,86$	0,58
МОК, мл/мин	$3812,73 \pm 564,25$	$3613,67 \pm 677,80$	0,37
СИ, л/мин/м ²	$3,38 \pm 0,74$	$3,14 \pm 0,73$	0,35

Частота сердечных сокращений является одним из наиболее лабильных показателей гемодинамики. Нами установлено, что в обеих группах ЧСС находилась в пределах физиологической нормы [2]. Достоверно значимых различий по данному показателю выявлено не было.

Следующим изучаемым показателем являлось артериальное давление, которое, как известно, зависит от сосудистого сопротивления артериальной системы и сердечного выброса [2]. В группе спортсменов САД и ДАД были несколько ниже, чем у их сверстников, не занимающихся спортом, хотя достоверных отличий мы не обнаружили.

Систолический объем (СО) является одним из основных параметров гемодинамики, который характеризует работоспособность сердца и функциональную мощность организма в целом [7]. По нашим данным, цифры СО в группе юных спортсменов практически не отличаются от величин группы сравнения.

Расчеты минутного объема крови (МОК) выявили, что максимальные значения данного показателя определяются в группе спортсменов. Хотелось бы отметить, что высокие значения МОК у лыжников-гонщиков достигаются за счет более высоких показателей как СО, так и ЧСС.

Показатели сердечного индекса (СИ), которые характеризуют влияние антропометрических данных на функцию сердечно-сосудистой системы, в обеих группах соответствовали эукинетическому типу кровообращения. Однако в группе спортсменов СИ был на $0,24$ л/мин/м² выше по сравнению с группой, не занимающихся спортом.

Таким образом, более высокие показатели гемодинамики у лыжников-гонщиков свидетельствуют о менее экономичной деятельности сердца и о суженном диапазоне приспособи-

тельных возможностей. Поскольку обследование детей проходило в весенний период, все это может быть следствием утомления сердечно-сосудистой системы после интенсивного соревновательного периода.

Литература

1. Аминов А. С. Сравнительные данные функции внешнего дыхания подростков 12–15 лет, проживающих в различных условиях // Человек. Спорт. Медицина. 2014. Т. 14, № 2. С. 67–70.
2. Белоцерковский З. Б., Любина Б. Г. Сердечная деятельность и функциональная подготовленность у спортсменов (норма и атипичные изменения в нормальных и измененных условиях адаптации к физическим нагрузкам). М. : Советский спорт, 2012. 548 с.
3. Вишневский В. А., Апокин В. В., Сердюков Д. В., Варин А. А., Жеребцов Д. Г. Системный анализ состояния организма детей на этапах школьного онтогенеза. М. : Теория и практика физической культуры и спорта, 2010. 367 с.
4. Гудков А. Б., Анциферова О. А., Кубушка О. Н., Смолина В. С. Внешнее дыхание школьников на Севере : монография. Архангельск : ИЦ СГМУ, 2003. 262 с.
5. Гудков А. Б., Попова О. Н. Внешнее дыхание человека на Европейском Севере : монография. Архангельск : Изд-во Северного государственного медицинского университета, 2012. 252 с.
6. Зуев О. А. Адаптация дыхательной и сердечно-сосудистой системы девушек-легкоатлетов к физическим нагрузкам скоростно-силовой направленности : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Челябинск, 2009. 23 с.
7. Койносов А. П. Адаптация детей к занятиям спортом на Севере. Шадринск : Шадринский Дом Печати, 2008. 177 с.
8. Литовченко О. Г., Ишбулатова М. С. Физическое развитие детей 9–11 лет – уроженцев Среднего Приобья // Экология человека. 2015. № 6. С. 20–23.
9. Мануйлов И. В. Физиологическая характеристика адаптивных реакций кардиореспираторной системы у лыжников массовых спортивных разрядов в годовом цикле на Европейском Севере : дис. ... канд. мед. наук. Архангельск, 2014. 142 с.
10. Ольховская Е. А., Соловьева Е. В., Шкарин В. В. Исследование функции внешнего дыхания : учеб.-метод. пособие. Н. Новгород : Изд-во Нижегородской государственной медицинской академии, 2015. 60 с.
11. Смолина В. С., Завьялова А. А. Динамика статических легочных объемов и емкостей в годовом цикле у детей младшего школьного возраста, жителей Европейского Севера // Экология человека. 2013. № 10. С. 55–59.

УДК 612.11:612.017.1:796.71.2(571.122)

Губина А. Е., Койносов Ан. П.
Gubina A. E., Koynosov An. P.

**СОСТОЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИММУНИТЕТА
И ОБЩЕГО АНАЛИЗА КРОВИ У СПОРТСМЕНОВ ГОРОДА ХАНТЫ-МАНСКИЙСКА
В ПЕРИОД КОРОТКОГО СВЕТОВОГО ДНЯ**

**IMMUNITY ASSESSMENT AND COMPLETE
BLOOD COUNT RESULTS IN ATHLETES OF KHANTY-MANSIYSK
DURING SHORT DAYLIGHT SEASONS**

В статье представлены результаты исследования некоторых показателей иммунитета и общего анализа крови у 37 спортсменов г. Ханты-Мансийска в период минимальной продолжительности светового дня. Были изучены показатели общего анализа крови и иммуноглобулинов А, М, G, рассчитан лейкоинтоксикационный индекс (ЛИИ). В качестве группы контроля обследовали студентов северного медицинского вуза с физической нагрузкой 2–4 часа в неделю. По результатам исследования выявили повышенное значение ЛИИ в обеих группах, при этом индивидуальные значения исследуемых показателей крови не выходили за пределы физиологических нормативов.

The paper presents the immunity assessment and complete blood count results in 37 athletes of Khanty-Mansiysk taken during the short daylight season. The complete blood count and immunoglobulin A, M, G values have been studied, and the leukocytic intoxication index (LII) has been estimated. The control group consists of students of a northern medical school who exercise 2–4 hours per week. The study has revealed a high LII value in both groups, while individual values of blood parameters studied has not exceeded the physiological limits.

Ключевые слова: спортсмен, общий анализ крови, иммуноглобулины, лейкоцитарный индекс интоксикации.

Keywords: athlete, complete blood count, immunoglobulins, leukocytic intoxication index.

В последнее десятилетие идет активное и успешное развитие спорта в регионе ХМАО – Югра. Количество людей, профессионально занимающихся спортом с каждым годом, увеличивается, что дает повод задуматься о вопросах адаптации человека к физической нагрузке в гипоксических условиях Севера. Неблагоприятные климатические условия Севера вызывают изменения всех физиологических процессов в организме [1; 4]. Исследования некоторых авторов показывают, что проживание человека в неблагоприятных природно-климатических условиях в сочетании с физической нагрузкой приводит к более интенсивному использованию и истощению адаптационных резервов организма. Иммунная система играет одну из ведущих ролей в адаптационных реакциях организма спортсмена. Связано это с интенсификацией обмена веществ у спортсменов и большим значением иммунитета в удалении продуктов распада, образующихся в результате высокого уровня окислительно-восстановительных процессов, что создает напряжение, а нередко и перенапряжение иммунной системы атлетов [3]. Контроль за состоянием иммунной системы у спортсменов в процессе тренировочно-соревновательной деятельности – объективный и чувствительный метод оценки состояния резистентности организма и степени адаптации его к интенсивным физическим нагрузкам и североспецифичным условиям проживания.

Цель – изучить показатели общего анализа крови и уровень иммуноглобулинов А, М, G у спортсменов, тренирующихся в природно-климатических условиях ХМАО – Югры в период с минимальной продолжительностью светового дня.

Материалы и методы. Проведено обследование 37 атлетов высокой спортивной квалификации с физической нагрузкой от 28 до 32 часов в неделю. Из них 24 девушки, средний возраст $(17,46 \pm 1,7)$ года и 13 юношей, средний возраст $(18,5 \pm 1,73)$ года, у всех обследуемых северный стаж был более трех лет, спортивный стаж $7,81 \pm 2,4$ ($M \pm SD$). Обследование проводилось в соревновательном периоде годичного тренировочного цикла. Применялись методы исследования: анамнестический, антропометрический, лабораторный. Сбор анамнеза включал в себя данные о северном и спортивном стаже, хронических заболеваниях, частоте простудных заболеваний в год, группе здоровья, фармакологической терапии. Антропометрия включала в себя измерение роста и веса. Лабораторный – смотрели следующие показатели: гематокрит, гемоглобин, эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, нейтрофилы, лимфоциты, моноциты, эозинофилы, базофилы, СОЭ, иммуноглобулины А, М, G. Забор крови осуществлялся с 7 до 8 утра натощак. Использовалось лабораторное оборудование: автоматический гематологический анализатор Sysmex XT-4000i/XE-2100/XS-1000i методом проточной цитометрии с лазерной детекцией, Нема-Тек 2000/Axiostar методом ручной микроскопии – подсчет специалистом в мазке крови, автоматический биохимический анализатор Architect c8000 методом иммунотурбидиметрии. По результатам исследования был рассчитан лейкоинтоксикационный индекс (ЛИИ) (Караулов А. В., 2002) по формуле, где Ми – миелоциты, Ю – юные, Пл – плазматические клетки, П – палочкоядерные, С – сегментоядерные, Э – эозинофилы, Б – базофилы, Л – лимфоциты, М – моноциты.

В качестве группы контроля обследовали студентов северного медицинского вуза с физической нагрузкой 2–4 часа в неделю. Было сформировано 4 группы (СПЮ – спортсмены юноши, СТЮ – студенты юноши, СПД – спортсменки девушки, СТД – студентки девушки). Сравнение независимых выборок осуществлялось с помощью критерия Манна – Уитни. Критический уровень значимости (p) в работе принимался равным 0,05 [2].

Результаты. По результатам исследования не было выявлено статистически значимых различий по уровню показателей общего анализа крови, ЛИИ и иммуноглобулинов А, М, G у девушек и юношей с различной физической нагрузкой (табл. 1). Индивидуальные значения клинических и иммунологических показателей крови не выходили за пределы физиологических нормативов. Следует также отметить, что среднее значение ЛИИ в группе СПД – 0,99 (0,8–1,3), СТД – 1,26 (0,96–1,47), в группе СПЮ – 0,92 (0,7–1,2), СТЮ – 1,34 (0,6–1,42), что свидетельствует о наличии легкой степени интоксикации в результате преобладания процессов катаболизма над анаболизмом Ме (Q1–Q3) [3].

Таблица 1

**Некоторые показатели иммунитета, общего анализа крови и ЛИИ
у девушек с различной физической нагрузкой, Ме (Q1–Q3)**

Показатель	СПД (n = 24)	СТД (n = 13)	p
Гематокрит, %	38,05 (37,0–40,9)	37,20 (36,8–40,0)	0,306
Гемоглобин, г/дл	133,00 (125,2–138,5)	128,00 (122,5–133,5)	0,150
Эритроциты, $10^{12}/л$	4,41 (4,2–4,5)	4,45 (4,1–4,5)	0,888
Тромбоциты, $10^9/л$	234,50 (230,2–261,5)	230,00 (209,0–280,5)	0,672
Лейкоциты, $10^9/л$	5,66 (5,2–7,1)	6,18 (4,8–7,8)	0,742
Нейтрофилы, абс. число, $10^9/л$	2,83 (2,4–4,0)	3,34 (2,2–4,7)	0,766
Лимфоциты, абс. число, $10^9/л$	2,17 (1,9–2,4)	2,12 (1,8–2,3)	0,404
Моноциты, абс. число, $10^9/л$	0,51 (0,4–0,6)	0,54 (0,4–0,6)	0,838
Эозинофилы, абс. число, $10^9/л$	0,12 (0,07–0,19)	0,16 (0,09–0,28)	0,404
Базофилы, абс. число, $10^9/л$	0,04 (0,03–0,05)	0,06 (0,04–0,07)	0,058
СОЭ, мм/ч	4,00 (2,0–5,0)	5,00 (2,5–8,0)	0,109
Ig A, г/л	1,76 (1,3–2,1)	2,12 (1,2–2,4)	0,337
Ig M, г/л	1,30 (0,9–1,7)	1,40 (1,2–1,5)	0,790
Ig G, г/л	11,80 (10,6–12,8)	12,20 (10,0–13,1)	0,913
ЛИИ, усл. ед.	0,99 (0,8–1,3)	1,26 (0,96–1,47)	0,369

Таблица 2

**Некоторые показатели иммунитета, общего анализа крови и ЛИИ у юношей
с различной физической нагрузкой, Ме (Q1–Q3)**

Показатель	СПЮ (n = 13)	СТЮ (n = 7)	p
Гематокрит, %	42,40 (41,2–43,8)	43,20 (41,8–44,2)	0,643
Гемоглобин, г/дл	148,00 (139,5–153,5)	153,00 (145,0–162,0)	0,135
Эритроциты, 10 ¹² /л	4,90 (4,8–5,13)	5,03 (5,01–5,18)	0,211
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	239,00 (223,5–251,5)	243,00 (230,0–262,0)	0,485
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	5,70 (5,3–6,2)	6,05 (4,8–8,0)	0,588
Нейтрофилы, абс. число, 10 ⁹ /л	2,53 (2,1–3,3)	2,88 (2,8–4,2)	0,157
Лимфоциты, абс. число, 10 ⁹ /л	2,14 (1,8–2,7)	2,08 (1,6–3,0)	1,000
Моноциты, абс. число, 10 ⁹ /л	0,50 (0,4–0,6)	0,56 (0,4–0,6)	0,438
Эозинофилы, абс. число, 10 ⁹ /л	0,15 (0,1–0,2)	0,22 (0,1–0,2)	0,275
Базофилы, абс. число, 10 ⁹ /л	0,03 (0,02–0,04)	0,03 (0,03–0,04)	0,438
СОЭ, мм/ч	2,00 (2,0–2,1)	2,00 (1,0–4,0)	0,877
Ig A, г/л	1,84 (1,5–2,0)	1,72 (1,5–2,9)	0,699
Ig M, г/л	0,80 (0,6–1,1)	0,70 (0,6–1,1)	0,757
Ig G, г/л	11,10 (10,0–11,8)	12,10 (10,2–12,7)	0,351
ЛИИ, у.е.	0,92 (0,7–1,2)	1,34 (0,6–1,42)	0,311

Таким образом, нормальные значения некоторых показателей иммунограммы и общего анализа крови в основной и контрольной группах отражают оптимальную адаптацию иммунной системы спортсменов к интенсивным физическим нагрузкам и специфическим природно-климатическим условиям Севера. Повышенное значение лейкоинтоксикационного индекса, соответствующее легкой степени интоксикации свидетельствует о преобладании в организме процессов катаболизма. На наш взгляд такие изменения лейкоинтоксикационного индекса в обеих группах возможно носят приспособительный характер к североспецифическим условиям проживания в виде длительного периода низких температур и минимальной продолжительности светового дня.

Литература

1. Бойко Е. Р. Физиологические особенности метаболических и адаптивных реакций у человека в условиях Севера : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 1994. 33 с.
2. Бююль А., Цефель П. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей. М. : ДиаСофт, 2005. 608 с.
3. Гаврилова Е. А. Стрессорный иммунодефицит у спортсменов : монография. М. : Советский спорт, 2009. С. 4.
4. Гудков А. Б., Лукманова Н. Б., Раменская Е. Б. Человек в приполярном регионе Европейского Севера: эколого-физиологические аспекты: монография. Архангельск : ИПЦ САФУ, 2013. 184 с. С. 106.

УДК 612.17:159.944.4:378.661.091.212(571.122)

Шаламова Е. Ю., Рагозин О. Н., Сафонова В. Р.
Shalamova E. Yu., Ragozin O. N., Safonova V. R.

ВЗАИМОСВЯЗИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫБОРА СТИЛЯ СОВЛАДАНИЯ СО СТРЕССОМ И ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У СТУДЕНТОВ СЕВЕРНОГО МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА

CORRELATION BETWEEN STRESS COPING METHODS AND AUTONOMIC HEART RATE CONTROL IN A NORTH MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS

Исследованы взаимосвязи между показателями выбора копинга и спектрального анализа вариабельности ритма сердца у студентов лечебного факультета ХМГМА. Обнаружено, что при напряжении механизмов адаптации юноши и девушки справляются со стрессом разными способами: усиление симпатической активности и вклада центрального контура регуляции ритма сердца сочеталось у юношей с выбором эмоционально-ориентированного копинга, у девушек – с выбором копинга, ориентированного на избегание, и его субстилей. На фоне повышения парасимпатических влияний применение непродуктивных способов совладания со стрессом снижалось.

The correlation between stress coping methods and spectral analysis results of the heart rate variability in students, Medical Faculty, Khanty-Mansiysk Medical University, has been studied. It has been found that the young males and females control stress differently: an increase in sympathetic activity and the contribution of the heart rate control loop correlates to an emotionally-focused stress coping in males, while in females it correlates to avoidance-based coping, and its subtypes. The study has shown that as parasympathetic effects increase the use of undesirable stress coping approaches decreases.

Ключевые слова: студенты, вегетативная регуляция, совладание со стрессом.

Keywords: students, autonomous regulation, coping with stress.

В настоящее время сохранение и укрепление здоровья студенческой молодежи является актуальной проблемой. В период учебы в вузе на организм обучающегося воздействуют многочисленные факторы образовательного процесса, способные вызывать негативные тенденции в состоянии здоровья. Студенты медицинского вуза находятся в особо сложном положении, так как для них отмечены «интенсивные психоэмоциональные нагрузки, связанные с усвоением учебного материала», приводящие к «снижению уровня адаптивных резервов организма, работоспособности, психологической устойчивости к стрессовым ситуациям», что отрицательно сказывается на здоровье студентов [2]. Ситуация усугубляется при обучении в высших учебных заведениях, территориально расположенных в сложных климатогеографических условиях. В то же время успешное совладание со стрессом важно для студентов медицинского вуза как в процессе обучения, так и в дальнейшей профессиональной деятельности, ведь врачу для сохранения психосоматического здоровья в дискомфортных ситуациях необходимо их благополучно преодолевать [11]. Совладание со стрессом или копинг-поведение рассматривается как «сумма когнитивных и поведенческих усилий, затрачиваемых индивидом для ослабления влияния стресса» [9], адаптивный копинг позволяет успешно разрешать сложные жизненные ситуации.

Длительный стресс вызывает негативные изменения в состоянии организма. Получены сведения о взаимосвязях между обусловленным состоянием здоровья качеством жизни и выбором способа совладания со стрессом [12]. В качестве критерия адаптационных процессов,

протекающих в организме, могут выступать показатели вегетативной регуляции функций сердечно-сосудистой системы [7]; для определения функционального состояния организма и оценки механизмов адаптации широко используется исследование вариабельности сердечного ритма (BPC) [1].

Представляется актуальным изучить обращение студентов к способу совладания со стрессом в зависимости от вегетативного статуса. Исходя из этого, **целью** исследования было изучение взаимосвязей между показателями вегетативной регуляции функций и выбором стиля совладания со стрессом.

Материалы и методы исследования. В исследовании приняли участие студенты младших курсов лечебного факультета Ханты-Мансийской государственной медицинской академии, 35 юношей (средний возраст – $18,74 \pm 1,22$ лет) и 61 девушка (средний возраст – $18,77 \pm 0,80$ лет) ($M \pm SD$). Исследование проходило в весеннем семестре 2014–2015 учебного года.

Совладающее со стрессом поведение исследовали при помощи опросника «Копинг-поведение в стрессовых ситуациях» (КПСС), адаптированного Т. Л. Крюковой. Опросник КПСС измеряет три основных стиля копинга: *проблемно-ориентированный* копинг (ПОК), *эмоционально-ориентированный* копинг (ЭОК), копинг, *ориентированный на избегание* (КОИ). Для КОИ определяются два субстиля: *отвлечение* (О) и *социальное отвлечение* (СО) [5].

Показатели вариабельности ритма сердца (*далее* – BPC) исследовали при помощи пульсоксиметра «ЭЛОКС-01» [8] в стандартных условиях. При спектральном анализе BPC были определены главные спектральные компоненты: *высокочастотные* (HF), *низкочастотные* (LF) и *«очень» низкочастотные* (VLF), вычислены абсолютная суммарная мощность в диапазоне (mc^2) и относительное значение в процентах (HF, %; LF, %; VLF, %) от суммарной мощности во всех диапазонах (TP), индексы *централизации* (IC) и *вагосимпатического равновесия* (LF/HF).

Критерием исключения из исследования служили занятия спортивной деятельностью, диагностированные заболевания сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной систем, острые воспалительные заболевания.

Статистическая обработка. Результаты исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием программы Statistica-8. В процедуре статистического анализа критический уровень значимости (p) принимался равным 0,05. Для проверки статистической гипотезы о наличии линейной связи между случайными величинами применяли непараметрический метод – корреляцию Спирмена. Для описания выборочного распределения переменной возраста (лет) использовались следующие выборочные характеристики: среднее значение (M), стандартное отклонение (SD) [3].

Результаты исследования и их обсуждение. При исследовании взаимосвязей между показателями спектрального анализа BPC и способами совладания со стрессом были получены разные результаты в группах юношей и девушек (табл. 1, 2). Для студентов мужского пола все статистически значимые взаимосвязи определили для *эмоционально-ориентированного копинга*. Есть сведения, что выбор эмоционального копинга сочетается с неудовлетворенностью прожитой частью жизни, с убежденностью, «что жизнь человека не подвластна сознательному контролю» [6]. Для характеристик высокочастотных колебаний, отражающих модулирующее влияние парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) на пейсмекерную активность синусового узла, обнаружили отрицательные коэффициенты корреляции. Напротив, корреляция между показателями ЭОК и величинами низкочастотных колебаний (LF norm %) носила прямой характер. Для индекса *вагосимпатического взаимодействия* (LF/HF), отражающего баланс симпатических и парасимпатических влияний, и индекса *централизации* (IC), характеризующего соотношение активности центрального и автономного контуров регуляции ритма сердца, коэффициенты корреляции также были положительными.

Таблица 1

Корреляционные взаимоотношения между копинг-стилями и параметрами ВРС у юношей-студентов младших курсов лечебного факультета ХМГМА

Стили копинга	Показатели ВРС	R	P
ЭОК	HF mc	-0,412	0,014
ЭОК	'HF, %'	-0,433	0,009
ЭОК	HF norm %	-0,379	0,025
ЭОК	LF norm %	0,379	0,025
ЭОК	LF/HF	0,396	0,018
ЭОК	IC	0,433	0,009

Таким образом, в группе юношей увеличение активности симпатического отдела ВНС сочеталось с выбором *эмоционально-ориентированного копинга*; обращение к нему снижалось на фоне усиления парасимпатических влияний. При усилении в вегетативном балансе симпатического компонента юноши обращались к непродуктивному копингу. При увеличении вклада центральных регуляторных механизмов, которое может свидетельствовать о значительном напряжении или перенапряжении механизмов адаптации, юноши также чаще применяли ЭОК.

Таблица 2

Корреляционные взаимоотношения между копинг-стилями и параметрами ВРС у девушек-студенток младших курсов лечебного факультета ХМГМА

Стили копинга	Показатели ВРС	R	P
КОИ	'HF, %'	-0,293	0,022
КОИ	HF norm %	-0,363	0,004
КОИ	'LF, %'	0,319	0,012
КОИ	LF norm %	0,363	0,004
КОИ	LF/HF	0,358	0,005
КОИ	IC	0,293	0,022
Субстиль О	HF norm %	-0,279	0,029
Субстиль О	LF norm %	0,279	0,029
Субстиль О	'LF, %'	0,307	0,016
Субстиль О	LF/HF	0,264	0,040
Субстиль СО	HF mc	-0,295	0,021
Субстиль СО	'HF, %'	-0,359	0,005
Субстиль СО	HF norm %	-0,408	0,001
Субстиль СО	'LF, %'	0,267	0,037
Субстиль СО	LF norm %	0,408	0,001
Субстиль СО	LF/HF	0,411	0,001
Субстиль СО	IC	0,359	0,005

В группе девушек рисунок корреляций был иным. Для *эмоционально-ориентированного копинга* значимых взаимосвязей с показателями спектрального анализа ВРС не выявили. Все статистически значимые взаимосвязи между спектральными характеристиками и способами совладания со стрессом обнаружили для *копинга, ориентированного на избегание*, и двух его субстилей: *отвлечение* и *социальное отвлечение*. Применение КОИ не способствует активному преодолению проблемной ситуации, однако есть критические и неконтролируемые обстоятельства, в которых попытки их активного разрешения способны ухудшить психоэмоциональное состояние, сделать индивида более уязвимым [10]. В этих условиях КОИ может рассматриваться как адаптивное поведение. В нашем исследовании все значи-

мые корреляции с показателями высокочастотных колебаний имели обратный характер. Для характеристик низкочастотных колебаний определили прямые связи с показателями копинга как и для индексов *вагосимпатического взаимодействия* и *централизации*.

Как оказалось, студентки на фоне усиления активности симпатического отдела ВНС обращались к *копингу, ориентированному на избегание*, и его субстилям. При увеличении парасимпатических влияний применение КОИ и его субстилей снижалось. Согласно коэффициентам корреляции, между стилем копинга и индексом *централизации*, усиление вклада центральных механизмов регуляции ритма сердца сочетается у девушек с выбором КОИ и субстиля СО. Социальная поддержка выступает копинг-ресурсом, помогает эффективно преодолевать проблемные ситуации [4], и в условиях напряжения механизмов адаптации девушки обращались за помощью к социальному окружению.

Заключение. При усилении активности симпатического отдела ВНС студенты обоего пола применяли непродуктивный копинг, т. е. их поведение не способствовало эффективно разрешению проблемной ситуации. В то же время нет универсального способа совладания со стрессом, дающего положительный эффект во всех без исключения ситуациях. При напряжении механизмов адаптации юноши обращались к *эмоционально-ориентированному копингу, направленному на положительную переоценку ситуации*, девушки выбирали уход от ситуации. Увеличение парасимпатических влияний в обеих группах сопровождалось снижением выбора неадаптивного поведения.

Литература

1. Баевский Р. М., Черникова А. Г. Оценка адаптационного риска в системе индивидуального донозологического контроля // Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова. 2014. Т. 100, № 10. С. 1180–1194.
2. Бисалиев Р. В., Куц О. А. Психологические аспекты адаптации студентов медицинского вуза // Современные наукоемкие технологии. 2007. № 4. С. 97.
3. Бьюль А., Цефель П. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей. М. : ДиаСофт, 2005. 608 с.
4. Корнев К. И., Агалакова А. С. Роль социальной поддержки как стратегии преодоления личностью трудных жизненных ситуаций // Вестник Омского университета. Сер.: Психология. 2010. № 2. С. 12–20.
5. Крюкова Т. Л. Методы изучения совладающего поведения: три копинг-шкалы. Кострома : Изд-во КГУ им. Н. А. Некрасова Авантитул, 2010. 64 с.
6. Морозова Т. Ю. Изучение особенностей копинг-поведения в юношеском возрасте // Системная психология и социология. 2014. № 1(9). С. 116.
7. Нотова С. В., Давыдова Н. О., Черемушников И. И. Комплексный подход к определению уровня адаптации к условиям университета у студентов разных социальных групп // Вестник Северного (Арктического) Федерального университета. Сер.: Медико-биологические науки. 2014. № 2. С. 56–62.
8. Руководство по эксплуатации «Пульсоксиметр ЭЛОКС-01». Самара : Инженерно-медицинский центр «Новые Приборы», 2014. 20 с.
9. Симатова О. Б. Теория копинг-поведения как основа первичной психолого-педагогической профилактики аддиктивного поведения подростков // Вестник Забайкальского государственного университета. 2009. № 6. С. 94.
10. Трифонова Е. А. Стратегии совладания со стрессом и соматическое здоровье человека: теоретические подходы и эмпирические исследования // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. 2012. № 145. С. 96–108.
11. Церковский А. Л. Копинг-поведение студентов медицинского вуза // Вестник Витебского государственного медицинского университета. 2007. Т. 6, № 3. С. 118–127.
12. Шаламова Е. Ю., Сафонова В. Р. Взаимосвязь шкал опросника SF-36 и показателей совладающего со стрессом поведения студентов северного медицинского вуза // Экология человека. 2015. № 6. С. 50–56.

УДК 612.825.4-073.97-71:796.071.2:612.172.2

Еремеев С. И., Еремеева О. В.
Eremeev S. I., Eremeeva O. V.

**ОСОБЕННОСТИ АСИММЕТРИИ
 α -АКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ
В ЛОБНЫХ ОТВЕДЕНИЯХ СПОРТСМЕНОВ И СТУДЕНТОВ
С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ МОДУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА**

**FRONTAL LOBE EEG ALPHA ASYMMETRY FEATURES
IN ATHLETES AND STUDENTS
WITH VARIOUS TYPES OF HEART RHYTHM MODULATION**

Изучены асимметрия средней спектральной мощности α -активности электроэнцефалограммы в отведениях F3 и F4 и особенности взаимоотношений уровней относительной спектральной мощности вариабельности сердечного ритма в диапазоне очень низкой, низкой и высокой частоты, характеризующие тип модуляции сердечного ритма. В исследование были включены 134 спортсмена высокой квалификации в возрасте 18–24 лет и 20 студентов медицинской академии в возрасте 18–20 лет. Установлена неоднородность асимметрии фронтальной α -активности электроэнцефалограммы, связанная с типом модуляции сердечного ритма. Левополушарная асимметрия α -активности была связана с доминированием мощности спектра в диапазоне низкой частоты вариабельности сердечного ритма. Эта взаимосвязь была выражена сильнее в группе спортсменов с сосудистым типом модуляции сердечного ритма.

The asymmetry of the average alpha spectral power in EEG F3 and F4 signals, and the relationship between the relative spectral power and the heart rate variability have been studied. The cardiac rate modulation of is characterized by the relative spectral power in the range of very low, low and high frequencies. The study has covers 134 top athletes, 18–24 years old, and 20 medical Academy students, 18–20 years old. It has been found that the heterogeneity of EEG frontal alpha asymmetry is associated with the heart rate modulation type. The dominance of the left hemisphere alpha signal is associated with the dominance of the power spectrum in the low frequency range of the heart rate variability. This relationship is more pronounced in athletes with cardiovascular type of heart rate modulation.

Ключевые слова: электроэнцефалограмма, α -ритм, асимметрия, вариабельность ритма сердца, спортсмены, студенты.

Keywords: electroencephalogram, α -rhythm, asymmetries, heart rate variability, athletes, students.

Современные тенденции развития диагностических технологий, интегративные процессы в медицине проявляются разработкой и внедрением в практику информационных технологий, основанных на анализе медленных волновых процессов гемодинамики [6]. Получила распространение теоретическая концепция трехфакторной модуляции ритма сердца [1], описывающая взаимодействие сердечного ритма с дыхательным, сосудистым и метаболическими модуляторами. Разработаны и получили распространение типологии модуляции сердечного ритма, учитывающие влияние компонента вариабельности очень низкой частоты в фазовом пространстве [6], в пространстве параметров и в ранговой шкале [7], в пространстве параметров и в шкале интервалов [8]. Особое состояние модуляции ритма сердца в пространстве параметров и в шкале интервалов, когда доли трех модуляторов в вариабельности ритма сердца соответствуют среднему уровню, было предложено рассматривать как эгали-

тарный тип модуляции [2]. Показано наличие определенной связи между пластичностью нейродинамических процессов мозга и характером реакции сердечно-сосудистой системы [5].

Установлено устойчивое разнообразие привычной двигательной активности и взаимосвязь высокого уровня двигательной активности с экономичностью реакций сердечно-сосудистой системы [3]. Структурный след долговременной фенотипической адаптации сочетается с формированием функциональных систем, образованием новых временных межсистемных и внутрисистемных взаимодействий, нарушение которых рассматривается как один из маркеров состояния незавершенной адаптации [4].

Оценка нейровисцеральной интеграции, исследования синхронной активности центральной и вегетативной нервной систем интенсивно проводятся в последние годы [11]. Отмечена взаимосвязь низкой активности префронтальной коры и низкой парасимпатической активности, проявляющейся сниженным уровнем вариабельности сердечного ритма [10].

Вместе с тем детализация особенностей нейровисцеральной интеграции, связанных с особенностями адаптации к двигательной активности еще далека от завершения.

Целью исследования было изучение особенностей взаимосвязи типа модуляции сердечного ритма и коэффициента асимметрии средней спектральной мощности α -активности электроэнцефалограммы в отведениях F3A1-F4A2 у спортсменов высокой квалификации.

Материалы и методы исследования. Регистрация электрокардиограммы и вариабельности сердечного ритма (ВСР) проводилась при помощи электрокардиографа «Полиспектр-8EX», программного пакета «Поли-Спектр Ритм» (Нейрософт, Россия). Запись ритмограммы сердца проводили по протоколу коротких записей (в течение 5 минут).

Регистрация биоэлектрической активности мозга проводилась при помощи 21-канального электроэнцефалографа «Нейрон-Спектр-5» (Нейрософт, Россия) по стандартной методике. В качестве референта (А) использовались отдельные электроды на мочках ушей. Постоянная времени составляла 0,3 секунды. Полоса пропускания по высоким частотам составляла 30 Гц. 19 электродов располагались по международной схеме 10–20. Запись ЭЭГ проводилась в состоянии спокойного бодрствования с закрытыми глазами (фоновая ЭЭГ) и с открытыми глазами.

Межполушарную асимметрию определяли по формуле $A = [(R - L)/(R + L)]100$, где R и L представляет собой среднюю мощность спектра α -активности в отведениях F4A2 и F3A1 соответственно [9].

Статистический анализ данных включал графический анализ распределения, показатели центральной тенденции, меры рассеивания, ранговый дифференциальный анализ Краскелла – Уоллиса, ранговую корреляцию Спирмена.

Результаты исследования. В исследование в открытом временном режиме в период с 2012 по 2015 г. были включены 134 спортсмена из генеральной совокупности – стратифицированной случайной выборки спортсменов, соответствовавших критериям включения. Среди них 83 мужчины (61,9 %), 51 женщина (38,1 %), в возрасте 18–24 лет, средний возраст составил $20,5 \pm 1,5$ года. Средняя длительность занятия спортом составила $10,9 \pm 2,5$ года.

В период декабрь-январь в исследование были включены 20 студентов медицинской академии, давших информированное согласие на участие в исследовании, обоего пола, 9 женщин, 11 мужчин, средний возраст $19,0 \pm 1,1$ лет.

Среди спортсменов эгалитарный тип модуляции сердечного ритма был у 50 участников, метаболический тип – у 33 участников, сосудистый тип – у 28 и дыхательный – у 23 участников.

Среди студентов эгалитарный тип модуляции сердечного ритма был у 10 участников, метаболический тип – у 3 участников, сосудистый тип – у 5 и дыхательный – у 2 участников.

Коэффициент асимметрии средней спектральной мощности α -активности электроэнцефалограммы в отведениях F3A1-F4A2 у спортсменов высокой квалификации имел распределение, отличавшееся от нормального (рис. 1). Выборка разделилась на два неравного подмножества с модами в диапазоне от 0 до +10 % и от –50 до –40 %.

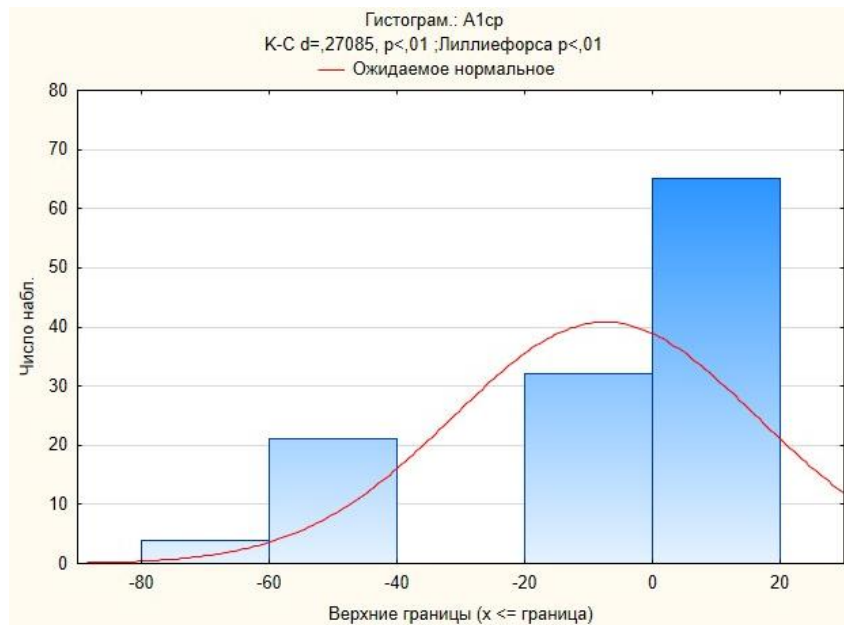


Рис. 1. Распределение асимметрии спектральной мощности α -активности в отведениях F3A1-F4A2 ЭЭГ обследованных спортсменов

Коэффициент асимметрии средней спектральной мощности α -активности в обследованной выборке спортсменов составил в среднем $-7,3 \pm 23,5$; значение медианы составило 0,7; нижний квартиль был $-10,2$; верхний квартиль был 8,0.

Коэффициент асимметрии средней спектральной мощности α -активности электроэнцефалограммы в отведениях F3A1-F4A2 у студентов также имел распределение, отличавшееся от нормального (рис. 2). Выборка также разделилась на два подмножества, но, в отличие от спортсменов, моды лежали в диапазоне от -20 до -10 % и от $+10$ до $+20$ %. В этом асимметрия фронтальной α -активности студентов походила на таковую у большей части спортсменов высокой квалификации. В то же время среди студентов не были найдены случаи с выраженным преобладанием α -активности в левых лобных отведениях и коэффициентом асимметрии, лежащим в диапазоне от -80 до -40 %.

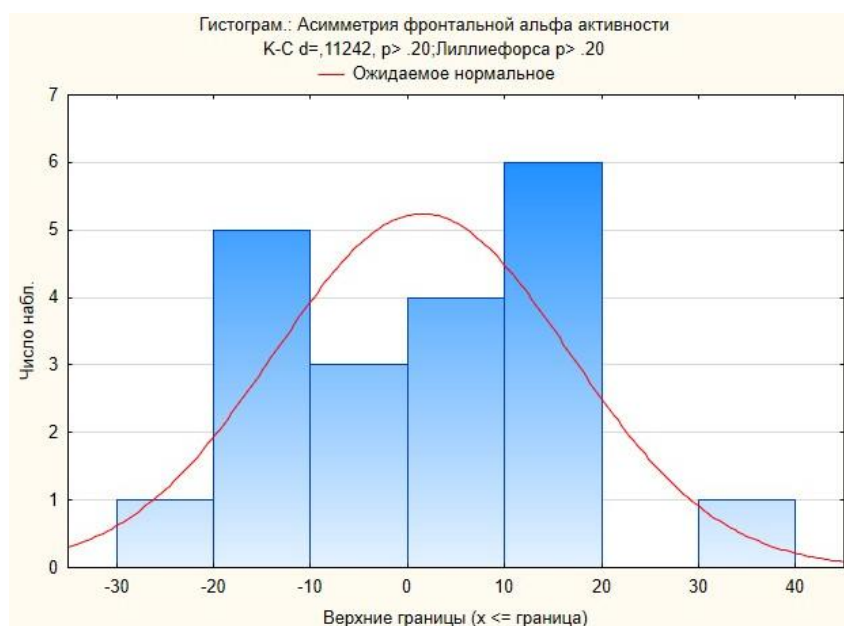


Рис. 2. Распределение асимметрии спектральной мощности α -активности в отведениях F3A1-F4A2 ЭЭГ обследованных студентов

В группе студентов показатель межполушарной фронтальной асимметрии α -активности в отведениях F4A2 и F3A1 составил $1,5 \pm 15,2$ %. Медиана составляла 1,4; нижний квартиль равнялся $-12,8$; верхний квартиль $+12,9$. Распределение отличалось бимодальностью. Одна мода была в диапазоне от $+10$ до $+20$ – 6 наблюдений из 20. Другая мода была в диапазоне от -20 до -10 , 5 наблюдений из 20.

В подгруппе спортсменов с эгалитарным типом модуляции сердечного ритма коэффициент асимметрии составил $8,2 \pm 8,3$; в подгруппе с метаболическим типом $0,2 \pm 2,9$; в подгруппе с сосудистым типом $-50,3 \pm 7,9$; в подгруппе с дыхательным типом $0,6 \pm 23,9$. Сравнения множественных межгрупповых различий методом рангового дифференциального анализа Краскелла – Уоллиса показали достоверные различия ($p < 0,001$) коэффициента асимметрии между представителями спортсменов с различными типами модуляции сердечного ритма, за исключением сочетания дыхательной и метаболической подгрупп.

У спортсменов с эгалитарным типом модуляции сердечного ритма наблюдалось наибольшее значение медианы коэффициента асимметрии, что свидетельствует о преобладании мощности спектра ЭЭГ в диапазоне α -активности в правой лобной доле (F4A2). Вместе с тем в этой группе отмечался наибольший вариационный размах между отдельными представителями, минимум $-16,5$; максимум 17,8.

У спортсменов с метаболическим и с дыхательным типом модуляции сердечного ритма значение медианы коэффициента асимметрии лежало в диапазоне $0,5-1,7$, что свидетельствует о симметричном распределении мощности спектра ЭЭГ в диапазоне α -активности в правой лобной доле (F4A2) и в левой лобной доле (F3A1).

Был обнаружен особенный уровень коэффициента асимметрии фронтальной α -активности ЭЭГ в подгруппе спортсменов с сосудистым типом модуляции ритма сердца. Медиана составила $-49,1$. Значение минимума было $-66,6$. Значение максимума составило $-37,3$.

Была проанализирована зависимость коэффициента асимметрии фронтальной α -активности от типа модуляции сердечного ритма. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена составил у спортсменов 0,61, что рассматривается как связь средней силы и $-0,21$ у студентов, что говорит о слабой связи параметров.

Заключение. Установлена взаимосвязь асимметрии средней мощности спектра ЭЭГ в диапазоне α -активности в лобных долях головного мозга и типа модуляции сердечного ритма. Различия коэффициента асимметрии мощности спектра α -активности у спортсменов высокой квалификации, имевших эгалитарный тип модуляции сердечного ритма были достоверны ($p < 0,001$) с показателями у спортсменов с метаболическим, сосудистым и дыхательным типом модуляции. Различия коэффициента асимметрии у спортсменов, имевших метаболический тип модуляции сердечного ритма, были достоверны ($p < 0,001$) с показателями у спортсменов с сосудистым и с эгалитарным, но не с дыхательным типом модуляции.

Коэффициент асимметрии у спортсменов с сосудистым типом модуляции сердечного ритма достоверно ($p < 0,001$) отличался от коэффициентов асимметрии α -активности во фронтальных долях у спортсменов с эгалитарным, метаболическим и дыхательным типами модуляции. В этой подгруппе спортсменов был найден наименьший уровень коэффициента асимметрии $-50,3 \pm 7,9$, что свидетельствует о выраженном преобладании α -активности в лобной доле левого полушария.

В ходе исследования был установлен бимодальный тип распределения значений межполушарной асимметрии фронтальной α -активности фоновой электроэнцефалограммы у испытуемых студентов в состоянии покоя. Моды асимметрии находились в диапазоне $-20 - 10$ % и $+10 +20$ %.

Существование особых вариантов взаимоотношений параметров электроэнцефалограммы и вариабельности ритма сердца обосновывает диагностическую значимость определения фронтальной асимметрии средней мощности α -активности ЭЭГ у спортсменов.

Литература

1. Данилова Н. Н. Сердечный ритм и информационная нагрузка // Вестник Московского университета. 1995. № 4. С. 14–27. Сер. 14. Психология.
2. Еремеев С. И., Еремеева О. В., Кормилец В. С. Типология модуляции сердечного ритма на основе трехфакторной концепции и нормативные величины показателей спектрального анализа вариабельности ритма сердца в популяции здоровых людей в возрасте 17–27 лет // Медленные колебательные процессы в организме человека. Теоретические и прикладные аспекты нелинейной динамики в физиологии и медицине : сб. науч. тр. VI Всерос. симп. и IV Школы-семинара с междунар. участием, 24–27 мая, НИИ КППЗ СО РАМН, Новокузнецк. Изд-во : КузГПА, 2011. С. 113–120.
3. Колпаков В. В., Беспалова Т. В., Брагин А. В., Бабакин Е. А., Лебедева К. А., Семенов В. В. Концепция типологической вариабельности физиологической индивидуальности. Сообщение I. Внутрипопуляционное разнообразие привычной двигательной активности человека и ее оценка // Физиология человека. 2008. Т. 34, № 4. С. 121–132.
4. Леутин В. П., Николаева Е. И., Фомина Е. В. Функциональная асимметрия мозга и незавершенная адаптация. Руководство по функциональной межполушарной асимметрии / ред. : В. Ф. Фокин, И. Н. Боголепова, Б. Гутник, В. И. Кобрин, В. В. Шульговский. М. : Научный мир, 2009. 836 с.
5. Сороко С. И., Трубачев В. В. Нейрофизиологические и психофизиологические основы адаптивного биоуправления. СПб. : Политехника-сервис, 2010. 607 с.
6. Флейшман А. Н. Вариабельность ритма сердца и медленные колебания гемодинамики. Нелинейные феномены в клинической практике. 2-е изд., перераб. и доп. Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2009. 194 с.
7. Хаспекова Н. Б. Диагностическая информативность мониторингирования вариабельности ритма сердца // Вестник аритмологии. 2003. № 32. С. 15–23.
8. Шлык Н. И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов : монография. Ижевск : Изд-во Удмуртский университет, 2009. 255 с.
9. Электроэнцефалографическое биоуправление (альфа-тета-тренинг) для лечения и реабилитации аддиктивных состояний (патологических пристрастий) и депрессий : метод. указания : Мин-во здравоохранения и социального развития РФ от 28.12. 2000 г. № 99/174. Новосибирск, 2000. 34 с.
10. Thayer J. F., Ahs F., Fredrikson M., Sollers J. J. 3rd, Wager T. D. A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: implications for heart rate variability as a marker of stress and health // Neurosci. Biobehav. Rev. 2012. Vol. 36, № 2. P. 747–756.
11. Thayer J. F., Hansen A. L., Saus-Rose E., Johnsen B. H. Heart rate variability, prefrontal neural function, and cognitive performance: the neurovisceral integration perspective on self-regulation, adaptation, and health // Ann. Behav. Med. 2009. Vol. 37, № 2. P. 141–153.

УДК 612.433'441-053.8-054(571.122)

Корчин В. И.
Korchin V. I.

**ОСОБЕННОСТИ ТИРЕОИДНОГО СТАТУСА ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭТНИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ**

**ETHNICITY-RELATED THYREOID STATUS IN THE ADULT POPULATION,
KHANTY-MANSI AUTONOMOUS OKRUG – UGRA**

В ходе исследования были выявлены особенности тиреоидного статуса, а именно: содержание тиреотропина, тиреоидных гормонов, их свободных фракций и тиреоглобулина у большей части обследуемых жителей ХМАО – Югры не выходили за пределы референсных значений, соответствующих данной возрастной категории лиц. Однако у представителей аборигенного населения отмечали достоверное смещение уровня йодтиронинов в сторону свободных фракций по сравнению с некоренным населением. Показатель Т4/Т3 был более высоким у некоренного населения сравнительно с таковым в группе аборигенов. Соотношения Т3/Т3 св. и Т4 св./Т3 св. у коренных жителей было более низким, чем у представителей некоренного населения. Достоин внимания и другой показатель – соотношение концентрации Т4 св./ТТГ, который был значимо более высоким в группе ханты, нежели у некоренного населения.

The study has revealed that some thyroid status features such as the content of TSH, thyroid hormones and their free fractions of thyroglobulin in most of the surveyed Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Ugra residents do not exceed the reference values for the age category. However, the indigenous people have shown a significant shift in the level iodothyronines towards the free fractions as compared to the non-indigenous population. The T4/T3 indicator is higher in the non-indigenous population compared to the aboriginal group. The T3/T3 St. and St. T4./T3 St. ratios in the indigenous population is lower than that of the non-indigenous population. It is noteworthy that the ratio of T4St./TSH concentration is significantly higher in the group of Khanty than that of non-indigenous population.

Ключевые слова: север, ханты, тиреоидный статус, некоренное население.

Keywords: north, Khanty, thyroid status, non-indigenous population.

Среди наиболее важных функциональных систем, ответственных за формирование реактивного состояния организма в зависимости от экзогенных и эндогенных условий, является система нейроэндокринной регуляции и особенно гипоталамо-тиреоидное звено, обеспечивающего ее пластическое и энергетическое снабжение [1; 2]. Интерес исследователей к тиреоидному статусу объясняется огромным значением тиреоидных гормонов (тироксина и трийодтиронина) для полноценного развития ЦНС, интеллектуальных способностей, физиологического течения многих метаболических процессов, реализации компенсаторно-приспособительной деятельности человека [4; 6]. Ханты-Мансийский автономный округ – Югра относится к региону со средней степенью дефицита йода и селена, которые, несомненно, влияют на состояние тиреоидного статуса, способствуют нарушению процессов адаптации.

Цель – выявить особенности функционирования гипоталамо-тиреоидной системы и метаболизма гормонов щитовидной железы у взрослого населения, постоянно проживающего в неблагоприятных климатогеографических условиях, в зависимости от этнической принадлежности.

Материал и методы. В течение 2013–2016 гг. на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры проводилось комплексное обследование 170 взрослых жителей

обоих полов, проживающих в г. Когалыме, г. Ханты-Мансийске и Сургутском районе (деревня Русскинская, поселки Лямино и Угут). Среди них 88 (51,8 %) некоренных жителей ХМАО – Югры, более 5 лет проживающих в северном регионе, и 82 (48,2 %) представителей коренного (ханты, манси) населения. Гендерный состав обследованных лиц: некоренное население: мужчин 33 (37,5 %), женщин 55 (62,5 %); аборигенное население: мужчин 30 (36,6 %), женщин 52 (63,4 %). Средний возраст – $39,6 \pm 11,2$ лет.

Исследования проводили в сезонный период (осень-зима) года, когда отмечается наиболее интенсивное воздействие на организм комплекса экстремальных климатических факторов Севера с соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинской декларации и Директивах Европейского сообщества (8/609 ЕС). Определение параметров тиреоидного статуса: тиреотропного гормона (ТТГ), общего и свободного тироксина (Т₄, Т₄ св.), общего и свободного трийодтиронина (Т₃, Т₃ св.) и тиреоглобулина проводили с использованием методов иммуноферментного анализа, с помощью коммерческих наборов фирмы «Monobind Inc» (США). Для оценки метаболизма тиреоидных гормонов вычисляли их соотношения, а именно: Т₄/Т₃; Т₄/Т₄ св.; Т₃/Т₃ св.; Т₄ св./Т₃ св., а также коэффициент Т₄ св./ТТГ. Полученные данные были подвергнуты математической обработке методом вариационной статистики с помощью пакета прикладных программ по статистической обработке информации Statistica 6.0., а также пакета анализа MICROSOFT EXCEL с указанием средней арифметической полученных данных (*M*) и средней ошибки (*m*). Межгрупповые отличия средних величин оценивали по непарному двустороннему критерию *t* Стьюдента.

Результаты и обсуждение. Как видно из табл. 1, уровни общего Т₄ у аборигенов были ниже ($86,5 \pm 6,80$ и $107,2 \pm 7,64$ нмоль/л, $p = 0,045$ соответственно), чем у некоренного населения. В то же время содержание свободных фракций (Т₄ св.) было значимо выше у коренных жителей ($17,2 \pm 0,65$ и $15,1 \pm 0,72$ пмоль/л, $p = 0,027$ соответственно) при сопоставлении с таковым у некоренных. Относительно уровня фракций трийодтиронинов имела аналогичная закономерность: с убывлением фракций общих (Т₃) отмечался достоверный подъем фракций свободных (Т₃ св.) гормонов. В соответствии с механизмами обратной отрицательной связи в группе некоренного населения выявлено достоверное увеличение (в пределах оптимальных физиологических величин) концентрации ТТГ по сравнению с аналогичным показателем в группе местных аборигенов, которое составило: $1,75 \pm 0,07$ и $1,47 \pm 0,08$ мкМЕд/мл, $p = 0,022$ соответственно.

Таблица 1

Показатели тиреоидного статуса у взрослого населения ХМАО – Югры

Показатель	Физиологи-чески оптимальные значения	Взрослое население ХМАО – Югры (n = 170)				p
		Некоренное население (n = 88)		Ханты (n = 82)		
		M ± m	min↔max	M ± m	min↔max	
ТТГ, мкМЕд/мл	0,4–4,0	1,75 ± 0,07	0,4↔3,9	1,47 ± 0,08	0,3↔3,2	0,022
Т4, общ., нмоль/л	58–161	107,2 ± 7,64	48,3↔136	86,5 ± 6,80	42,5↔115	0,045
Т4 св., пмоль/л	10,3–24,5	15,1 ± 0,72	8,8↔19,4	17,2 ± 0,65	9,1↔20,6	0,027
Т3 общ., нмоль/л	1,3–2,7	1,52 ± 0,15	0,83↔2,3	1,36 ± 0,10	0,94↔2,5	0,383
Т3 св., пмоль/л	2,3–6,3	3,4 ± 0,35	1,06↔4,8	5,1 ± 0,20	2,7↔6,2	<0,001
Тиреоглобулин, нг/мл	1,7–56	12,6 ± 1,05	1,3↔16,8	26,5 ± 1,34	12,8↔43,4	<0,001
Т4/Т3	–	70,5 ± 3,40	–	63,7 ± 2,85	–	0,128
Т4/Т4 св.	–	7,09 ± 0,94	–	5,02 ± 0,86	–	0,088
Т3/Т3 св.	–	0,44 ± 0,06	–	0,26 ± 0,05	–	0,023
Т4 св./Т3 св.	–	4,44 ± 0,22	–	3,37 ± 0,12	–	<0,001
Т4 св./ТТГ	–	8,62 ± 0,90	–	11,7 ± 1,02	–	0,024

Примечание: p – критический уровень значимости между показателями двух групп.

Это может свидетельствовать о том, что гипофизарный отдел гипофизарно-тиреоидной системы у некоренного населения, находясь в более активном состоянии, позволяет поддерживать тиреоидный гомеостаз на должном уровне. В отличие от этого, у представителей коренного населения содержание тиреоглобулина в крови было в 2 раза выше такового показателя у некоренных жителей ($26,5 \pm 1,34$ и $12,6 \pm 1,05$ нг/мл, $p < 0,001$, соответственно), что указывает на более высокие резервные возможности синтеза тиреоидных гормонов.

Также достоин внимания факт оценки метаболизма тиреоидных гормонов, который свидетельствует о соотношении их концентрации, а именно: более высокий показатель Т4/Т3 у представителей некоренного населения при сопоставлении с таковым в группе аборигенов указывает на то, что у них наблюдается меньшая конверсия Т4 в Т3, а тиреоидный статус поддерживается за счет тироксина, менее активного гормона по сравнению с трийодтиронином. Более низкое соотношение содержания Т3/Т3 св. у группы коренных жителей по сравнению с таковым в группе некоренного населения означает, что у аборигенов отмечается более высокий уровень Т3 св. – метаболически более активной фракции гормонов щитовидной железы ($p = 0,023$). Аналогичное соотношение наблюдалось и при оценке показателя Т4/Т4 св. ($5,02 \pm 0,86$ и $7,09 \pm 0,94$), однако достоверного различия между группами выявлено не было. Подтверждением того, что наиболее активное участие в поддержании тиреоидного статуса у местных аборигенов принимают свободные фракции трийодтиронина (Т3 св.), нежели тироксина (Т4), является достоверно низкое соотношение у них Т4 св./Т3 св. по сравнению с таковым показателем в группе некоренного населения ($p < 0,001$, табл. 1). Следует также акцентировать внимание на выявленный нами факт, что практически у всех коренных жителей обследуемой группы соотношение концентрации Т4 св./ТТГ было значимо более высоким ($11,7 \pm 1,02$ и $8,62 \pm 0,90$, $p = 0,024$), в то время как у некоренных жителей наблюдалось снижение данного показателя, что свидетельствовало о «напряжении» в системе регуляции между периферическим (щитовидной железой) и гипофизарным отделами функциональной системы.

Таким образом, на основании полученных данных можно с уверенностью утверждать, что функционирование гипофизарно-тиреоидного звена системы нейро-эндокринной регуляции у аборигенов, проживающих на территории ХМАО – Югры, протекает в более экономичном режиме. Это является, по-видимому, следствием генетически-детерминированной долговременной адаптации организма местных аборигенов Севера к экстремальным климатогеографическим факторам окружающей среды.

Хорошо известно, что отклонения в поступлении в организм макро- и микроэлементов, нарушение их соотношений в рационе питания непосредственно сказываются на деятельности функциональных систем организма, могут снижать или повышать его сопротивляемость, а, следовательно, и способность к адаптации [5]. При изучении тиреоидного статуса населения северного региона целесообразно провести анализ содержания двух микроэлементов: йода и селена, которые принимают непосредственное участие в биосинтезе гормонов щитовидной железы и их метаболизме. Эти эссенциальные химические элементы тесно взаимосвязаны и обладают свойством накапливаться в различных тканях, в том числе и в волосах (своеобразный индикатор экологического благополучия и биологический маркер дисбаланса макро- и микроэлементов) [7]. Исходя из этой предпосылки, мы провели определение содержания йода и селена у представителей двух сравниваемых групп.

Как видно из табл. 2, обеспеченность йодом населения ХМАО – Югры была в пределах оптимальных значений, но у некоренного населения она была значительно выше, чем у местных аборигенов ($1,27 \pm 0,09$ и $0,59 \pm 0,06$ мкг/г, $p < 0,001$ соответственно) и распределялась следующим образом: оптимальное содержание исследуемого элемента встречалось у 78,4 % человек в группе некоренного и у 50 % представителей коренного населения.

Таблица 2

**Содержание микроэлементов йода и селена в волосах
у взрослого населения ХМАО – Югры**

Показатель	Физиологически оптимальные значения	Взрослое население ХМАО – Югры (n = 170)				p
		Некоренное (n = 88)		Коренное (n = 82)		
		M ± m	25↔75	M ± m	25↔75	
Йод в волосах, мкг/г	0,27–4,2	1,27 ± 0,09	0,5↔2,15	0,59 ± 0,06	0,21↔0,98	<0,001
Селен в волосах, мкг/г	0,69–2,20	0,34 ± 0,01	0,28↔0,84	0,58 ± 0,02	0,53↔1,26	<0,001

Пониженный и низкий уровни обеспеченности йодом регистрировали соответственно у 12,5 и 9,1 % человек в группе некоренного населения, в то время как в группе аборигенов таковые составили 34,1 и 15,9 % соответственно.

Таким образом, у представителей коренных малочисленных народов Севера (ханты, манси) обеспеченность йодом в пределах физиологически оптимальных значений выявлялась только у половины обследуемых лиц. Это указывает на то, что в рационе традиционного питания местных аборигенов мало присутствует продуктов растительного и животного происхождения, содержащих йод в необходимых для организма количествах. По всей вероятности, подобная картина является отражением адаптированности тиреоидной функции коренных жителей к окружающим условиям, включающим в себя умеренный йододефицит. В таких условиях щитовидная железа экономно расходует йод, секретирует умеренные количества тироксина, который на периферии способен дейодинироваться в трийодтиронин в широком диапазоне концентраций, в зависимости от потребностей организма [3].

Принимая во внимание участие селена в метаболизме тиреоидных гормонов, мы исследовали его содержание в организме взрослого населения, проживающего на территории урбанизированного Севера (ХМАО – Югра).

Как следует из табл. 2, обеспеченность селеном некоренного населения была почти в 2 раза ниже ($0,34 \pm 0,01$ и $0,58 \pm 0,02$ мкг/г, $p < 0,001$), чем у аборигенов. Следует отметить, что только 18,2 % обследуемых лиц из группы некоренного населения были оптимально обеспечены селеном, в то время как у коренных жителей сходный показатель соответствовал 85,4 %.

Характерное отличие в содержании селена у представителей сравниваемых групп населения можно объяснить условиями его поступления и расходования в организме. Малочисленные народы Севера в ежедневном рационе питания имеют: разнообразные виды пресноводных рыб, мясо северных животных (оленина, лосятина), которые содержат селен в достаточном количестве для удовлетворения потребностей организма [7]. Селен обладает уникальными свойствами: участвует в метаболизме тиреоидных гормонов благодаря его присутствию в таких энзимах, как йодиназы, пероксидазы, которые стимулируют процесс дейодирования Т4 с образованием более активной фракции – Т3.

Характер гормональных перестроек у коренного населения Севера и у мигрантов различается исторической длительностью проживания в данном регионе. Длительное воздействие на организм человека в условиях высоких широт комплекса природно-климатических факторов формирует региональные особенности эндокринной системы, отражая напряженность функционального состояния системы гипофиз-щитовидная железа [8].

Итак, функциональная активность щитовидной железы зависит от многих факторов, а именно: состояния окружающей среды, образа жизни человека, профессиональной деятельности и др. Сбалансированность метаболических процессов у коренного населения может быть связана с преобладающим влиянием в структуре гормональной регуляции гипоталамо-тиреоидной системы, которая в условиях умеренной йодной недостаточности обеспечи-

вает наиболее эффективный процесс синтеза гормонов на этапах органификации йода и конденсации йодтирозинов в молекуле тиреоглобулина.

Литература

1. Бичкаева Ф. А. Эндокринная регуляция метаболических процессов у человека на Севере. Екатеринбург : Изд-во УрО РАН, 2008. 304 с.
2. Дубинин К. Н., Типисова Е. В. Роль гормонов системы гипофиз-щитовидная железа в обеспечении адаптационного потенциала у женщин Крайнего Севера // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Т. 14, № 5(2). С. 330–332.
3. Касаткина Э. П. Актуальные проблемы тиреологии: профилактика йоддефицитных заболеваний // Проблемы эндокринологии. 2006. Т. 52, № 6. С. 30–33.
4. Мариотти С. Нормальная физиология гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы и ее связь с другими эндокринными железами и нервной системой // Медицинский научный и учебно-методический журнал. 2005. № 24. С. 204–222.
5. Пальчикова Н. А. Функциональное состояние щитовидной железы при действии на организм экологических факторов разной природы : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. 14.00.16. Новосибирск, 2004. 36 с.
6. Семененя И. Н. Функциональное значение щитовидной железы // Успехи физиологических наук. 2004. Т. 35, № 2. С. 41–56.
7. Скальный А. В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. М. : Оникс 21 век : Мир, 2004. 216 с.
8. Удут В. В., Попов С. С., Бородулина Е. В. Влияние тиреоидного статуса на адаптационные резервы организма // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2001. № 3. С. 70–73.

УДК 614.84-057.36:159.9

*Щербакова А. Э., Попова М. А., Каримов Р. Р., Симакина А. Л.
Shcherbakova A. E., Popova M. A., Karimov R. R., Simakina A. L.*

ПОКАЗАТЕЛИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАДЕЖНОСТИ ПОЖАРНЫХ С РАЗЛИЧНОЙ СКОРОСТЬЮ СЕНСОМОТОРНОЙ РЕАКЦИИ

PROFESSIONAL RELIANCE INDICATORS FOR FIREFIGHTERS WITH DIFFERENT SENSOMOTOR RESPONSE RATES

В статье представлены результаты психофизиологического и психологического исследования пожарных Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, осваивающих программу профессиональной подготовки на базе учебного центра Федеральной противопожарной службы МЧС России в г. Сургуте. На основании полученных данных определены показатели профессиональной надежности у лиц с различной скоростью смены возбуждения торможением в нервной системе по показателям простой зрительно-моторной реакции.

The paper presents the psycho-physiological and psychological studies of the KhMAO – Ugra firefighters engaged in a training program at the EMERCOM training center in Surgut. The professional reliance indicators in persons with different nervous system excitation inhibition patterns based on regular visual-motor reactions have been estimated.

Ключевые слова: пожарные, сенсомоторная реакция, подвижность нервных процессов, тревожность, фрустрированность, агрессивность, ригидность, индивидуально-типологические особенности личности.

Keywords: firefighters, sensomotor response, nervous agility, anxiety, frustration, aggressiveness, rigidity, individual personality characteristics.

Профессиональная деятельность пожарного ГПС МЧС России связана с экстремальными условиями труда, которые оказывают негативное влияние на здоровье специалиста. Высокое нервно-психическое напряжение вызывается систематической работой в специфических условиях (высокая температура, сильная концентрация дыма, ограниченная видимость), большими физическими нагрузками (работа с пожарным оборудованием различного назначения, высокий темп деятельности), необходимостью поддерживать интенсивность и концентрацию внимания, высокой ответственностью за каждого пожарного, наличием неожиданных и внезапно возникающих препятствий.

Экстремальные условия труда способствуют развитию различных форм дезадаптивного поведения, которое характеризуется повышенной эмоциональной чувствительностью к воздействию стресса, повышенной тревожностью, сниженной эмоциональной реактивностью, нарушением самоконтроля и саморегуляции [4; 8].

Под профессиональной надежностью понимаются мотивационные, эмоциональные, интеллектуальные, психофизиологические, психологические и физические компоненты деятельности, направленные на эффективное выполнение профессиональных функций в экстремальных режимах в заданное время [1; 3].

Надежность профессионала находится в прямой зависимости как от качества его профессиональной подготовки, так и от индивидуальных особенностей, в том числе личностных факторов [9]. Также на показатели профессиональной надежности могут повлиять врожденные качества нервной системы, определяющие способность личности решать поставленные задачи. Именно благодаря деятельности нервной системы в организме здорового человека происходит смена различных состояний, оптимальных для текущей ситуации, и организм приспосабливается к существующим обстоятельствам.

Объект и методы исследования. Исследование проводилось с сентября 2015 г. по март 2016 г. на базе учебного центра Федеральной противопожарной службы по Югре в г. Сургуте. Нами обследовано 90 пожарных, осуществляющих свою профессиональную деятельность в различных пожарных частях по всему округу. На основании особенностей центральной нервной системы по результатам простой моторно-зрительной реакции (ПЗМР) все обследованные были разделены на 2 группы: 1) с подвижным типом нервной системы (с низкими показателями сенсомоторной реакции) – 30 человек; 2) со смешанным типом нервной системы (со средними показателями сенсомоторной реакции) – 60 человек. Пожарных с инертным типом нервной системы в нашем исследовании не было выявлено.

Для анализа показателей профессиональной надежности и более точной статистической обработки и сравнения из второй группы (со смешанным типом нервной системы) случайным образом были выделены 30 человек. Таким образом, мы получили две группы по 30 человек. Средний возраст составил $26,53 \pm 0,81$ лет.

Диагностика особенностей центральной нервной системы осуществлялась методом проведения ПЗМР. ПЗМР – это элементарный вид произвольной реакции человека на зрительный стимул. Оценивали среднее значение времени реакции. Тестирование проводится с помощью прибора «Зрительно-моторный анализатор» [6; 7].

Для оценки профессиональной надежности специалистов опасных профессий использовали следующие методики: «Самооценка тревожности, фрустрированности, агрессивности и ригидности»; «Индивидуально-типологический опросник».

Методика «Самооценка тревожности, фрустрированности, агрессивности и ригидности» (ТФАР) предназначена для сопоставления показателя личностной тревожности с показателями склонности личности к другим психическим состояниям.

Опросник состоит из 40 утверждений и включает четыре шкалы: самооценки, личностной тревожности, фрустрированности, агрессивности и ригидности. Каждая из шкал содержит по 10 утверждений, степень своего согласия с которыми обследуемый должен оценить по четырехбалльной шкале. По результатам тестирования подсчитывается также общий балл, интерпретируемый как показатель общей личностной тревожности обследуемого.

Методика «Индивидуально-типологический опросник» (ИТО) представляет собой инструмент исследования индивидуально-типологических свойств. Применяется для психодиагностических исследований личности взрослых людей с целью профконсультации, выявления направлений психологической помощи, комплектования групп, самопознания и т.п. Опросник отличается небольшим количеством (всего 91) и простотой включенных в него утверждений, не вызывающих настороженности со стороны испытуемых, а также наличием шкал достоверности («ложь» и «аггравация»), которые позволяют судить о том, насколько мотивационные искажения могут повлиять на результаты тестирования.

Психофизиологическое и психологическое исследование было выполнено на программно-аппаратном комплексе НС-Психотест-профэкстрим (ООО «Нейрософт», г. Иваново) [6].

Статистическую обработку данных проводили при помощи пакета программ Statistica 6.0. Все необходимые промежуточные расчеты выполняли с помощью программы Microsoft Office Excel 2010. Значимость различий двух выборок определяли с помощью непараметрического критерия Манна – Уитни. При анализе таблиц сопряженности использовали критерий χ^2 –Пирсона и z-критерий.

Результаты. Среднее значение времени реакции у пожарных с промежуточным типом нервной системы составило $212,52 \pm 1,87$ мс, у группы с подвижным типом – $191,69 \pm 1,56$ мс. Полученные значения имеют достоверно значимые отличия при уровне значимости $p \leq 0,001$.

Результаты анализа индивидуально-типологических свойств пожарных с различной скоростью сенсомоторной реакции по методике ИТО представлены в табл. 1 и на рисунке. Установлено, что среднее значение выраженности всех диагностируемых личностных свойств соответствует норме. Наибольшие значения в обеих группах отмечено по шкале экстраверсии как варианта проявления социальной активности. Данная тенденция, на наш взгляд, закономерна и обусловлена особенностями профессиональной деятельности пожарных.

Таблица 1

**Индивидуально-типологические свойства пожарных
с различной скоростью сенсомоторной реакции по методике
«Индивидуально-типологический опросник» ($M \pm SD$)**

Показатель	Подвижный тип, $n = 30$	Промежуточный тип, $n = 30$
I. Экстраверсия	$6,48 \pm 0,32$	$6,57 \pm 0,31$
II. Спонтанность	$5,43 \pm 0,27$	$5,63 \pm 0,29$
III. Стеничность	$5,07 \pm 0,22$	$5,73 \pm 0,24$
IV. Ригидность	$5,70 \pm 0,24$	$5,30 \pm 0,25$
V. Интроверсия	$3,43 \pm 0,41$	$3,83 \pm 0,39$
VI. Сензитивность	$4,77 \pm 0,31$	$5,17 \pm 0,21$
VII. Тревожность	$4,13 \pm 0,26$	$4,30 \pm 0,24$
VIII. Лабильность	$5,17 \pm 0,24$	$5,17 \pm 0,21$



а



б

Схема средних значений индивидуально-типологических свойств:

а – подвижный тип нервной системы; б – промежуточный тип нервной системы (характеристика выраженности свойств по 10-балльной шкале: 0–3 – нормативность; 4–6 – акцентуации, 7–10 – дезадаптация)

При анализе кратковременных психических состояний по методике ТФАР, достоверных отличий между группами с различным типом нервной системы не установлено. Средние значения по показателям тревожности, фрустрированности, агрессивности, ригидности, а также общая сумма по всем шкалам соответствовали средним значениям (табл. 2).

Таблица 2

**Показатели психических состояний пожарных с различной скоростью
сенсомоторной реакции по методике «Самооценка тревожности, фрустрированности,
агрессивности и ригидности» ($M \pm SD$)**

Показатель	Подвижный тип, $n = 30$	Промежуточный тип, $n = 30$
Самооценка тревожности	$10,90 \pm 1,31$	$10, \pm 1,70$
Самооценка фрустрированности	$9,27 \pm 1,14$	$9,20 \pm 1,06$
Самооценка агрессивности	$10,43 \pm 0,85$	$10,70 \pm 0,65$
Самооценка ригидности	$8,73 \pm 0,83$	$9,00 \pm 0,69$
Общая сумма	$39,33 \pm 3,92$	$39,07 \pm 3,34$

Поскольку средние значения показателей ТФАР достоверно не отличались в группах пожарных с различной скоростью сенсомоторной реакции, был выполнен анализ распространенности психических состояний с учетом степени выраженности каждого качества (табл. 3).

**Распространенность психических состояний пожарных
с различной скоростью сенсомоторной реакции по методике
«Самооценка тревожности, фрустрированности», %**

Показатель	Подвижный тип, n = 30			Промежуточный тип, n = 30		
	Высокое значение	Среднее значение	Низкое значение	Высокое значение	Среднее значение	Низкое значение
Тревожность	46,67	6,67	46,67	40	13,33	46,67
Фрустрированность	33,33	20	46,67	33,33	16,67	50
Агрессивность	20	53,33	26,67	16,67	66,67	16,67
Ригидность	10	53,33	36,67	3,33	66,67	30
Общая сумма (общая личностная тревожность)	26,67	40	33,33	23,33	33,33	43,33

Уровень тревожности (как склонности к переживанию беспокойства и чувства неудачи) у большей части обследованных соответствовал высокому либо низкому уровню. Высокое значение (46,67 и 40 % в группе с подвижным типом нервной системы и в группе с промежуточным типом нервной системы – соответственно) является показателем высокого уровня тревожности. Это проявляется в наличии предрасположенности к реакциям тревоги в ответ на воздействие различных неблагоприятных факторов. Высокий уровень тревожности является одним из факторов, снижающих устойчивость субъекта к стрессовым факторам. Низкое значение по показателю тревожности (46,67 % в обеих группах) свидетельствует об отсутствии признаков тревожности, а также предрасположенности к реакциям тревоги в ответ на воздействие неблагоприятных факторов. Средние показатели тревожности встречались у 2 человек (6,67 %) с подвижным типом и у 4 человек (13,33 %) с промежуточным, что указывает на наличие признаков предрасположенности к реакциям тревоги в ответ на воздействие выраженных неблагоприятных факторов (реакции тревоги проявляются ощущением неосознанной угрозы, чувствами опасения и тревожного ожидания, чувством неопределенного беспокойства).

В обеих группах обследованных пожарных чаще встречались лица с низким значением фрустрированности: 46,67 и 50 % в группах с подвижным и промежуточным типом нервной системы соответственно. Низкие значения указывают на высокую толерантность по отношению к фрустраторам – различным препятствиям, возникающим на пути к удовлетворению какой-либо потребности или достижению той или иной цели. В неблагоприятных условиях, по мнению ряда специалистов [2; 4; 5], отмечается тенденция к реализации конструктивного поведения, направленного на рациональное преодоление препятствий. Высокое значение (33,33 % в обеих группах) указывает на низкую толерантность по отношению к фрустраторам. В неблагоприятных условиях будет выражаться в тенденции к реализации неконструктивного поведения (возможны аффективные взрывы, реакции тревоги, агрессии). При средних значениях (20 и 16,67 % в группе с подвижным типом нервной системы и в группе с промежуточным типом нервной системы соответственно) в неблагоприятных условиях может быть реализовано как конструктивное поведение, направленное на рациональное преодоление препятствий, так и неконструктивное поведение.

Агрессивность (склонность к агрессивным реакциям на жизненные затруднения) и ригидность (неспособность к перестройке собственного поведения) у большинства пожарных имели средние значения в большинстве случаев как у лиц с подвижным (53,33 и 53,33 % агрессивность и ригидность соответственно), так и со смешанным типом нервной системы (67,67 и 67,67 % агрессивность и ригидность соответственно).

Высокое значение интегрального показателя общей личностной тревожности выявлено у 26,67 и 23,33 % в группе с подвижным и промежуточным типом нервной системы соответ-

ственно. Это указывает на наличие комплекса отрицательных внутриличностных факторов, снижающих стрессоустойчивость и препятствующих эмоциональной адаптации к психологической и социально-психологической среде. Средние и низкие значения общей личностной тревожности указывают на более благоприятное текущее психическое состояние.

Заключение. Показатели профессиональной надежности, рассматриваемые в данном исследовании, а именно, индивидуально-типологические свойства личности и значения текущего психического состояния в зависимости от особенностей нервной системы, соответствуют специфике профессиональной деятельности пожарных ГПС МЧС России. Индивидуально-типологические свойства находились в пределах средних значений нормы. Нами установлено, что у пожарных с подвижным и промежуточным типом нервной системы по средним значениям показателей профессиональной надежности нет достоверных отличий. Проведенный анализ распространенности психических состояний позволил установить, что среди пожарных с подвижным типом нервной системы чаще отмечались дезадаптивные нарушения. При этом следует отметить необходимость снижения риска развития неблагоприятных состояний с целью сохранения профессионального здоровья пожарных.

Литература

1. Азатьян В. И. Профессиональное самосовершенствование будущих авиадиспетчеров как составляющая системы формирования профессиональной надежности // Проблемы современной науки. 2013. № 8(2). С. 29–35.
2. Ашанина Е. Н. Выраженность и особенности дезадаптивных нервно-психических состояний у сотрудников ГПС МЧС России // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2011. № 9(79). С. 24–28.
3. Голубихина Ю. Ю. Психофизиологические характеристики параметров надежности профессиональной деятельности // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2014. № 3. С. 201–210.
4. Земскова А., Кравцова Н. А. Личностные особенности пожарных ГПС МЧС России // Личность в экстремальных условиях и кризисных ситуациях жизнедеятельности. 2011. № 3. С. 170–176.
5. Зенин Ю. Н., Федянин В. И., Брянцева Л. В., Квашнина Г. А. Особенности и методы рационального управления поведением как фактор профессиональной надежности работников ГПС МЧС России // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы : сб. ст. по мат-лам Всерос. науч.-практ. конф. 20 сентября 2012 г. Воронеж ; Воронежский институт ГПС Министерства Российской Федерации по делам ГО, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий. 2012. С. 220–223.
6. Компьютерный комплекс для психофизиологического тестирования «НС-Психотест» – рук-во по эксплуатации НСФТ 010999.001 РЭ. 2009. 41 с.
7. Королева С. В., Мкртычян А. С., Петров Д. Л., Ковязин Н. Ю. Использование инновационных медицинских технологий для совершенствования системы профотбора и подготовки специалистов экстремальных профессий // Актуальные проблемы пожарной безопасности : мат-лы XXVII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 25-летию МЧС России : в 3 ч. Ч. 2. М. : Изд-во ВНИИПО, 2015. С. 241–251.
8. Король Л. Г. Профессиональное здоровье личности и его роль в обеспечении надежности и безопасности трудового процесса // Экономика и управление в современных условиях : мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. 26 дек. 2014 г. Красноярск : Изд-во СИБУиП, 2014. С. 171–174.
9. Сокольская М. В., Бабаед А. И. Профессиональная надежность как показатель профессионализма оператора // Антропологическая психология в XXI веке: проблемы и перспективы : сб. мат-лов V Сибирского психологического форума. 3–5 октября 2013 г. Томск: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2013. С. 232–235.

УДК 378.172.037.1(571.122):796.011:316.628

*Логинов С. И., Николаев А. Ю.,
Баженова А. Е., Еникеев А. П.
Loginov S. I., Nikolaev A. Yu.,
Bazhenova A. E., Enikeev A. P.*

**ВЗАИМОСВЯЗЬ СТРУКТУРЫ МОТИВАЦИИ С УРОВНЕМ И СТРУКТУРОЙ
ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ
В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗИРОВАННОГО ЮГОРСКОГО СЕВЕРА ***

**CORRELATION BETWEEN MOTIVATION STRUCTURE
AND PHYSICAL ACTIVITY TYPES AND LEVELS
IN STUDENTS DWELLING IN URBANIZED UGRA NORTH**

С участием студенток 1–2-х курсов Сургутского университета ($n = 49$, возраст $18,8 \pm 0,74$ лет) с помощью опросников IPAQ-RU и BREQ-2 измерена частота физической активности (ФА) за 7 дней (число дней) и время (часы и минуты), затраченное на ФА умеренной, высокой интенсивности и на досуге по 5 разделам: работа, передвижение, работа по дому, на досуге и сидя, а также показатели мотивации ФА. На основе теории самоопределения выявлены уровни, установлена структура ФА и компонентов мотивации во взаимосвязи с показателями ФА в сравнении со студентками из Латвии и Канады.

The physical activity (PA) intensity over 7 days and its duration has been studied in female students, University of Surgut ($n = 49$, age: $21 \pm 0,7$ years). The PA has been divided into moderate, high intensity, and leisure types, and into 5 domains: work, transportation, home errands, leisure and PA while sitting. The motivation for PA has been measured. According to the self-determination theory the PA structure, the motivation components and their relations have been identified, and compared to the results obtained for students in Latvia and Canada.

Ключевые слова: теория самоопределения, мотивация, физическая активность, опросник IPAQ, студентки девушки.

Keywords: self-determination theory, motivation, physical activity, IPAQ, female students.

Введение. Согласно общепринятой схеме возрастной периодизации, студенты-первокурсники относятся к юношескому возрасту. Юношеский, или постпубертатный (adolescentia) возраст, охватывает часть жизни с 16 лет до 21 года и представляет особый период в онтогенезе человека. В течение этого периода происходит завершение роста тела в длину, стабилизируется наступившая половая зрелость, наиболее четко проявляются гено- и фенотип [1]. Хронологически период совпадает с окончанием школы и началом обучения в вузе. Состояние здоровья во многом становится критически необходимым условием успешной учебной деятельности, особенно в начальный период адаптации организма студентов к вузовским нагрузкам. Вместе с тем только 6–8 % выпускников средних школ могут считаться здоровыми, тогда как 50 % из них имеют морфофункциональные отклонения, а 42 % – хронические заболевания [2; 3].

Структура и условия учебного процесса в вузе по сравнению со школой значительно усложняются. Увеличивается объем учебной нагрузки, изменяются формы и методы преподавания, повышаются педагогические требования. Существенными особенностями являются не только напряженная умственная работа в условиях дефицита времени, но и уменьшение

* Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ и Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, проект № 16-16-86006.

объема двигательной активности, что оказывает крайне неблагоприятное воздействие на здоровье [6]. Этот факт особенно важен для сургутских студентов, жизнь и учебная деятельность которых проходят в гипокомфортных условиях Югры, где на протяжении нескольких последних десятилетий ведется активная разработка нефтяных и газовых месторождений. Именно здесь возникли и интенсивно развиваются малые и средние города, растущее население которых испытывает влияние комплекса климатогеографических, экономических, социально-культурных и медико-экологических факторов, объединенных общим названием урбанизированный Югорский Север. Продолжительная и холодная зима, резкие перепады температуры и атмосферного давления, недостаток кислорода в тканях и дефицит ультрафиолета, измененный световой режим, геомагнитные возмущения способствуют развитию различных форм краевой патологии [5] и возникновению синдрома полярного напряжения [9].

Обучение в вузе отличается и по постановке физического воспитания. В рамках дифференцированного подхода занятия осуществляются малогрупповым методом и на основе индивидуальных заданий [8]. Следовательно, мотивация участия студентов играет существенную роль в организации их физической активности [19]. Последняя складывается не только из академических занятий физической культурой, но и из ФА, которая осуществляется в рамках активности, связанной с работой (мероприятиями университета), досугом, а также в рамках хозяйственной деятельности дома и во время перемещений до университета и обратно [23].

В настоящее время изучение ФА перспективно проводить на основе поведенческой теории самоопределения (ТСО) с учетом оценки внутренних и внешних компонентов мотивации. Теория выделяет различные типы мотивации и делает акцент на коренном отличии автономной мотивации от мотивации, контролируемой извне. Эта теория основана на предположении, что человек имеет три врожденных психологических потребности, а именно: автономность Я, опыт и принадлежность к определенному социуму. Автономия личности понимается как внутренний локус контроля, т.е. автономный (независимый) человек объясняет события жизни, исходя из особенностей своей личности, и обладает пониманием того, что действие совершается им самим по своему выбору. Компетентия – это уверенность человека в способности и готовности выполнить эффективные действия. Любой нормальный человек ощущает потребность в социализации и принадлежит к какой-либо социальной группе [14]. Следовательно, человек принимает определенные действия для удовлетворения психологических потребностей, в том числе и потребности в физической активности.

Цель работы состоит в том, чтобы оценить уровень и структуру физической активности студенток-девушек первого курса во взаимосвязи с мотивацией, направленной на регулярное участие в оздоровительных тренировках.

Материал и методы исследования. В работе приняли участие 49 девушек студентов 1–2-х курсов Сургутского университета в возрасте $18,8 \pm 0,74$ лет. Для оценки уровня и структуры физической активности (ФА) использовали подготовленную нами русскоязычную версию международного опросника физической активности (IPAQ-RU) [7]. Базовая версия IPAQ была адаптирована, валидизирована в 12 странах Евросоюза и получила широкое признание [12].

Конструкты IPAQ организованы так, чтобы обеспечить количественные предметно-ориентированные оценки для ФА в виде ходьбы, а также ФА умеренной (УИФА) и высокой (ВИФА) интенсивности в каждом из разделов повседневной физической активности, а именно: на работе, в процессе передвижения, домашней работы, проведения досуга за последние 7 дней. Расход энергии рассчитывали в метаболических эквивалентах в минутах за одну неделю (МЕТ-мин/нед). В результате обработки выделяли три уровня физической активности: низкий, средний и высокий. В качестве дополнительной переменной измеряли время, затраченное на сидячий образ жизни [17].

Для определения мотивации в отношении занятий физической культурой (физическими упражнениями) использовали опросник BRAQ [21], основанный на теории самоопределения [14]. Опросник позволяет выяснить причины, почему люди решают участвовать или не

участвовать в физической активности. Он включает в себя 19 вопросов (утверждений), разделенных на 5 шкал мотивации: амотивация (отсутствие мотивации), внешнее регулирование, интроективное регулирование, фактическое регулирование и внутреннее регулирование.

Каждый вопрос измерялся по пятибалльной шкале Лайкерта от 0 до 4. В ответах на утверждение респондент оценивал, насколько он соглашался с ним (0 – неверно для меня; 1–2–3 – иногда верно для меня; 4 – очень верно для меня). Показатель относительной самостоятельности (ПОС) рассчитывали путем суммирования относительных оценок по каждой субшкале: (амотивация, умноженная на $[-3]$; внешнее регулирование, умноженное на $[-2]$; интроективное регулирование, умноженное на $[-1]$; фактическое регулирование, умноженное на $[2]$; внутреннее регулирование, умноженное на $[3]$). Максимальное количество баллов для ПОС составляло $[+20]$, а минимальное $[-24]$. Чем выше показатель ПОС, тем выше степень самостоятельности человека и его готовности регулярно тренироваться. Чем ниже отрицательные оценки, тем менее самостоятелен человек и тем ниже его мотивация для занятий физическими упражнениями.

Статистическую обработку полученных данных осуществляли с помощью пакета статистических программ Statistica 10 (StatSoft, USA). Рассчитывали среднее арифметическое $\langle X \rangle$, медиану $\langle Me \rangle$, стандартное отклонение $\langle SD \rangle$, 0,95 доверительный интервал $\langle \pm ДИ 0,95 \rangle$, межквартильный ранг $\langle Q \rangle$. Для определения показателя надежности рассчитывали величину коэффициента корреляции Спирмена $\langle r \rangle$ и уровень значимости различий $\langle p \rangle$.

Результаты исследования. Величина общей физической активности сургутских студенток по данным IPAQ-RU составила $4\,003 \pm 2\,030$ Мет-мин/нед., что достоверно меньше ($p = 0,0010$), чем у латышских студенток [19] из высшей школы города Резекне ($5\,519 \pm 2\,656$ Мет-мин/нед.) и не отличается ($p = 0,1401$) от недельных затрат энергии у хорватских девушек ($4\,656 \pm 2\,712$ Мет-мин/нед.) [15] (табл. 1).

Таблица 1

**Общая физическая активность студенток-девушек разных стран
по данным IPAQ ($X \pm SD$) (Мет-мин/нед.)**

Статистические показатели	Сургут, Россия, $n = 49$	Резекне, Латвия, $n = 72$	Загреб, Хорватия, $n = 96$
Среднее	4 003	5 519	4 656
Стандартное отклонение	2 030	2 656	2 712
Достоверность	$p_{2-3} = 0,0010$	$p_{3-4} = 0,0415$	$p_{2-4} = 0,1401$

Анализ уровня физической активности показал, что 33 % сургутских студенток демонстрируют умеренную ФА против 19 % латышских девушек, тогда как больший процент латышек имеют высокоинтенсивную ФА (78 против 61 % у сургутских студенток) (рис. 1).



Рис. 1. Сравнительные данные соотношения уровней физической активности среди студентов Сургута (Россия) и Резекне (Латвия) по данным IPAQ, %

Общее время, затраченное на физическую активность у сургутских студенток-девушек, составило 961 ± 488 мин/нед., в том числе на работу было отведено 14 % времени, на передвижение – 29 %, на домашнюю работу – 30 % и на досуг – 27 % недельного бюджета времени. Сходные данные были получены у студенток из Резекне (Латвия) (рис. 2).

Проведенные исследования показали, что время, проведенное сидя студентками Сургута, составило в среднем 439 ± 123 мин/день, тогда как их латышские сверстники проводили сидя только 294 ± 130 минут в день ($p = 0,0000$).

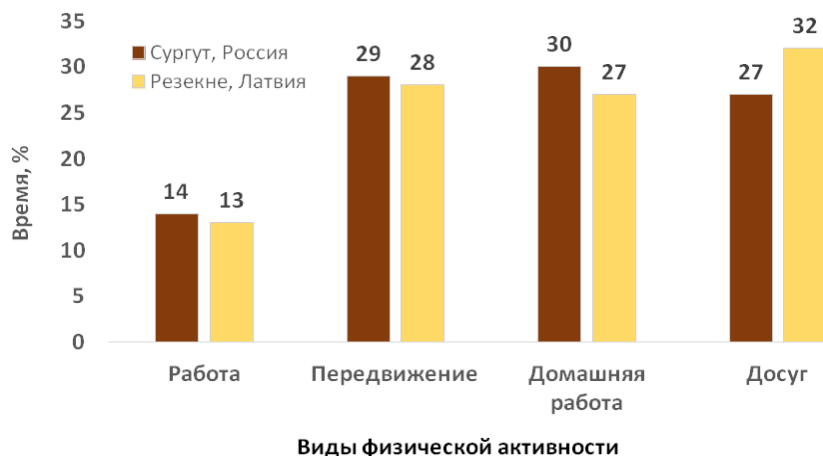


Рис. 2. Сравнительные данные времени, затраченного на разные виды физической активности среди студентов Сургута (Россия) и Резекне (Латвия) по данным IPAQ, %

Анализ данных, касающихся мотивации на участие в занятиях физическими упражнениями показал, что для студенток Сургута и Резекне одинаково значимыми и существенными в плане самореализации и ожидаемых выгод для себя явились выявленная и внутренняя мотивации. Внешняя и интроективная мотивации оказались менее важными для участия в физической активности. Только небольшая часть студенток отметили, что они не видят смысла в тренировках, причем амотивация латышских студенток на участие в физической активности оказалась выше, чем у сургутских и канадских девушек из университета западной Онтарио – 0,21 (0,38) (Wilson и др.; Duncan L. R. et al., 2010) [17; 18] (табл. 2).

Таблица 2

Тип мотивации студенток России и Латвии по данным BRAQ
в отношении занятий физическими упражнениями ($X \pm SD$) (усл. ед.)

Тип мотивации	Средняя сумма Сургут (SD)	Средняя сумма Резекне (SD)	Среднее Сургут (SD)	Среднее Резекне (SD)	Среднее Лондон (SD)
Амотивация	1,43 (2,16)	2,35 (2,08)*	0,35 (0,54)	0,59 (0,52)*	0,21 (0,38) [#]
Внешняя мотивация	1,47 (2,36)	1,45 (2,35)	0,37 (0,59)	0,36 (0,58)	1,43 (0,55) [#]
Интроективная мотивация	5,10 (3,24)	3,18 (2,85)*	1,28 (0,81)	1,06 (0,95)	2,22 (0,85)
Выявленная мотивация	10,14 (3,3)	8,9 (2,92)*	2,54 (0,83)	2,23 (0,73)*	3,02 (0,68)
Внутренняя мотивация	9,12 (3,53)	10,9 (3,87)*	2,28 (0,88)	2,73 (0,96)*	3,04 (0,81) [#]

Примечание: * – достоверно Сургут и Резекне (Латвия); [#] – Сургут и Лондон (Канада) $p < 0,05$.

Показатель относительной самостоятельности (ПОС) как показатель типа мотивации личности в пространстве самоопределения был рассчитан путем взвешивания удельных весов каждой подшкалы мотивации и суммирования их взвешенных оценок. Для этого использовали

формулу Vallerand R. J., Rousseau F. L. (2001) [24]: $\text{ПОС} = (\text{внутренняя мотивация}) \times 2 + (\text{выявленная мотивация}) - (\text{интроективная мотивация}) + (\text{внешняя мотивация}) / 2 + (\text{амотивация}) \times 2$. У студенток из Латвии ПОС составил $9,08 \pm 4,4$ усл. ед. тогда как у студенток из Сургута – он существенно меньше – $6,71 \pm 2,8$ усл. ед., ($p = 0,0011$), что показывает положительную тенденцию в развитии автономной мотивации по отношению к занятиям физическими упражнениями.

Корреляционный анализ по Спирмену выявил наличие достоверной отрицательной связи ($r = -0,29$, $p < 0,05$) между амотивацией и интроективным регулированием, положительных связей между интроективным регулированием и выявленной мотивацией ($r = 0,69$, $p < 0,05$) и внутренней мотивацией ($r = 0,69$, $p < 0,05$), выявленной и внутренней мотивациями ($r = 0,76$, $p < 0,05$). Более сильные положительные корреляции между соседними субшкалами подтверждают полученные результаты в соответствии положениями теории самоопределения. Вместе с тем корреляционный анализ показателей физической активности и мотивационных компонентов выявил наличие только слабых связей между ФА на работе и амотивацией ($r = 0,20$, $p > 0,05$), ФА перемещения, ФА дома и внешней мотивацией ($r = 0,15$, $p > 0,05$), ФА на досуге и внутренней мотивацией ($r = 0,16$, $p > 0,05$).

Обсуждение. Большинство теорий, объясняющих феномен физической активности в различных аспектах его проявления, разработано в середине 80-х гг. прошлого века [10; 13; 22]. Исследования, выполненные в рамках этих теорий, показали, что мотивация, направленная на осуществление регулярных занятий физическими упражнениями (оздоровительных тренировок) связана с видом занятий, стадией мотивационной готовности и степенью вовлеченности в тренировочный процесс [4; 20]. Отмечено, что индивидуумы, которые занимались спортом регулярно по сравнению с теми, кто тренировался для поддержания здоровья от случая к случаю, имели более выраженную мотивацию к занятиям, испытывали большее удовольствие от занятий и обладали более высокой компетентностью в вопросах тренировки [16]. В исследовании N. Caciariantis и соавторов (2003) установлено, что внутренняя и интроективная мотивации существенно влияли на повышение компетентности в вопросах, касающихся физической активности, но этого было недостаточно для развития сильной интенции (намерения) для осуществления регулярных тренировок [11]. Однако существуют и другие мнения. Так, постулирование «потребности в компетентности» по [13], которая мотивирует физическую активность недостаточно объясняет «почему в каждый отдельный период времени человек не во всем хочет быть компетентным, что его потребность «предпочитает» определенный круг вещей и странным образом не затрагивает тысячи других, а в следующий отрезок времени она переходит на другой, тоже ограниченный круг вещей. Таким образом, «потребность в компетентности» не помогает объяснить ни предпочтений, ни их смен, а значит предсказать, что, как и когда будет делать субъект» [4]. Многообразие мнений свидетельствует о сложности изучения процессов мотивации физической активности человека.

Заключение. В сопоставительном исследовании уровня и структуры физической активности и мотивации к ней в единых методических условиях установлено, что в выборке студентов сургутского университета среднее значение общей физической активности составляет $4\,003 \pm 2\,030$ Мет-мин/нед., что достоверно меньше, чем ФА сверстников из Латвии, но не Канады. У студенток Сургута преобладает ФА умеренной интенсивности, у студенток Латвии – ФА высокой интенсивности. Студентки из Сургута проводят в условиях сидячей деятельности 439 ± 123 мин/день против 294 ± 130 мин в день латышских студенток ($p = 0,0000$). Структура компонентов мотивации студенток двух стран сходна и в целом соответствует представлениям теории самоопределения. Ведущими мотивами студенток по отношению к физической активности являются стремление к самореализации и ожидаемая выгода от регулярных занятий физическими упражнениями. Полученные результаты показывают, что ФА в свободное время имеют наиболее тесную корреляцию с внутренней мотивацией. Необходимы дальнейшие исследования на более представительной выборке с учетом пола, возраста и профессиональной принадлежности.

Литература

1. Аршавский И. А. Основы возрастной периодизации // Возрастная физиология. Л. : Наука, 1975. С. 5–67.
2. Вишневский В. А., Апокин В. В. Приспособительные и компенсаторные реакции учащихся ХМАО – Югры на природно-климатические и социально-экономические факторы // Теория и практика физической культуры. 2011. № 3. С. 83–86.
3. Дорофеев С. Б., Бабенко А. И. Национальные стратегии формирования здорового образа жизни населения // Здравоохранение Рос. Фед. 2015. № 5. С. 44–48.
4. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы. СПб. : Питер, 2000. С. 48.
5. Карпин В. А., Катюхин В. Н., Гвоздь Н. Г. Современные медико-экологические аспекты урбанизированного Севера. М. : Изд-во РУДН, 2003. 100 с.
6. Логинов С. И. Физическая активность: методы оценки и коррекции. Сургут : Изд-во СурГУ, 2005. 342 с.
7. Логинов С. И., Николаев А. Ю., Ветошников А. Ю., Сагадеева С. Г. Оценка физической активности жителей г. Сургута по данным международного опросника IPAQ // Теория и практика физической культуры и спорта. 2015. № 1. С. 83–85.
8. Пешкова Н. В., Лубышева Л. И., Пешков А. А. Спортсизация физического воспитания как условие развития студенческого спорта в вузах неспортивного профиля // Теория и практика физической культуры. 2013. № 12. С. 88–95.
9. Хаснулин В. И. Введение в полярную медицину. Новосибирск : СО РАМН, 1998. 337 с.
10. Bandura A. Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory. Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall, 1986. 617 p.
11. Chatzisarantis N. D., Hagger M. S., Biddle S. H., Smith B., Wang J. K. A Meta-Analysis of perceived locus of causality in exercise, sport, and physical education contexts. // J. Sport Exerc. Psychol. 2003. Vol. 25, № 3. P. 284–306.
12. Craig C. L., Marshall A. L., Sjoström M. et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity // Med. Sci. Sports Exerc. 2003. Vol. 35. P. 1381–1395.
13. Deci E. L., Ryan R. M. Intrinsic motivation and self-determination in human behavior. New York : Plenum Publishing Co. 1985.
14. Deci E. L., Ryan R. M. The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior // Psychol. Inq. 2000. Vol. 11. P. 227–268.
15. Duncan L. R., Hall C. R., Wilson P. M., Jenny O. Exercise motivation: a cross-sectional analysis examining its relationships with frequency, intensity, and duration of exercise // Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act. 2010. Vol. 7. P. 1–9.
16. Ingledew D. K., Markland D. The role of motives in exercise participation // Psychol. Health, 2008. Vol. 23. P. 807–828.
17. IPAQ Core Group. Guidelines for data processing and analysis of IPAQ – short and long forms. <http://www.ipaq.ki.se/scoring.pdf> (дата обращения: 15.01.2016).
18. Jurakić D., Pedisić Z., Andrijasević M. Physical activity of Croatian population: cross-sectional study using International Physical Activity Questionnaire // Croat. Med. J. 2009. Vol. 50, № 2. P. 165–173.
19. Kaupužs A. The relationship between physical activity and exercise motivation of the first year students from Rezekne augstskola // Lase J. Sport Sci. 2013. Vol. 4, № 1. P. 3–15.
20. Maltby J., Day L. The relationship between exercise motives and psychological wellbeing // J. Psychol. 2001. Vol. 135. P. 651–660.
21. Markland D., Tobin V. A modification to the Behavioural Regulation in Exercise Questionnaire to include an assessment of a motivation // J. Sport Exerc. Psychol. 2004. Vol. 26. P. 191–196.
22. Prochaska J., DiClemente C. Stages and processes of self-change of smoking: toward an integrative model of change // J. Cons. Clin. Psychol., 1983. Vol. 51, № 3. P. 390–395.

23. Soroka A., Baj-Korpak J., Korpak F., Poczarska-Dec A. The physical activity of high school students in Biała Podlaska including sex of the respondents // *Lase J. of Sport Sci.* 2011. Vol. 2, № 2. P. 57–67.
24. Vallerand R. J., Rousseau F. L. Intrinsic and extrinsic motivation in sport and exercise: A review using the hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation // *Handbook of Sport Psychology* / Eds: Singer R. N., Hausenblas H. A., Janelle C. M. 2nd edition. New York : John Wiley & Sons? 2001. P. 389–416.
25. Wilson P. M., Sabiston C. M., Mack D. E., Blanchard C. M. On the nature and function of scoring protocols used in exercise motivation research: An empirical study of the behavioral regulation in exercise questionnaire // *Psychol. Sport Exerc.* 2012. Vol. 13. P. 614–622.

УДК 796.012.412.4:612-053.6

Кинтюхин А. С., Мальков М. Н., Логвинова С. Г.
Kintyukhin A. S., Malkov M. N., Logvinova S. G.

ВЛИЯНИЕ ХОДЬБЫ С РАЗНОЙ СКОРОСТЬЮ НА ОРГАНИЗМ ЮНОШЕЙ И ДЕВУШЕК В УСЛОВИЯХ ЮГОРСКОГО СЕВЕРА

THE EFFECT OF WALKING AT DIFFERENT SPEEDS ON YOUNG MALE AND FEMALE HEALTH IN THE UGRA NORTH

С участием студентов ($n = 25$, возраст $22,1 \pm 2,6$ лет, 12 мужчин и 13 женщин) изучены закономерности влияния ходьбы на тредмиле со скоростью 2–7 км/час по 5 мин на каждой скорости на показатели кардиореспираторной системы. С помощью метаболографа Fitmate Pro и монитора частоты сердечных сокращений (ЧСС) измеряли потребление кислорода (VO_2 , мл/мин), легочную вентиляцию (Ve , л/мин), концентрацию кислорода в выдыхаемом воздухе (FeO_2 , %) и частоту сердечных сокращений (ЧСС, уд./мин). Установлены зависимости частоты сердечных сокращений ($F(5, 142) = 42,912$, $p = 0,0000$), потребления кислорода ($F(5, 144) = 48,231$, $p = 0,0000$) и вентиляции легких ($F(5, 144) = 70,123$, $p = 0,0000$) от скорости ходьбы на тредмиле в условиях ХМАО – Югры. Предпочитаемая (комфортная) скорость ходьбы для 75 % участников составила 4 км/ч с частотой 92–125 шаг/мин и для 25 % – 5 км/ч с частотой 100–105 шаг/мин.

The effect of walk at 2–7 km/h on the students' cardiorespiratory system parameters ($n = 25$, age $22,1 \pm 2,6$ years, 12 males, and 13 females) has been studied. Walking at each speed has lasted for 5 minutes. The oxygen consumption (VO_2 , ml/min), lung ventilation (Ve , l/min), oxygen concentration in the exhaled air (FeO_2 , %) and heart rate (beats/min) have been measured with the Fitmate Pro (Cosmed) metabolimeter and a heart rate monitor (HR). Depending heart rate ($F(5, 142) = 42,912$, $p = 0,0000$), oxygen consumption ($F(5, 144) = 48,231$, $p = 0,0000$) and ventilation ($F(5, 144) = 70,123$, $p = 0,0000$) on the speed of walking on a treadmill in a Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Ugra have been identified. The preferred (comfortable) walking speed for 75 % of the participants was 4 km/h with a step rate of 92–125/min and 25 % – 5 km/h with a frequency step of 100–105/min.

Ключевые слова: скорость ходьбы, частота шагов, тредмил, ЧСС, потребление O_2 , легочная вентиляция, студенты.

Keywords: walking, oxygen consumption, lung ventilation, HR, students.

Введение. Ходьба как естественная локомоция наиболее распространена среди населения Российской Федерации. Она является основой повседневной физической активности, она доступна для любого возраста и практически не требует финансовых затрат. В тоже время ходьба предполагает энергетические затраты организма, что весьма актуально для определенной категории населения из-за проблем с избыточной массой тела. Ходьба способна также поддерживать физическое здоровье человека на определенном уровне, за счет снижения риска возникновения заболеваний, особенно в условиях Севера Российской Федерации [3; 4]. Однако при всей очевидности пользы ходьбы для человека остаются вопросы, касающиеся того, сколько необходимо совершать человеку шагов в минуту и в общем в течение дня и недели в условиях Севера РФ. Можно ли дать оценку состоянию здоровья человека на основе данных темпа ходьбы в единицу времени? Эти вопросы являются актуальными и требуют скорейшего разрешения.

Цель – изучить влияние ходьбы с различной скоростью на показатели кардиореспираторной системы студентов в условиях ХМАО – Югры.

Контингент и методы исследования. В пилотном исследовании приняли участие студенты и магистранты Сургутского государственного университета ($n = 25$, возраст $22,1 \pm 2,6$ лет), из них 12 мужчин и 13 женщин. До начала исследования студенты ознакомились и подписали информационное согласие на участие в исследовании. По состоянию здоровья все студенты относились к основной группе здоровья и не имели противопоказаний к выполнению физических нагрузок. Эксперимент проводили в одинаковых условиях при средней температуре помещения $+21 \pm 2$ °С, среднем атмосферном давлении $760,4 \pm 6,0$ мм. рт. ст., относительной влажности воздуха в помещении 55 %. В качестве независимой переменной выступало управляющее воздействие в виде ходьбы на беговой дорожке фирмы «Тогнео» в шести скоростных режимах (2–7 км/ч). Участники эксперимента начинали выполнение пятиминутной ходьбы в режиме работы беговой дорожки 2 км/ч, затем производили увеличение скорости дорожки с шагом 1 км/ч до скорости в 7 км/ч включительно. Время выполнения на каждой ступени составляло 5 мин при общей продолжительности теста 30 мин. Для регистрации величины зависимых переменных использовали прибор фирмы COSMED (Италия) модель Fitmate Pro, комплект в виде дополнительного оптоэлектронного датчика VO_2max , многоразовой маски и беспроводного датчика ЧСС с эластичным ремнем. Регистрировали концентрацию кислорода в выдыхаемом воздухе (FeO_2 , %), среднего значения вентиляции (V_e , л/мин), среднего значения потребления кислорода (VO_2 , мл/мин) и средней ЧСС (HR, уд./мин). Через 30 мин ходьбы на беговой дорожке всем участникам было предложено определить наиболее комфортную скорость ходьбы по своим субъективным ощущениям. Описательную статистику и дисперсионный анализ (ANOVA) данных проводили при помощи пакета статистических программ Statistica.

Результаты исследования. Установлено, что в ходе выполнения ходьбы на беговой дорожке зависимые переменные участников демонстрировали вполне закономерное поведение (см. рисунок А–Г).

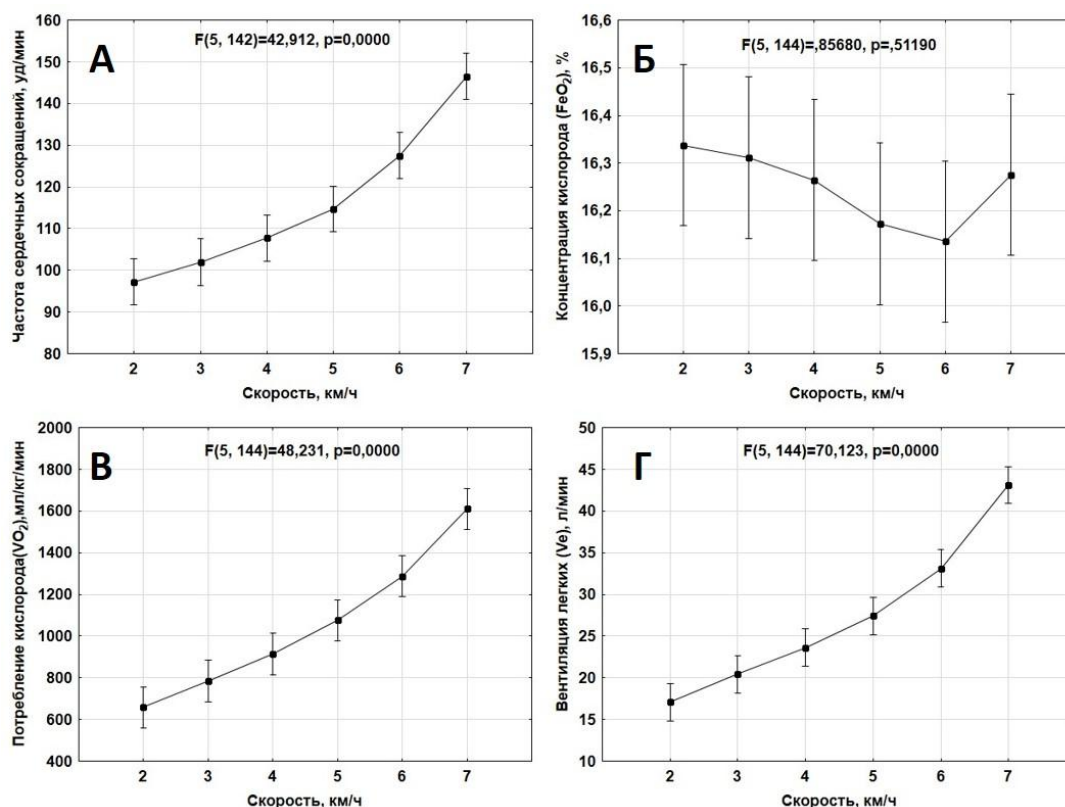


Рис. 1. Зависимость физиологических показателей от скорости ходьбы на беговой дорожке:

А – частоты сердечных сокращений; Б – концентрация кислорода в выдыхаемом воздухе;
В – потребления кислорода; Г – вентиляции легких; вертикальные линии – 0,95 доверительные интервалы

В условиях ХМАО – Югры нами выявлены зависимости ЧСС ($F(5, 142) = 42,912$, $p = 0,0000$), потребления кислорода ($F(5, 144) = 48,231$, $p = 0,0000$) и вентиляции легких ($F(5, 144) = 70,123$, $p = 0,0000$) от скорости ходьбы на тредмиле. Концентрация кислорода в выдыхаемом воздухе (FeO_2) вообще достоверно не изменялась (рисунок, Б).

В физиологическом смысле такое поведение зависимых переменных является адекватным ответом систем организма на повышение интенсивности физической нагрузки. По мере возрастания скорости движения полотна дорожки все участники эксперимента субъективно ощущали физиологические изменения в организме и отметили условно называемую зону комфорта, когда между определенной скоростью ходьбы и физиологическими событиями в организме участников наступило, по всей видимости, некоторое соответствие. Так, 75 % участников указали на скорость 4 км/ч с темпом ходьбы в диапазоне 92–125 шаг/мин, 25 % – 5 км/ч при 100–105 шаг/мин. Был достигнут такой темп ходьбы, при котором человек ощущает условное состояние комфорта, и будет стремиться его достичь, скорее всего, при выполнении ходьбы в повседневной жизни.

Обсуждение результатов. В исследованиях последнего десятилетия все чаще встречается понятие «каденция», значение которого в спорте определяется, например, как скорость, с которой велосипедист вращает педали. Она измеряется в оборотах в минуту. Каденция также является одним из пространственно-временных параметров походки или скорости ходьбы. Темп может быть представлен в виде числа оборотов/мин, шаг/мин или импульсов/мин. В одном из отечественных исследований показано, что длительная ходьба в среднем и высоком темпе позволяет поддерживать физическую подготовленность человека в норме, а варьирование темпа прохождения дистанции дает возможность регулировать величину физической нагрузки [1]. Было получено уравнение, характеризующее скорость ходьбы при минимуме энерготрат. Показано, что минимум энерготрат будет иметь место при ходьбе в темпе, соответствующем колебаниям ноги с собственной частотой в фазе переноса [2].

По результатам лабораторного исследования Catrine Tudor-Locke были определены диапазоны каденции ходьбы, которая составляла для женщин 96–138 шаг/мин, а для мужчин – 81–135 шаг/мин [5]. Исследование с использованием акселерометрических измерений, в котором участники старше 20 лет носили акселерометры в течение нескольких дней, показали, что у американцев в среднем пик 30-минутной каденции составляет 71,1 шаг/мин, в частности, для мужчин – 73,7 шаг/мин и 69,6 шаг/мин – для женщин [6].

Существуют общие рекомендации относительно физической активности в виде повседневной ходьбы. Для возраста 12–19 лет рекомендуется набирать 10–12 тысяч шаг/день или 6 тысяч шагов ежедневно умеренной и интенсивной физической активности, для возраста 20–65 лет, по крайней мере, 3 тысячи шаг/день, или в диапазоне 7–8 тысяч шаг/день [7].

Таким образом, на основе результатов нашего исследования, а также обобщения отечественного и зарубежного опыта по вопросам каденции ходьбы, в перспективе следует изучить взаимосвязь между исходными функциональными возможностями человека и темпом его ходьбы в повседневной жизни в условиях ХМАО – Югры.

Литература

1. Богданов И. Б. Исследование оптимальных параметров ходьбы как средства физической тренировки // Наука и школа. 2015. № 1. С. 129–134.
2. Гурфинкель В. С., Панфилов В. Е. Оптимизация скорости ходьбы человека при минимуме энерготрат – функция собственной частоты колебаний ноги в фазе переноса // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2011. № 3. С. 54–60.
3. Логинов С. И., Ветошников А. Ю., Снигирев А. С. Динамика недельной физической активности в выборке взрослых жителей Сургута по данным акселерометрического исследования // Теория и практика физической культуры. 2014. № 9. С. 86–89.

4. Логинов С. И., Третьяк А. С., Ходосова Д. А., Умаров Э. Д., Батраева М. В. Характеристика факторов риска неинфекционных заболеваний среди населения города Сургута // *Экология человека*. 2013. № 11. С. 42–48.
5. Tudor-Locke C., Rowe D. A. Using cadence to study free-living ambulatory behaviour // *Sports Med*. 2012. Vol. 42. P. 381–398.
6. Tudor-Locke C. Peak stepping cadence in free-living adults: 2005–2006 NHANES // *Phys. Act. Health*. 2012. Vol. 9. P. 1125–1129.
7. Tudor-Locke C. How many steps/day are enough? For older adults and special populations // *Behav. Nutr. Phys. Act*. 2011. Vol. 8. P. 1–19.

УДК 616.728.3:615.8

Солодилов Р. О.
Solodilov R. O.

**ВЛИЯНИЕ КЛИНИЧЕСКИ ОБОСНОВАННОЙ ПРОГРАММЫ
ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ НА КИНЕМАТИКУ КОЛЕННОГО СУСТАВА
ПРИ ПАТЕЛЛОФЕМОРАЛЬНОМ ОСТЕОАРТРОЗЕ***

**THE INFLUENCE OF A CLINICALLY JUSTIFIED
PHYSICAL REHABILITATION PROGRAM ON THE KNEE JOINT KINEMATICS
WITH PATELLOFEMORAL OSTEOARTHRITIS**

В статье представлены данные об эффективности и преимуществе разработанной программы клинической физической реабилитации с элементами мануальной терапии в сравнении с аналогичной программой, но выполняемой в домашних условиях. Установлено, что клинически обоснованный подход при проведении реабилитационных мероприятий оказывает более существенно выраженное влияние на биомеханику движений в коленных суставах.

The paper presents the efficiency and advantages of a clinical physical rehabilitation programs comprising manual therapy compared to a similar program performed at home. It has been found that a clinically justified approach to recovery results in better effect on the knee joint biomechanics.

Ключевые слова: кинематика, коленный сустав, реабилитация, остеоартроз.

Keywords: kinematics, knee joint, rehabilitation, osteoarthritis.

Официально такой диагноз, как пателлофemorальный артроз в международной классификации заболеваний отсутствует, но данный термин широко используется в специальной медицинской литературе. Правильное название заболевания – пателлофemorальный синдром, и именно об этом заболевании идет речь, когда упоминается пателлофemorальный артроз. Пателлофemorальный артроз характеризуется повреждением хряща между коленной чашечкой и бедренной кости. В отличие от других типов артрозов коленного сустава, которые возникают во внутренней или наружной части колена и вызывают трудности при ходьбе по ровной поверхности, пателлофemorальный артроз провоцирует боль в передней части колена при сидении на корточках и подъеме из сидячего положения.

Коленный сустав является самым крупным и сложным соединением человеческого тела. В суставной полости коленного сустава имеется три сочленения: латеральный и медиальный тibiофemorальный суставы (между бедренной и большеберцовой костью) и пателлофemorальный сустав (между бедренной костью и коленной чашечкой). Каждая из этих областей может быть поражена артрозом как отдельно, так и комбинированно. Наиболее подверженным воздействию артроза является медиальная область тibiофemorального сустава, его поражение происходит в 75 % случаев, пателлофemorальный сустав – в 48 % случаев, латеральная область тibiофemorального сустава – в 26 % случаев [6; 10]. В здоровом суставе ось нагрузки проходит через центр тibiофemorального сустава, но если нагрузка на тibiофemorальный сустав превышает массу тела более чем в 3 раза, то максимум нагрузки приходится на медиальную часть сочленения. При выполнении такого движения, как подъем с корточек или вставания со стула, нагрузка на пателлофemorальный сустав может превышать в 6–8 раз массу тела [3; 5]. Возможно, именно этим можно объяснить высокую частоту поражения ти-

* Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ и Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, проект № 16-16-86006.

биофemorального и пателлофemorального суставов. Хотя поражение коленного сустава наиболее часто приходится на тибιοфemorальное сочленение, именно при поражении пателлофemorального сустава риск получения инвалидности существенно выше [1; 8].

Таким образом, рациональное лечение дегенеративно-дистрофических повреждений в коленном суставе и восстановление правильной биомеханики движения на сегодняшний день является актуальной темой. Что в свою очередь имеет первостепенное значение в предупреждении дальнейшего развития патологических изменений, которые приводят к снижению или полной утрате трудоспособности у людей зрелого и пожилого возраста, ведущих активный образ жизни.

Цель исследования – изучить влияние клинически обоснованной программы физической реабилитации на кинематику коленного сустава у людей, страдающих пателлофemorальным остеоартрозом.

Материалы и методы исследования. В исследовании приняли участие 33 человека в возрасте 40–65 лет с пателлофemorальным остеоартрозом коленного сустава. Все испытуемые дали письменное информированное согласие на участие в исследовании и прошли учет критериев включения и исключения из него (табл. 1). Затем оставшихся испытуемых случайным образом разделили на 2 группы – А ($n = 15$) и Б ($n = 15$).

Участники группы А самостоятельно выполняли разработанную нами домашнюю реабилитационную программу (РП), в то время как группа Б выполняла ту же РП, но в совокупности с курсом мануальной терапии. РП состояла из 24 сеансов физической терапии, которые включали в себя активные упражнения для увеличения амплитуды движения в коленных суставах, на укрепление мышц, на растяжку и езду на велотренажере. Программа реабилитационных упражнений основана на современных подходах, имеющих достаточную доказательную базу эффективности лечения и способов получения у пациентов желаемого результата [11].

При составлении РП были учтены возможные неблагоприятные признаки и симптомы, которые могли возникнуть в процессе выполнения физических упражнений (усиление боли, увеличение тугоподвижности в суставах и т. п.), которые могли неблагоприятно повлиять на ход лечения и мотивацию к продолжению занятий.

Таблица 1

Критерии включения и исключения

Критерии включения	Критерии исключения
Возраст 40–65 лет	Неврологические заболевания или заболевания ОДА, которые могут повлиять на результаты теста
Диапазон сгибания колена 120°	Заболевания разгибательного механизма колена
Способность самостоятельно передвигаться на расстояние >15 метров без вспомогательных устройств	Беременность
Способность самостоятельно вставать со стандартного стула не менее 5 раз, без использования рук*	Кортикостероидные инъекции колена, за последние три месяца
Наличие болевых ощущений в коленях более одного года	Хирургическая операция на нижней конечности
Билатеральная боль в коленях	Невозможность присутствия на необходимом количестве лечебных процедур и контрольных срезов

Примечание: *высота стандартного стула – 44 см.

Все испытуемые прошли устное и практическое обучение выполнению физических упражнений. Они были проинструктированы о том, что любое проявление болевых ощущений при выполнении упражнений следует избегать, кроме тех случаев, когда боль или тугоподвижность в коленном суставе уменьшается с каждым повторением. Каждый испытуемый получил подробный вспомогательный раздаточный материал, содержащий журнал тренировок, инструкции и рисунки к упражнениям. Испытуемым было разрешено использовать домашние велотренажеры, если они являлись частью их повседневной физической активности. Упражнения на велотренажере не были записаны в журнале тренировок как обязательная часть реабилитационной программы.

Курс мануальной терапии состоял из 8 процедур, которые проводились один раз в неделю. Мануальная терапия была основана на методах уровневой мобилизации сустава [2]. Уровни мобилизации суставов могут быть использованы для определения местоположения, в котором требуется мобилизация, необходимой затрачиваемой силы, амплитуды или экскурсии движения. Первый уровень мобилизации характеризуется как движение небольшой амплитуды, в начале доступного диапазона движения с возможным небольшим сопротивлением (R1). Второй уровень мобилизации характеризуется как движение большой амплитуды, также в пределах диапазона движения сустава, с возможным небольшим сопротивлением (R1). Третий уровень мобилизации характеризуется движением большой амплитуды, которое достигается в конце диапазона движения и происходит примерно на 50 %, или на полпути между R1 и R2. Четвертый уровень мобилизации характеризуется движением небольшой амплитуды, которое происходит приблизительно на 50 % между R1 и R2. Пятый уровень мобилизации, также известный как осевая мобилизация, выполняется с высокой скоростью и малой амплитудой движения, в максимальном диапазоне движения. Плюсы (+, ++), и минусы (–, – –) используются для уточнения уровней мобилизации. Уровни III– и IV– выполняются в начале R1. Уровни III+ и IV+ выполняются приблизительно на 25 % между R1 и R2. Уровни III++ и IV++ выполняются на 75 % между R1 и R2. Уровни III+++ и IV+++ выполняются в R2 (рис. 1).

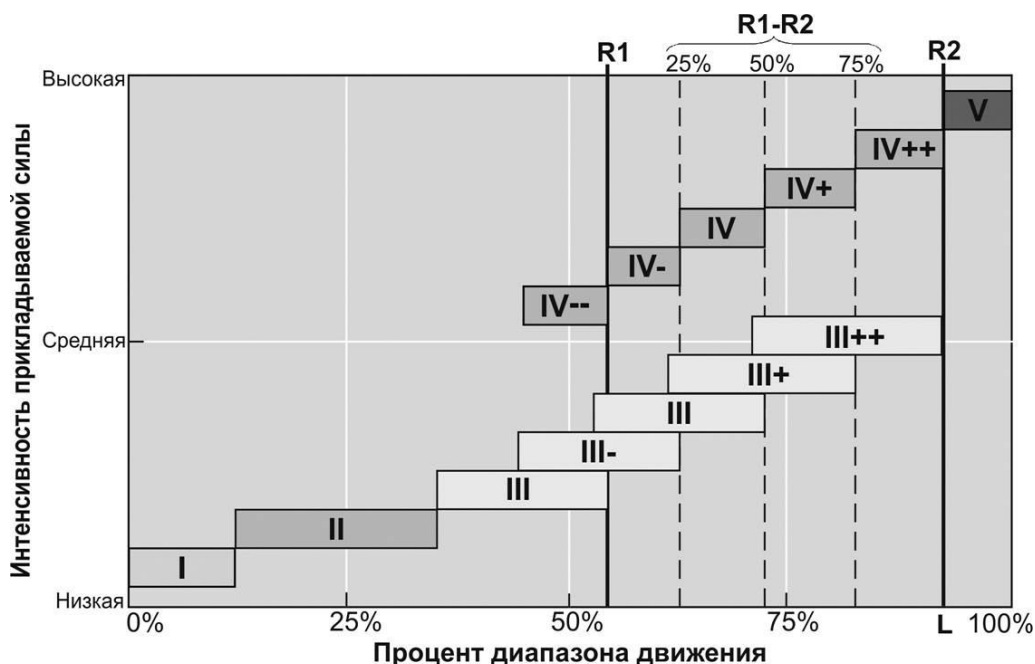


Рис. 1. Уровни мобилизации I–IV, включая плюсы (+) и минусы (–), основанные на позиции по отношению к первому (R1) и последнему (R2) барьерам сопротивления:

R1 – первый барьер сопротивления; R2 – последний барьер сопротивления;

L – лимит свободного движения сустава

Биомеханический анализ вставания был проведен с использованием 3 безмаркерных сенсорных контроллеров (БСК) «Microsoft Kinect v.2», оснащенного системой захвата движения и программного обеспечения «Brekel Pro Body». Данный БСК зарекомендовал себя как надежное средство получения достоверных показателей [4; 8]. Сенсоры располагались на триподе, высота которых была отрегулирована на 80 см, расстояние от сенсоров до стула составляла 210 см. БСК были установлены во фронтальной и сагиттальной плоскостях по отношению к испытуемому.

Участники исследования выполняли вставание с табурета, высота которого была отрегулирована на уровне 110 % от высоты коленей, руки в скрещенном положении на уровне груди. Колени испытуемых были поставлены под 90° , положение ступней было естественным. Тест выполнялся без обуви. Для более точной фиксации времени подъема к сиденью стула был прикреплен контактный выключатель. Скорость выполнения теста оставалась на усмотрении участников. Участники исследования выполняли тест в 3 подхода. Весь цикл движения был разбит на 3 фазы, которые были описаны Schenkman и коллегами [9]: фаза I – фаза опоры; фаза II – фаза передачи импульса; фаза III – фаза выпрямления. Фазы в свою очередь были разбиты на четыре события (t_1 – t_4): t_1 – старт (туловище отклоняется на 1° или более); t_2 – вставание (контактные выключатели на стуле выключаются); t_3 – максимальное сгибание голеностопного сустава доминантной конечности; t_4 – конец (угловая скорость тазобедренного сустава равняется $0^\circ/\text{с}$) (рис. 1). Начало движения было определено как момент, когда торс в сагиттальной плоскости отклонился на 1 или более градусов. Подъем определялся как момент, когда контактные выключатели отключались, обозначая тем самым, что контакт между *musculus Gluteus* испытуемого и поверхностью табурета отсутствует. Конец движения определяли как момент, когда угловая скорость разгибания бедра равнялась $0^\circ/\text{с}$. Цикл движения был нормализован следующим образом: 0 % – начало теста, 100 % – конец теста (рис. 2).

Углы коленных суставов были подсчитаны при помощи программного обеспечения «Brekel Pro Body». Для определения кинематических показателей данное программное обеспечение использует уравнения решения обратной задачи динамики сферического движения. Захват движения происходит в трех ортогональных плоскостях (сагиттальной, фронтальной и поперечной). Данные о каждом суставе сохраняются в формате .csv для каждой из трех степеней свобод хуз.

Зависимые переменные включали в себя углы коленных суставов: максимальные и минимальные моменты, углы в начале и конце теста, углы в начале выполнения подъема. Биомеханические переменные были оценены в 3 анатомических плоскостях движения. Статистический анализ так же был проведен между доминантной и не доминантной нижними конечностями.

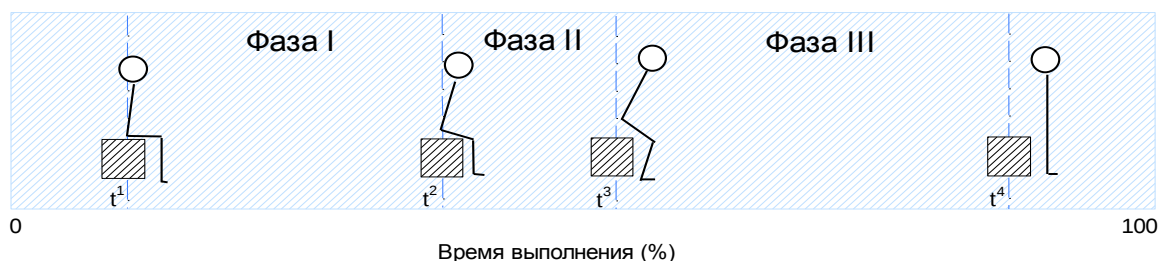


Рис. 2. Фазы вставания:

фаза I – фаза опоры; фаза II – фаза передачи импульса; фаза III – фаза выпрямления;
 t_1 – старт (туловище отклоняется на 1° или более); t_2 – подъем (контактные выключатели на стуле выключаются);
 t_3 – максимальное сгибание голеностопного сустава доминантной конечности;
 t_4 – конец (угловая скорость тазобедренного сустава равняется $0^\circ/\text{с}$)

Методы статистической обработки данных. Статистический анализ был проведен при помощи программного пакета Statistica 10 (StatSoft, Inc., США). Рассчитывали среднее значение $\langle X \rangle$ и стандартное отклонение $\langle SD \rangle$ для коленного и тазобедренного суставов: максимальные и минимальные угловые моменты, углы в начале и конце теста, углы в начале вставания. Данные групп были усреднены и стандартизированы. Ввиду большого количества сравнений, уровень статистической значимости был установлен на $p < 0,01$.

Результаты исследования. После прохождения 8-недельного курса реабилитации в группах А и Б были зафиксированы существенные различия в кинематике коленных суставов по сравнению с исходными данными, полученными до реабилитации. Обе группы показали достоверные изменения в кинематике доминантных и недоминантных конечностей (табл. 2). Однако при сравнительном анализе кинематики коленных суставов доминантной и недоминантной конечностей установлено, что испытуемые группы Б показали существенно лучшие результаты по сравнению с испытуемыми группы А.

Таблица 2

Кинематические данные углов коленных суставов (в град).**Углы выражены в средних значениях $\pm$ стандартное отклонение ($\bar{X} \pm SD$)**

Событие	Плоскость	До реабилитации	Экспериментальная группа (А) (Д/НД)	Экспериментальная группа (Б) (Д/НД)
Начало	Сагиттальная	-84,4 (4,3) / -84,4 (3,7)	-84,5 $\pm$ 4,6 / -84,5 $\pm$ 4,6	-85,1 $\pm$ 3,1 / -85,2 $\pm$ 3,2
	Фронтальная	7,2 (2,4) / 9,2 (2,9)*	7,6 $\pm$ 2,6 / 9,3 $\pm$ 2,7*	7,6 $\pm$ 2,4 / 8,2 $\pm$ 2,5
	Поперечная	4,8 (2,7) / 6,3 (3,0)*	4,9 $\pm$ 2,1 / 6,4 $\pm$ 2,1*	4,5 $\pm$ 2,1 / 5,4 $\pm$ 2,2*
Подъем	Сагиттальная	-79,7 (5,5) / -79,5 (6,3)	-79,5 $\pm$ 3,8 / -79,3 $\pm$ 3,9	-80,1 $\pm$ 3,5 / -80,1 $\pm$ 3,7
	Фронтальная	7,6 (2,3) / 9,0 (3,4)*	7,9 $\pm$ 2,2 / 9,2 $\pm$ 2,1*	7,9 $\pm$ 3,2 / 8,2 $\pm$ 3,3
	Поперечная	4,4 (2,8) / 4,9 (2,9)	4,6 $\pm$ 2,1 / 5,0 $\pm$ 2,2	3,7 $\pm$ 2,2 / 4,0 $\pm$ 2,3
Конец	Сагиттальная	-9,7 (3,1) / -9,5 (2,8)	-9,6 $\pm$ 2,6 / -9,7 $\pm$ 2,6	-10,4 $\pm$ 2,9 / -10,3 $\pm$ 2,8
	Фронтальная	6,9 (2,4) / 4,2 (2,7)*	6,7 $\pm$ 2,9 / 5,1 $\pm$ 2,1*	6,0 $\pm$ 3,1 / 5,7 $\pm$ 3,0
	Поперечная	2,6 (2,2) / 0,6 (3,4)*	1,5 $\pm$ 1,6 / 1,9 $\pm$ 2,0*	1,8 $\pm$ 2,2 / 1,6 $\pm$ 2,1
Максимальная угловая позиция сустава	Сагиттальная	-9,7 (3,7) / -9,5 (3,1)	-9,7 $\pm$ 3,5 / -9,6 $\pm$ 3,3	-10,5 $\pm$ 3,1 / 10,3 $\pm$ 3,2
	Фронтальная	10,4 (3,7) / 11,6 (4,4)*	10,7 $\pm$ 2,2 / 11,4 $\pm$ 2,2*	9,7 $\pm$ 3,4 / 10,3 $\pm$ 3,7
	Поперечная	7,8 (2,5) / 7,5 (2,7)	7,9 $\pm$ 2,1 / 7,6 $\pm$ 2,1	6,9 $\pm$ 2,8 / 6,6 $\pm$ 2,4
Минимальная угловая позиция сустава	Сагиттальная	-84,4 (4,3) / -84,4 (3,7)	-84,5 $\pm$ 4,6 / -84,5 $\pm$ 4,6	-85,1 $\pm$ 3,1 / -85,2 $\pm$ 3,2
	Фронтальная	3,7 (2,4) / 4,2 (2,5)*	4,9 $\pm$ 2,1 / 4,3 $\pm$ 2,2*	3,9 $\pm$ 2,7 / 4,1 $\pm$ 2,8
	Поперечная	1,3 (3,0) / -0,8 (2,9)*	2,7 $\pm$ 2,4 / 0,6 $\pm$ 2,3*	1,3 $\pm$ 2,3 / 1,0 $\pm$ 2,2*

Примечание: * – достоверные различия между доминантной и недоминантной конечностями, $p < 0,01$.

Во фронтальной плоскости у испытуемых группы Б на протяжении всех пяти измеряемых событий зафиксировано выравнивание ангулярной асимметрии в коленных суставах между доминантной и недоминантной конечностями. Установлено, что после прохождения 8 недель реабилитации кинематика коленных суставов доминантной и недоминантной конечностей стала сходной и статистически значимо не различалась ($p > 0,05$). В то время как у испытуемых группы А была зафиксирована тенденция к уменьшению ангулярной асимметрии, по сравнению с данными, полученными до реабилитации. Разница ангулярных положений коленных суставов между доминантной и недоминантной конечностями в начале теста составила 7 % в группе Б против 22 % в группе А (до реабилитации – 27 %), при подъеме – 3 % против 16 % (до реабилитации – 18 %), в конце теста – 9 % против 24 % (до реабилитации – 39 %), при максимальной угловой позиции сустава – 6 % против 7 % (до реабилитации – 12 %), при минимальной угловой позиции сустава – 7 % против 13 % (до реабилитации – 13 %) (рис. 3). Уменьшение уровня асимметрии латерального смещения в коленных суставах у испытуемых может свидетельствовать о том, что распределяемая нагрузка между двумя суставными поверхностями после прохождения реабилитации стала распределяться более рав-

номерно. Соответственно, уменьшает износ медиальной и латеральной частей бедренно-большеберцового сочленения.

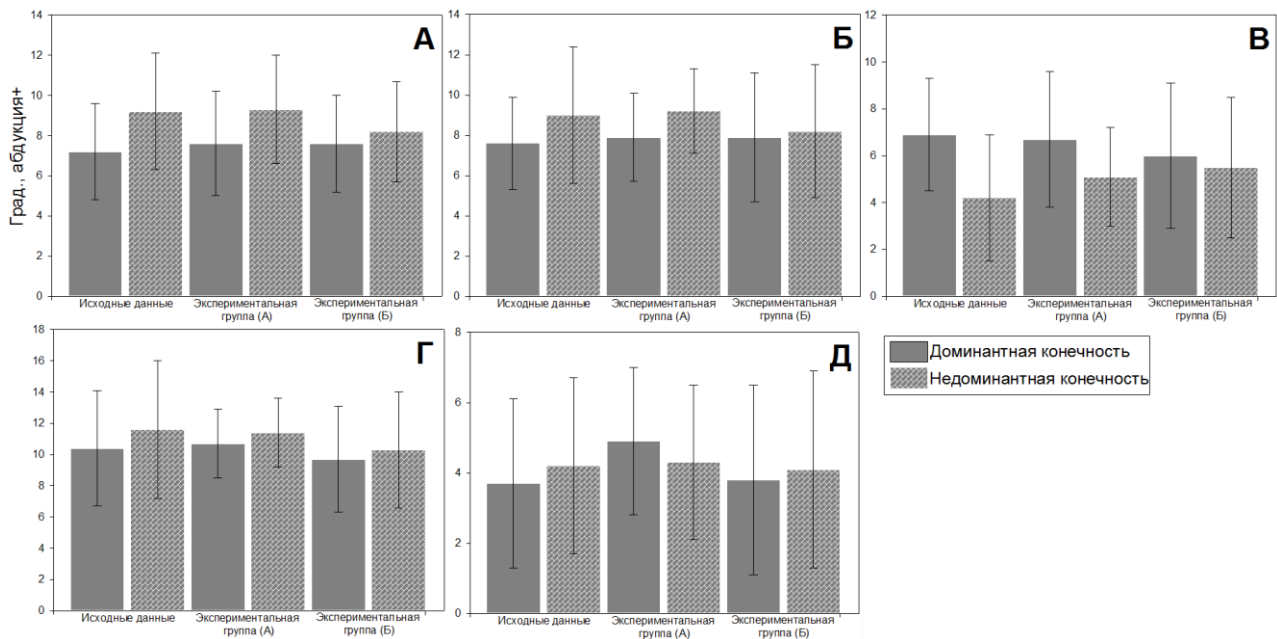


Рис. 3. Угловые позиции коленных суставов в начале теста (А), при подъеме (Б), в конце теста (В), при максимальном (Г) и минимальном (Д) угловом положении, которые были зафиксированы при выполнении тестового задания во фронтальной плоскости

В поперечной плоскости также были зафиксированы существенные различия между исходными данными и данными, полученными после реабилитации ($p < 0,01$) (рис. 4).

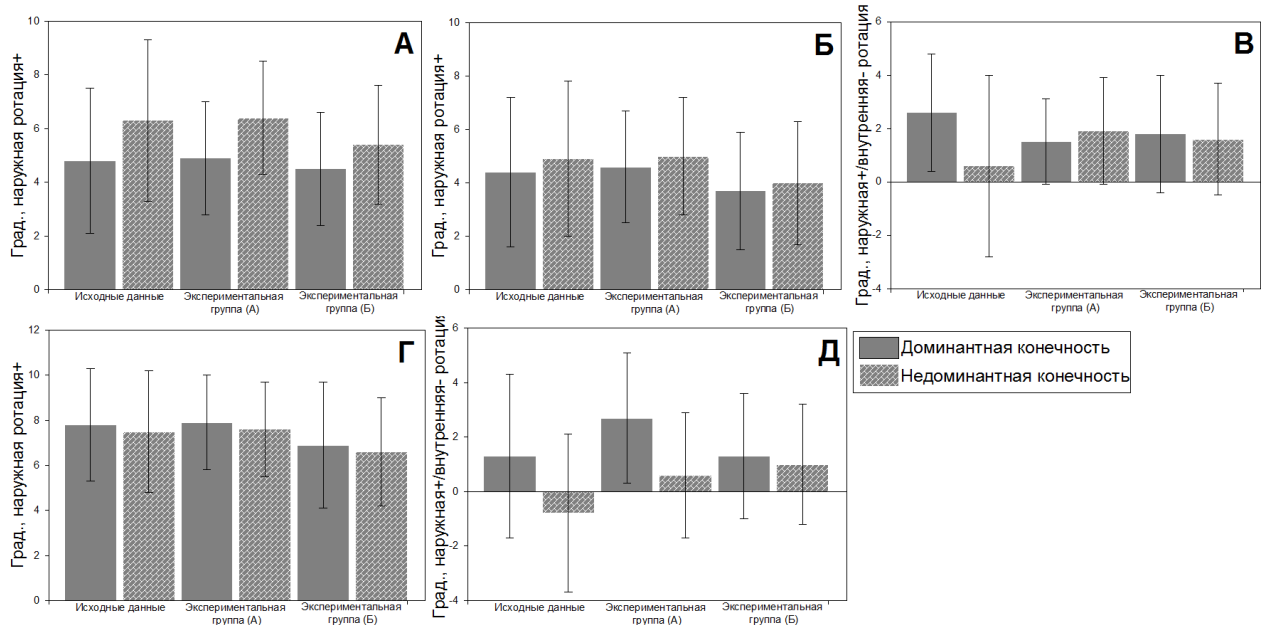


Рис. 4. Угловые позиции коленных суставов в начале теста (А), при подъеме (Б), в конце теста (В), при максимальном (Г) и минимальном (Д) угловом положении, которые были зафиксированы при выполнении тестового задания в поперечной плоскости

Хотя достоверного значения в уменьшении уровня ангулярной асимметрии между доминантной и недоминантной конечностями достигнуто не было, испытуемые группы Б показали лучшие результаты, чем испытуемые группы А. Разница ангулярных положений колен-

ных суставов между доминантной и недоминантной конечностями в начале теста составила 30 % и 20 % (до реабилитации – 31 %), при подъеме 16 % и 8 % (до реабилитации – 11 %), в конце теста 26 % и 12 % (до реабилитации – 77 %), при максимальной угловой позиции сустава 4 % и 4 % (до реабилитации – 4 %), при минимальной угловой позиции сустава 78 % и 24 % (до реабилитации – 61 %) в группе А и Б соответственно.

Уменьшение уровня асимметрии осевой ротации в коленных суставах было достигнуто за счет уменьшения смещения надколенника кнаружи в недоминантной конечности. Вследствие чего можно сделать вывод, что надколенник недоминантной конечности стал ложиться в борозду между мышцами бедренной кости более правильно, т. е. центрировано, из-за чего работа надколенника как блока при разгибании коленного сустава стала более эффективной. Поскольку по бокам надколенник удерживают две связки, наружная и внутренняя, где наружная связка тянет надколенник кнаружи и не дает ему сместиться кнутри, а внутренняя тянет надколенник кнутри, не давая ему вывихнуться кнаружи, можно предположить, что до реабилитации внутренняя связка в недоминантной конечности была слабее, чем внешняя, из-за чего и была зафиксирована разница между доминантной и недоминантной конечностями. Слабость внутренней связки может привести к тому, что надколенник ложится в борозду между мышцами бедренной кости не центрировано, а со смещением кнаружи. Однако осевая стабильность надколенника обеспечивается не только благодаря связкам, но и мышцам. В частности, медиальная широкая мышца бедра, входящая в состав четырехглавой мышцы бедра, которая тянет надколенник кнутри. Если медиальная широкая мышца бедра будет слабой, то она также не сможет полноценно стабилизировать надколенник, из-за чего он также будет смещаться кнаружи.

Таким образом, клиническая программа физической реабилитации в совокупности с процедурами мануальной терапии доказала свою эффективность и преимущество в сравнении с программой физической реабилитации, выполняемой в домашних условиях. Уменьшение уровня ангулярной асимметрии между доминантной и недоминантной конечностями способствует более правильной работе не только отдельных суставных структур, но и всего коленного сустава в целом. Кроме этого, уменьшение уровня ангулярной асимметрии между конечностями свидетельствует об увеличении силы мышц, участвующих в работе коленного сустава, а также укреплении связок удерживающих коленный сустав.

Литература

1. Davies A. P., Vince A. S., Shepstone L., Donell S. T., Glasgow M. M. The radiologic prevalence of patellofemoral osteoarthritis // Clin. Orthop. Rel. Res. 2002. № 402. P. 206–212.
2. Deyle G. D., Henderson N. E., Matekel R. L. Effectiveness of manual physical therapy and exercise in osteoarthritis of the knee: a randomized, controlled trial // Ann. Intern. Med. 2000. № 132. P. 173–181.
3. Ellis M. I., Seedhom B. B., Wright V. Forces in the knee joint whilst rising from a seated position // J. Biomed. Eng. 1984. № 6. P. 113–120.
4. Fernández-Baena A., Susin A., Lligadas X. Biomechanical validation of upper-body and lower-body joint movements of kinect motion capture data for rehabilitation treatments // CD Proceedings of the INCoS 2012 : IEEE International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems. Bucharest: IEEE Computer Society Publications, 2012. P. 656–661.
5. Fulkerson J. P. Biomechanics of the patellofemoral joint. In: Disorders of the Patellofemoral Joint // 4th ed. Philadelphia, Pa : Lippincott Williams & Wilkins. 2004. P. 24–42.
6. Guccione A. A., Meenan R. F., Anderson J. J. Arthritis in nursing home residents: a validation of its prevalence and examination of its impact on institutionalization and functional status // Arthritis Rheum. 1989. № 32. P. 1546–1553.
7. Martin C. C., Burkert D. C., Choi K. R., Wiczorek N. B., McGregor P. M., Herrmann R. A., Beling P. A. A Real-time Ergonomic Monitoring System using the Microsoft Kinect // Proceedings

of the 2012 IEEE Systems and Information Engineering Design Symposium, University of Virginia, Charlottesville, VA, USA, April 27, 2012.

8. McAlindon T. E., Snow S., Cooper C., Dieppe P. A. Radiographic patterns of osteoarthritis of the knee joint in the community: the importance of the patellofemoral joint // *Ann Rheum. Dis.* 1992. № 51. P. 844–849.

9. Schenkman M., Berger R. A., Riley P. O., Mann R. W., Hodge W. A. Whole-body movements during rising to standing from sitting // *Phys Ther.* 1990. № 70. P. 638–651.

10. Slemenda C., Brandt K. D., Heilman D. K., Mazzucca S., Braunstein E. M., Katz B. P., Wolinsky F. D. Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee // *Ann Intern Med.* 1997. № 127. P. 97–104.

11. Wallin D., Ekblom B., Grahn R., Nordenborg T. Improvement of muscle flexibility: a comparison between two techniques // *Am J. Sports Med.* 1985. № 13. P. 263–268.

УДК 5.087:796.856.2-055.15-053.5

Хрупа Д. А., Мальчевский А. В.
Khrupa D. A., Malchevsky A. V.

**ИЗМЕНЕНИЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ИНДЕКСОВ МАЛЬЧИКОВ 9 ЛЕТ
С НОРМОСТЕНИЧЕСКИМ ТИПОМ КОНСТИТУЦИИ,
ПРОЖИВАЮЩИХ В ГОРОДЕ ТЮМЕНИ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ТХЭКВОНДО**

**VARIATIONS OF ANTHROPOMETRICAL INDEXES IN NORMOSTHENIC 9 YEAR-OLD
TYUMEN BOYS PLASTICIZING TAEKWONDO**

В исследовании оценили физическое развитие мальчиков 9 лет с нормостеническим типом конституции, ведущих гиподинамический образ жизни и начавших заниматься тхэквондо. Исходный уровень физического развития мальчиков 9 лет с нормостеническим типом конституции до начала занятий тхэквондо не отличается от мальчиков 9 лет с нормостеническим типом конституции, ведущих гиподинамический образ жизни.

Полученные данные через 3 месяца наблюдений говорят о том, что уровень физического развития мальчиков 9 лет с нормостеническим типом конституции, занимающихся тхэквондо выше, чем у мальчиков 9 лет с нормостеническим типом конституции, ведущих гиподинамический образ жизни.

The study has estimated the physical development of normosthenic 9-years old boys who lead a sedentary lifestyle and have begun taekwondo classes. The initial level of physical development in the normosthenic 9-years old boys prior to the taekwondo training does not differ from that of normosthenic 9-years old boys leading a sedentary lifestyle.

The data obtained over 3 months of observations indicate that the level of physical development in normosthenic 9-years old boys engaging in taekwondo is higher than that of normosthenic 9-years old boys leading a sedentary lifestyle.

Ключевые слова: антропометрические показатели, гиподинамия, сколиоз, физическая активность.

Keywords: anthropometric measurement, sedentary lifestyle, lateral curvature, physical activity.

Актуальность проблемы. Состояние здоровья российских школьников в последние два десятилетия стремительно ухудшается. Особенно быстро нарастает заболеваемость нарушением осанки и сколиозом [5]. Одной из основных причин сложившейся тревожной ситуации является низкая двигательная активность и слабая физическая подготовленность современных школьников. Поэтому в реформе среднего образования в Российской Федерации огромное значение придается гармоничному физическому воспитанию учащихся [4]. Для того чтобы повысить уровень мотивации детей к систематическим занятиям физическими упражнениями, в рамках реформы, в школах развиваются вариативные формы физического воспитания, позволяющие организовывать двигательную активность детей, аналогичную их ценностным ориентациям, интересам и потребностям [12].

Занятия тхэквондо одна из таких возможных вариативных форм физического воспитания. Тхэквондо является популярным среди детей, очень зрелищным и динамичным видом массовой физической культуры, решающим задачи оздоровления нации, формирования здорового образа жизни школьника [13]. Оно обладает очень высоким уровнем доступности для детей всех возрастных групп, так как для организации занятий им не требуется дорогих спортивных сооружений и оборудования [8]. Однако на сегодняшний день особенности влияния заня-

тий тхэквондо на физическое развитие мальчиков спортсменов младшего школьного возраста, как и в других, сравнительно недавно возникших видах спорта, изучено недостаточно.

Поэтому актуальность проблемы изучения особенностей физического развития мальчиков 9 лет с нормостеническим типом конституции, проживающих в г. Тюмени и занимающихся тхэквондо, не подлежит сомнению.

Цель исследования: оценить влияние занятий тхэквондо на физическое развитие мальчиков 9 лет с нормостеническим типом конституции, проживающих в г. Тюмени.

Материалы и методы исследования. Исследование выполнено за период с 10 сентября 2015 по 10 декабря 2015 г. в МАО СОШ № 89, № 29 и № 5 г. Тюмени. Представленные в работе материалы основаны на наблюдениях за 20 практически здоровыми мальчиками 9 лет с нормостеническим типом конституции. Обследуемые были разделены на две группы в зависимости от уровня физической активности. В первую вошло 10 детей, ведущих гиподинамический образ жизни, а во вторую – 10 детей, начавших заниматься тхэквондо. Критериями отбора мальчиков для участия в исследовании был нормостенический тип конституции, возраст 9 лет, отсутствие у них острых заболеваний и обострения хронических.

Полученные результаты наблюдения в начале исследования и через 3 месяца фиксировались в специально разработанной анкете, которая заводилась на каждого участника.

Обследование каждого участника проводилось по следующему алгоритму:

Определялся тип конституции по М. В. Черноруцкому, 1927 [11].

Измерение роста обследуемого выполнялось в положении стоя в см на медицинском ростомере SECA 222 фирмы SECA, согласно инструкции изготовителя аппарата.

Измерение массы тела выполнялось в кг на электронных напольных весах SOEHNLE № 063821 фирмы SOEHNLE, согласно инструкции изготовителя аппарата. Масса тела суммарно выражала уровень развития костно-мышечного аппарата, подкожно-жирового слоя и внутренних органов.

Измерение обхвата грудной клетки выполняли на вдохе выдохе, и во время паузы. Сантиметровую ленту накладывали сзади под углом лопаток, а спереди на уровне нижнего края около сосковых кружков. При наложении ленты обследуемый приподнимал руки, затем опускал их [11].

Измерение ЖЕЛ в покое (спирометрия) производилось специальным прибором спирометром сухим портативным ССП фирмы КПО «Медаппаратура», согласно инструкции изготовителя аппарата, в литрах.

Полученная при спирометрии величина ЖЕЛ называлась фактической (ФЖЕЛ) и сравнивалась с должными величинами (ДЖЕЛ). ДЖЕЛ определяли по формуле: $ДЖЕЛ = 5,2 \times \text{рост} - 0,029 \times В - 3,2$, где В – возраст в годах. Для выражения ФЖЕЛ в процентах должной величины использовали формулу: $ФЖЕЛ \% = (ФЖЕЛ / ДЖЕЛ) \times 100$. ФЖЕЛ в норме не должна быть ниже 80 % от должной величины. ФЖЕЛ в % к ДЖЕЛ оценивалась следующим образом: выше 110 % – высокая; 110 – 80 % – средняя; ниже 80 % – низкая [11].

На основе полученных в ходе антропометрического исследования данных рассчитывались оценочные антропометрические индексы, которые иллюстрировали соотношения различных показателей между собой и служили для более всесторонней объективной оценки физического развития обследуемого.

В исследовании мы применяли оценочные антропометрические индексы:

Индекс Кетле (ИК) характеризует гармоничность соотношения веса и роста стоя. ИК рассчитывали по формуле [11]:

$$ИК = M / L,$$

где M – вес, г; L – рост стоя, см.

Индекс массы тела (ИМТ) характеризует гармоничность соотношения массы тела и роста у обследуемого. ИМТ рассчитывали по формуле [11]: $ИМТ = M / L^2$, где M – масса, кг; L – рост, м.

Индекс Пинье (ИП), или *показатель крепости телосложения*, характеризует гармоничность соотношения между ростом стоя и веса, и окружности грудной клетки на выдохе. ИП рассчитывали по формуле [11]:

$$\text{ИП} = P - (B + \text{ОГК}_{\text{выд.}}),$$

где P – рост, см; B – масса, кг; $\text{ОГК}_{\text{выд.}}$ – окружность груди в фазе выдоха, см.

Критерии оценки показателей ИП: разность меньше 0 оценивали как ожирение; разность меньше 10 оценивали как крепкое телосложение; разность от 10 до 20 оценивали как хорошее телосложение; разность от 21 до 25 оценивали как среднее телосложение; разность от 26 до 35 оценивали как слабое телосложение; разность более 36 оценивали как очень слабое телосложение.

Жизненный индекс (ЖИ) характеризует какой объем воздуха в мл из ЖЭЛ приходится на каждый килограмм массы тела и чем больше его значения, тем выше уровень физического развития [11]. $\text{ЖИ} = \text{ЖЭЛ (мл)} / \text{масса тела (кг)}$.

Статистический обсчет материала проводился согласно международным требованиям, предъявляемым к обработке результатов данных научных исследований, при помощи программы для персональных компьютеров «Биостат».

Результаты исследования и их обсуждение. Полученные результаты оценки физического развития мальчиков 9 лет с нормостеническим типом конституции, ведущих гиподинамический образ жизни и начавших заниматься тхэквондо, в динамике приведены в таблице.

**Результаты оценки физического развития мальчиков 9 лет
с нормостеническим типом конституции, ведущих гиподинамический образ жизни
и начавших заниматься тхэквондо, в динамике ($M \pm m$)**

Показатель	В начале наблюдения		Через 3 месяца наблюдения		Нормативные значения
	I группа	II группа	I группа	II группа	
ИК, усл. ед.	$0,16 \pm 0,01^1$	$0,16 \pm 0,01^1$	$0,17 \pm 0,01^2$	$0,23 \pm 0,02^{34}$	0,22
ИМТ, усл. ед.	$13,25 \pm 1,05^1$	$13,04 \pm 1,19^1$	$12,98 \pm 1,17^2$	$16,71 \pm 0,83^{34}$	16,00
ИП, усл. ед.	$32,59 \pm 2,63^1$	$32,17 \pm 2,98^1$	$32,55 \pm 2,41^2$	$38,82 \pm 2,39^{34}$	37,00
ФЖЭЛ, %	$81,14 \pm 2,11^1$	$80,39 \pm 2,34^1$	$81,62 \pm 2,35^2$	$107,49 \pm 3,47^{234}$	100,00
ЖИ, усл. ед.	$40,81 \pm 2,07^1$	$41,25 \pm 2,33^1$	$40,57 \pm 2,14^2$	$50,13 \pm 2,65^{234}$	46,00

Примечание: ¹ достоверность различий при $p < 0,01$ между значениями в начале исследования и контрольными; ² достоверность различий при $p < 0,01$ между значениями через 3 месяца и контрольными; ³ достоверность различий при $p < 0,01$ между значениями в начале исследования и через 3 месяца; ⁴ достоверность различий при $p < 0,01$ между значениями в I и во II группе на одном этапе исследования.

Анализируя таблицу, можно отметить, что статистически достоверных ($p < 0,01$) различий между значениями ИК, ИМТ, ИП, ФЖЭЛ и ЖИ у мальчиков I и II экспериментальных групп на момент начала исследования не выявлено. Данный факт указывает на то, что различий между исходными средними уровнями физического развития у мальчиков различных групп на момент начала наблюдения не было. Значения ИК, ИМТ, ИП, ФЖЭЛ и ЖИ у мальчиков экспериментальных групп на момент начала исследования отмечались статистически достоверно ($p < 0,01$) ниже нормативных, что указывает на отставание всех детей в физическом развитии.

Через 3 месяца исследования значения ИК, ИМТ, ИП, ФЖЭЛ и ЖИ у мальчиков II экспериментальной группы были достоверно ($p < 0,01$) выше, чем в I. Значения ИК, ИМТ, ИП, ФЖЭЛ и ЖИ у детей I группы в динамике наблюдения статистически достоверно ($p < 0,01$) не менялись. Во II экспериментальной группе через 3 месяца исследования значения ИК, ИМТ, ИП, ФЖЭЛ и ЖИ отмечались достоверно ($p < 0,01$) выше, чем в начале наблюдения. Следовательно, через 3 месяца исследования у детей занимающихся тхэквондо, отмечался рост уровня физического развития до нормативного, а у ведущих гиподинамический образ жизни он так и оставался низким.

Значения ФЖЭЛ и ЖИ у мальчиков с высокой физической активностью через 3 месяца наблюдения статистически достоверно ($p < 0,01$) были выше нормативных. Данный факт указывает на то, что занятия тхэквондо способствуют улучшению снабжения тканей детского организма кислородом, повышая его энергоэффективность и переносимость им физических нагрузок.

Таким образом, на основании вышеизложенных данных, полученных в ходе проведения научного исследования, можно прийти к заключению:

1. Исходный уровень физического развития мальчиков 9 лет с нормостеническим типом конституции до начала занятий тхэквондо не отличается от мальчиков 9 лет с нормостеническим типом конституции ведущих, гиподинамический образ жизни.

2. В динамике через 3 месяца наблюдений уровень физического развития мальчиков 9 лет с нормостеническим типом конституции, занимающихся тхэквондо, выше, чем у мальчиков 9 лет с нормостеническим типом конституции, ведущих гиподинамический образ жизни.

Следовательно, систематические занятия тхэквондо ускоряют и гармонизируют физическое развитие мальчиков 9 лет с нормостеническим типом конституции проживающих в г. Тюмени.

Литература

1. Бакулев С. Е., Павленко А. В., Чистяков В. А. Современное тхэквондо как комплексное единоборство // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта, 2007. № 6. С. 15–20.
2. Барышников А. В. Мотивация детей к занятиям тхэквондо // Научный поиск/ 2012. № 2(7). С. 56–59.
3. Борисенко К. А., Жуков Р. С. Особенности скоростно-силовой подготовки спортсменов-тхэквондистов // Вестник Кемеровского государственного университета, 2014. № 42(60). С. 76–78.
4. Жапарова Б. М. Современные проблемы и тенденции реформы среднего образования // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика, 2013. № 2. С. 94–97.
5. Ким А. А., Цилфидис Л. К. Тхэквондо как средство физического воспитания подрастающего поколения // Вестн. Тамбов. ун-та. 2009. Т. 14? № 1. С. 40–42. Сер.: Естественные и технические науки.
6. Койносов А. П. Морфофункциональные особенности адаптации организма подростков к различным двигательным режимам // Вестн. ЮУрГУ. Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2006. Т. 2, № 3(58). Вып. 7. С. 199–201. Сер.: Образование, здравоохранение, физическая культура.
7. Корчагина Е. В., Корчагина В. П., Лобанов С. В. Средняя школа и реформа образования в России // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. 2014. № 7. С. 134–137.
8. Ли Н. Ч. Тхэквондо как фактор физического совершенствования и формирования нравственных качеств личности // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2009. № 2. С. 34–37.
9. Мавлеткулова А. С. Методика развития специальных физических качеств юношей в тхэквондо // Вестн. Юж.-Урал. гос. ун-та. 2006. № 3(58). С. 50–52. Сер.: Образование, здравоохранение, физическая культура.
10. Подпалько С. Л., Селуянов В. Н., Новиков А. А., Фомин Р. Н. Биомеханизмы ударных технических действий в тхэквондо ВТФ // Педагогические науки. 2007. № 2. С. 125–133.
11. Прокопьев Н. Я., Никитина Т. В. Физиологические возрастно-половые особенности физического развития человека. Шадринск : Шадринский Дом Печати, 2007. 347 с.
12. Рогач О. В. Особенности реализации образовательных услуг средней школы в условиях реформы образования // Социальная политика и социология, 2013. № 21(92). С. 251–256.
13. Эпов О. Г. Перспективы развития тхэквондо в России в период с 2009 по 2012 гг. // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2009. № 4. С. 112–117.

УДК 796.012.412.4:612.216.2-057.875

*Логинов С. И., Кинтюхин А. С.,
Мальков М. Н., Логвинова С. Г.*
*Loginov S. I., Kintyukhin A. S.,
Malkov M. N., Logvinova S. G.*

**ПОКАЗАТЕЛЬ ЛЕГОЧНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ
МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ ОЦЕНКИ РАСХОДА ЭНЕРГИИ
ВО ВРЕМЯ ФИЗКУЛЬТУРНЫХ ЗАНЯТИЙ СТУДЕНТОВ***

**PULMONARY VENTILATION INDEX
AS AN ENERGY CONSUMPTION INDICATOR AT PE CLASSES**

С участием студентов основной медицинской группы здоровья ($n = 25$, в том числе 12 мужчин и 13 женщин в возрасте $22,1 \pm 2,6$ лет) изучены закономерности влияния ходьбы на тредмиле со скоростью 2–7 км/ч по 5 мин на каждой скорости на показатели кардиореспираторной системы. Установлено, что показатель легочной вентиляции (V_e) при разных скоростях ходьбы на тредмиле имеет более тесную связь с потреблением кислорода (VO_2) ($r = 0,98$; $p = 0,0000$), чем с ЧСС ($r = 0,5$; $p = 0,0000$), что позволяет рекомендовать зависимость VO_2 от (V_e) для оценки расхода энергии во время занятий в группах студентов.

The effect of treadmill walks at 2–7 km/h on the students' cardiorespiratory system properties ($n = 25$, 12 males and 13 females, age $22,1 \pm 2,6$ years) has been studied. It is shown that V_e -index at different walking speeds on the treadmill closely correlates to VO_2 ($r = 0,98$; $p = 0,0000$) than to the heart rate ($r = 0,5$; $p = 0,0000$). We can recommend the VO_2 vs (V_e) relation as an energy consumption indicator in PE classes.

Ключевые слова: дозированная ходьба, тредмил, ЧСС, потребление O_2 , легочная вентиляция, уравнения линейной регрессии, студенты.

Keywords: walking, oxygen consumption, lung ventilation (V_e), HR, linear regression equation, students.

Побудительным моментом к написанию данной работы явился давно известный научный факт, что величина легочной вентиляции (V_e) закономерно изменяется во время физической нагрузки [3] и может применяться как косвенный показатель расхода энергии (РЭ) при физической активности [11]. В 1967 г. шведские физиологи В. Saltin и Р.-О. Astrand предложили формулу $VO_2 = V_e(FiO_2 - FeO_2)$, где VO_2 – потребление кислорода, FiO_2 – концентрация O_2 во вдыхаемом воздухе, а FeO_2 – концентрация O_2 в выдыхаемом воздухе [11]. А. М. Fair и К. Montgomery в 2009 г. показали, что при физической нагрузке умеренной интенсивности, если объем легочной вентиляции не больше 50 л/мин, VO_2 человека прямо пропорционален величине его легочной вентиляции (V_e) [7]. Возникла идея, во-первых, проверить сохраняются ли эти закономерности по-прежнему или нуждаются в количественных поправках, обусловленных изменением условий окружающей среды, образа жизни и беспрецедентным снижением уровня физической активности человека [1; 2]. Во-вторых, в оценке расхода энергии на выполнение физических упражнений нельзя или заменить использование дорогостоящей аппаратуры для измерения потребления кислорода более простым методом с применением спирометра для определения величины легочной вентиляции. Экспериментальная проверка этих предположений и явилась **целью** данной работы.

* Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ и Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, проект № 16-16-86006.

Материал и методы исследования. В исследовании приняли участие студенты и магистранты Сургутского государственного университета в возрасте $22,1 \pm 2,6$ лет, в том числе 12 юношей и 13 девушек, всего 25 человек. Все участники относились к основной группе здоровья, не имели противопоказаний к тестам с физической нагрузкой и до начала исследования добровольно подписали информированное согласие. Независимой переменной являлась ходьба на тредмиле фирмы Tопео со нарастающей скоростью 2, 3, 4, 5, 6, 7 км/ч по 5 мин на каждой скорости. Общая продолжительность испытания – 30 мин. Для определения параметров дыхания и основного обмена использовали метабологграф Fitmate Pro фирмы COSMED (Италия). В качестве зависимых переменных регистрировали частоту дыхания (ЧД, раз/мин), вентиляцию легких (ВЛ, л/мин), потребление кислорода (ПО₂, мл/мин и ПО₂ мл/мин/кг), частоту сердечных сокращений (ЧСС, уд./мин), концентрацию кислорода в выдыхаемом воздухе (КО₂, %). Данные ПО₂, ВЛ и ЧСС усредняли каждые 15 с, передавали на персональный компьютер для отображения и сохраняли во внутренней базе данных для последующего точного анализа. До эксперимента у испытуемых измеряли длину ноги (см), длину тела (см) и массу тела (кг). Статистическую обработку проводили с помощью пакета программ Statistica, v.10 (StatSoft, США). Предварительно оценивали нормальность распределения. Рассчитывали среднее арифметическое ($\bar{X}$), среднеквадратическое отклонение (SD), 0,95 доверительный интервал ($\pm 0,95$ ДИ), проводили корреляционный и регрессионный анализы. Для оценки достоверности наблюдаемых различий использовали двусторонний t -test для связанных и не связанных групп, а также непараметрический критерий Уилкоксона, Манна, Уитни при уровне значимости $p \leq 0,05$.

Результаты исследования. В исследуемой выборочной совокупности студентов юноши имели существенно большие габаритные размеры, но не отличались от девушек по возрасту (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика выборочной совокупности студентов ($n = 25$) ($\bar{X} \pm SD$)

Показатель	Юноши, $n = 12$	Девушки, $n = 13$	Все, $n = 25$
Возраст, лет	$22,0 \pm 5,8$	$22,2 \pm 2,5$	$22,1 \pm 4,3$
Длина тела, см	$179,8 \pm 9,5$	$164,2 \pm 3,8^*$	$171,6 \pm 10,6$
Масса тела, кг	$76,1 \pm 11,3$	$57,2 \pm 7,7^*$	$66,3 \pm 13,4$
ИМТ, $\text{кг}/\text{м}^2$	$23,6 \pm 3,1$	$21,2 \pm 2,3^*$	$22,3 \pm 2,9$
Длина ноги, см	$91,9 \pm 5,4$	$85,6 \pm 4,9^*$	$88,5 \pm 5,9$

Примечание: * – уровень значимости различий между показателями юношей и девушек, $p < 0,05$.

По мере увеличения скорости ходьбы на тредмиле величина потребления кислорода достоверно (t -test, $p < 0,05$) возрастала уже на скорости 3 км/ч. При ходьбе со скоростью 4 км/ч достоверно возрастали ЧСС, ЛВ и ПО₂, частота дыхания увеличивалась существенно только при скорости ходьбы 5 км/ч, концентрация кислорода в выдыхаемом воздухе вообще достоверно не изменялась (табл. 2).

Таблица 2

Значения показателей кардиореспираторной системы при разной скорости ходьбы на тредмиле ($n = 25$) ($\bar{X} \pm SD$)

Показатель	Скорость ходьбы, км/ч					
	2	3	4	5	6	7
ЧД, экс./мин	$21,8 \pm 4,11$	$20,4 \pm 4,35$	$23,3 \pm 4,67$	$24,4 \pm 4,43^*$	$26,5 \pm 4,94^*$	$29,8 \pm 5,7^*$
ЧСС, уд./мин	$97,2 \pm 11,5$	$101,9 \pm 11,6$	$107,8 \pm 11,8^*$	$114,7 \pm 12,7^*$	$127,5 \pm 15,9$	$146,5 \pm 18,1^*$
ЛВ, л/мин	$17,1 \pm 3,9$	$20,4 \pm 4,35$	$23,6 \pm 4,9^*$	$27,4 \pm 5,36^*$	$33,1 \pm 6,04^*$	$43,1 \pm 8,3^*$
ПО ₂ , мл/мин	658 ± 179	$783 \pm 197^*$	$913 \pm 220^*$	$1075 \pm 250^*$	$1248 \pm 367^*$	$1610 \pm 348^*$
ПО ₂ , мл/кг/мин	$10,0 \pm 1,48$	$11,9 \pm 1,45^*$	$13,9 \pm 1,45^*$	$16,4 \pm 1,58^*$	$19,3 \pm 1,93^*$	$24,6 \pm 2,63^*$
КО ₂ , %	$16,3 \pm 0,43$	$16,3 \pm 0,46$	$16,3 \pm 0,45$	$16,2 \pm 0,42$	$16,1 \pm 0,4$	$16,3 \pm 0,45$

Примечание: * – уровень значимости $p < 0,05$ между данными на скорости 2 км/ч с данными при всех остальных скоростях ходьбы на тредмиле.

Величина относительного потребления кислорода у юношей и девушек коррелировала с частотой сердечных сокращений ($r = 0,7$; $p = 0,0000$). Уравнение зависимости величины потребления кислорода от частоты сердечных сокращений у мужчин и женщин имеет вид: $VO_2 = -10,2 + 0,2 \text{ ЧСС}$ и $VO_2 = -3,04 + 0,2 \text{ ЧСС}$, соответственно, где VO_2 – величина относительного потребления кислорода (мл/кг/мин) и $-10,2$ и $0,2$ – эмпирические коэффициенты (рис. 1). Также выявлена четкая зависимость величины легочной вентиляции (Ve) от частоты сердечных сокращений. Зависимость имеет вид: $Ve = 4,272 + 0,2086 \text{ ЧСС}$ у юношей и $Ve = 1,8346 + 0,2242 \text{ ЧСС}$ у девушек ($r = 0,5$; $p = 0,0000$) (рис. 2).

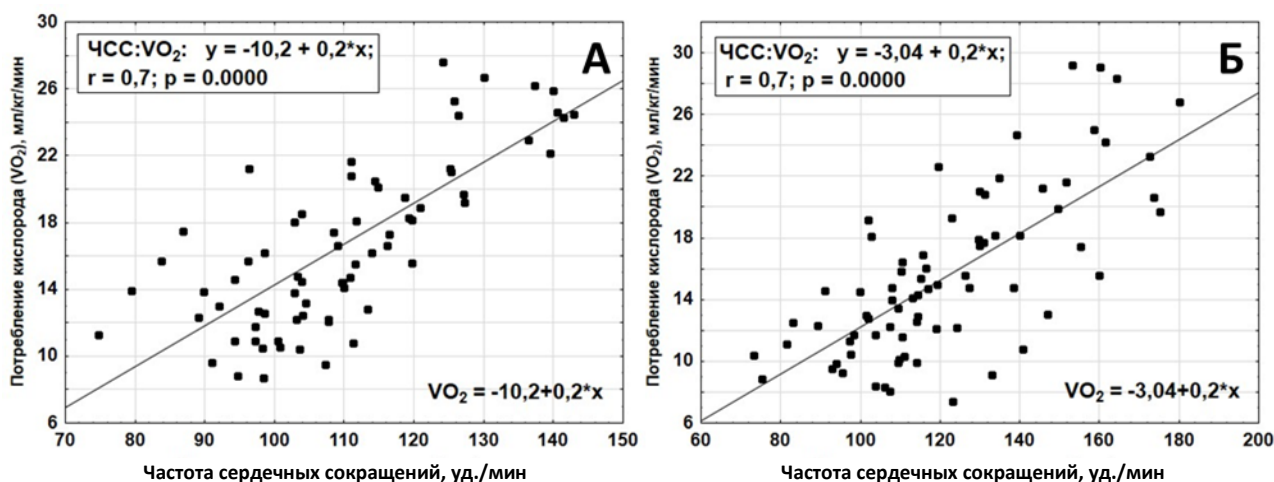


Рис. 1. Зависимость относительного потребления кислорода (VO_2 , мл/кг/мин) от частоты сердечных сокращений (ЧСС, уд./мин) при ходьбе со скоростью $2 \div 7$ км/ч у юношей (А) и девушек (Б)

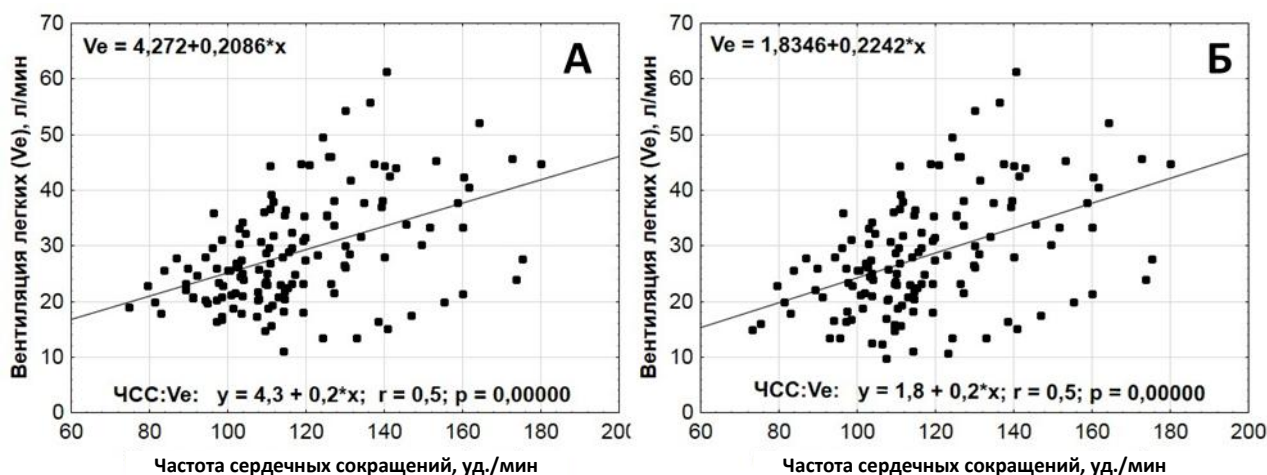


Рис. 2. Зависимость вентиляции легких (Ve , л/мин) от частоты сердечных сокращений (ЧСС, уд./мин) у юношей (А) и девушек (Б)

Зависимость легочной вентиляции от величины потребления кислорода отображается уравнением линейной регрессии вида: $VO_2 = -12,9 + 40,3 Ve$ ($r = 0,98$; $p = 0,0000$) у юношей и $VO_2 = 116,3 + 34,7 Ve$ у девушек ($r = 0,97$; $p = 0,0000$) (рис. 3).

Данные, приведенные на рис. 2 и 3, свидетельствуют о том, что показатель легочной вентиляции сургутских студентов при разных скоростях ходьбы на тредмиле имеет более тесную связь с величиной потребления кислорода ($r = 0,98$; $p = 0,0000$), чем с частотой сердечных сокращений ($r = 0,5$; $p = 0,0000$).

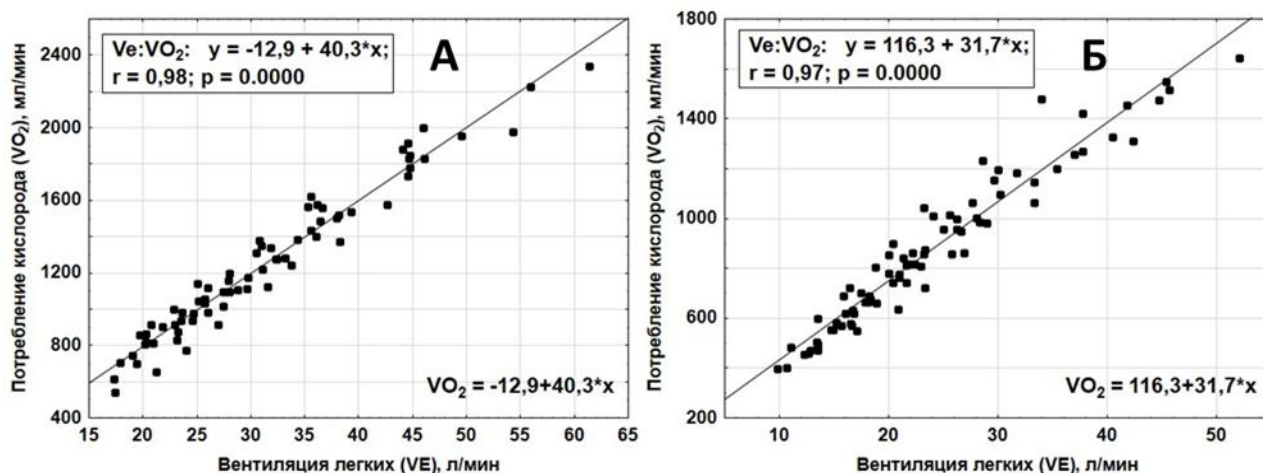


Рис. 3. Зависимость потребления кислорода (VO_2 , мл/мин) от величины легочной вентиляции (Ve , л/мин) у юношей (А) и девушек (Б)

Определена зависимость между величиной потребления кислорода, индексом массы тела и показателем легочной вентиляции у юношей и девушек. Уравнение линейной регрессии имеет вид: $ИМТ = 6,4 + 0,8 Ve$ ($r = 0,6120$; $p = 0,0344$) для юношей и $ИМТ = 17,6 + 0,3 Ve$ ($r = 0,2857$; $p = 0,3441$) (рис. 4).

Обсуждение результатов. Физическая активность, реализуемая посредством сокращения скелетных мышц, является наиболее вариабельной и затратной частью биоэнергетики человека [6; 7; 13]. При этом точное измерение затраты энергии, связанной с проявлением физической активности остается трудной задачей, особенно в тех случаях, когда активность имеет небольшую интенсивность и нерегулярный характер [8].

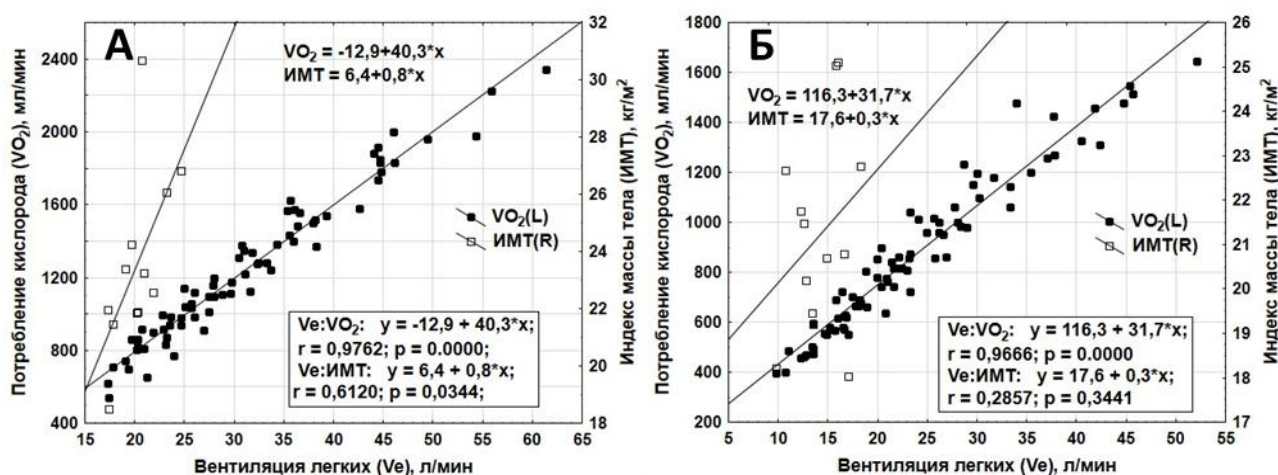


Рис. 4. Зависимость потребления кислорода (VO_2 , мл/мин) и индекса массы тела (ИМТ, $кг/м^2$) от величины легочной вентиляции (Ve , л/мин) у юношей (А) и девушек (Б)

Для точного определения энергии в условиях мышечной нагрузки необходимо рассчитать количества, потребляемого кислорода в единицу времени на 1 кг массы тела. Гораздо проще для этого использовать показатель легочной вентиляции, которая более тесно связана с поглощением кислорода, чем частота сердечных сокращений во время физических нагрузок различной интенсивности.

Зависимость отображается уравнением линейной регрессии вида: $VO_2 = -12,9 + 40,3 Ve$ ($r = 0,98$; $p = 0,0000$) у мужчин и $VO_2 = 116,3 + 34,7 Ve$ ($r = 0,97$; $p = 0,0000$) у женщин. Ана-

логичные данные были получены S. Gastinger et al. (2010), которые выяснили, что при ходьбе на тредмиле в течение 6 мин величина потребления кислорода тесно связана с показателем легочной вентиляции ($r = 0,94$; $p < 0,001$), а зависимость отображается уравнением линейной регрессии вида: $VO_2 = 63,2 + 44,1 Ve$, где VO_2 – потребление кислорода (мл/мин), Ve – величина легочной вентиляции (л/мин), 63,2 и 44,1 эмпирические коэффициенты [9].

Исследователи из Голландии отмечают, что оценка функциональных возможностей кардиореспираторной системы имеет важное значение в спортивной физиологии и медицине. Для спортсменов максимальное потребление кислорода дает ценную информацию об их аэробной мощности. В клинических условиях VO_{2max} предоставляет важную диагностическую и прогностическую информацию как о состоянии пациентов с ишемической болезнью сердца и сердечной недостаточностью, так и здоровых людей. Хотя прямое определение потребления кислорода является наиболее точным методом, оно требует специальной аппаратуры и близкого к максимальному уровню напряжения испытуемого. Поэтому авторы поддерживают разработку альтернативных протоколов для этой цели с использованием акселерометров и мониторов сердечного ритма [8]. Таким образом, с помощью этих устройств можно получать персональную информацию в условиях оздоровительной тренировки путем косвенного определения потребления кислорода и расхода энергии, в том числе с использованием облачной интернет-технологии.

О необходимости разработки новых протоколов исследования энергозатрат при физических упражнениях сообщают английские [12] и французские [5] исследователи. В последнее время некоторые авторы предложили использовать для определения потребления кислорода саморегулируемый тест с физической нагрузкой, который включает в себя серию коротких нагрузочных упражнений, величина которых зависит от степени предварительно установленной оценки воспринимаемого напряжения. Определяется линейная зависимость между величиной воспринимаемого напряжения и потреблением кислорода, по этим данным в дальнейшем рассчитывается количество затраченной энергии [4].

Таким образом, наши предположения подтвердились. Полученные уравнения регрессии можно использовать для контроля адекватности физических нагрузок при проведении оздоровительных тренировок и академических занятий со студентами в условиях Югорского Севера. Для этого необходимо с помощью сухого спирометра определить величину легочной вентиляции за минуту, затем подставить полученное значение в формулу и определить величину расхода кислорода. Дальнейшие исследования позволят уточнить эмпирические коэффициенты на большей выборке северян с учетом возраста и индекса массы тела.

Литература

1. Логинов С. И. Физическая активность: методы оценки и коррекции. Сургут : Изд-во СурГУ, 2005. 342 с.
2. Логинов С. И., Козлова В. В., Горленко В. А., Ельников А. В. Влияние физических упражнений на параметры кардиореспираторной системы женщин и мужчин второго зрелого возраста в условиях ХМАО – Югры // Теория и практика физической культуры. 2013. № 11. С. 88–92.
3. Astrand P.-O., Saltin B. Maximal oxygen uptake and heart rate in various types of muscular activity // J. Appl. Physiol. 1961. Vol. 16. P. 977–981.
4. Coquart J., Tabben M., Farooq A., Tourny C., Eston R. Submaximal, Perceptually Regulated Exercise Testing Predicts Maximal Oxygen Uptake: A Meta-Analysis Study // Sports Med. 2016. 20 (Epub ahead of print).
5. Coquart J. B., Garcin M., Parfitt G., Tourny-Chollet C., Eston R. G. Prediction of maximal or peak oxygen uptake from ratings of perceived exertion // Sports Med. 2014. Vol. 44, № 5. P. 563–578.

6. DeLany J. P., Kelley D. E., Hames K. C., Jakicic J. M., Goodpaster B. H. Effect of physical activity on weight loss, energy expenditure, and energy intake during diet induced weight loss // *Obesity* (Silver Spring). 2014. Vol. 22, № 2. P. 363–370.
7. Fair A. M., Montgomery K. Energy balance, physical activity, and cancer risk // *Methods Mol. Biol.* 2009. V. 472. P. 57–88.
8. Gastinger S., Nicolas G., Sorel A., Sefati H., Prioux J. Energy expenditure estimate by heart-rate monitor and a portable electromagnetic coils system // *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 2012. Vol. 22, № 2. P. 117–130.
9. Gastinger S., Sorel A., Nicolas G., Gratas-Delamarche A., Prioux J. A Comparison between Ventilation and Heart Rate as Indicator of Oxygen Uptake during Different Intensities of Exercise // *J. Sports Sci. Med.* 2010. Vol. 9, № 1. P. 110–118.
10. Mauger A. R., Sculthorpe N. A new VO_2max protocol allowing self-pacing in maximal incremental exercise // *Br. J. Sports Med.* 2012. Vol. 46, № 1. P. 59–63.
11. Saltin B., Astrand P.-O. Maximal oxygen uptake in athletes // *J. Appl. Physiol.* 1967. Vol. 23, № 3. P. 353–358.
12. Sartor F., Vernillo G., de Morree H. M., Bonomi A. G., La Torre A., Kubis H. P., Veicsteinas A. Estimation of maximal oxygen uptake via submaximal exercise testing in sports, clinical, and home settings // *Sports Med.* 2013 Vol. 43, № 9. P. 865–873.
13. Wasserman K., Beaver W. L., Whipp B. J. Gas exchange theory and the lactic acidosis (anaerobic) threshold // *Circulation.* 1990. Vol. 81. P. 14–30.

УДК 796.012.1-057.875:311.2

Николаев А. Ю., Солодилов Р. О.
Nikolaev A. Yu., Solodilov R. O.

НАДЕЖНОСТЬ МЕЖДУНАРОДНОГО ОПРОСНИКА ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ (IPAQ-RU) В ВЫБОРКЕ СТУДЕНТОВ*

RELIABILITY OF THE INTERNATIONAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE (IPAQ-RU) AS APPLIED TO SAMPLE STUDENT RESPONDENTS

На основе обследования студентов 1–2 курсов Сургутского государственного университета ($n = 29$, возраст $21 \pm 0,7$ лет) с помощью 2-недельного «тест-ретест» проведена оценка надежности международного опросника физической активности (IPAQ-RU). Измерена частота физической активности (ФА) за 7 дней (число дней) и время (часы и минуты), затраченное на ФА умеренной, высокой интенсивности и на досуге по 5 разделам: работа, передвижение, работа по дому, на досуге и сидя. Установлено, что надежность IPAQ-RU составляет 0,73 (по Спирмену), что позволяет применять этот опросник для изучения ФА в выборке студентов.

A two-week test-retest has been applied to Surgut University students ($n = 29$, age: $21 \pm 0,7$ years) to estimate the reliability of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-RU) through registering the physical activity rate (PA) for 7 days and time (hours and minutes) spent on moderate, high intensity and leisure PA divided into 5 domains: work, transportation, work at home, leisure, and sitting. It has been found that the IPAQ-RU reliability is 0.73 (Spearman), so the survey is suitable to study the PA in sample student respondents.

Ключевые слова: физическая активность, международный опросник IPAQ, надежность, студенты.

Keywords: physical activity, IPAQ, reliability, students.

В последнее время снижение физической активности (ФА) отмечается не только в зрелом возрасте, но и в подростковом и юношеском периодах [1; 3; 4]. По данным исследователей, студенты колледжей и университетов в общем на 30–60 % являются физически недостаточно активными [5; 12; 13]. Снижение ФА создает условия для возникновения многочисленных неинфекционных заболеваний, в то время как регулярные занятия физическими упражнениями существенно уменьшают риск возникновения болезней, повышают уровень физического и психоэмоционального здоровья, снижают уровень смертности от всех причин [8]. Уменьшение физической активности среди студентов говорит о том, что в этой категории населения необходимо срочно разработать и безотлагательно начать эффективно использовать программы, направленные на сохранение здоровья и оптимизацию физической активности как в рамках академического плана занятий физической культурой, так и различных форм внеучебной деятельности. Для этого необходимо иметь надежные инструменты для оценки физической активности именно в этой популяции [13].

В соответствии с известными рекомендациями, предложенными Американским колледжем спортивной медицины [9], для того, чтобы поддерживать нормальное состояние здоровья взрослым людям от 18 до 65 лет, в том числе и студентам, необходимо заниматься аэробными физическими упражнениями умеренной интенсивности как минимум 30 мин 5 дней в неделю и упражнениями высокой интенсивности не менее 20 мин три дня в неделю.

* Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ и Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, проект № 16-16-86006.

Выяснить насколько эти рекомендации выполняются представителями разных категорий населения, позволяют опросники IPAQ и GPAQ, признанные в качестве адекватных инструментов измерения [3; 6].

Цель исследования – определить надежность полной самоуправляемой русскоязычной версии опросника по физической активности (IPAQ) для дальнейшего использования среди лиц категории умственного труда.

Методы исследования. Определение надежности полной самоуправляемой русскоязычной версии международного опросника по физической активности (international physical activity questionnaire – IPAQ) [3] проводили с участием студентов Сургутского госуниверситета. Обследованы 29 испытуемых первого и второго курсов в возрасте $21 \pm 0,7$ лет. С помощью длинной версии опросника IPAQ была проведена оценка ФА между первым и вторым исследованием через 2 недели. Участников просили указать частоту ФА в последние 7 дней (число дней) и время (часы и минуты), затраченное на ФА умеренной, высокой интенсивности и ходьбы во время прогулок по 5 разделам: работа, передвижение, работа по дому (во дворе, на даче), активность на досуге и время, проведенное сидя. Полученные первичные данные обрабатывали в соответствии с рекомендациями полного варианта стандартного протокола базовой англоязычной версии IPAQ [10].

Статистическую обработку полученных данных осуществляли с помощью пакета статистических программ Statistica 10 (StatSoft, USA). Рассчитывали среднее арифметическое $\langle X \rangle$, медиану $\langle Me \rangle$, стандартное отклонение $\langle SD \rangle$, 0,95 доверительный интервал $\langle \pm DI 0,95 \rangle$, межквартильный ранг $\langle Q \rangle$. Для определения показателя надежности рассчитывали величину коэффициента корреляции Спирмена $\langle r \rangle$ и уровень значимости различий $\langle p \rangle$.

Результаты исследования. Коэффициенты корреляции между первым и вторым исследованиями, проведенными через две недели находились в пределах 0,60–0,94 (табл. 1). По показателям недельной затраты энергии на осуществление физической активности самая высокая корреляция среди четырех разделов оказалась у ФА, связанной с передвижением – 0,94, самая низкая у ФА на досуге – 0,60. Относительно уровней ФА, а именно высокого, умеренного, ходьбы и общей ФА коэффициенты надежности расположились следующим образом: 0,79; 0,86; 0,73; 0,73. Надежность определения времени, проведенного сидя между первым и вторым исследованием среди студентов Сургутского госуниверситета, в общем составила – 0,82; в будние дни – 0,89 и выходные дни – 0,42, сидя в автомобиле – 0,87 (табл. 2).

Данные, приведенные в таблицах, свидетельствуют, что коэффициенты надежности приемлемы для использования IPAQ в группах испытуемых.

Таблица 1

Надежность показателей IPAQ, определенная с помощью 2-недельного «тест-ретест» метода по данным коэффициента корреляции Спирмена для разных разделов ($n = 29$) ($Me \pm Q$ ДИ 95 %)

Разделы IPAQ	IPAQ 1	IPAQ 2	r	p
ФА на работе, (МЕТ – мин./нед.)	$396 \pm 1\,303$ (454, 1 445)	240 ± 996 (297, 931)	0,86	0,6105
ФА передвижение, (МЕТ – мин./нед.)	396 ± 594 (335, 657)	347 ± 396 (287, 623)	0,94	0,7131
ФА дома, (МЕТ – мин./нед.)	630 ± 960 (542, 1 556)	500 ± 810 (398, 758)	0,90	0,5795
ФА на досуге, (МЕТ – мин./нед.)	$1\,386 \pm 1\,491$ (1 212, 2 523)	$1\,314 \pm 1\,764$ (1 004, 2 012)	0,60	0,8673
ВИФА, (МЕТ – мин./нед.)	$1\,200 \pm 1\,920$ (768, 1 911)	$960 \pm 1\,680$ (663, 1 668)	0,79	0,6144
УИФА, (МЕТ – мин./нед.)	$870 \pm 1\,270$ (772, 1 691)	660 ± 720 (584, 1 133)	0,86	0,4418

Окончание табл. 1

Разделы IPAQ	IPAQ 1	IPAQ 2	<i>r</i>	<i>p</i>
Ходьба, (МЕТ – мин./нед.)	1 023 ± 2 145 (1 180, 2 002)	924 ± 594 (802, 1 460)	0,73	0,8116
Общая ФА, (МЕТ – мин./нед.)	3 492 ± 2 355 (3 266, 5 058)	2 978 ± 2 025 (2 418, 3 893)	0,73	0,3766

Примечание: Ме – медиана; Q – межквартильный ранг; ДИ 95 % – доверительный интервал; *r* – коэффициент корреляции Спирмена; *p* – уровень значимости различий IPAQ 1 (результаты первого исследования) и IPAQ 2 (результаты через две недели); ВИФА – высоко интенсивная физическая активность; УИФА – умеренно интенсивная физическая активность.

Таблица 2

**Надежность показателей IPAQ, определенная с помощью
2-недельного «тест-ретест» метода по данным коэффициента корреляции Спирмена
для времени сидя (*n* = 29) (мин/нед) (МЕ ± Q, ДИ 95%)**

IPAQ	IPAQ 1	IPAQ 2	<i>r</i>	<i>p</i>
Время сидя общее, мин/нед.	2 136 ± 777 (1 841, 2 432)	2 323 ± 475 (2 143, 2 504)	0,82	0,2735
Время сидя в будние дни, мин/нед.	1 557 ± 616 (1 322, 1 791)	1 686 ± 463 (1 510, 1 863)	0,89	0,3712
Время сидя в выходные дни, мин/нед.	579 ± 321 (457, 701)	637 ± 157 (577, 697)	0,42	0,3858
Время сидя при езде на автомобиле, мин/нед.	434 ± 362 (296, 571)	374 ± 360 (237, 511)	0,87	0,5294

Примечание: Ме – медиана; Q – межквартильный ранг; ДИ 95 % – доверительный интервал; *r* – коэффициент корреляции Спирмена; *p* – уровень значимости различий между IPAQ-1 (результаты первого исследования) и IPAQ-2 (результаты опроса через две недели); *p* – уровень значимости.

Обсуждение результатов. Первые публикации, посвященные использованию IPAQ, появились в конце 90-х гг. прошлого века, вскоре после того, как группа компетентных экспертов в области физической активности (Международная консенсус группа) разработала международный опросник физической активности IPAQ [7]. Основной его целью было обеспечение сопоставимости измерений физической активности как внутри разных стран, так и между странами. Его идеология позволяла вести контроль и разработку стратегий, связанных с оздоровительной физической культурой различных контингентов населения, в том числе и среди студентов [8]. Тогда IPAQ был переведен на многие языки и использован в большом количестве исследований по всему миру. В России IPAQ был апробирован впервые в Центре профилактической медицины в 2000 г. [14], однако затем дальнейших работ не последовало, поскольку группа перешла на использование опросника Global physical activity questionnaire (GPAQ) [6].

Для того чтобы восполнить этот пробел два независимых переводчика в Сургутском государственном университете осуществили прямой и обратный переводы IPAQ на русский язык. Затем он был апробирован в пилотном исследовании [3] и запатентован в виде двух программ для ЭВМ. Одна из программ позволяет проводить опрос с использованием интернет-технологий, другая – автоматически обрабатывает первичные анкетные данные.

Определение надежности показателей физической активности студентов сургутского университета, приведенное в данной работе, свидетельствует, что длинная версия IPAQ-RU показала удовлетворительные результаты повторного тестирования на основе коэффициентов ранговой корреляции Спирмена. Величина коэффициентов группировалась вокруг 0,80, что сопоставимо с результатами других исследователей [7; 8; 12]. Надежность сургутского опросника (*r* = 0,80) оказалась выше, чем надежность IPAQ среди хорватских студентов (*r* = 0,64) [13]. Разницу можно объяснить, скорее всего, тем, что хорватские исследователи

провели второй тест через 3–4 недели, а мы – через 2 недели. За две недели с физической активностью студентов могло произойти все, что угодно. Надежность IPAQ по уровням физической активности у студентов, приведенная в работе S. S. Levy и R. T. Readdy (2009) [11], составляла для ФА на работе и для передвижений 0,42 и 0,73 (в Сургуте 0,86 и 0,94), надежность определения ФА, связанной с домашней работой и на досуге, составляла 0,65 и 0,76 по сравнению с Сургутом 0,90 и 0,60 соответственно. Надежность определения времени, проведенного сидя, у студентов в Сургуте составляло в общем 0,82, в то время как у европейцев в двенадцати странах в среднем 0,70 [7]. В перспективе для продолжения работы по оценке качества опросника IPAQ планируется проведение параллельного измерения уровней ФА с помощью акселерометра, что позволит определить валидность и уменьшить количество системных ошибок. Таким образом русскоязычная длинная версия IPAQ является надежным инструментом для измерения уровня и структуры физической активности.

Литература

1. Логинов С. И. Физическая активность: методы оценки и коррекции. Сургут : Изд-во СурГУ, 2005. 342 с.
2. Логинов С. И., Ветошников А. Ю., Николаев А. Ю., Сагадеева С. Г. Физическая активность и адаптация человека в условиях субарктической зоны Западной Сибири // Северный регион. 2015. Т. III, № 2. С. 120–126.
3. Логинов С. И., Николаев А. Ю., Ветошников А. Ю., Сагадеева С. Г. Оценка физической активности жителей г. Сургута по данным международного опросника IPAQ // Теория и практика физической культуры и спорта. 2015. № 1. С. 83–85.
4. Логинов С. И., Николаев А. Ю., Ветошников А. Ю., Сагадеева С. Г. Физическая активность человека и адаптация к условиям жизни в субарктической зоне // Теория и практика физической культуры и спорта. 2015. № 6. С. 89.
5. Логинов С. И., Шаманский К. А. Здоровье и физическая активность студентов-первокурсников на урбанизированном Сибирском Севере // Валеология. 2006. № 2. С. 83–90.
6. Bull F. C., Maslin T. S., Armstrong T. Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ): Nine Country Reliability and Validity Study // J. Phys. Act. Health. 2009. Vol. 6. P. 790–804.
7. Craig C. L., Marshall A. L., Sjostrom M. et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity // Med. Sci. Sports Exerc. 2003. Vol. 35. P. 1381–1395.
8. Dinger M. K., Behrens T. K., Han J. L. Validity and Reliability of the International Physical Activity Questionnaire in College Students // Am. J. Health Education. 2006. Vol. 6. P. 337–343.
9. Donnelly J. E., Blair S. N., Jakicic J. M., Manore M. M., Rankin J. W., Smith B. K. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults // Med. Sci. Sports Exerc. 2009. Vol. 41, № 2. P. 459–471. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181949333.
10. IPAQ Core Group. Guidelines for data processing and analysis of IPAQ – short and long forms. <http://www.ipaq.ki.se/scoring.pdf>, 1–15. 2005 (дата обращения: 23.05.2015).
11. Levy S. S., Readdy R. T. Reliability of the International Physical Activity Questionnaire in Research Settings: Last 7-Day Self-Administered Long Form // Measur. Phys. Educ. and Exerc. Sci. 2009. Vol. 13. P. 191–205.
12. Niżnikowska E., Bergier J., Bergier B. et al. The year of study and the physical activity of students of selected fields of study at state school of higher education in biała podlaska. // Central Eur. J. Sport Sci. Med. 2014. Vol. 6, № 2. P. 67–75.
13. Pedisic Z., Racovak M., Bennie J. et al. Levels and correlates of domain-specific physical activity in university students: cross-sectional findings from Croatia // Kinesiology. 2014. Vol. 1. P. 12–22.
14. Zabina H. Yu., Schmid T. L., Potemkina R. A., Glasunov I. S., Deev A. D. Evaluation of Physical Activity Levels in Russia Based on the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) // Med. Sci. Sport Exerc. 2002. Vol. 34, № 5. P. 264.

УДК 796.41.035:613.71-055.2-053.81(1-17)

Татьянкина И. С., Барбашов С. В.
Tatyankina I. S., Barbashov S. V.

**АПРОБАЦИЯ ПРОГРАММЫ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА
ЖЕНЩИН ПЕРВОГО ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА,
ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА**

**ASSESSMENT OF A TRAINING PROGRAM FOR MID-AGED WOMEN
LIVING IN THE NORTH**

В статье описан результат внедрения разработанной тренировочной программы для женщин первого зрелого возраста города Ханты-Мансийска, который приравнен к территориям крайнего Севера. Программа строилась на основе фитнес-предпочтений занимающихся женщин, а также с учетом эффективного совмещения видов физической нагрузки с целью достижения синергетического эффекта.

The paper presents the results of introducing a training program for mid-aged women, Khanty-Mansiysk residents, which is regarded as a northern area. The program accounts for preferred fitness styles, and efficiently combines various exercises for synergy.

Ключевые слова: тренировочная программа, фитнес-программа, комплексный подход, синергетический эффект.

Keywords: training program, fitness program, integrated approach, synergy.

Исследование проводилось в группе женщин первого зрелого возраста г. Ханты-Мансийска, которые занимались фитнесом в течение трех месяцев, три раза в неделю по 60 минут. Занимающимся была предложена тренировочная программа, разработанная с учетом фитнес-предпочтений женщин, а также на основе комплексного подхода в выборе средств тренировочного процесса. Целью внедрения данной программы в тренировочный процесс являлось достижение синергетического эффекта в результате ее применения. Разработка внедряемой тренировочной программы, ее целесообразность были описаны в [3].

Группа состояла из 19 женщин в возрасте 25–35 лет, где средний возраст группы – 29 лет и 1 месяц, среднее отклонение ± 4 года и 3 месяца, коэффициент вариации при этом составляет 15 %, который позволяет говорить о том, что по возрастному параметру группа является гомогенной. Опрошенных женщин объединяет возрастной диапазон, который соответствует первому зрелому возрасту, что позволяет их объединить в одну группу по данному параметру. Помимо возрастного параметра, всех респонденток объединяет желание изменить привычный образ жизни, стать более подвижным, здоровым, снизить вес [2; 3].

Учитывая интересы каждой женщины в возрасте 25–35 лет, можно заключить, что востребованность в современных видах оздоровительного фитнеса высока. Мотивация к занятиям накладывает определенные требования к подготовке и набору средств достижения предполагаемых результатов. Требуется поиск эффективных методик и новых форм организации работы, направленных на формирование физического и функционального развития женщин, формирование их физического здоровья и здорового образа жизни, удовлетворения мотивации женщин данного возраста [1].

Разработанная фитнес-программа включила в тренировочный процесс три вида нагрузок: кардиотренировки, силовой тренинг, тренировки с упором на статические упражнения, дыхательную гимнастику, т. е. комплексный подход.

Первый день тренировочной недели – это день кардиотренировок. В качестве групповых видов кардиотренировок использовались техники следующих фитнес-программ: степ-аэробика, слайд-аэробика, интервальная тренировка (в том числе по системе «Табата»), тайбо.

Во второй день тренировочной недели проходили силовые тренировки. В качестве групповых видов силовых тренировок применялись следующие фитнес-программы: Hot Iron, Body Sculpt, ABL/THN, Tabs+Back и другие, т. е. тренировки, использующие все упражнения с весом, с утяжелителями, а также классические скручивания, приседания, отжимания и прочие силовые упражнения.

Третья тренировка недели включила в себя тренировку в спокойном ритме, выполнение статических упражнений из йоги, пилатеса, стретчинга, занятий с фитболом, занятий «Body & Mind», а также дыхательную гимнастику bodyflex. Периодические практики – это статические упражнения, совмещенные с дыхательной гимнастикой, которые направлены на обогащение клеток организма кислородом, под воздействием которого активизируются обменные процессы, в частности те, которые направлены на расщепление жировой ткани.

Перед началом занятий были проведены измерения антропометрических и функциональных показателей женщин.

При измерении обхватных размеров была зафиксирована средняя длина тела у всех участниц исследуемой группы – 168 см, при стандартном отклонении $\pm 4,64$ см и коэффициенте вариации 3 %, что также дает право судить о том, что группа достаточно однородная, при этом, по общепринятой рубрикации длины человека рост женщин нужно охарактеризовать как «выше среднего», диапазон для данной характеристики 167–169 см. При оценке среднего значения веса тела участниц исследования, который равен 65,5 кг, стандартное отклонение равно $\pm 11,1$ кг, а коэффициент вариации составляет 17 %, что говорит о достаточно разбросанных показателях веса, степень изменчивости показателей является средней. При этом, сопоставляя среднее значение веса группы женщин с весовыми нормами, высчитанными по формуле Брокка, и с таблицей Егорова – Левитского, стоит отметить, что весовая норма для женщин в возрасте 25–35 лет при росте около 168 см не должна превышать 62 кг. При вычислении весоростового коэффициента по Кетле получили среднее значение для группы – 391 гр/см. При сопоставлении с диапазоном допустимых значений 325–375, следует сделать вывод об отклонении от допустимых значений. Также проводилось взвешивание женщин на весах японской фирмы «Танита», которые позволяют определить по скорости прохождения через тело испытуемого электрического импульса процент жировой массы в организме. Исследованиями было установлено, что у 68 % испытуемых наблюдается избыточный процент жира в организме, среднее значение для группы составило 30 %, норма процентного содержания жира в организме женщин не должна превышать 25 %. При этом превышение показателей обхватных размеров обследованных женщин, высчитанных по индексу Кетле, составило 42 %. Следовательно, отсутствие лишнего веса тела еще не означает наличие оптимального соотношения тощей и жировой масс тела. Недостаточное развитие мышечной массы приводит к повышению процентного содержания жира, что негативно отражается на общем уровне физического состояния.

Описанные выше физиологические характеристики исследуемой группы женщин первого зрелого возраста г. Ханты-Мансийска приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Физиологические характеристики исследуемой группы женщин
первого зрелого возраста г. Ханты-Мансийска**

Показатель	Возраст	Рост	Вес до	Весоростовой показатель	% жира
Среднее значение	29,11	168	65,52	391,12	30,03
Стандартное отклонение	4,25	4,6	11,1	69	7,2
Коэффициент вариации	15 %	3 %	17 %	18 %	24%

Оценивая таблицу физиологических особенностей респонденток, стоит отметить, что средние значения группы попадают в диапазон показателей, характерных для работающих женщин, не занимающихся регулярно физической нагрузкой, со стандартными отклонениями в весе или обхватных размерах.

Жизненный индекс легких служит для определения функциональных возможностей аппарата внешнего дыхания. Среднее значение этого показателя для группы составило 37,82 мл/кг. Нормой является значение 50–55 мл/кг. Кистевой индекс служит для определения силовых возможностей кистей рук, для расчета которого показатель сильнейшей кисти делится на вес тела. Кистевой индекс группы респонденток составляет 40,14 %, при этом нормой для кистевого индекса является диапазон 48–50 %. Измерялась и станковая динамометрия как метод определения силы разгибателей туловища. Средним значением станковой силы для группы является 77,32 кг, нормой силового показателя для женщин является 80–90 кг. В табл. 2 также приведены физические показатели женщин, оцениваемые при проведении измерений количества сгибаний и разгибаний рук лежа на полу (отжимания), подниманий туловища из положения лежа на спине, наклона вперед из положения сидя с прямыми ногами на полу. Среднее значение отжиманий для группы составило 10 раз, что входит в диапазон нормы ГТО: от 6 до 12. Среднее значение для подниманий туловища из положения лежа на спине равняется 15 раз, при норме от 15 до 25. При оценке гибкости было высчитано среднее значение для группы, которое равно 12 см, данный показатель также входит в норму 6–12 раз. Также в табл. 2 приведена оценка функционального показателя занимающихся женщин, проведенная по тесту Руфье, который является нагрузочным комплексом, предназначенным для оценки работоспособности сердца при физической нагрузке, где используются значения частоты сердечных сокращений в различные по времени периоды восстановления после относительно небольших нагрузок. У испытуемого, находящегося в положении лежа на спине, в течение 5 мин. определяют число пульсаций за 15 с; затем в течение 45 с испытуемый выполняет 30 приседаний. После окончания нагрузки испытуемый ложится, и у него вновь подсчитывается число пульсаций за первые 15 с, а потом – за последние 15 с первой минуты периода восстановления. Оценка работоспособности сердца производят по формуле Индекса Руфье. При сопоставлении индекса с оценкой среднее значение оценки функционального состояния для группы составило 2,94.

Таблица 2

**Оценка физических показателей женщин первого зрелого возраста
г. Ханты-Мансийска**

Показатель	ЖИ	Силовой показатель, %	Становая, кг	Отжимания	Пресс	Гибкость	Тест Руфье
Среднее значение	37,82	40,14	77,32	10	15	12	2,94
Стандартное отклонение	7,68	9,2	11,38	3,21	3,89	4,38	0,62
Коэффициент вариации	20 %	23 %	15 %	32 %	26 %	37 %	21 %

Оценивая таблицу физических показателей респонденток, стоит отметить, что не все показатели группы входят в диапазон норм физической подготовки, при этом группа является не достаточно гомогенной по этим значениям, но это не мешает проводить эксперимент в тех условиях, которые запланированы.

По истечению трех месяцев регулярных занятий было проведено повторное измерение антропометрических и физических показателей у женщин в возрасте 25–35 лет, проживающих в г. Ханты-Мансийске.

Среднее значение веса тела для группы участниц исследования равно 62 кг. Изменившиеся показатели позволяют судить о сужении разбросанных значений веса, степень изменчивости показателей является по-прежнему средней. Сопоставляя среднее значение веса группы женщин с весовыми нормами, высчитанными по формуле Брокка, и с таблицей Егорова – Левитского, стоит отметить, что весовая норма для женщин в возрасте 25–35 лет при росте около 168 см приблизилась к норме, которая не должна превышать 62 кг. При вычислении весового коэффициента по Кетле получили среднее значение для группы – 370 гр/см. При сопоставлении с диапазоном допустимых значений 325–375, следует сделать вывод о включении этого показателя в коридор допустимых значений. При взвешивании женщин на весах японской фирмы «Танита» было установлено, что среднее значение для группы составило 25,3 %, которое приблизилось к норме процентного содержания жира в организме женщин, который не должен превышать 25. При этом избыточный процент жира в организме стал наблюдаться только у 37 % испытуемых. В табл. 3 отражена динамика этих показателей.

Таблица 3

**Динамика физиологических характеристик исследуемой группы женщин
первого зрелого возраста г. Ханты-Мансийска**

Показатель	Вес_до	Вес_после	Разница	Разница, %	ВРП_до	ВРП_после	Разница	Разница %	% жира_до	% жира_после	Разница	Разница, %
Среднее значение	65,5	62	3,5	5	391,1	370,1	21	5	30	25,3	4,8	15,8
Стандартное отклонение	11,1	9,3	2,6	3,2	69	57,3	16	3,2	7,2	6,7	2,5	8,1
Коэффициент вариации	17 %	15 %	75 %	64 %	18 %	15 %	76 %	64 %	24 %	26 %	53 %	51 %

Показатели физических и функциональных возможностей всех участниц, напротив, повысились, т. е. произошло их улучшение. В табл. 4 отображена динамика физических и функциональных показателей исследуемой группы женщин.

Таблица 4

**Динамика физических и функциональных характеристик исследуемой группы женщин
первого зрелого возраста г. Ханты-Мансийска**

Показатель	Среднее значение	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации
ЖИ_до	37,82	7,68	20 %
ЖИ_после	41,49	8,5	20 %
Силовой показатель_до	40,14	9,2	23 %
Силовой показатель_после	47,09	8,75	19 %
Становая_до	77,32	11,38	15 %
Становая_после	97,11	17,75	18 %
Отжимания_до	10	3,21	32 %
Отжимания_после	14,95	3,69	25 %
Пресс_до	15	3,89	26 %
Пресс_после	20	4,17	21 %
Гибкость_до	12	4,38	37 %
Гибкость_после	18	4,77	27 %
Тест Руфье_до	2,94	0,62	21 %
Тест Руфье_после	3,95	0,71	18 %

Динамика физических и функциональных возможностей в абсолютных и относительных единицах для средних значений группы занимающихся женщин отображена в табл. 5.

Таблица 5

**Динамика физических и функциональных характеристик в абсолютных
и относительных единицах исследуемой группы женщин первого зрелого возраста
г. Ханты-Мансийска**

Показатель	Разница	Разница, %
ЖИ	3,67	9,7 %
Силовой показатель	6,95	17,31 %
Становая	19,79	25,59 %
Отжимания	4,95	49,5 %
Пресс	5	33,33 %
Гибкость	6	50 %
Тест Руфье	1,01	34,35 %

Анализируя таблицы, целесообразно заключить, что в результате апробации разработанной тренировочной программы в процессе занятий фитнесом женщин первого зрелого возраста города Ханты-Мансийска улучшились начальные измеряемые показатели. Все изменившиеся антропометрические показатели приблизились к нормам допустимых значений, соответствующих данному возрастному периоду женщин.

Разработанная фитнес-программа, учитывающая индивидуальные особенности и физическую подготовку женщин, а также интегрирующая различные направления в один тренировочный комплекс, позволила найти каждому посетителю удовлетворение своих фитнес-предпочтений. Принцип сознательности, совмещенный с применением доказанной эффективной программы комплексных тренировок, позволяет рассматривать фитнес как целенаправленный систематический процесс оздоровительных занятий и один из наиболее эффективных путей оздоровления женщин в возрасте 25–35 лет, так как он способствует формированию мотивации женщин на физическое совершенствование, профилактику и укрепление психофизического здоровья, тем самым достигая синергетический эффект фитнес индустрии.

Литература

1. Татьянкин В. М., Дюбко И. С. Анализ потребностей женщин первого зрелого возраста в выборе групповых программ фитнеса // Педагогическое мастерство и педагогические технологии : мат-лы VI Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 27 нояб. 2015 г.) : в 2 т. Т. 2 / редкол.: О. Н. Широков [и др.]. Чебоксары : Интерактив плюс, 2015. № 4(6). С. 286–288.
2. Татьянкин В. М., Дюбко И. С. Мотивационные особенности женщин, занимающихся фитнесом в возрасте 25–35 лет // Педагогическое мастерство и педагогические технологии : мат-лы VI Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 27 нояб. 2015 г.) : в 2 т. Т. 2 / редкол.: О. Н. Широков [и др.]. Чебоксары : Интерактив плюс, 2015. № 4(6). С. 284–286.
3. Татьянкин В. М., Дюбко И. С. Пример разработки тренировочной программы занятий фитнесом женщин первого зрелого возраста для достижения синергетического эффекта // Педагогическое мастерство и педагогические технологии : мат-лы VI Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 27 нояб. 2015 г.) : в 2 т. Т. 2 / редкол.: О. Н. Широков [и др.]. Чебоксары : Интерактив плюс, 2015. № 4(6). С. 289–291.

УДК 378.172:796.382:378.4(571.122СурГУ)

Вишневский В. А., Егорова И. А.
Vishnevsky V. A., Egorova I. A.

СТАНОВЛЕНИЕ БИЛЬЯРДА КАК ВИДА АДАПТИВНОГО СПОРТА В СЕВЕРНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

THE FORMATION OF BILLIARDS AS A TYPE OF ADAPTIVE SPORTS AT A NORTHERN REGION UNIVERSITY

Академические занятия бильярдом в специальных медицинских группах университета способствуют повышению общего уровня нейрогуморальной регуляции, активизации энергетического уровня управления сердечным ритмом, увеличению доли лиц со сбалансированностью симпатических и парасимпатических влияний и нормальным состоянием систем регуляции, снижению суммарной активности полушарий головного мозга, уменьшению уровня психоэмоционального напряжения. Юноши отмечают также повышение активности и настроения. У девушек наблюдается увеличение доли лиц с удовлетворительной адаптацией, улучшается самочувствие.

Academic billiards classes for university students with health problems contribute to raising the general level of neurohumoral regulation, heart rate control metabolism, increase the amount of people with balanced sympathetic and parasympathetic activities in the normal state of their regulatory systems, decrease the total activity of cerebral hemispheres, reduce the level of psychic and emotional stress. Young males also report the increase in activity and mood improvements. Females feature more persons with satisfactory adaptation, and health improvements.

Ключевые слова: бильярд; спецмедгруппы университета, влияние на организм.

Keywords: billiards, classes for university students with health problems, effect on the body.

Последние годы знаменуются широким распространением бильярда в нашей стране и особенно, в Югре. В 2015 г. открыт студенческий клуб бильярда и в СурГУ. Если раньше занятия этим видом спорта были уделом элиты, то в настоящее время бильярдом занимаются различные группы населения, в том числе и лица с ограниченными возможностями здоровья. В то же время становление бильярда как нетрадиционного вида адаптивного спорта носит противоречивый характер. Это обусловлено не только дороговизной занятий бильярдом на начальной стадии, когда требуются значительные финансовые вложения для приобретения инвентаря и оборудования, но и не до конца изученными механизмами влияния таких занятий на организм занимающихся. С одной стороны, бильярд рекомендуют как прекрасное средство тренировки глазодвигательных мышц, глазомера, видят в нем вариант аэробной тренировки, говорят о формировании правильной осанки, подчеркивают, что данный вид спорта способствует совершенствованию механизмов психофизиологической саморегуляции, даже рассматривают его как способ интеллектуального развития. Однако все эти позитивные эффекты бильярда обсуждаются, в основном, на уровне предположений. Статистически обоснованные выводы на этот счет очень скудны [1–5]. Как отмечают В. Н. Баранов и Б. Н. Шустин [1], анализируя развитие диссертационных исследований по проблеме тематики спорта высших достижений и подготовки спортивного резерва, с 1939 по 2012 гг. в Советском Союзе и современной России по бильярду была защищена одна кандидатская диссертация. В этой связи актуальным является изучение влияния занятий бильярдом на организм, что и стало предметом данного исследования.

Организация и методы исследований. На первом этапе исследования в нем приняли участие студенты специальной медицинской группы СурГУ (21 юноша и 20 девушек). До и после занятий оценивались самочувствие, активность, настроение, регистрировалась ритмограмма сердца в покое и в ортостатической пробе, измерялись такие психофизиологические показатели, как уровень психоэмоционального напряжения, функциональная асимметрия полушарий головного мозга, скорость двигательной реакции, реакция на движущийся объект, переключение внимания, определялась зона оптимального видения. В процессе занятия измерялись артериальное давление и пульс, проводилось контрольное испытание «10 шаров из стандартного положения».

Результаты исследования. Согласно современным представлениям, система кровообращения является надежным маркером адаптационных процессов в организме. Влияние учебных занятий бильярдом на состояние вегетативной нервной системы и уровень нейрогуморальной регуляции характеризует табл. 1. Как и следовало ожидать, учебные занятия бильярдом не вызвали глобальных изменений среднестатистических показателей физиологических функций. Достоверно изменились только общая мощность спектра сердечного ритма, активность медленных волн второго порядка (VLF) и стресс-индекс. Увеличение мощности спектра сердечного ритма наиболее надежно характеризует общий уровень нейрогуморальной регуляции. Его величина оказалась тем больше, чем меньше систолическое давление в вводно-подготовительной ($r = -0,511, p < 0,05$) и основной ($r = -0,698, p < 0,01$) части занятия, диастолическое давление в конце основной части занятия ($r = -0,411, p < 0,05$) и чем меньше тенденция к запаздыванию в тесте РДО до занятия ($r = -0,410, p < 0,05$).

Таблица 1

Влияние учебных занятий бильярдом на состояние вегетативной нервной системы и уровень нейрогуморальной регуляции студентов специальных медицинских групп

Показатель, М±σ	Юноши (n = 21)		Девушки (n = 20)	
	До занятий	После занятий	До занятий	После занятий
Общий уровень нейрогуморальной регуляции				
SDNN (мс)	0,044 ± 0,028	0,053 ± 0,025	0,048 ± 0,013	0,053 ± 0,016
TP (мс ²)	3 515 ± 3 219	6 661 ± 5 728*	2 833 ± 1 120	4 714 ± 3 874*
Вегетативный баланс				
LF / HF (усл. ед.)	2,98 ± 1,97	3,87 ± 2,78	3,23 ± 2,52	3,49 ± 2,37
Состояние симпатического отдела вегетативной нервной системы				
Amo (%)	50,23 ± 22,54	45,38 ± 16,50	43,30 ± 12,61	40,00 ± 12,20
LF (%)	69,09 ± 13,95	74,80 ± 12,67	69,80 ± 13,51	71,55 ± 13,20
Состояние парасимпатического отдела вегетативной нервной системы				
rMSSD (мс)	0,036 ± 0,026	0,037 ± 0,012	0,043 ± 0,012	0,045 ± 0,012
Вариационный размах (мс)	0,215 ± 0,146	0,240 ± 0,100	0,221 ± 0,049	0,251 ± 0,081
Состояние энергометаболического уровня				
VLF (мс ²)	1 694 ± 1 500	4 190 ± 3 565*	1 675 ± 1 560	3 081 ± 2 534*
Стресс индекс: (усл. ед.)	260,9 ± 209,6	150,3 ± 125,4*	134,8 ± 73,4	95,0 ± 40,9*

Примечание: * – изменения достоверны при $p < 0,05$.

Что касается динамики медленных волн второго порядка (VLF), то она характеризует активность надсегментарных центральных эрготропных и гуморально-метаболических механизмов регуляции сердечного ритма, которые тесно связаны с функциональным состоянием коры головного мозга. Увеличение этого показателя, возможно, связано с тем, что начальные стадии обучения игры в бильярд связаны с освоением ряда технических элементов, требующих концентрации внимания, статических положений, многократного повторения стандартных движений. Данный показатель тем больше, чем меньше частота сердечных сокращений в конце основной ($r = -0,563, p < 0,01$) и заключительной ($r = -0,438, p < 0,05$) части занятия,

функциональная асимметрия полушарий головного мозга ($r = -0,486, p < 0,05$) и чем больше активность правого полушария ($r = 0,435, p < 0,05$). Стресс-индекс очень чувствителен к тону симпатического отдела вегетативной нервной системы. Его снижение свидетельствует об уменьшении психоэмоционального напряжения занимающихся.

Оценка исходного вегетативного тонуса, отражающего фоновую активность регуляторных систем, свидетельствует об уменьшении доли симпатотоников (склонных к активной смене адаптивных психофизиологических программ, тахикардии и т. д.) и увеличении числа лиц со сбалансированностью симпатических и парасимпатических влияний. Особенно отчетливы эти изменения у девушек. Чем ближе исходный вегетативный тонус к симпатикотонии, тем дальше точка ближнего видения ($r = 0,413, p < 0,05$), больше зона оптимального видения ($r = 0,418, p < 0,05$), больше частота сердечных сокращений в конце основной части занятия ($r = 0,606, p < 0,01$), больше функциональная асимметрия полушарий головного мозга ($r = 0,617, p < 0,01$), больше тенденция к запаздыванию в тесте РДО ($r = 0,435, p < 0,05$).

Степень напряжения регуляторных систем в наших исследованиях оценивалась по соотношению спектральных компонент вариации сердечного ритма (VLF, LF, HF) с учетом исходного вегетативного тонуса. В исходном состоянии в выборке значительную долю (особенно у юношей) представляют лица, имеющие регуляцию с увеличенным влиянием симпатического отдела и напряжением систем регуляции за счет рассогласования влияний симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. В результате занятий увеличилась доля студентов с нормальным состоянием систем регуляции. И вновь наиболее благоприятные изменения наблюдаются у девушек. Степень напряжения регуляторных систем после занятия отрицательно коррелирует с точкой ближнего видения до ($r = -0,543, p < 0,01$) и после ($r = -0,410, p < 0,05$) занятия, систолическим ($r = -0,556, p < 0,01$) и диастолическим ($r = -0,558, p < 0,01$) давлением в конце занятия, и положительно связана с точностью ($r = 0,425, p < 0,05$) и тенденцией к запаздыванию ($r = 0,646, p < 0,01$) в тесте РДО до начала занятия.

С учетом исходного вегетативного тонуса, степени напряжения регуляторных механизмов и уровня функциональных резервов делалось заключение о функциональном состоянии и адаптационных возможностях организма. В данном случае об удовлетворительной адаптации можно говорить только относительно большей части девушек. Чем хуже адаптация, тем дальше точка дальнего видения до ($r = -0,493, p < 0,05$) и после ($r = -0,477, p < 0,05$) занятия, больше зона оптимального видения до ($r = -0,502, p < 0,05$) и после ($r = -0,478, p < 0,05$) занятия и больше тенденция к запаздыванию в тесте РДО ($r = -0,421, p < 0,05$). Физиологические показатели остаются достаточно стабильными и в процессе занятий. Артериальное давление имело тенденцию к увеличению в вводно-подготовительной и заключительной части (вероятно, в связи с проведением контрольных испытаний). Пульс имел устойчивую тенденцию к увеличению, близкую к достоверной.

Динамику ряда психофизиологических показателей в процессе академических занятий бильярдом представляет табл. 2. Ее анализ свидетельствует, что у юношей академические занятия бильярдом достоверно снижают активность левого и правого полушарий головного мозга и, как результат, – суммарную активность полушарий, характеризующую уровень психоэмоционального напряжения. В этом плане результаты полностью соответствуют динамике физиологической составляющей психоэмоционального состояния в виде стресс-индекса. Одновременно улучшается переключение внимания, появляется тенденция к запаздыванию в тесте «Реакция на движущийся объект». У девушек занятия также способствовали снижению активности полушарий, но одновременно произошло увеличение скорости двигательной реакции на световой раздражитель.

Таблица 2

**Динамика психофизиологических особенностей
в процессе академических занятий бильярдом**

Показатели $M \pm \sigma$	Юноши ($n = 21$)		Девушки ($n = 20$)	
	До занятий	После занятий	До занятий	После занятий
Психофизиологические показатели				
Переключение внимания (с)	65,0 $\pm$ 31,0	46,7 $\pm$ 25,3*	47,7 $\pm$ 14,7	45,9 $\pm$ 14,6
Точность в тесте РДО (усл. ед.)	28,3 $\pm$ 15,5	33,2 $\pm$ 13,7	35,3 $\pm$ 12,0	31,6 $\pm$ 9,4
Вариационный размах в тесте РДО (усл. ед.)	69,5 $\pm$ 38,6	61,9 $\pm$ 27,8	93,0 $\pm$ 42,0	80,0 $\pm$ 53,9
Тенденция к запаздыванию (усл. ед.)	18,7 $\pm$ 12,8	30,1 $\pm$ 15,0*	33,2 $\pm$ 12,6	29,9 $\pm$ 12,0
Тенденция к упреждению (усл. ед.)	36,5 $\pm$ 16,9	35,4 $\pm$ 19,2	42,0 $\pm$ 18,8	33,4 $\pm$ 17,5
Время двигательной реакции (л. рука, мсек)	243,3 $\pm$ 43,8	227,6 $\pm$ 62,0	288,3 $\pm$ 121,1	220,4 $\pm$ 48,3*
Время двигательной реакции (п. рука, мсек)	249,7 $\pm$ 36,2	250,6 $\pm$ 67,3	318,4 $\pm$ 178,2	230,2 $\pm$ 43,6*
Активность левого полушария (усл. ед.)	86,6 $\pm$ 44,7	58,7 $\pm$ 28,2*	80,2 $\pm$ 36,9	51,1 $\pm$ 20,5*
Активность правого полушария (усл. ед.)	83,7 $\pm$ 52,4	57,4 $\pm$ 27,4*	73,0 $\pm$ 38,5	48,7 $\pm$ 24,1*
Уровень психоэмоционального напряжения (усл. ед.)	170,3 $\pm$ 93,6	115,6 $\pm$ 53,6*	153,2 $\pm$ 74,3	96,8 $\pm$ 45,2*

Примечание: * – изменения достоверны при $p < 0,05$.

Оценка субъективного состояния также отличалась у юношей и девушек (табл. 3). Если у девушек отмечается общее улучшение самочувствия, то у юношей повышаются активность и настроение. Возможно, это связано с тем, что юноши проявляли большую активность в стремлении освоить базовую технику игры на бильярде. Чем лучше самочувствие, тем меньше диастолическое давление в основной части занятия ($r = -0,478$, $p < 0,05$), меньше тенденция к запаздыванию в тесте РДО ($r = -0,472$, $p < 0,05$), меньше активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы ($r = -0,431$, $p < 0,05$). Активность после занятия также отрицательно связана с систолическим ($r = -0,489$, $p < 0,05$) и диастолическим ($r = -0,523$, $p < 0,05$) давлением в основной части занятия и тенденцией к запаздыванию в тесте РДО ($r = -0,541$, $p < 0,01$). Настроение положительно связано с частотой сердечных сокращений в вводно-подготовительной ($r = 0,498$, $p < 0,05$), основной ($r = 0,410$, $p < 0,05$) и заключительной ($r = 0,414$, $p < 0,05$) частями занятия и отрицательно – с точностью в тесте РДО ($r = -0,508$, $p < 0,05$). Что касается состояния зрительного анализатора, то, судя по зоне оптимального видения, статистически значимых изменений не наблюдается, хотя и появляется некоторая тенденция к утомлению (табл. 3).

Результаты контрольного теста, проводимого в конце занятия, лучше у мальчиков (табл. 3). Причем этот показатель лучше у студентов с более высокой активностью до занятия ($r = 0,410$, $p < 0,05$), чем ближе точка ближнего видения до ($r = -0,440$, $p < 0,05$) и после ($r = -0,411$, $p < 0,05$) занятия. Результат теста обнаружил прямую связь со скоростью двигательной реакции до (левая рука – $r = 0,563$, $p < 0,01$, правая рука – $r = 0,519$, $p < 0,05$) и после (левая рука – $r = 0,433$, $p < 0,05$) занятия.

Таблица 3

**Субъективная оценка занимающимися своего состояния
в процессе академических занятий бильярдом**

Показатели $M \pm \sigma$	Юноши ($n = 21$)		Девушки ($n = 20$)	
	До занятий	После занятий	До занятий	После занятий
Субъективная оценка состояния				
Самочувствие (балл)	6,5 $\pm$ 1,2	6,6 $\pm$ 1,1	5,8 $\pm$ 1,0	6,7 $\pm$ 1,1*
Активность (балл)	5,7 $\pm$ 1,4	6,7 $\pm$ 1,4*	5,5 $\pm$ 1,1	5,7 $\pm$ 1,7
Настроение (балл)	6,5 $\pm$ 1,2	7,3 $\pm$ 1,1*	6,5 $\pm$ 1,3	6,7 $\pm$ 1,6

Окончание табл. 3

Показатели $M \pm \sigma$	Юноши ($n = 21$)		Девушки ($n = 20$)	
	До занятий	После занятий	До занятий	После занятий
Состояние зрительного анализатора				
Зона оптимального видения (см)	226 ± 135	188 ± 131	297 ± 132	278 ± 123
Контрольный тест				
Контрольное испытание (шаров)		$8,05 \pm 1,93$		$6,85 \pm 2,58$

Примечание: * – изменения достоверны при $p < 0,05$.

Таким образом, результаты проведенного пилотного исследования свидетельствуют, что академические занятия бильярдом способствуют повышению общего уровня нейрогуморальной регуляции, активизации энергометаболического уровня управления сердечным ритмом, увеличению доли лиц со сбалансированностью симпатических и парасимпатических влияний и нормальным состоянием систем регуляции, снижению активности левого и правого полушарий и суммарной активности головного мозга, уменьшению уровня психоэмоционального напряжения. Юноши отмечают также повышение активности и настроения. У девушек наблюдается увеличение доли лиц с удовлетворительной адаптацией, улучшается самочувствие. Эти особенности необходимо учитывать при использовании бильярда как вида адаптивного спорта.

Литература

1. Баранов В. Н., Шустин Б. Н. Развитие диссертационных исследований по проблемам тематики спорта высших достижений и подготовки спортивного резерва // Вестник спортивной науки. 2013. № 5. С. 7–15.
2. Захарьева Н. Н., Барчукова Г. В. Влияние предстартовых состояний на спортивную результативность бильярдистов // Теория и практика физической культуры. 2013. № 12. С. 72–74.
3. Abernethy B., Neal R. J., Koning P. Visual-perceptual and cognitive differences between expert, intermediate, and novice snooker players // Applied Cognitive Psychology. 1994. Vol. 8, I. 3. P. 185–211.
4. Adams R. M. Momentum in the performance of professional pocket billiards players // International Journal of Sports Psychology. 1995. № 26. P. 580–587.
5. Memmert D., Simons D. J., Grimme T. The relationship between visual attention and expertise in sports // Psychology of Sport and Exercise. 2009. Vol. 10, I. 1. P. 146–151.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Баженова Анастасия Егоровна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории биокибернетики и биофизики сложных систем, Институт естественных и технических наук, Сургутский государственный университет

Bazhenova Anastasia Egorovna – PhD (Biology), Senior Researcher, Laboratory of Cybernetics and Biophysics of Complex Systems, Institute of Natural Sciences and Engineering, Surgut State University

E-mail: ae_bazhenova@mail.ru

Барбашов Сергей Викторович – доктор педагогических наук, профессор кафедры теории и методики физического воспитания Гуманитарного института, Югорский государственный университет

Barbashov Sergey Viktorovich – Doctor of Science (Education), Professor, Department of Theory and Methods of Physical Education, Institute of Humanities, Ugra State University

E-mail: svbarbashov@yandex.ru

Берников Кирилл Александрович – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры зоологии и экологии животных, Сургутский государственный университет

Bernikov Kirill Aleksandrovich – PhD (Biology), Associate Professor, Department of Zoology and Animal Ecology, Surgut State University

E-mail: bernikov_kirill@mail.ru

Бородин Андрей Владимирович – аспирант Сургутского государственного университета

Borodin Andrei Vladimirovich – Postgraduate, Surgut State University

E-mail: marker_ad@mail.ru

Винарская Наталья Петровна – кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории арбовирусных инфекций отдела природно-очаговых вирусных инфекций, Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций

Vinarskaya Nataliya Petrovna – PhD (Biology), Associate Professor, Senior Researcher, Laboratory of Arbovirus Infections, Department of Natural Focal Virus Infections, Omsk Research Institute of Natural Focal Infections

E-mail: svp@bf.surgu.ru

Вишневский Владимир Антонович – кандидат биологических наук, доцент, профессор кафедры медико-биологических основ физической культуры, Сургутский государственный университет

Vishnevsky Vladimir Antonovich – PhD (Biology), Associate Professor, Professor, Department of Medical and Biological PE Fundamentals, Surgut State University

E-mail: sakurasurgut@mail.ru

Губина Анастасия Евгеньевна – ассистент кафедры пропедевтики внутренних болезней и факультетской терапии, Ханты-Мансийская государственная медицинская академия

Gubina Anastasia Evgenievna – Assistant Professor, Propaedeutics of Internal Diseases and Faculty Therapy Department, Khanty-Mansiysk State Medical Academy

E-mail: blinnikowa@mail.ru

Дылдин Юрий Валентинович – старший преподаватель кафедры ихтиологии и гидробиологии, Национальный исследовательский Томский государственный университет

Dyldin Yury Valentinovich – Senior Lecturer, Department of Ichthyology and Hydrobiology, National Research Tomsk State University

E-mail: yurydyldin@gmail.com

Егорова Ирина Анатольевна – студентка Сургутского государственного университета

Egorova Irina Anatolievna – Student, Surgut State University

E-mail: sakurasurgut@mail.ru

Еникеев Александр Павлович – студент Сургутского государственного университета

Enikeev Alexander Pavlovich – Student, Surgut State University

E-mail: logsi@list.ru

Еремеев Сергей Игоревич – кандидат медицинских наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Ханты-Мансийская государственная медицинская академия

Eremeev Sergey Igorevich – PhD (Medicine), Associate Professor, Leading Researcher, Khanty-Mansiysk State Medical Academy

E-mail: sergerem@list.ru

Еремеева Ольга Васильевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры нормальной и патологической физиологии, Ханты-Мансийская государственная медицинская академия

Eremeeva Olga Vasilievna – PhD (Biology), Associate Professor, Department of Normal and Pathological Physiology, Khanty-Mansiysk State Medical Academy

E-mail: o_eremeeva@list.ru

Ибрагимова Динара Владимировна – кандидат биологических наук, преподаватель кафедры зоологии и экологии животных Сургутского государственного университета

Ibragimova Dinara Vladimirovna – PhD (Biology), Lecturer, Department of Zoology and Animal Ecology, Surgut State University

E-mail: DV_Ibragimova@mail.ru

Каримов Ринат Римович – врач-интерн кафедры госпитальной терапии, Сургутский государственный университет.

Karimov Rinat Rimovich – Internship Doctor, Hospital Therapy Department, Surgut State University

E-mail: m_a_popova@mail.ru

Кинтюхин Антон Сергеевич – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории биомеханики и кинезиологии, Сургутский государственный университет

Kintyukhin Anton Sergeevich – PhD (Biology), Senior Researcher, Laboratory of Biomechanics and Kinesiology, Surgut State University

E-mail: anton-kintyuhin@mail.ru

Койносов Андрей Петрович – доктор медицинских наук, доцент, проректор по научно-исследовательской работе, Ханты-Мансийская государственная медицинская академия

Koynosov Andrei Petrovich – Doctor of Science (Medicine), Associate Professor, Vice Rector for Research, Khanty-Mansiysk State Medical Academy

E-mail: hmgmi-ugra@yandex.ru

Коньков Вячеслав Зуфарович – аспирант Сургутского государственного педагогического университета

Konkov Vyacheslav Zufarovich – Postgraduate, Surgut State University of Education

E-mail: skiugra@yandex.ru

Конькова Кристина Сергеевна – аспирант Сургутского государственного педагогического университета

Konkova Kristina Sergeevna – Postgraduate, Surgut State University of Education

E-mail: kris92.008@yandex.ru

Корикова Надежда Николаевна – старший научный сотрудник отдела природы, «Музей Природы и Человека», Ханты-Мансийск

Korikova Nadezhda Nikolaevna – Senior Researcher, Department of Nature, Museum of Nature and Man, Khanty-Mansiysk

E-mail: coryahm@yandex.ru

Корчин Владимир Иванович – доктор медицинских наук, профессор, Ханты-Мансийская государственная медицинская академия

Korchin Vladimir Ivanovich – Doctor of Science (Medicine), Professor, Khanty-Mansiysk State Medical Academy

E-mail: vikhmgmi@mail.ru

Лаврентьев Сергей Юрьевич – директор природного парка «Нумто»

Lavrentiev Sergey Yurievich – Director, Numto Natural Park

E-mail: numto@mail.ru

Литовченко Ольга Геннадьевна – доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры физиологии, проректор по научной и инновационной работе, Сургутский государственный университет

Litovchenko Olga Gennadievna – Doctor of Science (Biology), Associate Professor, Professor, Physiology Department, Vice Rector and Innovations, Surgut State University

E-mail: olgalitovchenko@mail.ru

Логвинова Светлана Гильевна – аспирант Сургутского государственного университета

Logvinova Svetlana Gilyevna – Postgraduate, Surgut State University

E-mail: sveta.sagadeeva@yandex.ru

Логинов Сергей Иванович – доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории биомеханики и кинезиологии, профессор кафедры медико-биологических основ физической культуры, Сургутский государственный университет

Loginov Sergey Ivanovich – Doctor of Science (Biology), Professor, Senior Researcher, Laboratory of Biomechanics and Kinesiology, Professor, Department of Medical and Biological Sciences, Surgut State University

E-mail: logsi@list.ru

Мальков Михаил Николаевич – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры медико-биологических основ физической культуры, Сургутский государственный университет

Malkov Mikhail Nikolaevich – PhD (Biology), Associate Professor, Department of Medical and Biological PE Fundamentals, Surgut State University

E-mail: malkmn@rambler.ru

Мальчевский Алексей Владимирович – школьник, Средняя общеобразовательная школа № 89, г. Тюмень

Malchevsky Alexey Vladimirovich – School Student, Public School № 89, Tyumen

E-mail: DimaKhrupa@gmail.com

Мурашко Юрий Александрович – кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник НИИ экологии Севера, Сургутский государственный университет

Murashko Yury Alexandrovich – PhD (Chemistry), Leading Researcher, Research Institute of the Ecology of the North, Surgut State University

E-mail: murashko.yu@mail.ru

Наймушина Алла Геннадьевна – доктор медицинских наук, профессор кафедры физического воспитания Тюменского государственного нефтегазового университета, профессор кафедры общей биологии Тюменского государственного медицинского университета

Naimushina Alla Gennadievna – Doctor of Science (Medicine), Professor, PE Department, Tyumen state Oil&Gas University, Professor, General Biology Department, Tyumen State Medical University

E-mail: all6239@yandex.ru

Наконечный Николай Владимирович – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник НИИ экологии Севера, Сургутский государственный университет

Nakonechny Nikolay Vladimirovich – PhD (Biology), Senior Researcher, Research Institute of the Ecology of the North, Surgut State University

E-mail: yyd@list.ru

Николаев Александр Юрьевич – аспирант, младший научный сотрудник лаборатории биомеханики и кинезиологии, Сургутский государственный университет

Nikolaev Alexander Yurievich – Postgraduate, Junior Researcher, Laboratory of Biomechanics and Kinesiology, Surgut State University

E-mail: nik_212012@mail.ru

Нифонтова Оксана Львовна – доктор биологических наук, профессор кафедры медико-биологических дисциплин и безопасности жизнедеятельности, Сургутский государственный педагогический университет

Nifontova Oxana Lvovna – Doctor of Science (Biology), Professor, Department of Biomedical Sciences and Life Safety, Surgut State University of Education

E-mail: ad_notam@mail.ru

Переясловец Владимир Михайлович – старший научный сотрудник государственного природного заповедника «Юганский»

Pereyaslovets Vladimir Mikhailovich – Senior Researcher, Yugansky State Natural Reserve

E-mail: pvm16@yandex.ru

Погонышев Денис Александрович – кандидат биологических наук, доцент, проректор по международным связям, Нижневартровский государственный университет

Pogonyshchev Denis Alexandrovich – PhD (Biology), Associate Professor, Vice Rector for International Relations, Nizhnevartovsk State University

E-mail: Severina.i@bk.ru

Попова Марина Алексеевна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой госпитальной терапии, Сургутский государственный университет

Popova Marina Alekseevna – Doctor of Science (Medicine), Professor, Head, Hospital Therapy Department, Surgut State University

E-mail: m_a_popova@mail.ru

Рагозин Олег Николаевич – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры госпитальной терапии, Ханты-Мансийская государственная медицинская академия

Ragozin Oleg Nikolaevich – Doctor of Science (Medicine), Professor, Hospital Therapy Department, Khanty-Mansiysk State Medical Academy

E-mail: oragozin@mail.ru

Романов Владимир Иванович – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой ихтиологии и гидробиологии, Национальный исследовательский Томский государственный университет.

Romanov Vladimir Ivanovich – Doctor of Science (Biology), Professor, Head, Department of Ichthyology and Gydrobiology, National Research Tomsk State University

E-mail: icht.nrtsu@yandex.ru

Самков Сергей Сергеевич – студент Сургутского государственного университета

Samkov Sergei Sergeevich – Student, Surgut State University

E-mail: marker_ad@mail.ru

Сарапульцева Екатерина Сергеевна – студентка Сургутского государственного университета

Sarapultseva Ekaterina Sergeevna – Student, Surgut State University

E-mail: marker_ad@mail.ru

Сафонова Виктория Романовна – кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры физического воспитания, ЛФК, восстановительной и спортивной медицины, Ханты-Мансийская государственная медицинская академия

Safonova Victoria Romanovna – PhD (Biology), Senior Lecturer, Department of Physical Education, Physical Therapy, Rehabilitation and Sports Medicine, Khanty-Mansiysk State Medical Academy

E-mail: vikasafonowa@mail.ru

Свириденко Борис Фёдорович – доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник, директор Научно-исследовательского института экологии Севера, Сургутский государственный университет

Sviridenko Boris Fyodorovich – Doctor of Science (Biology), Professor, Senior Researcher, Head, Research Institute of the Ecology of the North, Surgut State University

E-mail: bosviri@mail.ru

Свириденко Татьяна Викторовна – старший научный сотрудник НИИ экологии Севера, Сургутский государственный университет

Sviridenko Tatyana Victorovna – Senior Researcher, Research Institute of the Ecology of the North, Surgut State University

E-mail: tatyanasv29@yandex.ru

Симакина Анна Леонидовна – психолог, учебный центр ФПС по ХМАО – Югре, г. Сургут
Simakina Anna Leonidovna – Psychologist, Training Center, Federal Fire Service, KhMAO – Ugra, Surgut
E-mail: m_a_popova@mail.ru

Скорынина Арина Сергеевна – студентка Сургутского государственного университета
Skorynina Arina Sergeevna – Student, Surgut State University
E-mail: marker_ad@mail.ru

Соловьев Владимир Сергеевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии и морфологии человека и животных, Тюменский государственный университет, заслуженный врач РФ, заслуженный деятель наук ХМАО – Югры
Solovyov Vladimir Sergeevich – Doctor of Science (Medicine), Professor, Head, Department of Human and Animal Anatomy and Morphology, Tyumen State University, Honored Doctor of the Russian Federation, Honored Researcher of KhMAO – Ugra
E-mail: adapt78@yandex.ru

Соловьева Светлана Владимировна – доктор медицинских наук, заведующая кафедрой общей биологии, профессор кафедры амбулаторно-поликлинической и профилактической медицины, Тюменский государственный медицинский университет
Solovyova Svetlana Vladimirovna – Doctor of Science (Medicine), Head, General Biology Department, Professor, Ambulatory, Polyclinic and Preventive Medicine Department, Tyumen State Medical University
E-mail: svsolov@mail.ru

Солодилов Роман Олегович – аспирант, младший научный сотрудник лаборатории биомеханики и кинезиологии, Сургутский государственный университет
Solodilov Roman Olegovich – Postgraduate, Junior Researcher, Laboratory of Biomechanics and Kinesiology, Surgut State University
E-mail: goodroman@mail.ru

Стариков Владимир Павлович – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой зоологии и экологии животных, Сургутский государственный университет Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации
Starikov Vladimir Pavlovich – Doctor of Science (Biology), Professor, Head, Department of Zoology and Animal Ecology, Surgut State University, Honored Higher Education Worker of the Russian Federation
E-mail: vp_starikov@mail.ru

Старикова Татьяна Михайловна – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры зоологии и экологии животных, Сургутский государственный университет, Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации
Starikova Tatiana Mikhailovna – PhD (Education), Associate Professor, Department of Zoology and Animal Ecology, Surgut State University, Honored Higher Education Worker of the Russian Federation
E-mail: vp_starikov@mail.ru

Тавшанжи Елена Ильинична – научный сотрудник отдела природы, «Музей Природы и Человека», Ханты-Мансийск
Tavshanzhi Elena Ilinichna – Researcher, Department of Nature, Museum of Nature and Man, Khanty-Mansiysk
E-mail: etavshangi@umuseum.ru

Татьянкина Ирина Сергеевна – магистрант Югорского государственного университета
Tatyankina Irina Sergeevna – Master's Degree Student, Ugra State University
E-mail: irishka_dyubko@mail.ru

Хрупа Дмитрий Александрович – стажер-исследователь, Тюменский Научный центр
СО РАН
Khrupa Dmitry Aleksandrovich – Research Assistant, Tyumen Research Center, Siberian
Branch, Russian Academy of Sciences
E-mail: DimaKhrupa@gmail.com

Шаламова Елена Юрьевна – кандидат биологических наук, доцент, профессор кафедры нормальной и патологической физиологии, Ханты-Мансийская государственная медицинская академия
Shalamova Elena Yuryevna – PhD (Biology), Associate Professor, Professor, Department of Normal Physiology and Physiopathology, Khanty-Mansiysk State Medical Academy
E-mail: selenzik@mail.ru

Щербакова Александра Эдуардовна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Здоровый образ жизни и охрана здоровья», Сургутский государственный педагогический университет
Shcherbakova Alexandra Eduardovna – PhD (Biology), Leading Researcher, Laboratory for Healthy Lifestyle and Health Protection, Surgut State University of Education
E-mail: a_lune-4@bk.ru

ПРАВИЛА НАПРАВЛЕНИЯ, РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ И ОПУБЛИКОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ АВТОРОВ

Научный журнал «Вестник Сургутского государственного университета» выходит 4 раза в год и публикует статьи по 3 отраслям науки (по 5 группам специальностей):

1. Юридические науки.
2. Экономические науки.
3. Биологические науки (общая биология, физиология).

Полные тексты статей размещаются в базе данных Научной электронной библиотеки на сайте elibrary.ru, сведения о публикуемых материалах включаются в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Главный редактор журнала – доктор биологических наук, доцент Ольга Геннадьевна Литовченко.

Ответственный редактор – кандидат филологических наук Анна Петровна Чалова.

Адрес редакции: 628412, Сургут, пр. Ленина, 1, каб. 324.

Телефон: (3462) 762-988, внутренний 2634.

E-mail: chalova_ap@surgu.ru.

Полные тексты статей размещаются на сайте surgu.ru в разделе наука – Научные издания.

Издание осуществляет рецензирование всех поступающих в редакцию статей, соответствующих тематике журнала, с целью их экспертной оценки. Все рецензенты являются признанными специалистами по тематике рецензируемых материалов. Редакция издания направляет авторам рецензии на поступившие материалы в электронном виде. По итогам рецензирования принимается решение о возможности публикации представленной статьи.

Редакция оставляет за собой право сокращения и редактирования статей. В случае направления рукописи на доработку исправленная статья (электронный вариант) должна быть возвращена в редакцию не позднее чем через неделю.

Недопустимо предоставление в редакцию статей, опубликованных ранее либо направленных в другие издания.

Статьи, не соответствующие требованиям, не рассматриваются и не возвращаются.

Авторы несут ответственность за оригинальность, объективность и обоснованность публикуемых материалов.

Для всех категорий авторов публикации бесплатны.

Статья представляется в редакцию в электронном варианте.

Статья и сведения об авторах должны быть представлены в разных файлах, которые передаются вложением в электронное письмо, отправленное по адресу: chalova_ap@surgu.ru. Название файла должно содержать фамилию автора (Иванов_статья.doc; Иванов_сведения.doc).

Все авторы должны предоставить **информацию о себе на русском и английском языках:**

- фамилия, имя, отчество (полностью);
- ученая степень (если есть);
- звание (если есть);
- должность;
- место работы (без аббревиатур);
- электронный адрес.

Образец оформления сведений об авторе

Иванова Анна Ивановна – кандидат филологических наук, доцент кафедры общего языкознания Сургутского государственного университета

Ivanova Anna Ivanovna – PhD (Philology), Associate Professor, Department of General Linguistics, Surgut State University

E-mail: ivanova@mail.ru

В файле, содержащем информацию об авторе, также должны быть указаны:

- специальность (название и шифр по классификации ВАК);
- адрес с почтовым индексом;
- контактные телефоны;
- требуется ли печатная версия журнала (да/нет).

Образец

08.00.05 Экономика и управление народным хозяйством

628412, Сургут, ул. Университетская, д. 7, кв. 32

89221234567

печатная версия журнала требуется

Объем статьи: от 10 000 до 20 000 печатных знаков (с пробелами), включая аннотацию, ключевые слова, библиографию и иллюстрации.

Структура статьи

1. Индекс УДК (по левому краю).
2. Фамилия (полностью), имя, отчество (инициалы) автора на русском и английском языках (полужирным курсивом, по правому краю).
3. Название статьи (аббревиатура в названии недопустима) на русском и английском языках (жирным шрифтом, по центру). Точка после названия не ставится.
4. Аннотация статьи на русском и английском языках (до 8 строк). Слово «аннотация» не пишется. Использование аббревиатур не допускается.
5. Ключевые слова (3–6 слов) на русском и английском языках.
6. Текст статьи (введение, основная часть, заключение).
7. Литература (пристатейный библиографический список источников, на которые автор ссылается в тексте).

Название статьи, аннотация, ключевые слова и сведения об авторах должны быть переведены профессиональным переводчиком.

Образец оформления статьи

УДК 342.536:347.173

Филиппова Н.А.
Filippova N.A.

**ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО КОРЕННЫХ НАРОДОВ
В ПАРЛАМЕНТЕ И ВНЕ ПАРЛАМЕНТА:
РОССИЯ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ**

**INDIGENOUS REPRESENTATION
IN PARLIAMENT AND OUTSIDE PARLIAMENT:
RUSSIA AND FOREIGN EXPERIENCE**

В статье предложен сравнительный анализ современных институтов публичного представительства коренных народов, их эволюция и особенности в сравнении с институтом

ми представительства иных национальных меньшинств. Определены перспективы использования таких институтов в субъектах Российской Федерации.

This author proposes a comparative analysis of modern institutions for public representation of indigenous peoples, their evolution, and especially, in comparison with other institutions for national minorities' representation. It defines the prospects of such institutions' operation in the Russian Federation.

Ключевые слова: коренные народы, публичное представительство, парламент, консультативный совет.

Keywords: indigenous peoples, public representation, parliament, an advisory board.

Оформление статьи

Текст статьи набирается в программе Microsoft Office Word, шрифт TimesNewRoman, кегль 14, интервал 1, поля 2 см, абзацный отступ 1,25 см.

Все страницы рукописи должны иметь сквозную нумерацию.

Использование цветных заливок и выделений не допускается.

Все сокращения и аббревиатуры, кроме общепринятых, должны быть расшифрованы при первом упоминании.

Единицы измерения даются в соответствии с Международной системой СИ.

На все таблицы, схемы и иллюстрации должна быть сделана ссылка в тексте с указанием их номера.

Образец оформления таблицы

Таблица 1

Классификация научных исследований

Наименование	Характеристика
Фундаментальное	Направлено на изучение общих соотношений между феноменами, на познание реальности без учета практического эффекта от применения знаний
Прикладное	Проводится в целях получения знания, которое должно быть использовано для решения конкретной практической задачи
Монодисциплинарное	Проводится в рамках отдельной науки
Междисциплинарное	Предусматривает сотрудничество представителей разных областей в решении комплекса проблем (социологии, антропологии, этологии и др.) и проводится на стыке нескольких научных дисциплин

При подготовке иллюстративного материала следует учесть, что рисунки, графики, диаграммы, фотографии должны быть только черно-белыми. Рисунки и схемы, выполненные в Word, должны быть сгруппированы внутри единого объекта, иначе при изменении границ страницы элементы могут смещаться. В диаграммах должны быть подписаны оси координат (при наличии), указаны единицы измерения, объяснены все условные обозначения. При создании таблиц и диаграмм в Excel обязательно прилагается исходный файл в формате .xls.

В подписях рисунков шрифт 10, жирный, точки нет, выравнивание по центру. В примечаниях к рисункам и таблицам шрифт 10, обычный, выравнивание по ширине.

Образец оформления рисунка

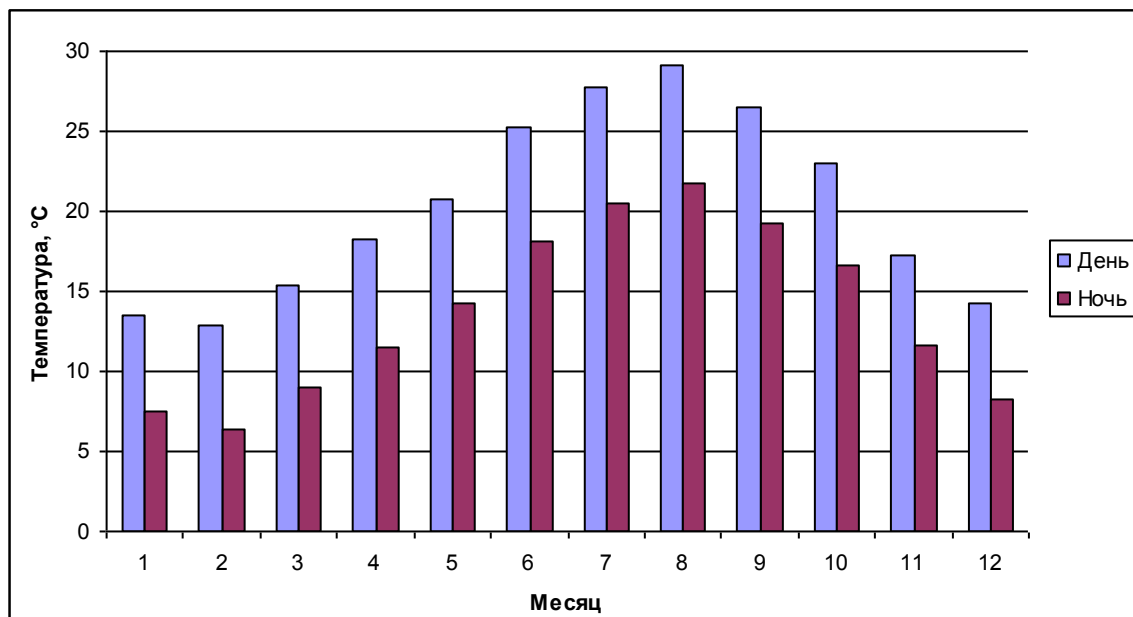


Рис. 1. Средняя температура воздуха (г. Барселона)

У каждой публикуемой научной статьи должен быть пристатейный библиографический список, содержащий сведения о других документах, цитируемых, рассматриваемых или упоминаемых в тексте статьи, оформленный в соответствии с требованиями к затекстовым библиографическим ссылкам, предусмотренными ГОСТ Р 7.0.5–2008.

Источники приводятся в алфавитном порядке. Упорядочение изданий осуществляется по первой букве первого слова библиографического описания. Если первая буква повторяется – соблюдается алфавит второй, третьей и последующих букв. Источники на иностранных языках указываются в конце списка.

Образец оформления списка литературы

Литература

1. Ковшиков В. А., Глухов В. П. Психолингвистика: теория речевой деятельности : учеб. пособие для студентов педвузов. М. : Астрель ; Тверь : АСТ, 2006. 319 с. (Высшая школа).
2. Паринов С. И., Ляпунов В. М., Пузырев Р. Л. Система Соционет как платформа для разработки научных информационных ресурсов и он-лайн сервисов // Электрон. б-ки. 2003. Т. 6, вып. 1. URL: <http://www.elbib.ru/index.phtml? page=elbib/rus/journal/2003/part1/PLP/> (дата обращения: 25.11.2006).
3. Карпов В. П. Освоение газовых и нефтяных ресурсов Ямала в 1960-80-е годы // Горные ведомости. 2007. № 12. С. 80–93.

Библиографические ссылки в тексте статьи выделяют квадратными скобками, указывая номер источника в списке литературы (например, [2]). Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, то в отсылке указывают порядковый номер источника и страницы, на которых помещен объект ссылки, сведения разделяют запятой: [10, с. 81]. Если отсылка содержит сведения о нескольких затекстовых ссылках, то группы сведений разделяют запятой: [1, 3, 14].

Образцы оформления библиографических ссылок

10. Валукин М. Е. Эволюция движений в мужском классическом танце. М. : ГИТИС, 2006. 251 с.
8. Содержание и технологии образования взрослых: проблема опережающего образования : сб. науч. тр. / Ин-т образования взрослых Рос. акад. образования ; под ред. А. Е. Марона. М. : ИОВ, 2007. 118 с.
12. Ефимова Т. Н., Кусакин А. В. Охрана и рациональное использование болот в Республике Марий Эл // Проблемы региональной экологии. 2007. № 1. С. 80–86.
11. Лешкевич И. А. Научное обоснование медико-социальных и организационных основ совершенствования медицинской помощи детскому и подростковому населению г. Москвы в современных условиях : дис. ... д-ра мед. наук. М., 2001. 76 с.
7. Канарский Д. И. Успех как механизм конституирования социальной реальности (социально-философский анализ) : автореф. дис. ... канд. филос. наук. Хабаровск, 2000. 23 с.
2. О рынке ценных бумаг : федер. закон Рос. Федерации от 22 апр. 1996 г. № 39-ФЗ : принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 20 марта 1996 г. : одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 11 апр. 1996 г. // Рос. газ. – 1996. – 25 апр.
1. О производственных кооперативах : федер. закон Рос. Федерации от 8 мая 1996 г. № 41-ФЗ : принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 10 апр. 1996 г. // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 1996. – № 20, ст. 2321. – С. 4966-4979.
20. Приемопередающее устройство : пат. 2187888 Рос. Федерация. № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). 3 с.
4. ГОСТ Р 7.0.4–2006. Издания. Выходные сведения. Общие требования и правила оформления. М., 2006. II, 43 с. (Система стандартов по информ., библи. и изд. делу).

Библиографические ссылки на электронные ресурсы

5. Логинов С. И., Басова О. Н., Ефимова Ю. С., Гришина Л. И. Физическая активность человека как фактор адаптации к условиям Югорского Севера // Физиологические механизмы адаптации человека : материалы Всерос. науч.-практ. конф. 26 октября 2010 г. Тюмень: Лаконика, 2010. С. 34–36.

Указываются фамилии всех авторов такого документа в том порядке, в котором они перечислены в исходном тексте.

Библиографические ссылки на электронные ресурсы

1. Дирина А. И. Право военнослужащих Российской Федерации на свободу ассоциаций // Военное право : сетевой журн. 2007. URL: <http://www.voennoepravo.ru/node/2149> (дата обращения: 19.09.2007).
9. О жилищных правах научных работников [Электронный ресурс] : постановление ВЦИК, СНК РСФСР от 20 авг. 1933 г. (с изм. и доп., внесенными постановлениями ВЦИК, СНК РСФСР от 1 нояб. 1934 г., от 24 июня 1938 г.). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

Переводчик:

Д. И. Троцкий, к. т. н., доцент

Редактор:

Д.В. Вейраух

Верстка

О. Н. Медведковой

Фото на обложке

Татьяны Букиной

Оригинал-макет подготовлен в Издательском центре СурГУ.

Тел. (3462) 76-30-66.

Отпечатано в Издательском центре СурГУ.

Адрес издателя и типографии:

БУ ВО «Сургутский государственный университет»,
628412, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Сургут, пр. Ленина, 1.

Тел. (3462) 76-31-79.

Формат 60×84/8.

Усл. печ. л. 16,5. Уч.-изд. л. 14,2. Тираж 110. Заказ № 111.

Цена свободная.