

Вестник Сыктывкарского университета (научный журнал)	Серия 2	Выпуск 3(27) 2023
	Биология Геология Химия Экология	12+

СОДЕРЖАНИЕ

Физиология	
Монгалёв Н. П., Иржак Л. И. Эколого-видовые особенности ретикулоцитоза у животных (<i>Bos taurus taurus</i> , <i>Alces alces</i> , <i>Rangifer tarandus</i>) на ранних стадиях онтогенеза	
<i>Mongalev N. P., Irzhak L. I.</i> Ecological and Species Features of Reticulocytosis in Animals (<i>Bos taurus taurus</i> , <i>Alces alces</i> , <i>Rangifer tarandus</i>) at the Early Stages of Ontogenesis	6
Петрова Н. Б. Исследование стресс-протекторного эффекта экдистероид-содержащей субстанции «Серпистен» у человека	
<i>Petrova N. B.</i> Investigation of the stress-protective effect of the ecdysteroid-containing substance "Serpisten" in humans	11
Паразитология	
Доровских Г. Н. Паразитофауна карася <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) из озер бассейна р. Вычегды	
<i>Dorovskikh G. N.</i> Parasite fauna of the crucian carp <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) from the lakes of the Vychegda river basins	20
Доровских Г. Н. Паразитофауна карася <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) из озер бассейна р. Локчим (бассейн р. С. Двины)	
<i>Dorovskikh G. N.</i> Parasite fauna of crucian carp <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) from the lakes of the Lokchim river basin (N. Dvina river basin)	30
Медицина	
Пенина Г. О., Пономарева Г. М. Анализ Регистра инсульта в Республике Коми за 15 лет	
<i>Penina G. O., Ponomareva G. M.</i> Analysis of the Stroke Register in the Komi Republic for fifteen years	39
Пономарева Г. М., Пенина Г. О. Оценка функционального статуса больных структурной эпилепсией в Республике Коми с использованием международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья	

<i>Ponomareva G. M., Penina G. O.</i> Assessment of the functional status of patients with structural epilepsy in the Republic of Komi using the international classification of functioning, limitations of life and health	43
Экология	
Пеленева М. П., Медникова Г. М., Ильина Е. Г. Гидрохимический состав воды притоков Телецкого озера <i>Peleneva M. P., Mednikova G. M., Ilina E. G.</i> Hydrochemical composition of the water of the tributaries of Lake Teletskoye	51
Allanazarov N. A., Batmanov Ju. H. The Importance of Using the CCER for Solving the Problems of Assessing the Wind Energy Potential <i>Алланазаров Н. А., Батманов Д. Х.</i> Важность использования ЦСРВК для решения задач оценки ветроэнергетического потенциала	63
Антропология науки	
Тимофеев А. Н. Автомобильный синдром <i>Timofeev A. N.</i> Car syndrome	69
Из истории науки	
Иржак Л. И., Монгалёв Н. П. К 90-летию издания монографии и к 160-летию её автора Сесил Прайс-Джонс. Диаметры красных клеток крови. Лондон. 1933 <i>Irzhak L. I., Mongalev N. P.</i> To the 90th anniversary of the publication of the monograph and to the 160th anniversary of its author Cecil Price-Jones. Red blood cell diameters. London. 1933	75
Проба пера	
Попова А. К. Бактериологический анализ мочи как основа диагностики инфекций мочевыводящих путей <i>Popova A. K.</i> Bacteriological analysis of urine as a basis for the diagnosis of urinary tract infections	80
Зарисовки	
Доровских Г. Н. Бывает же такое...	87

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина»

(167001, Республика Коми, г. Сыктывкар, Октябрьский просп., д. 55)

*Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).
Свидетельство ПИ № ФС77-80688 от 23.03.2021.*

Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2: Биология. Геология. Химия. Экология. Сыктывкар: Изд-во СГУ им. Питирима Сорокина, 2023. Вып. 3 (27). 88 с.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Г. Н. Доровских, д-р биол. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», Институт социальных технологий, кафедра безопасности жизнедеятельности и физической культуры, профессор (Сыктывкар, Россия)

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Т. В. Разина, д-р психол. наук, доцент, член-корреспондент Российской академии образования, проректор по развитию НАНО ВО «Институт мировых цивилизаций» (Москва, Россия)

Г. О. Пенина, д-р мед. наук, профессор, ФГБОУ ДПО «Санкт-Петербургский институт усовершенствования врачей-экспертов Министерства труда РФ», проректор по учебной и научной работе, профессор кафедры неврологии, медико-социальной экспертизы и реабилитации, ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», Медицинский институт, зав. кафедрой неврологии, психиатрии и специальных клинических дисциплин, профессор (Санкт-Петербург, Сыктывкар, Россия)

РЕДКОЛЛЕГИЯ СЕРИИ 2

А. В. Адрианов, д-р мед. наук, доцент, ФГБОУ ДПО «Санкт-Петербургский институт усовершенствования врачей-экспертов Министерства труда РФ», зав. кафедрой педиатрии, медико-социальной экспертизы и реабилитации детей-инвалидов.
Главный внештатный детский кардиолог Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга (Санкт-Петербург, Россия)

Е. А. Володарская, д-р психол. наук, ФГБУН «Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова Российской академии наук», ведущий научный сотрудник Центра истории организации науки и науковедения (Москва, Россия)

В. Н. Воронин, д-р биол. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», кафедра аквакультуры и болезней рыб, профессор (Санкт-Петербург, Россия)

Т. А. Воронова, д-р психол. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет», кафедра клинической, социальной психологии и гуманитарных наук, зав. кафедрой, профессор (Иркутск, Россия)

Н. Д. Джига, д-р психол. наук, профессор кафедры практической психологии, доцент, УО «Барановичский государственный университет», Республика Беларусь, кафедра практической психологии и физического воспитания, г. Барановичи; УО «Белорусский государственный университет культуры и искусствоведения», г. Минск, кафедра культурологии и психолого-педагогических дисциплин, профессор кафедры (Минск, Республика Беларусь)

О. В. Ермакова, д-р биол. наук, старший научный сотрудник, Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук – обособленное подразделение ФГБУН ФИЦ «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук» (Сыктывкар, Россия)

О. Н. Жигилева, д-р биол. наук, доцент, профессор кафедры экологии и генетики, Институт биологии ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет» (Тюмень, Россия)

А. Е. Жохов, д-р биол. наук, ФГБУН «Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина», заведующий лабораторией экологической паразитологии (Борок, Россия)

А. Н. Захарова, канд. психол. наук, ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», доцент кафедры социальной и клинической психологии, заместитель декана по науке факультета управления и социальных технологий (Чебоксары, Россия)

Е. П. Иешко, д-р биол. наук, профессор, Институт биологии – обособленное подразделение ФГБУН ФИЦ «Карельский научный центр Российской академии наук», главный научный сотрудник лаборатории паразитологии животных и растений (Петрозаводск, Россия)

Е. И. Ильиных, канд. мед. наук, доцент, кафедра терапии, ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина» (Сыктывкар, Россия)

Л. И. Иржак, действительный член Российской академии естественных наук, д-р биол. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», руководитель и главный научный сотрудник Научно-исследовательской лаборатории «Проблемы гипоксии» (Сыктывкар, Россия)

И. М. Каганцов, д-р мед. наук, доцент, главный научный сотрудник НИЛ хирургии врожденной и наследственной патологии, Институт перинатологии и педиатрии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» МЗ РФ; ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», Медицинский институт, кафедра хирургии, профессор (Санкт-Петербург, Сыктывкар, Россия)

С. Л. Кандыбович, д-р психол. наук, профессор, академик Российской академии образования, заслуженный деятель науки РФ, ведущий научный сотрудник Научно-образовательного центра практической психологии и психологической службы, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина» (Рязань, Россия)

Д. А. Красавина, д-р мед. наук, профессор, ФГБУ ДПО СПБИУВЭК Минтруда России, зав. кафедрой, профессор, ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России, профессор (Санкт-Петербург, Россия)

О. Н. Курочкина, д-р мед. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», Медицинский институт, профессор кафедры терапии (Сыктывкар, Россия)

Л. Е. Лукьянова, д-р биол. наук, ФГБУН «Институт экологии растений и животных УрО РАН», ведущий научный сотрудник (Екатеринбург, Россия)

И. С. Луцкий, д-р мед. наук, доцент, ГОУ ВПО «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького», зав. кафедрой детской и общей неврологии Факультета интернатуры и последипломного образования (Донецк, ДНР)

В. В. Мазур, канд. геогр. наук, начальник отдела планирования организации научно-исследовательской деятельности, преподаватель колледжа экономики, права и информатики (Сыктывкар, Россия)

А. Л. Максимов, д-р мед. наук, профессор, член-корреспондент РАН, ФГБУН «Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН», главный научный сотрудник (Сыктывкар, Россия)

А. Ю. Мейгал, д-р мед. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», Медицинский институт, кафедра физиологии человека и животных, патофизиологии, гистологии, зав. кафедрой (Петрозаводск, Россия)

Г. М. Насыбуллина, д-р мед. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, зав. кафедрой гигиены и экологии (Екатеринбург, Россия)

В. П. Никишин, д-р биол. наук, старший научный сотрудник, ФГБУН «Институт биологических проблем Севера Дальневосточного отделения Российской академии наук», главный научный сотрудник (Магадан, Россия)

В. П. Нужный, д-р мед. наук, доцент, старший научный сотрудник, ФГБУН «Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН» (Сыктывкар, Россия)

А. М. Поляков, д-р психол. наук, доцент, Белорусский государственный университет, кафедра общей и медицинской психологии, зав. кафедрой (Минск, Республика Беларусь)

О. Н. Попова, д-р мед. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет», кафедра гигиены и медицинской экологии, профессор (Архангельск, Россия)

О. В. Рогачевская, канд. биол. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», Институт социальных технологий, кафедра безопасности жизнедеятельности и физической культуры, зав. кафедрой БЖ и ФК (Сыктывкар, Россия)

Н. И. Романчук, канд. с.-х. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», Институт социальных технологий, кафедра безопасности жизнедеятельности и физической культуры (Сыктывкар, Россия)

О. Т. Русинек, д-р биол. наук, ФГБНУ «Байкальский музей Иркутского научного центра», главный научный сотрудник; ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет», Географический факультет, кафедра гидрологии и природопользования, профессор (Иркутск, Россия)

В. Г. Сварич, д-р мед. наук, ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», Медицинский институт, кафедра хирургии, профессор, зав. хирургическим отделением ГУ «Республиканская детская клиническая больница г. Сыктывкара» (Сыктывкар, Россия)

Е. С. Слепович, чл.-корр. Академии образования Республики Беларусь, д-р психол. наук, профессор, Белорусский государственный университет, кафедра общей и медицинской психологии, профессор (Минск, Республика Беларусь)

Ю. Г. Солонин, д-р мед. наук, профессор, действительный член (академик) Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности, ФГБУН «Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН», ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, отдел экологической и медицинской физиологии, главный научный сотрудник; ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», Медицинский институт, кафедра биохимии и физиологии (Сыктывкар, Россия)

Г. А. Фофанова, канд. психол. наук, доцент, Белорусский государственный университет, факультет философии и социальных наук, доцент кафедры социальной и организационной психологии, заместитель декана по научной работе факультета философии и социальных наук (Минск, Республика Беларусь)

Адрес редакции:

167001, Республика Коми, Сыктывкар, Октябрьский пр., 55

Тел./факс (8212) 390-309

Редактор Е. М. Насирова. Верстка и компьютерный макет Т. В. Матвеевой.

Выпускающий редактор Л. Н. Руденко

Подписано в печать 24.08.2023. Дата выхода в свет 08.09.2023.

Формат 70×108/16. Усл.-печ. л. 11,6. Заказ № 66. Тираж 50 экз.

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами в ООО «Коми республиканская типография» 167982, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Савина, 81
Тел. 8(8212)-28-46-60. E-mail: ceo@komitip.ru Сайт: komitip.ru

Научная статья / Article

УДК 599.73:591.11:591.3

<https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-6>

Эколого-видовые особенности ретикулоцитоза у животных (*Bos taurus taurus*, *Alces alces*, *Rangifer tarandus*) на ранних стадиях онтогенеза

Николай Петрович Монгалёв¹, Лев Исакович Иржак²

¹ Отдел экологической и медицинской физиологии, ФГБУН Институт физиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия, mongalev@physiol.komisc.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2817-5780>

² Научно-исследовательская лаборатория «Проблемы гипоксии», Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, г. Сыктывкар, Россия, irzhak31@mail.ru

Аннотация. Представлен материал, характеризующий процесс последовательного обновления клеток красной крови новорожденных и взрослых животных. Показано, что особенности приспособления исследуемых видов к природным условиям обитания формируются на ранних стадиях онтогенеза. У северного оленя, адаптированного к длительной и активной двигательной нагрузке, с первых дней жизни после рождения замена эритроцитов плодного происхождения на definitive эритроциты происходит интенсивней, по сравнению с телятами и лосятами. Более раннее проявление физиологического ретикулоцитоза в первые дни после рождения, а затем на втором-третьем месяцах жизни у телят наблюдали в условиях двигательной нагрузки.

В зрелом возрасте межвидовое отличие по содержанию ретикулоцитов в крови у *Bos taurus taurus* – *Alces alces* и *Bos taurus taurus* – *Rangifer tarandus* сохранилось.

Ключевые слова: ретикулоциты, двигательная активность, физиологическая анемия, возраст.

Для цитирования: Монгалёв Н. П., Иржак Л. И. Эколого-видовые особенности ретикулоцитоза у животных (*Bos taurus taurus*, *Alces alces*, *Rangifer tarandus*) на ранних стадиях онтогенеза // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология. Геология. Химия. Экология. 2023. № 3 (27). С. 6–11 <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-6>

Ecological and Species Features of Reticulocytosis in Animals (*Bos taurus taurus*, *Alces alces*, *Rangifer tarandus*) at the Early Stages of Ontogenesis

Nikolay P. Mongalev¹, Lev I. Irzhak²,

¹ Department of Ecological and Medical Physiology, Institute of Physiology, Komi Science Center, Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia, mongalev@physiol.komisc.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2817-5780>

² Research Laboratory "Problems of Hypoxia" of Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, Syktyvkar, Russia, irzhak31@mail.ru

Abstract. The material characterizing the process of successive renewal of red blood cells in newborn and adult animals is presented. It is shown that the features of the adaptation of the studied species to natural habitat conditions are formed at the early stages of ontogeny. In a reindeer adapted to a long and active motor load, from the first days of life after birth, the replacement of erythrocytes of fetal origin with definitive erythrocytes occurs more intensively, compared with calves and elk. An earlier manifestation of physiological reticulocytosis in the first days after birth, and then in the second or third months of life in calves was observed under conditions of motor load.

In adulthood, the interspecies difference in the content of reticulocytes in the blood of Bos taurus taurus – Alces alces and Bos taurus taurus – Rangifer tarandus was preserved.

Key words: reticulocytes, motor activity, physiological anemia, age

For citation: Mongalev N. P., Irzhak L. I. Ecological and Species Features of Reticulocytosis in Animals (*Bos taurus taurus*, *Alces alces*, *Rangifer tarandus*) at the Early Stages of Ontogenesis. *Vestnik Syktyvkar'skogo universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology*. 2023. 3(27): 6–11 (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-6>

Введение. Закономерности видовых, возрастных и популяционных адаптаций животных проявляются в раннем онтогенезе, когда происходит интенсивный рост и формирование их функциональных систем [1]. Адаптация новорожденного к условиям дыхания альвеолярным воздухом сопровождается разрушением эритроцитов плодного происхождения (физиологическая анемия) и стимулированием выхода в русло крови эритроцитарных клеток (компенсаторный ретикулоцитоз), способных выполнять транспортную функцию в новых для организма условиях жизни. Гипероксия является удобным способом переключения многих клеточных структур на новый уровень функционирования [2]. Показано, что обновления крови эритроцитами в постнатальном периоде развития и в зрелом возрасте у животных обусловлено экологическими факторами и связано со спецификой двигательной активности как необходимого условия развития организма.

Целью работы явилось сравнительное изучение обновления эритроцитарного состава крови у зрелорождающихся животных в зависимости от уровня двигательной активности, обусловленное их экологическим статусом.

Материал и методы. Материал для исследования собран на базе фермы Коми научного центра Уральского отделения РАН, Коми государственной сельскохозяйственной опытной станции, опытной лосефермы Печоро-Ильчского государственного биосферного заповедника и Нарьян-Марской сельскохозяйственной опытной станции в весенний и осенний периоды года. Определяли среднюю массу новорожденных, которая составила у оленят (*Rangifer tarandus* Linnaeus, 1758 – Северный олень) 7.1 ± 0.3 кг, лосят (*Alces alces* Linnaeus, 1758 – Лось или сохатый) – 12.3 ± 1.7 кг, телят (*Bos taurus taurus* Linnaeus, 1758 – Бык домашний или корова) холмогорской – 27 ± 1.5 кг и джерсейской породы – 38.4 ± 1.1 кг соответственно, т. е. не превысила величину 4–7 % от массы тела взрослых животных того же вида. Определение массы тела новорожденных оленят проводили с помощью безмена, лосят и телят путем взвешивания на коммерческих весах.

Влияние физической нагрузки на обновление красной крови исследовали на телятах-аналогах холмогорской породы от рождения до 180-дневного возраста. Интактных телят со дня рождения содержали в клетке стандартных размеров при свободной двигательной активности (СДА). Животные, находящиеся на тротуаре, ежедневно 2 раза в день по 30 мин получали дополнительную двигательную активность (ДДА), передвигаясь со скоростью 20 м/мин на расстояние 1.2 км, а в течение остальных 23 ч они могли двигаться в свободном режиме. Телята с ограниченной двигательной активностью (ОДА) находились в индивидуальных клетках, ограничивающих их свободное движение, размеры которых соответствовали росту массы тела.

У животных в периоды от 1 до 180-дневного и зрелого возраста (2–3 года) из яремной вены осуществляли забор крови и после стабилизации гепарином (5000 ед./мл, АКОС, Россия) определяли количество эритроцитов. На мазках крови, окрашенных 1 %-м раствором бриллиантовым крезиловым синим (Диахим-Гемистейм-РЕЦ, Россия), с помощью микроскопа PZO (Poland) при увеличении об. 100 ок. $12 \times$ (масляная иммерсия) подсчитывали количество ретикулоцитов по стандартной методике [3]. Статистическую значимость различий оценивали с помощью парного t-критерия Стьюдента для малых выборок при уровнях значимости от 0.05 до 0.001.

Результаты. В крови одно-трехдневных оленят и лосят количество ретикулоцитов составило 36–38 %, что на порядок больше по сравнению с телятами холмогорской породы того же возраста (см. таблицу). На пятый-седьмой дни после рождения в крови у лосят и оленят отмечали усиление полихромазии, анизоцитоза и появление планоцитов; количество ретикулоцитов в первые три дня жизни увеличилось в полтора-три раза. Кровь телят харак-

теризовалась относительно постоянным уровнем ретикулоцитов. К первому месяцу количество ретикулоцитов продолжило повышаться только у лосят ($p < 0.01$). В дальнейшем разница по количеству ретикулоцитов у животных нивелировалась ($p > 0.05$), однако в зрелом возрасте межвидовое отличие (корова-лось и корова-олень) по содержанию ретикулоцитов в крови сохранилось ($p < 0.001$).

Проявление ретикулоцитоза в зависимости от уровня двигательной активности показано на телятах холмогорской и джерсейской породах. Телята холмогорской породы в условиях ДДА и ОДА по сравнению с телятами в условиях СДА имели повышенное количество ретикулоцитов в крови на 5–7 дни после рождения, что соответствовало 5.1 ± 0.5 и 5.4 ± 0.4 ‰ ($p < 0.05$). Телята джерсейской породы, не ограниченные стационарными условиями содержания, имели повышенное количество ретикулоцитов в крови в течение всего возрастного периода ($p < 0.001$). Отмечено, что возрастная динамика максимального количества ретикулоцитов в крови телят с ДДА более соответствовала таковой у оленёнка, тогда как в условиях ОДА – лосёнку, поскольку ретикулоцитоз у телят с ДДА и оленят ликвидировался раньше по сравнению с лосятами.

Таблица

Количество ретикулоцитов (‰) в крови животных ($M \pm m$)

Возраст животных	<i>Bos taurus taurus</i> – Бык домашний или корова				<i>Alces alces</i> – Лось или сохатый	<i>Rangifer tarandus</i> – Северный олень
	Порода					
	Холмогорская			Джерсейская		
	СДА	ДДА	ОДА	СДА		
1–3	3.0 ± 0.2 n=10	3.4 ± 0.2 n=6	2.7 ± 0.1 n=6	10.4 ± 0.4 *** n=26	35.9 ± 1.3 *** n=5	38.2 ± 0.4 *** n=23
5–7	3.6 ± 0.2 n=7	5.1 ± 0.5 * + n=6	5.4 ± 0.4 * + n=6	7.7 ± 0.6 *** +++ n=10	42.9 ± 8.4 *** n=3	151.3 ± 2.8 *** n=3
10–30	3.1 ± 0.2 n=10	2.8 ± 0.1 + n=6	3.3 ± 0.2 + n=6	5.6 ± 0.4 *** +++ n=13	58.8 ± 4.9 *** ++ n=6	28.8 ± 1.0 +++ n=12
2–3 года	2.1 ± 0.1 n=40	–	–	2.5 ± 0.2 * +++ n=12	4.3 ± 0.3 *** +++ n=4	4.9 ± 0.9 ** +++ n=18

Примечание. n – количество животных; ‰ – 1/1000; статистически значимо по отношению к телятам холмогорской породы: на: 1–3; 5–7; 10–30 дням: * – $p < 0.05$; ** – $p < 0.01$; *** – $p < 0.001$ и между видами по отношению к 1–3 дню после рождения: + – $p < 0.05$; ++ – $p < 0.01$; +++ – $p < 0.001$; СДА – свободная, – ДДА – дополнительная и ОДА – ограниченная двигательная активность; цифры, выделенные жирным шрифтом – данные по [4].

Различия между скоростями обновления эритроцитов в крови исследуемых видов проявляются и в степени зрелости ретикулоцитов по Гельмейеру [3]. В ранний постнатальный период периферическая кровь зрелорождающихся животных характеризуется отсутствием ретикулоцитов нулевой, ядросодержащей группы, что является следствием согласованности процессов дифференциации и пролиферации эритроидных клеток, наряду с высокой барьерной функцией структур костного мозга. Для новорожденных оленят и лосят характерны ретикулоциты 2–3 группы, телят – 4-й группы. Кровь взрослых животных содержит ретикулоциты, как правило, 4-й группы без нитчатости с мелкими гранулами вплоть до пылевидных зерен.

Обсуждение результатов. Полученные результаты подтверждают, что скорость обновления эритроцитов в крови животных зависит от уровня двигательной активности и характера ее реализации в окружающей среде. У телят, получавших ДДА, по сравнению с животными, находившимися в условиях СДА (телята джерсейской породы и оленята), реактив-

ность красной крови в виде компенсаторного ретикулоцитоза проявилась и завершилась раньше, в отличие от телят-аналогов в условиях ОДА и лосят. Примечательно, что изменению количества ретикулоцитов в крови новорожденных на 3, 5 и 7-й день отмечали соответствующую активацию эритропоэза на 60, 75 и 90-й дни после рождения в условиях разной двигательной активности (см. рисунок).

Повторение динамики ретикулоцитов в крови новорожденных телят на втором-третьем месяце постнатального онтогенеза, сформировавшихся в новых условиях питания и содержания животных [5], вероятно, соответствует продолжительности жизни дефинитивных эритроцитов. В результате проведенных морфометрических и гистохимических исследований показано, что у поросят в ранние фазы постнатального онтогенеза (от 1 до 240 дней) проявляется не менее четырех дифференцируемых генераций эритроцитов [6].

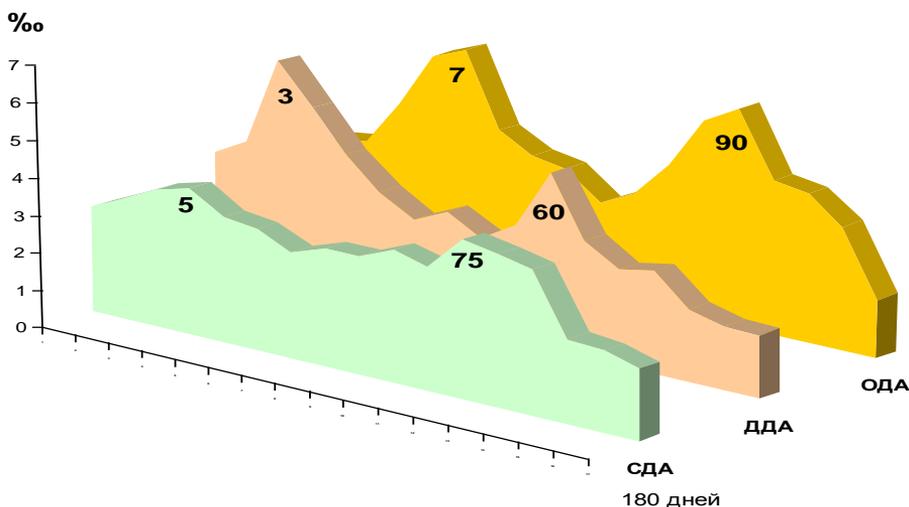


Рис. 1. Динамика содержания ретикулоцитов в крови телят от рождения до 180-дневного возраста в условиях разной двигательной активности. Цифрами обозначены дни с максимальным количеством ретикулоцитов в крови. По вертикали – количество ретикулоцитов, по горизонтали – число дней

Представленная динамика ретикулоцитов у телят, характеризующая процесс обновления красной крови, возможно, является одним из ключевых критериев адаптивных изменений, которые способны к закреплению в виде «структурно-функционального следа» в организме [7]. Это закрепление позволяет при каждой новой встрече с аналогичными факторами более эффективно использовать его воздействие на организм [8]. Можно предполагать наличие аналогичных фаз проявления ретикулоцитоза с возрастом у лосят и оленят.

Ускоренное «обновление» состава эритроцитов в крови молодых оленят, вероятно, является фактором, необходимым для выживания данного вида в суровых природно-климатических зонах Севера, и обусловлено высоким содержанием красного костного мозга по сравнению с другими видами [9]. Северный олень, как эваркт и типичный скороход [10], более приспособлен к длительной двигательной активности, в том числе с первых часов жизни после рождения по сравнению с малоподвижным лосем.

Следовательно, особенность ретикулоцитоза в онтогенезе у животных отражает характер компенсаторных реакций к условиям существования. Сравнительный анализ содержания ретикулоцитов в крови северного оленя, лося и коровы показывает, что северный олень более адаптирован к длительной и активной двигательной нагрузке. Отличительной чертой лосят, ведущих относительно малоподвижный образ жизни, является пролонгирование ретикулоцитоза. У телят сосудистая кровь пополняется молодыми эритроцитами медленно, а раннее поступление ретикулоцитов в ответ на физическую нагрузку и позднее ее ограни-

чение, вероятно, обусловлено активацией эритропоэза вследствие особенностей проявления стресс-реакции [11; 12]. Сравнивая уровень функциональной активности периферического звена эритрона у новорожденных и взрослых, можно заключить, что адаптивный характер ретикулоцитоза соответствует специфическим искусственным и природным условиям обитания животных.

Список источников

1. Леонова В. Г. Анализ эритроцитарных популяций в онтогенезе человека. Новосибирск: Наука, 1987. 242 с.
2. Иржак Л. И., Гладилов В. В., Мойсеенко Н. А. Дыхательная функция крови в условиях гипероксии. М.: Медицина, 1985. 176 с.
3. Тодоров Й. Клинические лабораторные исследования в педиатрии. София: Медицина, 1968. 1065 с.
4. Мойсеенко Н. А., Мочалов Н. Н. Эколого-физиологическая характеристика красной крови и энергозатраты у лосей в раннем постнатальном онтогенезе // Влияние экологических факторов на продуктивность диких животных в экосистемах Европейского Северо-Востока СССР. Сыктывкар: Коми научный центр УрО РАН, 1987. 194 с. (Труды Коми научного центра УрО АН СССР, 1987. № 89).
5. Мартынов С. А., Чувьюрова Н. И., Монгалёв Н. П. О влиянии мышечной нагрузки на усвояемость минеральных элементов и состав крови у телят в раннем постнатальном онтогенезе // Сельскохозяйственная биология. 2006. Т. 41. № 2. С. 35–39.
6. Стрижиков В. К., Сытько В. В. Морфо- и гистохимические аспекты адаптации эритроцитов в крови свиней в ранние фазы постнатального периода онтогенеза // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 5 (49). С. 98–101.
7. Меерсон Ф. З. Адаптация, стресс, профилактика. М.: Наука, 1981. 278 с.
8. Зараковский Г. М. Целевая функция адаптации человека (В развитие идей Всеволода Ивановича Медведева) // Физиология человека. 2014. Т. 40. № 6. С. 6–14. DOI: 10.7868/S0131164614060150
9. Коржув П. А., Никольская И. С. Количество костного мозга у северного оленя // Доклады АН СССР. 1960. Т. 134. № 1. С. 225–228.
10. Шварц С. С., Смирнов В. С., Добринский Л. Н. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных. Свердловск: УФАИ СССР, 1968. 386 с. (Труды Института экологии растений и животных, 1968. Вып. 58).
11. Дроздов Д. Н., Кравцов А. В. Динамика срочной адаптации эритроцитов к действию регулярной физической нагрузке у молодых мужчин // Веснік Мазырська Дзяржфунда педагогічнага ўніверсітэта ім. І. П. Шамякіна. 2017. № 2 (50). С. 22–26.
12. Lombardi G., Colombini A., Lanteri P., Banfi G. Reticulocytes in sports medicine: an update // Advances in Clinical Chemistry. 2013. № 59. P. 125–153. DOI: 10.1016/b978-0-12-405211-6.00005-x

References

1. Leonova V. G. *Analiz eritrocitarnyh populyacij v ontogeneze cheloveka* [Analysis of erythrocyte populations in human ontogeny]. Novosibirsk: Nauka, 1987. 242 p. (In Russ.).
2. Irzhak L. I., Gladilov V. V., Mojseenko N. A. *Dyhatel'naya funkciya krovi v usloviyah giperoksii* [Respiratory function of blood under conditions of hyperoxia]. Moscow: Medicina, 1985. 176 p. (In Russ.).
3. Todorov J. *Klinicheskie laboratornye issledovaniya v pediatrii* [Clinical laboratory research in pediatrics]. Sofia: Medicina, 1968. 1065 p. (In Russ.).
4. Mojseenko N. A., Mochalov N. N. Ecological and physiological characteristics of red blood and energy consumption in moose in early postnatal ontogenesis. *Vliyanie ekologicheskikh faktorov na produktivnost' dikih zhivotnyh v ekosistemah Evropejskogo Severo-Vostoka SSSR* [The influence of environmental factors on the productivity of wild animals in the ecosystems of the European North-East of the USSR]. Syktyvkar: Komi Scientific Center of the Ural Branch of the USSR Academy of Sciences, 1987. 194 p. (Proceedings of the Komi Scientific Center of the Ural Branch of the USSR Academy of Sciences, 1987. № 89). (In Russ.).
5. Martynov S. A., CHuv'yurova N. I., Mongalyov N. P. On the influence of muscle load on the digestibility of mineral elements and blood composition in calves in early postnatal ontogenesis. *Sel'skhozaystvennaya biologiya = Agricultural biology*. 2006. Vol. 41. No 2. Pp. 35–39. (In Russ.).
6. Strizhikov V. K., Syt'ko V. V. Morpho- and histochemical aspects of the adaptation of erythrocytes in the blood of pigs in the early phases of the postnatal period of ontogenesis. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of the Orenburg State Agrarian University*. 2014. No 5 (49). Pp. 98–101. (In Russ.).
7. Meerson F. Z. *Adaptaciya, stress, profilaktika* [Adaptation, stress, prevention]. Moscow: Nauka, 1981. 278 p. (In Russ.).

8. Zarakovskij G. M. Target function of human adaptation (In the development of the ideas of Vsevolod Ivanovich Medvedev). *Fiziologiya cheloveka = Human Physiology*. 2014. Vol. 40. No 6. Pp. 6–14. DOI: 10.78668/S0131164614060150 (In Russ.).

9. Korzhuev P. A., Nikol'skaya I. S. The amount of bone marrow in a reindeer. *Doklady AN SSSR = Reports of the Academy of Sciences of the USSR*. 1960. Vol. 134. № 1. Pp. 225–228. (In Russ.).

10. Shvarc S. S., Smirnov V. S., Dobrinskij L. N. *Metod morfofiziologicheskikh indikatorov v ekologii nazemnykh pozvonochnykh* [Method of morphophysiological indicators in the ecology of terrestrial vertebrates]. Sverdlovsk: UFAN USSR, 1968. 386 p. (Proceedings of the Institute of Plant and Animal Ecology, 1968. Iss. 58). (In Russ.).

11. Drozdov D. N., Kravcov A. V. Dynamics of urgent adaptation of erythrocytes to the action of regular physical activity in young men. *Viesnik Mazyrskaya Dziazhfunaha piedahahichnaha univiersiteta im. I. P. Šamiakina = Mazyrsk State Pedagogical University named after I. P. Shamyakina*. 2017. No 2 (50). Pp. 22–26. (In Russ.).

12. Lombardi G., Colombini A., Lanteri P., Banfi G. Reticulocytes in sports medicine: an update. *Advances in Clinical Chemistry*. 2013. No 59. Pp. 125–153. DOI: 10.1016/b978-0-12-405211-6.00005-x

Информация об авторах / Information about the author

Монгалёв Николай Петрович

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела экологической и медицинской физиологии

Институт физиологии ФГБУН Коми научный центр Уральского отделения РАН. 167982, Россия, Сыктывкар, ГСП-2, ул. Первомайская, 50

Nikolay P. Mongalev

Candidate of Sciences (Biology), Senior Researcher, Department of Ecological and Medical Physiology

Institute of Physiology, Komi Science Center, Ural Branch of Russian Academy of Sciences. 167982, Russia, Syktyvkar, GSP-2, Pervomayskaya St., 50

Иржак Лев Исакович

доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Проблемы гипоксии» Медицинского института

Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия, 167001. Октябрьский пр., 55

Lev I. Irzhak

Doctor of Biological Sciences, Professor, Chief Researcher of the Research Laboratory "Problems of Hypoxia" of the Medical Institute

Pitirim Sorokin Syktyvkar State University 55, Oktyabrsky prosp., Syktyvkar, 167001, Russia

Статья поступила в редакцию / The article was submitted
Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing
Принята к публикации / Accepted for publication

17.05.2023
29.06.2023
29.06.2023

Научная статья / Article

УДК 577.4 : 612.1

<https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-11>

Исследование стресс-протекторного эффекта эрдистероидсодержащей субстанции «Серпистен» у человека

Наталья Борисовна Петрова

Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия
halezova62@yandex.ru

Аннотация. Проведено исследование влияния эрдистероидсодержащей субстанции «Серпистен» на агреггируемость, адренореактивность эритроцитов, некоторые показатели сердечно-

сосудистой системы человека в покое и после физической нагрузки (в качестве стрессового фактора). Двухнедельный прием ЭС Серпистена практически не оказывал влияние на реакцию агглютинации эритроцитов и состояние симпатoadреналовой системы в покое и достоверно снижал эти показатели при физической нагрузке. Отмечены половые различия в чувствительности к препарату в реакции сердечно-сосудистой системы. У юношей, в отличие от девушек, Серпистен оказывал ограничивающее чрезмерное увеличение деятельности сердца по частотным и силовым характеристикам.

Ключевые слова: экдистероидсодержащая субстанция «Серпистен», реакция агглютинации эритроцитов, адренореактивность, физическая нагрузка, симпатoadреналовая система

Для цитирования: Петрова Н. Б. Исследование стресс-протекторного эффекта экдистероидсодержащей субстанции «Серпистен» у человека // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология. Геология. Химия. Экология. 2023. № 3 (27). С. 11–19. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-11>

Investigation of the stress-protective effect of the ecdysteroid-containing substance Serpisten in humans

Natalia B. Petrova

Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, 167001, Syktyvkar, Russia,
halezova62@yandex.ru

Abstract. A study of the effect of the ES substance Serpisten on agglutinability, adrenoreactivity of erythrocytes, some indicators of the human cardiovascular system at rest and after physical exertion as a stress factor was conducted. A 2-week intake of Serpistene had practically no effect on the reaction of erythrocyte agglutination and the state of the sympatho-adrenal system at rest and significantly reduced these indicators during exercise. Sexual differences in sensitivity to the drug in the reaction of the cardiovascular system were noted. In boys, unlike girls, Serpistene had a limiting excessive increase in heart activity in frequency and power characteristics.

Keywords: ecdysteroid-containing preparation Serpisten, erythrocyte agglutination reaction, adrenoreactivity, physical activity, sympatho-adrenal system

For citation: Petrova N. B. Investigation of the stress-protective effect of the ecdysteroid-containing substance Serpisten in humans. *Vestnik Syktyvkarского университета. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology.* 2023. 3(27): 11–19 (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-11>

Введение. Стресс разной модальности: физический, климатический, психогенный и др. – негативно влияет на качество жизни человека и нередко приводит к патологическим изменениям. Исследования в этой области являются одним из ведущих направлений современной физиологии и медицины. Для сохранения здоровья и профилактики заболеваний стресса издавна используют растительные адаптогены. Многие из них по структуре напоминают классические гормоны животных и человека. В настоящее время большой интерес представляют экдистероидсодержащие растения в качестве растительного сырья для получения новых адаптогенных лекарственных препаратов, тонизирующих пищевых добавок и косметических композиций. По данным реферативной библиографической базы «SciVerse Scopus» с 1969 (с открытия первых ФЭС) интерес к изучению этих соединений вплоть до периода с 1991 по 1995 г. был недостаточным. В дальнейшем резко увеличилось число научно-практических публикаций по исследованию ФЭС. Так в 2000-х годах общее число работ по ФЭС составило уже 192 [1] и с тех пор остается на достаточно высоком уровне. В настоящее время известно уже более 150 различных по структуре соединений этого типа, представляющих собой полигидроксированные стеринны, структурно идентичные или близкие истинным гормонам линьки членистоногих. Ранее на кафедре физиологии СГУ были проведены исследования по влиянию фитоэкдистероидов из серпухи венценосной (*Serratula coronata* L.) на морфофункциональные, биохимические и физико-химические параметры крови животных (крысы, мыши, кролики), в различных экспериментальных условиях (иммобилизационный стресс, фенилгидразиновая анемия) [2–4]. Получены новые данные о гемостимулирующем и антистрессорном действии ЭС Серпистена на экспериментальных животных. Начаты работы по доклиническому испытанию этого нового вещества на человеке.

Цель работы: исследовать стресс-протекторный эффект Серпистена на агглютинабельность, адренореактивность эритроцитов и некоторые показатели сердечно-сосудистой системы человека.

Материал и методы. Исследования проводили на базе кафедры физиологии человека и животных СГУ. Испытуемые добровольцы – практически здоровые люди (количество – 14 человек: 9 юношей, 5 девушек, студенты СГУ, возраст 18–22 года). Они принимали per os БАД «Серпистен», включающую 5 мг ЭС Серпистен, в течение 2 недель утром. Все волонтеры дали письменное согласие на участие в эксперименте. Препарат экидистероидов «Серпистен» выделен из наземной части растения серпухи венценосной (*Serratula coronata* L.) в лаборатории биохимии и биотехнологии растений (зав. лаб. д.б.н., проф. В. В. Володин) ИБ Коми НЦ УрО РАН (Рег. № 77.99.23.3У. 1923.3.08 от 11.03.08). Состав БАД: 80 % – 20-гидроксиэкидизон; 11 % – инокостерон; 5 % – экидизон [5]. Кровь у людей-добровольцев бралась медицинским персоналом утром венопункцией из локтевой вены до и после 2-недельного приема БАД, до и после физической нагрузки. В качестве стрессорирующего агента использовалась физическая нагрузка – проба Летунова в нашей модификации, которая предназначена для оценки адаптации организма человека к скоростной работе и работе на выносливость. Проводили измерение пульса и АД только после 3-й нагрузки, без предварительных измерений в каждый восстановительный период.

Агрегационную способность эритроцитов (Эр) оценивали с помощью метода фитогемагглютинации с использованием лектинов – фитогемагглютининов (ФГА) из гороха посевного. Количественное измерение реакции агглютинации эритроцитов (РАЭ) проводили в камере Горяева на 10-, 20-, 30- и 40-й мин. наблюдения [6]. Оценку состояния САС и адренореактивности организма осуществляли методом гипосмотического гемолиза с добавлением β-адреноблокатора (соли пропранолола – ПП) с использованием набора реактивов «β-АРМ» [7]. Все параметры определяли до и после приема Серпистена, до и после физической нагрузки.

Статистическую обработку полученных данных проводили при помощи программ Microsoft Excel. Достоверность различий оценивали методом парных сравнений для зависимых выборок по непараметрическому Т-критерию Вилкоксона, для независимых – по параметрическому критерию Стьюдента [8].

Результаты и обсуждение. В покое до приема Серпистена показатели фитогемагглютинации Эр по полу различались только на 10 мин. наблюдения и были выше у девушек на 30 % по сравнению с юношами. На остальных минутах наблюдения в этом показателе не выявлено достоверных различий по полу (табл. 1). Адренореактивность организма (β-АРМ) в группе исследуемых лиц в покое была выше нормальных величин, характерных для неактивированной симпатoadреналовой системы (САС) – 2–20 усл. ед. и составляла 30.6±3.4 усл. ед. (13–46 усл. ед.). Показатели адренореактивности соответствуют регионарным нормам для северных территорий [9].

Таблица 1

Действие Серпистена на реакцию агглютинации эритроцитов человека в покое и после физической нагрузки

Пробы	Время, мин	До приема Серпистена		После приема Серпистена	
		Состояние покоя $X \pm \sigma$	После физической нагрузки $X \pm \sigma$	Состояние покоя $X \pm \sigma$	После физической нагрузки $X \pm \sigma$
Юноши					
ФГА+Эр	10′	28.6±4.67*	42.1±4.20	33.2±4.29	37.0±5.39
	20′	43.9±4.23*	54.0±5.36	43.9±3.33	45.8±5.19
	30′	51.9±3.77	57.7±5.23	51.6±2.94	52.2±4.85
	40′	58.8±3.57	62.2±3.97	57.9±2.22	61.2±4.01
Девушки					
ФГА+Эр	10′	37.5±3.2	41.06±3,3	32.6±8.4	27.2±3.0
	20′	49.3±2.2*	50.94±1.1	41.6±5.8	34.6±2.3
	30′	56.8±1.6	59.4±4.9	48.8±6.3	44.4±3.1
	40′	64.8±2.6	64.4±3.1	60.9±4.1	51.6±2.8

Примечание. * – здесь и в табл. 2 различия достоверны ($p < 0.05$) между покоем и физической нагрузкой.

Ранее показано, что физическая нагрузка, независимо от пола, до приема препарата достоверно увеличивала количество Эр, показатель гематокрита (Ht), вязкость крови, но при этом наблюдалось снижение площади поверхности, диаметра Эр и индекса сферичности [10]. При физической нагрузке увеличивалась агглютинабельность Эр. РАЭ увеличивалась максимально у мужчин на 47 % на 10 мин. наблюдения; на 20 мин. – на 23 % по сравнению с исходным уровнем. У женщин показатель РАЭ в ответ на физическую нагрузку изменяется значительно меньше. Достоверные отличия наблюдались только на 10 мин. наблюдения: увеличение на 9 % (рис. 1). Можно предположить, что у девушек в ответ на физический стресс по сравнению с юношами выбрасывается из сосудистого и костного депо больше жидкой части крови – плазмы, а не Эр. Изменения в картине красной крови после физической нагрузки, очевидно, были вызваны значительной стресс-реакцией, повышением уровня катехоламинов в крови и выбросом в циркулирующее русло депонированных Эр с нарушенными физико-химическими свойствами мембраны: сниженным зарядом, высокой агрегацией и сниженными ферментативными свойствами [11].

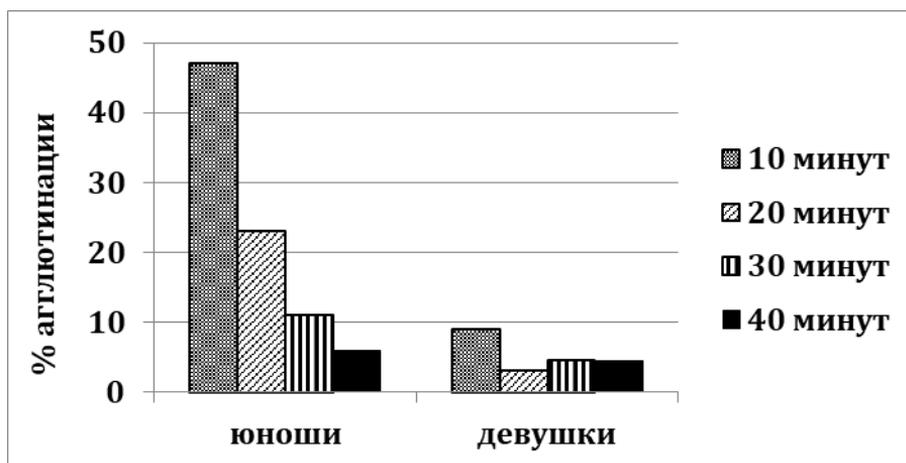


Рис. 1. Действие физической нагрузки на показатели РАЭ у юношей и девушек

Активность САС (оцениваемая по ответу на ПП в условиях гипоосмотического гемолиза) в ответ на физическую нагрузку повышалась, показатели β -АРМ увеличивались у женщин на 19 %, у мужчин на 45 %, отражая высокую концентрацию катехоламинов в крови и десенситизацию мембран клеток, в том числе и Эр (табл. 2).

Таблица 2

Действие Серпистена на показатель адренореактивности (β -АРМ) человека в покое и после физической нагрузки (параметры АРМ в усл. ед.)

Пол испытуемых	До приема Серпистена		После приема Серпистена	
	Состояние покоя $X \pm \sigma$	После физической нагрузки $X \pm \sigma$	Состояние покоя $X \pm \sigma$	После физической нагрузки $X \pm \sigma$
Юноши	28.0±10.09	40.6±6.73*	23.0±6.09	32.4±10.73
Девушки	35.0±13.23	41.5±11.26	18.0±10.23	27.0±9.26

Таким образом, ответная реакция на стрессорное воздействие – физическую нагрузку по всем показателям до приема Серпистена у мужчин была явно выше, чем у женщин.

Данные по агглютинабельности и адренореактивности Эр после приема Серпистена представлены в табл. 1 и 2. Ранее на животных (крысах) отмечены антиагрегационный и стресс-лимитирующий эффекты действия ЭС Серпистен в условиях иммобилизационного стресса и фенилгидразиновой анемии. Антиагрегационный эффект Серпистена по

количественному показателю – РАЭ был подобен синтетическому стероидному препарату – преднизолону в покое и значительно его превосходил в условиях стресса [4, 12].

Мы не обнаружили статистически значимых различий в средних значениях РАЭ в покое до – и после приема препарата. Вероятно, вследствие вариабельности реакций. У юношей Серпистен снижал агглютинабельность Эр в 63 % случаях, увеличивал – в 37%. У девушек наблюдались 3 типа реакций – РАЭ снижалась в 40 % случаях, не изменялась в 40%, увеличивалась в 20%. Такая неоднозначная реакция в этом показателе, вероятно, связана с индивидуальными особенностями РАЭ. Реакция снижения РАЭ на препарат обычно наблюдалась при высоких исходных значениях агглютинабельности Эр, и, наоборот, при низких – агглютинабельность увеличивалась. Показатели АРМ в среднем по группе снижались у 73 % испытуемых и приближались к нормальным величинам, что отражало снижение общей десенситизации клеточных мембран. До приема препарата АРМ в целом по всей группе варьировал от 13 до 46 усл. ед (30.3 ± 3.19), после приема – от 6 до 37 усл. ед. (21.4 ± 3.09 у.е). Поскольку ответ на ПП изменялся, можно полагать, что ФЭС могут действовать через бета-адренорецепторы. В литературе имеются сведения о наличии у позвоночных гомологичных сходных по структуре рецепторах к экдистероидам, относящихся к одному семейству рецепторов. Например, мембранный допамин-эkdистероидный рецептор обнаружен у насекомых, и он гомологичен β 2-адренорецепторам млекопитающих, относящихся к семейству рецепторов, взаимодействующих через G-белки с мембранными ферментами [13].

Таким образом, реакция на ЭС Серпистен зависит от индивидуальных особенностей мембраны Эр. Отмечается стабилизация на средних значениях агглютинабельности. Активность САС, оцениваемая по АРМ, уменьшалась у большинства испытуемых. Она стала менее выраженной, чем до приема препарата. После приема Серпистена в ответ на физическую нагрузку эритроцитоз, увеличение Ht, вязкости, снижение средноклеточного объема красных клеток было незначительным и наблюдалось не у всех испытуемых [10]. Показатели фитогеммагглютинации в ответ на нагрузку оставались относительно стабильными и даже снижались у 62 % испытуемых. В целом по группам (юноши, девушки) наблюдалось снижение стресс-индуцированной агрегации Эр (рис. 2, 3).

Снижалась выраженность активации САС в ответ на физическую нагрузку (рис. 4). До приема Серпистена в ответ на нагрузку АРМ увеличивался у 92 % с вариабельностью от 19 до 62 усл. ед. (в среднем 40.9 ± 11.26), после приема препарата АРМ увеличивался также у 92 %, но менее значительно с вариабельностью от 11 до 52 усл. ед. (в среднем 30.5 ± 13.01).

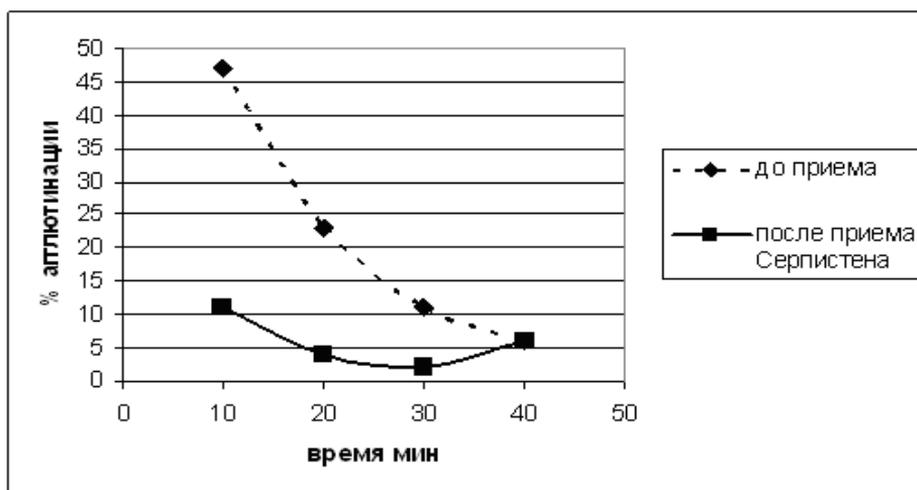


Рис. 2. Влияние физической нагрузки на РАЭ у юношей до и после приема БАД «Серпистен». За нулевой уровень принята РАЭ человека в покое

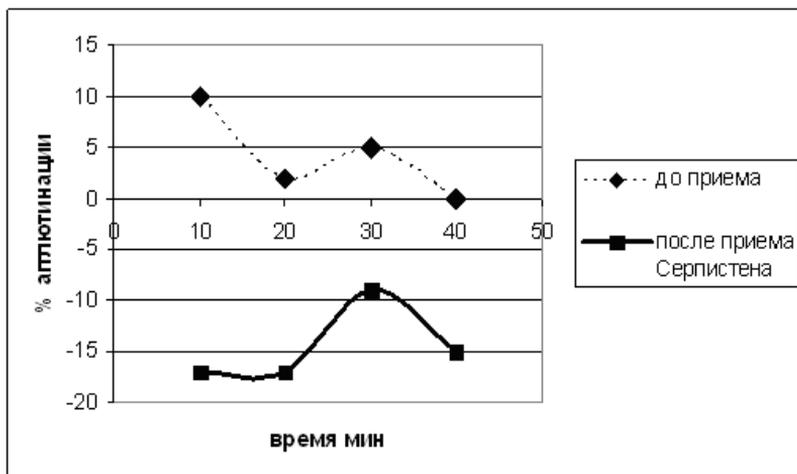


Рис. 3. Влияние физической нагрузки на РАЭ у девушек до и после приема БАД «Серпистен». За нулевой уровень принята РАЭ человека в покое

На физическую нагрузку после 2-недельного приема Серпистена показана полозависимая реакция в деятельности сердечно-сосудистой системы. У девушек после приема БАД была увеличена реакция по частоте сердечных сокращений (ч.с.с.) на 33 %, систолическому давлению (САД) – на 6 %, пульсовому давлению (ПД) – на 30 % по сравнению с исходной реакцией до приема ФЭС. У юношей Серпистен оказывал ограничивающее чрезмерное увеличение деятельности сердца по частотным и силовым характеристикам. После приема БАД отмечено снижение в ответ на физическую нагрузку по ч.с.с. на 11 %, нет изменений в САД и увеличение на 30 % ПД (рис. 5). Очевидно, эффект Серпистена зависит от пола, возможно, и от возраста. Наши данные относительно реакции лиц мужского пола на прием Серпистена согласуются с опубликованными данными. В. В. Володиным с соавторами [14] показано, что курсовой приём ФЭС из серпухи венценосной на фоне физической нагрузки приводил к уменьшению прироста частоты пульса, сокращению времени его восстановления, снижению хронотропного резерва, росту пульсового давления, сердечного выброса и минутного объема крови после нагрузки. Наблюдаемые адаптационные сдвиги, которые оказались более выражены в группе мужчин до 30 лет, свидетельствуют об эффективной мобилизации энергетических ресурсов в организме и более экономной работе сердца. Авторами [14] также отмечено, что под действием БАД происходит повышение концентрации кортизола в периферической крови у большинства испытуемых, причём у лиц с более высокой физической подготовкой подъём уровня кортизола был выше, однако не выходил за пределы нормы.

Полозависимый эффект Серпистена отчетливо показан на белых беспородных мышах. О. В. Раскошей [15] выявлено увеличение размеров коры надпочечников после введения препарата Серпистен мышам по сравнению с показателями контрольных зверьков ($p \leq 0.001$). Отмечено статистически значимое расширение пучковой и сетчатой зон надпочечников, что отражает повышенную секрецию гормонов, участвующих в реакциях адаптации организма. Увеличение размеров пучковой зоны указывает на напряжённую деятельность клеток, обеспечивающую интенсивный синтез глюкокортикоидов, которым принадлежит важная роль в поддержании организмом гомеостаза [16]. Расширение сетчатой зоны может свидетельствовать об усиленной продукции стероидных гормонов, основным из которых является дегидроэпиандростерон-сульфат (ДЭА-SO₄), назначение которого состоит в обеспечении оптимального течения адаптационного процесса, что обуславливает стрессоустойчивость организма и предотвращает развитие ряда патологий. Однако ДЭА-SO₄ является мужским половым гормоном, играющим определенную роль в развитии вторичных половых признаков как у мужчин, так и у женщин. Также ДЭА-SO₄ считают «прародителем» стероидных гормонов, поскольку он способен трансформироваться в эстрадиол, тестостерон, дигид-

ротестостерон. Очевидно, влияя на центральные механизмы стресс-реакции, ФЭС могут изменять соотношение собственных гормонов млекопитающих (гормонов надпочечников). Возможно, действие реализуется на начальных этапах биосинтеза через «прародителей» стероидных гормонов – ДЭА-SO4 или 17-ОН прогестерона. Отсюда такие противоположные эффекты на показатели сердечно-сосудистой системы и в целом на общее состояние девушек по сравнению с лицами мужского пола.

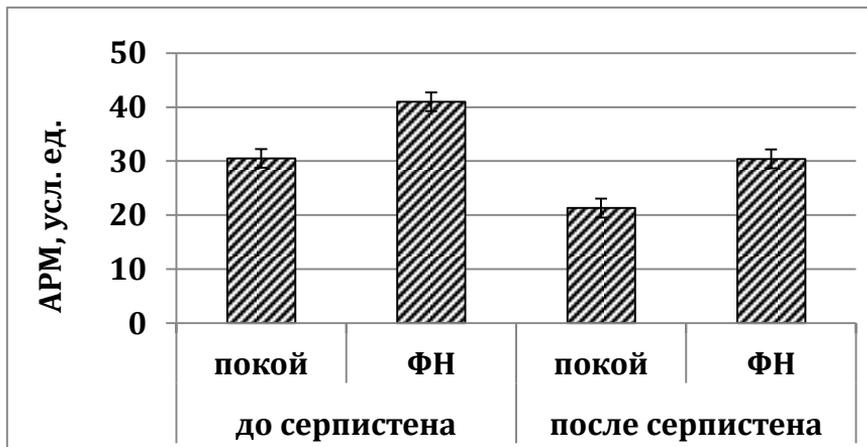


Рис. 4. Показатель адренореактивности (АРМ) в покое и при физической нагрузке до и после приема Серпистена

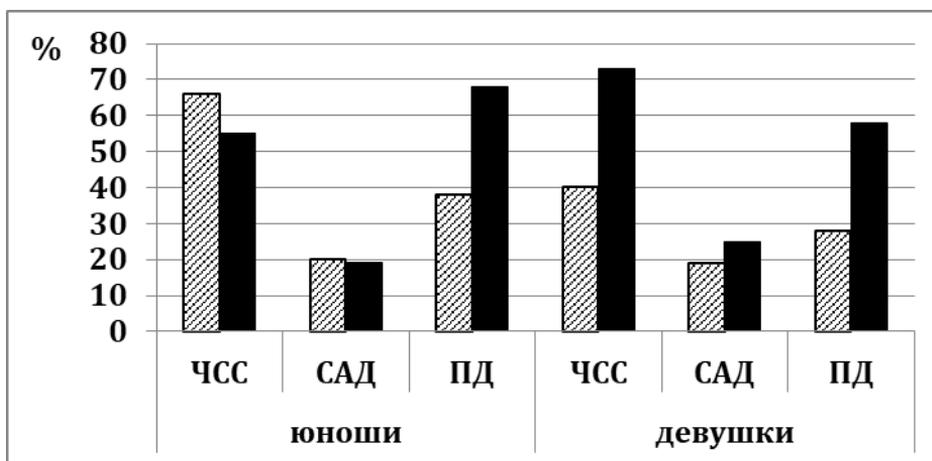


Рис. 5. Действие Серпистена на показатели сердечно-сосудистой системы в ответ на физическую нагрузку. За нулевой уровень приняты значения показателей в покое. Штрих – до приема Серпистена, сплошной черный – после приема Серпистена

Заключение. Проведены исследования ЭС Серпистен у человека с целью первичной оценки его стресс-протекторного эффекта на показатели крови и сердечно-сосудистой системы. Двухнедельный прием БАД в дозе 5 мг в сутки достоверно не изменял агрегационную способность Эр человека в покое и значительно снижал ее при физической нагрузке. При этом уменьшалась и активность САС. Таким образом, ограничивая стресс-индуцируемую агрегацию, Серпистен может рассматриваться как перспективное адаптогенное средство. Однако использование его может иметь ограничения. Отмечены половые различия в чувствительности к

препарату в реакции показателей сердечно-сосудистой системы. Положительное влияние отмечено только у молодых юношей по частотным и силовым характеристикам.

Список источников

1. Суханов А. Ю., Буюклинская О. В., Коптяева Р. Г. Стероидные соединения растительного происхождения: фитозкдизоны (фитозкдистероиды). Научное исследование данных научно-практической литературы фармацевтической науки // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Сер.: Медицина. Фармация. 2017. № 26 (275). Вып. 40. С. 123–136.
2. Мойсеенко Н. А., Петрова Н. Б., Иванкова Ж. Е., Репина Е. Н. Действие фитозкдистероидов на количественные и качественные показатели крови млекопитающих в норме и при экспериментальных воздействиях // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Физика. Химия. Биология. 2006. Вып. 1. С. 122–137.
3. Мойсеенко Н. А., Петрова Н. Б., Иванкова Ж. Е., Репина Е. Н. Показатели периферической крови крыс при действии ЭС «Серпистен» в условиях иммобилизационного стресса // Тезисы II Съезда физиологов СНГ. Кишинев, 2008. С. 216.
4. Петрова Н. Б., Володин В. В., Володина С. О., Стрелкова М. В. Действие ЭС Серпистен на физико-химические свойства мембраны эритроцитов и состояние САС крыс // Вестник Института биологии УрО РАН. 2011. № 10–11(168–169). С. 24–31.
5. БАД «Серпистен». Рег. 77.99.23.3У.1923.3.08 от 11.03.08.
6. Мойсеенко Н. А., Иржак Л. И. Агглютинация эритроцитов кролика при напряженном эритропоэзе // Журн. общ. биол. 1972. Т. 33. № 6. С. 779–786.
7. Длусская И. Г., Стрюк Р. И. Адренореактивность и сердечно-сосудистая система. М.: Медицина, 2003. 160 с.
8. Лакин Т. Ф. Биометрия. М.: Высш. шк., 1990. 352 с.
9. Петрова Н. Б. Адренореактивность человека на Севере // Разнообразие, структура и функционирование биологических систем на севере: монография. Сыктывкар: Изд-во СГУ им. Питирима Сорокина, 2015. С. 172–196.
10. Иванкова Ж. Е., Петрова Н. Б. Показатели периферической крови человека при действии фитозкдистероидов из серпухи венценосной (*Serratula coronata* L.) // Биологические и географические аспекты экологии человека: доклады Всероссийской научной конференции 13–14.10. Сыктывкар, 2023. С. 36–42.
11. Маслова М. И. Активность мембранных ферментов при различных стрессорных воздействиях // Физиол. журн. СССР им. И. М. Сеченова. 1994. Т. 80. № 7. С. 76–79.
12. Володин В. В., Петрова Н. Б., Мойсеенко Н. А., Володина С. О. Патент РФ № 2375071, Россия (51) МПК Антиагрегационное и стресс-лимитирующее средство № 2008144160/15. Заявл. 06.11.2008. Опубл. 10.12.2009. Бюлл. № 34.
13. Шулькин А. В., Якушева Е. Н., Давыдов В. В., Дармограй В. Н. Современные представления о фармакодинамике экдистероидов // Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова. 2012. № 4. С. 164–169.
14. Володин В. В., Ветошева В. И., Володина С. О. Коррекция адаптивных реакций сердечно-сосудистой системы с помощью экдистероидсодержащего средства Адастен во время интенсивной физической работы на Севере // Теоретическая и прикладная экология. 2021. № 1. С. 227–233.
15. Раскоша О. В. Оценка противолучевых свойств фитозкдистероидов *Serratula coronata* L. Выпускная квалификационная работа (ВКР). Направление подготовки 04.04.01 – Химия. Сыктывкар: СГУ им. Питирима Сорокина, 2018. 54 с.
16. Розен В. Б. Основы эндокринологии. М.: Высшая школа, 1994. 280 с.

References

1. Suhanov A. Yu., Buyuklinskaya O. V., Koptyaeva R. G. Steroid compounds of plant origin: phytoecdysones (phytoecdysteroids). Science-intensive study of data from the scientific and practical literature of pharmaceutical science. *Nauchnyye ведомosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser.: Meditsina. Farmatsiya. = Scientific statements of the Belgorod State University. Ser.: Medicine. Pharmacy.* 2017. No 26 (275). Iss. 40. Pp. 123–136. (In Russ.).
2. Mojseenko N. A., Petrova N. B., Ivankova Zh. E., Repina E. N. The effect of phytoecdysteroids on the quantitative and qualitative parameters of the blood of mammals in normal and experimental conditions. *Vestnik Syktyvkarского universiteta. Seriya 2. Fizika. Khimiya. Biologiya. = Bulletin of the Syktyvkar University. Series 2. Physics. Chemistry. Biology.* 2006. Iss. 1. Pp. 122–137. (In Russ.).
3. Mojseenko N. A., Petrova N. B., Ivankova Zh. E., Repina E. N. *Pokazateli perifericheskoy krovi kryс pri dejstvii ES «Serpisten» v usloviyah immobilizatsionnogo stressa* [Peripheral blood parameters in rats under the action of ES "Serpisten" under conditions of immobilization stress]. *Tezisy II S'ezda fiziologov SNG. = Abstracts of the II Congress of Physiologists of the CIS.* Kishinev, 2008. P. 216. (In Russ.).

4. Petrova N. B., Volodin V. V., Volodina S. O., Strelkova M. V. The effect of ES Serpisten on the physico-chemical properties of the erythrocyte membrane and the state of the SAS in rats. *Vestnik Instituta biologii UrO RAN. = Bulletin of the Institute of Biology, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences.* 2011. No 10–11(168–169). Pp. 24–31. (In Russ.).
5. БАА "Сerpisten". Reg. 77.99.23.3U.1923.3.08 dated 11.03.08. (In Russ.).
6. Mojseenko N. A., Irzhak L. I. Agglutination of rabbit erythrocytes during intense erythropoiesis. *Zhurnal obshchey biologii. = Journal of General Biology.* 1972. Vol. 33. No 6. Pp. 779–786. (In Russ.).
7. Dlusskaya I. G., Stryuk R. I. *Adrenoreaktivnost' i serdechno-sosudistaya Sistema* [Adrenoreactivity and the cardiovascular system]. Moscow: Medicina, 2003. 160 p. (In Russ.).
8. Lakin T. F. *Biometriya* [Biometrics]. Moscow: Higher School, 1990. 352 p. (In Russ.).
9. Petrova N. B. *Adrenoreaktivnost' cheloveka na Severe* [Human adrenoreactivity in the North]. *Raznoobrazie, struktura i funkcionirovanie biologicheskikh sistem na severe* [Diversity, structure and functioning of biological systems in the north]: monograph. Syktyvkar: Syktyvkar State University Publishing House, 2015. Pp. 172–196. (In Russ.).
10. Ivankova Zh. E., Petrova N. B. Indicators of human peripheral blood under the action of phytoecdysteroids from *Serratula coronata* L. *Biologicheskie i geograficheskie aspekty ekologii cheloveka. Doklady Vserossijskoj nauchnoj konferencii 13–14.10.* [Biological and geographical aspects of human ecology. Reports of the All-Russian Scientific Conference 13–14.10.]. Syktyvkar, 2023. Pp. 36–42. (In Russ.).
11. Maslova M. I. Activity of membrane enzymes under various stress influences. *Fiziologicheskij zhurnal SSSR im. I. M. Sechenova. = Physiological Journal of the USSR. I. M. Sechenov.* 1994. Vol. 80. № 7. Pp. 76–79. (In Russ.).
12. Volodin V. V., Petrova N. B., Mojseenko N. A., Volodina S. O. *Patent RF № 2375071, Rossiya (51) MPK Antiagregacionnoe i stress-limitiruyushchee sredstvo № 2008144160/15. Zayavl. 06.11.2008 . Opubl. 10.12.2009. Byull. № 34* [Patent of the Russian Federation No. 2375071, Russia (51) IPC Antiaggregatory and stress-limiting agent No. 2008144160/15. Appl. 06.11.2008 . Published 12/10/2009. Bull. No. 34]. (In Russ.).
13. Shchul'kin A. V., Yakusheva E. N., Davydov V. V., Darmograj V. N. Modern ideas about the pharmacodynamics of ecdysteroids. *Rossijskij mediko-biologicheskij vestnik imeni akademika I. P. Pavlova = Russian Medical and Biological Bulletin named after academician I. P. Pavlov.* 2012. No 4. Pp. 164–169. (In Russ.).
14. Volodin V. V., Vetosheva V. I., Volodina S. O. Correction of adaptive reactions of the cardiovascular system using the ecdysteroid-containing agent Adasten during intensive physical work in the North. *Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya = Theoretical and Applied Ecology.* 2021. № 1. Pp. 227–233. (In Russ.).
15. Raskosha O. V. *Ocenka protivoluchevyh svojstv fitoekdisteroidov Serratula coronata L.* [Evaluation of anti-radiation properties of phytoecdysteroids *Serratula coronata* L.]. *Vypusknaya kvalifikatsionnaya rabota. Napravlenie podgotovki 04.04.01 – Himiya* [Final qualifying work. Direction of training 04.04.01 – Chemistry]. Syktyvkar: Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, 2018. 54 p. (In Russ.).
16. Rozen V. B. *Osnovy endokrinologii* [Fundamentals of Endocrinology]. Moscow: Higher School, 1994. 280 p. (In Russ.).

Информация об авторе / Information about the author

Петрова Наталья Борисовна

кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии

Natalia B. Petrova

candidate of biological Sciences, associate Department of Biology

Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия, 167001. Октябрьский пр., 55

Pitirim Sorokin Syktyvkar State University
55, Oktyabrsky prosp., Syktyvkar, 167001,
Russia

Статья поступила в редакцию / The article was submitted
Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing
Принята к публикации / Accepted for publication

09.06.2023
24.06.2023
29.06.2023

Паразитология

Научная статья / Article

УДК 576.89

<https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-20>

Паразитофауна карася *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) из озер бассейна р. Вычегды

Геннадий Николаевич Доровских

Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия
dorovskg@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7502-8989>

Аннотация. Цель работы – изучение паразитофауны карася из озер, принадлежащих бассейну р. Вычегды, ее верхнего, среднего и нижнего течений.

У карася из обследованных озер в бассейне р. Вычегды зарегистрировано 29 видов паразитов, из них многоклеточных – 19 видов. Найдены микроспоридии – 8 видов, инфузории – 2, моногенеи – 8, ленточные черви – 1, трематоды – 4, круглые черви – 2, скребни – 1, раки – 2, клещи – 1 вид.

У карася из озер, относящихся к бассейну верхнего течения р. Вычегды, отметили 20 видов паразитов, из них 12 видов многоклеточных; у рыбы из озер бассейна среднего течения этой реки обнаружены 25 видов паразитов, из них 16 видов многоклеточных; у карася из озера, относящегося к бассейну нижнего течения р. Вычегды, нашли 19 видов инвадентов, из них 12 видов многоклеточных.

Различия в объемах паразитофауны карася из исследованных озер, судя по изложенным материалам, связаны с разницей в числе исследованных экземпляров рыб. По мере увеличения числа вскрытий карася из водоемов вышеназванных бассейнов количество найденных видов инвадентов будет сравниваться.

Ключевые слова: карась, *Carassius carassius*, паразит, паразитофауна, река Вычегда

Для цитирования: Доровских Г. Н. Паразитофауна карася *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) из озер бассейна реки Вычегды // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология. Геология. Химия. Экология. 2023. № 3 (27). С. 20–30.
<https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-20>

Parasite fauna of the crucian carp *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) from the lakes of the Vychegda River basin

Gennady N. Dorovskikh

Pitirim Sorokin Syktyvkar State University,
Syktyvkar, Russia, dorovskg@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7502-8989>

Abstract. The aim of the work is to study the parasitofauna of crucian carp from lakes belonging to the basin of the Vychegda river, its upper, middle and lower reaches.

Carp from the surveyed lakes in the basin of the Vychegda river have 29 species of parasites, including 19 multicellular species. Found mixosporidia – 8 species, infusoria – 2, monogenea – 8, tapeworms – 1, flukes – 4, roundworms – 2, scrapers – 1, crayfish – 2, mites – 1 species.

Crucian carp from lakes belonging to the basin of the upper reaches of the Vychegda River have 20 species of parasites, of which 12 are multicellular; fish from the lakes of the middle reaches of this river have 25 species of parasites, of which 16 are multicellular; crucian carp from the lake belonging to the basin of the lower reaches of the Vychegda River have 19 species invaders, including 12 multicellular species.

The differences in the volumes of parasitofauna of crucian carp from the studied lakes, judging by the materials presented, are related to the difference in the number of fish specimens studied. As the number of carp autop-

sies from the reservoirs of the above-mentioned basins increases, the number of invadent species found will be compared.

Keywords: crucian carp, *Carassius carassius*, parasite, parasite fauna, Vychegda River.

For citation: Dorovskikh G. N. Parasite fauna of the crucian carp *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) from the lakes of the Vychegda river basins. *Vestnik Syktyvkarского университета. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology.* 2023. 3(27): 20–30 (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-20>

Введение. У карася *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) из озер бассейна р. С. Двины найдено 39 видов паразитов [1–17]. Исследование его паразитофауны проведено в бассейнах рек Вычегда (22 вида), Сухона и Юг (30 видов). Озера, относящиеся к бассейну р. Вычегды, ее верхнего и нижнего течений, исследованиями не затронуты.

Цель работы – изучение паразитофауны карася из озер, принадлежащих бассейну р. Вычегды, ее верхнего, среднего и нижнего течений.

Материал и методы. Сбор материала произведен по общепринятой методике [18].

Вскрыто 50 экз. карася (29 самцов, 21 самка) возрастом 2+ – 5+ (табл. 1). Рыба взята из 5 озер (рис. 1), расположенных на территории Архангельской области и Республики Коми (табл. 2; рис. 2).

Таблица 1

**Число, характеристика, дата и место отлова
исследованных экземпляров карася**

№ п/п	Место сбора материала	Дата выло- ва рыбы	Число вскрытых рыб (самцы, самки)	Характеристика исследованных рыб		
				Воз- раст	Длина те- ла, мм	Вес тела, г
1.	Безымянное озеро у села Усть-Кулом, Республика Коми	12.06.2000	10(8, 2)	3+–4+	119.7(96.0–141.0)	74.3(41.2–108.5)
2.	Безымянное озеро возле переправы у села Аныб, Усть-Куломский район Республики Коми	01– 06.07.2003	10(4, 6)	3+–4+	132.9(111.9–145.0)	106.5(60.2–135.9)
3.	Оз. Длинное, расположено на 17 км выше села Корткерос на территории Биобазы СГУ, Республика Коми	26– 28.06.2002	10(8, 2)	2+–3+	120.7(94.7–140.8)	80.0(67.8–113.1)
4.	Оз. Дилья-ты, находится у села Корткерос, Республика Коми	14.07.2000	10(6, 4)	4+	116.6(108.2–128.6)	71.2(58.8–81.6)
5.	Оз. Черное в окрестностях села Яренск, муниципальное образование Сафроновское Ленского района Архангельской обл.	30.06.2003	10(3, 7)	3+–5+	129.2(112.7–147.5)	91.9(62.5–119.3)

Результаты и обсуждение. Всего у карася из обследованных озер зарегистрировано 29 видов паразитов, из них 19 видов многоклеточных. Найдены миксоспории – 8 видов, инфузории – 2, моногенеи – 8, ленточные черви – 1, трематоды – 4, круглые черви – 2, скребни – 1, раки – 2, клещи – 1 вид (табл. 3).

У карася из озер, относящихся к бассейну верхнего течения р. Вычегды, отметили 20 видов паразитов, из них 12 видов многоклеточных. Только здесь обнаружен *Thelohanelus*

carassii Kaschkovsky, 1974. Представитель этого рода, а именно *Thelohanellus pyriformis* (Thélohan, 1892), найден у этого вида хозяина в водоемах бассейнов рр. Луза и Вятка [19].

У рыбы из озер бассейна среднего течения р. Вычегды обнаружены 25 видов паразитов, из них многоклеточных 16 видов [20]. Наибольшее число видов инвадентов найдено у карася из оз. Длинное. Это не случайно. Исследование паразитофауны карася из этого водоема проводили с 1979 по 2013 г. За это время на наличие паразитов вскрыто более 130 экз. этого вида хозяина. Как итог, только в этом водоеме обнаружены 7 видов: *Mухobolus dogieli* I. et V. Vychowsky, 1940, *Apiosma carpelli* Banina, 1968, *Gyrodactylus longoacuminatus* 1964 Žitňan, f. *typica*, *G. carassii* Malmberg, 1957, *Khawia rossittensis* (Szidat, 1937), *Argulus foliaceus* (Linnaeus, 1758), *Acariformes* Zachvatkin, 1952. Помимо этого, для данного водоема указаны *Dermocystidium* Pérez, 1907, *Ergasilus sieboldi* Nordmann, 1832, гложидии Unionidae gen. sp. [17]. Часть из этих видов у карася обнаружены случайно. Береговая линия этого водоема со стороны реки размывается, и озеро во время паводка соединяется с основным руслом р. Вычегды. Через водоем весной идет бурное течение, сюда заходят другие виды рыбы, которые раньше здесь не обитали [21–24]. Это и привело к обогащению паразитофауны карася. Такие виды, как *Trichodina pediculus* Ehrenberg, 1838 и *Allocreadium transversale* (Rudolphi, 1802), видимо, указаны ошибочно.



Рис. 1. Бассейн р. Вычегды [25]

В оз. Черное, относящемся к бассейну нижнего течения р. Вычегды, нашли 19 видов инвадентов, из них многоклеточных 12 видов. Только здесь отмечены *Phyllodistomum folium* (Olfers, 1926) и *Diplostomum paracaudum* Iles, 1959. На первый взгляд паразитофауна карася водоемов нижнего течения реки обеднена, но рассмотрим таковую *C. carassius* из озер бассейна р. С. Двины [19]. Здесь обнаружено 25 видов инвадентов, из них многоклеточных 17 видов. Только здесь у карася отмечен *Ergasilus briani* Markewitsch, 1932, тогда как в среднем течении у него зарегистрирован *E. sieboldi*, а также *A. carpelli*, *G. longoacuminatus*, *G. carassii*, *A. foliaceus*, *Acariformes*. Не находили здесь *Dermocystidium* и гложидии Unionidae gen. sp.

Однако *A. carpelli* и *G. longoacuminatus* отмечены у карася из озер в бассейне р. Вятки. Здесь же зарегистрирован *D. paracaudum*. В водоемах бассейна рр. Юг и Луза у этого вида рыб обнаружен *M. dogieli* и гложидии Unionidae gen. sp. [19].

Таким образом, по мере увеличения числа вскрытий карася из водоемов вышеназванных бассейнов количество найденных видов инвадентов будет сравниваться. Различия в объемах паразитофауны карася из исследованных озер, судя по изложенным материалам, связаны с разницей в числе исследованных экземпляров рыб.

Таблица 2

Характеристика водоемов

Водоем	Размеры озер, м			Грунт	Связь с рекой	Зарастание
	Длина	Ширина	Глубина			
Безымянное озеро у села Усть-Кулом, Республика Коми	Около 350	Около 50	1.3–4.5	Ил, растительный мусор	В половодье	Около 40 %
Безымянное озеро возле переправы у села Аныб, Усть-Куломский район Республики Коми	Около 1000	Около 500	2.0–4.0	Ил, растительный мусор	В половодье. Находится в 200 м от реки	Около 20–25 % зарастания
Оз. Длинное, расположено на 17 км выше села Корткерос на территории Биобазы СГУ, Республика Коми	317	До 21	0.5–4.2	Ил с песком, глина с песком, грубый растительный мусор. Вода темная	В половодье. Находится в 20 м от реки	Около 20–25 % зарастания
Оз. Дилья-ты, находится у села Корткерос, Республика Коми	200–230	Около 20	1.0–3.5	Ил, растительный мусор. Вода темная	Только в половодье. Находится примерно в 50 м от реки	Около 50 % зарастания
Оз. Черное в окрестностях села Яренск, муниципальное образование Сафроновское Ленского района Архангельской обл.	Около 100	Около 25	до 4.0	Ил, растительный мусор	Только в половодье. Находится в 3 км от реки	30 % зарастания

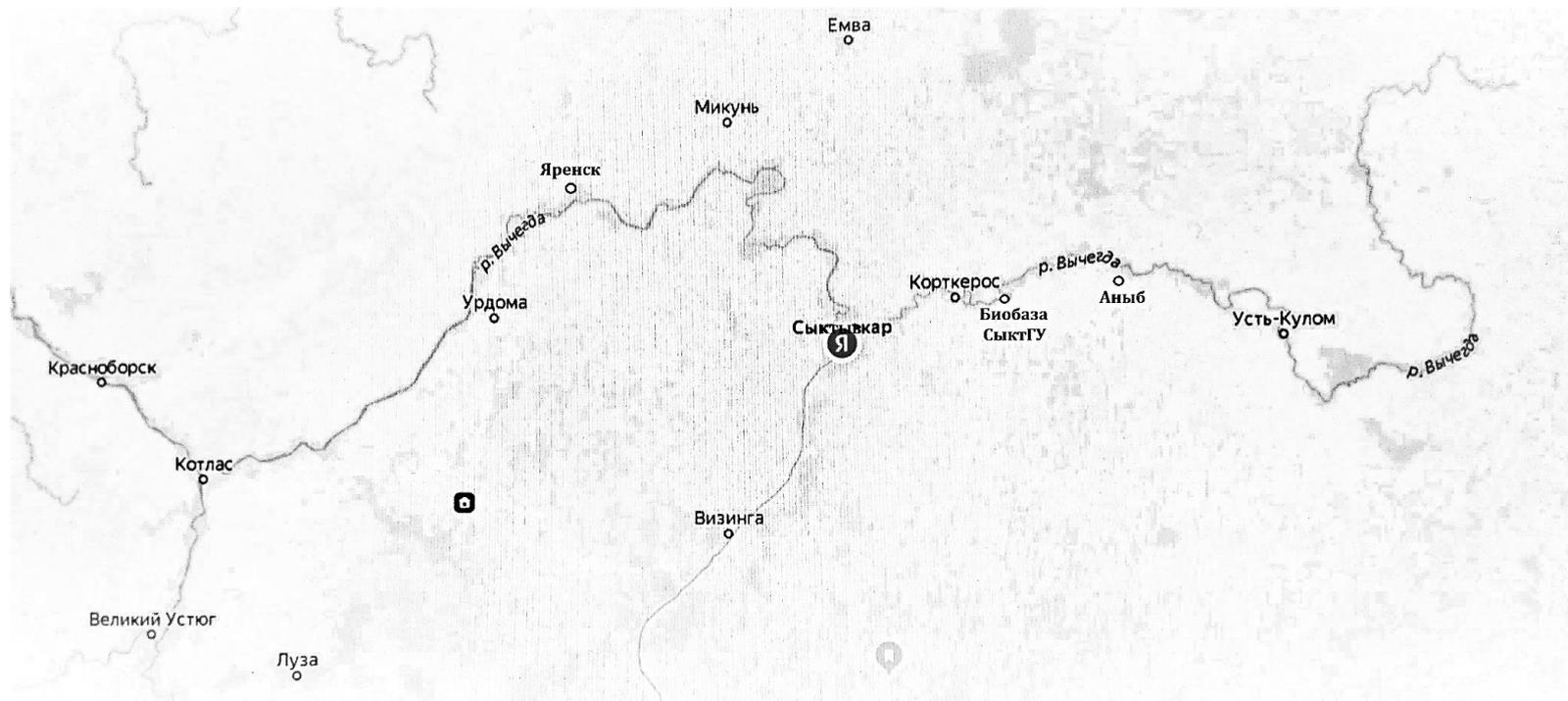


Рис. 2. Карта-схема района сбора материала в бассейне р. Вычегды [26]

Таблица 3

Паразитофауна карася из водоемов бассейна р. Вычегды (Республика Коми и Архангельская обл.)

Вид паразита	Верхнее течение				Среднее течение				Нижнее течение	
	Безымянное озеро у с. Усть-Кулом		Безымянное озеро у с. Аныб		Оз. Длинное на 17 км вы- ше с. Корткерос		Оз. Дилья-ты у с. Корткерос		Оз. Черное у с. Яренск	
	12.06.2000 (n=10)		01-06.07.2003 (n=10)		26-28.07.2002 (n=10)		14.07.1999 (n=10)		30.06.2003 (n=10)	
	ЭИ±т _{ЭИ}	ИО±т _{ИО}	ЭИ±т _{ЭИ}	ИО±т _{ИО}	ЭИ±т _{ЭИ}	ИО±т _{ИО}	ЭИ±т _{ЭИ}	ИО±т _{ИО}	ЭИ±т _{ЭИ}	ИО±т _{ИО}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Myxidium rhodei</i> Léger, 1905	50.0±15.8	3.2±1.2	70.0±14.5	7.5±3.2	70.0±14.5	9.0±3.8	60.0±15.5	8.1±4.4	90.0±9.5	9.2±3.5
<i>Myxobolus dogieli</i> I. et B. Bychowsky, 1940	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>M. dispar</i> Thélohan, 1895	20.0±12.6	2.3±1.8	70.0±14.5	3.7±1.7	30.0±14.5	1.3±0.7	30.0±14.5	8.6±6.8	70.0±14.5	9.3±2.7
<i>M. carassii</i> Klokačeva, 1914	60.0±15.5	25.6±16.8	90.0±9.5	99.9±28.9	60.0±15.5	11.7±4.5	10.0±9.5	0.2±0.2	50.0±15.8	2.9±1.2
<i>M. ellipsoides</i> Thélohan, 1892	100	90.4±21.7	90.0±9.5	60.6±35.4	100	288.1±114.1	60.0±15.5	6.6±3.1	100	195.1±51.0
<i>M. thelohanellus</i> Schulman et Wichrova, 1952	20.0±12.6	0.4±0.3	+	+	10.0±9.5	0.1±0.1	-	-	10.0±9.5	0.1±0.1
<i>M. macrocapsularis</i> Reuss, 1906	20.0±12.6	1.3±1.0	50.0±15.8	6.0±3.6	30.0±14.5	127.7±118.8	40.0±15.5	10.9±7.2	40.0±15.5	5.0±2.8
<i>Thelohanellus carassii</i> Kaschkovsky, 1974	10.0±9.5	0.1±0.1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Apiosma carpelli</i> Bannina, 1968	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Trichodina reticulata</i> Hirschmann et Partsch, 1955	100	много	100	много	+	+	100	много	100	много
<i>Dactylogyrus vastator</i> Nybelin, 1924	80.0±12.6	3.4±1.2	+	+	70.0±14.5	2.0±0.7	10.0±9.5	0.1±0.1	80.0±12.6	1.1±0.3
<i>D. intermedius</i> Wegener, 1910	90.0±9.5	42.3±10.4	90.0±9.5	17.8±3.7	80.0±12.6	70.1±33.5	90.0±9.5	16.2±6.4	100	120.4±21.4
<i>D. formosus</i> Kulwicz, 1927	100	26.7±6.6	100	8.1±2.2	70.0±14.5	9.4±2.7	90.0±9.5	6.2±2.0	100	11.7±2.4
<i>D. anchoratus</i> (Dujardin, 1845)	80.0±12.6	5.7±2.4	20.0±12.6	0.3±0.2	70.0±14.5	1.9±0.8	-	-	50.0±15.8	0.9±0.4

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>D. wegeneri</i> Kulwiec, 1927	90.0±9.5	152.4±34.6	90.0±9.5	34.4±6.4	80.0±12.6	49.9±14.9	100	12.1±2.6	100	31.0±4.8
<i>D. dulkeiti</i> Bychowsky, 1936	90.0±9.5	5.9±1.6	-	-	60.0±15.5	3.8±1.4	-	-	50.0±15.8	2.8±1.7
<i>Gyrodactylus longoacuminatus</i> 1964 Žitňan, <i>f. typica</i>	-	-	-	-	10.0±9.5	0.1±0.1	-	-	-	-
<i>G. carassii</i> Malmberg, 1957	-	-	-	-	10.0±9.5	0.1±0.1	-	-	-	-
<i>Khawia rossittensis</i> (Szidat, 1937)	-	-	-	-	30.0±14.5	0.3±0.1	-	-	-	-
<i>Phyllodistomum folium</i> (Olfers, 1926)	-	-	-	-	-	-	-	-	10.0±9.5	11.4±10.8
<i>Allocreadium isoporum</i> (Looss, 1894)	-	-	40.0±15.5	2.6±1.3	20.0±12.6	0.5±0.4	70.0±14.5	26.5±10.3	40.0±15.5	2.2±1.7
<i>Diplostomum paracaudum</i> Iles, 1959	-	-	-	-	-	-	-	-	10.0±9.5	0.1±0.1
<i>Ichthyocotylurus variegatus</i> (Creplin, 1825)	-	-	10.0±9.5	0.1±0.1	20.0±12.6	0.5±0.4	30.0±14.5	1.7±0.9	60.0±15.5	4.5±2.6
<i>Philometroides sanguinea</i> (Rudolphi, 1819)	10.0±9.5	0.3±0.3	10.0±9.5	0.1±0.1	30.0±14.5	0.3±0.1	-	-	-	-
<i>Raphidascaris acus</i> (Bloch, 1779)	-	-	30.0±14.5	1.0±0.7	-	-	-	-	20.0±12.6	0.3±0.2
<i>Neoechinorhynchus rutili</i> (Müller, 1780)	10.0±9.5	0.1±0.1	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Lernaea cyprinacea</i> Linnaeus, 1758	20.0±12.6	0.3±0.2	20.0±12.6	0.4±0.3	30.0±14.5	0.5±0.3	-	-	10.0±9.5	0.1±0.1
<i>Argulus foliaceus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Acariformes</i> Zachvatkin, 1952	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
Число видов	17(9)		17(10)		25(16)		12(6)		19(12)	
	20(12)				25(16)					
	29(19)									

Примечание. + - виды найдены в другое время.

Заключение. У карася из обследованных озер в бассейне р. Вычегды зарегистрировано 29 видов паразитов, из них 19 видов многоклеточных. Найдены миксоспоридии – 8 видов, инфузории – 2, моногенеи – 8, ленточные черви – 1, трематоды – 4, круглые черви – 2, скребни – 1, раки – 2, клещи – 1.

У карася из озер, относящихся к бассейну верхнего течения р. Вычегды, отметили 20 видов паразитов, из них 12 видов многоклеточных; у рыбы из озер бассейна среднего течения этой реки обнаружены 25 видов паразитов, из них 16 видов многоклеточных; у карася из озера, относящегося к бассейну нижнего течения р. Вычегды, нашли 19 видов инвадентов, из них 12 видов многоклеточных.

Различия в объемах паразитофауны карася из исследованных озер, судя по изложенным материалам, связаны с разницей в числе исследованных экземпляров рыб. По мере увеличения числа вскрытий карася из разнотипных водоемов вышеназванных бассейнов количество найденных видов инвадентов будет сравниваться.

Список источников

1. Доровских Г. Н. Видовой состав паразитов рыб Средней Вычегды. Сыктывкар. гос. ун-т. Сыктывкар, 1986. 20 с. Рук. деп. в ВИНТИ 7 мая 1986 г., № 3287-В86.
2. Доровских Г. Н. Итоги изучения видового состава паразитов рыб бассейнов рек северо-востока Европейской России. Простейшие // Паразитология. 1997. Т. 31. Вып. 4. С. 296–306.
3. Доровских Г. Н. Итоги изучения видового состава паразитов рыб бассейнов рек северо-востока Европейской России. Моногенеи (*Monogenea*) // Паразитология. 1997. Т. 31. Вып. 5. С. 427–437.
4. Доровских Г. Н. Итоги изучения видового состава паразитов рыб бассейнов рек северо-востока Европейской России. Трематоды (*Trematoda*) // Паразитология. 1997. Т. 31. Вып. 6. С. 551–564.
5. Доровских Г. Н. Итоги изучения видового состава паразитов рыб бассейнов рек северо-востока Европейской России. Нематоды (*Nematoda*) и скребни (*Acanthocephala*) // Паразитология. 1999. Т. 33. Вып. 5. С. 446–452.
6. Доровских Г. Н. Итоги изучения видового состава паразитов рыб бассейнов рек северо-востока Европейской России. Пиявки (*Hirudinea*), Моллюски (*Mollusca*), Раки (*Crustacea*), Паукообразные (*Arachnida*) // Паразитология. 2000. Т. 34. Вып. 2. С. 158–163.
7. Доровских Г. Н. Итоги изучения видового состава паразитов рыб бассейнов рек северо-востока Европейской России. Цестоды (*Cestoda*) // Паразитология. 2000. Т. 34. Вып. 5. С. 441–446.
8. Доровских Г. Н., Степанов В. Г. Паразитофауна карповых рыб Cyprinidae Bonaparte, 1832 из водоемов северо-востока европейской части России : монография. Сыктывкар: Изд-во Сыктывкарского ун-та, 2011. 186 с.
9. Доровских Г. Н., Степанов В. Г. Паразиты пресноводных рыб северо-востока европейской части России. Простейшие (монография). Сыктывкар: Изд-во СГУ им. Питирима Сорокина, 2015. 216 с.
10. Доровских Г. Н., Степанов В. Г. Паразиты пресноводных рыб северо-востока европейской части России. Книдарии, моногенеи, цестоды и аспидогастеры : монография. Сыктывкар: Изд-во СГУ им. Питирима Сорокина, 2016. 191 с.
11. Доровских Г. Н., Степанов В. Г. Паразиты пресноводных рыб северо-востока европейской части России. Трематоды, нематоды, скребни, пиявки, моллюски, ракообразные, клещи : монография. Сыктывкар: Изд-во СГУ им. Питирима Сорокина, 2017. 303 с.
12. Гнедина М. П., Савина И. В. К фауне паразитических червей рыб бассейна Северной Двины (р. Сухона, р. Юг, р. Вычегда) // Работа 32-й и 38-й Союзных гельминтологических экспедиций (на территории Северо-Двинской губернии в 1926 и 1927 годах). Вятка, 1930. С. 87–106.
13. Кудрявцева Е. С. Паразитофауна рыб р. Сухоны и Кубенского озера // Зоологический журнал. 1957. Т. 36. Вып. 9. С. 1292–1304.
14. Кудрявцева Е. С. Систематический обзор паразитов рыб реки Сухоны и Кубенского озера // Ученые записки Вологодского педагогического института. 1957. Т. 20. С. 69–136.
15. Доровских Г. Н. Паразиты рыб бассейна среднего течения реки Вычегды (фауна, экология, зоогеография) : дис. ... канд. биол. наук. Л., 1988. 403 с.
16. Доровских Г. Н. Паразиты пресноводных рыб северо-востока европейской части России (фауна, экология паразитарных сообществ, зоогеография) : дис. ... докт. биол. наук. Сыктывкар, 2002. 761 с.
17. Голикова Е. А. Многолетняя динамика зараженности паразитами карася золотого *Carassius carassius* (L.) из озера Длинное (бассейн Средней Вычегды) // Материалы 1-й Всероссийской научной конференции «Эволюционные и экологические аспекты изучения живой материи». Череповец, 2017. С. 71–75.
18. Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 121 с.

19. Доровских Г. Н. Паразитофауна карася *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) из озер бассейнов рек Северная Двина и Вятка // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология. Геология. Химия. Экология. 2023. № 2 (26). С. 79–91. URL: <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-2-79>
20. Доровских Г. Н., Степанов В. Г. Систематический обзор паразитов рыб и рыбообразных из водоемов окрестностей биологической базы Сыктывкарского государственного университета (бассейн среднего течения реки Вычегда) // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология. Геология. Химия. Экология. 2020. Вып. 3 (15). С. 43–111.
21. Доровских Г. Н. Популяции карася *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) и его паразита рачка *Lernaea cyprinacea* Linnaeus, 1758 (Copepoda: Lernaeidae Cobbold, 1879) из озера Длинное в бассейне среднего течения реки Вычегды в 1979–2016 годах. Часть 1. // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология. Геология. Химия. Экология. 2019. Вып. 2 (10). С. 89–103.
22. Доровских Г. Н. Популяции карася *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) и его паразита рачка *Lernaea cyprinacea* Linnaeus, 1758 (Copepoda: Lernaeidae Cobbold, 1879) из озера Длинное в бассейне среднего течения реки Вычегды в 1979–2016 годах. Часть 4. // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология. Геология. Химия. Экология. 2021. Вып. 1 (17). С. 7–26. DOI: 10.34130/2306-6229-2021-1-7
23. Доровских Г. Н. Популяции карася *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) и его паразита рачка *Lernaea cyprinacea* Linnaeus, 1758 (Copepoda: Lernaeidae Cobbold, 1879) из озера Длинное в бассейне среднего течения реки Вычегды в 1979–2016 годах. Часть 5. // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология. Геология. Химия. Экология. 2021. Вып. 2 (18). С. 8–23. DOI: 10.34130/2306-6229-2021-2-8
24. Доровских Г. Н. Биостанция – место, где родился биолог // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология. Геология. Химия. Экология. 2020. Вып. 3 (15). С. 20–42.
25. Река Вычегда от истока в республике Коми до устья в Архангельской области // URL: <https://oreke.ru/evraziya/rossiya/reka-vychehda?ysclid=lfll02bqq943678312> (дата обращения: 24.03.2023)
26. Карта – река Вычегда (m-map.ru) // URL: <https://m-map.ru/?s=река%20вычегда&ysclid=lfll2uzal1509575024> (дата обращения: 24.03.2023)

References

1. Dorovskih G. N. *Vidovoj sostav parazitov ryb Srednej Vychehdy* (Species composition of fish parasites in the Middle Vychehda). Syktyvkar State University. Syktyvkar, 1986. 20 p. The manuscript was deposited in VINITI 7 1986, № 3287-V86. (In Russian).
2. Dorovskih G. N. Results of the study of the species composition of fish parasites in the river basins of the north-east of European Russia. Protozoa. *Parazitologiya* [Parasitology]. 1997. Vol. 31. Iss. 4. Pp. 296–306. (In Russ.).
3. Dorovskih G. N. Results of the study of the species composition of fish parasites in the river basins of the north-east of European Russia. Monogenea. *Parazitologiya* [Parasitology]. 1997. Vol. 31. Iss. 5. Pp. 427–437. (In Russ.).
4. Dorovskih G. N. Results of the study of the species composition of fish parasites in the river basins of the north-east of European Russia. Trematoda. *Parazitologiya* [Parasitology]. 1997. Vol. 31. Iss. 6. Pp. 551–564. (In Russ.).
5. Dorovskih G. N. Results of the study of the species composition of fish parasites in the river basins of the north-east of European Russia. Nematoda, Acanthocephala. *Parazitologiya* [Parasitology]. 1999. Vol. 33. Iss. 5. Pp. 446–452. (In Russ.).
6. Dorovskih G. N. Results of the study of the species composition of fish parasites in the river basins of the north-east of European Russia. Hirudinea, Mollusca, Crustacea, Arachnida. *Parazitologiya* [Parasitology]. 2000. Vol. 34. Iss. 2. Pp. 158–163. (In Russ.).
7. Dorovskih G. N. Results of the study of the species composition of fish parasites in the river basins of the north-east of European Russia. Cestoda. *Parazitologiya* [Parasitology]. 2000. Vol. 34. Iss. 5. Pp. 441–446. (In Russ.).
8. Dorovskih G. N., Stepanov V. G. *Parazitofauna karpovyh ryb Cyprinidae Bonaparte, 1832 iz vodoev severo-vostoka evropejskoj chasti Rossii* [Parasite fauna of cyprinids Cyprinidae Bonaparte, 1832 from water bodies of the northeast of the European part of Russia]. Syktyvkar: Syktyvkar State University Publishing House, 2011. 186 p. (In Russ.).
9. Dorovskih G. N., Stepanov V. G. *Parazity presnovodnyh ryb severo-vostoka evropejskoj chasti Rossii. Prostejshie* [Parasites of freshwater fish of the north-east of the European part of Russia]. The simplest. Syktyvkar: Publishing house of the Syktyvkar State University, 2015. 216 p. (In Russ.).
10. Dorovskih G. N., Stepanov V. G. *Parazity presnovodnyh ryb severo-vostoka evropejskoj chasti Rossii. Knidarii, Monogenei, Cestody i Aspidogastery* [Parasites of freshwater fish of the north-east of the European

part of Russia. Cnidarians, Monogeneans, Cestodes and Aspidogaster]. Syktyvkar: Syktyvkar State University Publishing House, 2016. 191 p. (In Russ.).

11. Dorovskikh G. N., Stepanov V. G. *Parazity presnovodnyh ryb severo-vostoka evropejskoj chasti Rossii. Trematody, Nematody, Skrebni, Piyavki, Mollyuski, Rakoobraznye, Kleshchi* [Parasites of freshwater fish of the north-east of the European part of Russia. Trematodes, nematodes, scrapers, leeches, molluscs, crustaceans, mites]. Syktyvkar: Syktyvkar State University Publishing House, 2017. 303 p. (In Russ.).

12. Gnedina M. P., Savina I. V. To the fauna of parasitic fish worms of the Northern Dvina basin (Sukhona river, Yug river, Vychehga river). *Rabota 32-j i 38-j Soyuznyh gel'mintologicheskikh ekspeditsij (na territorii Severo-Dvinskoj gubernii v 1926 i 1927 godah)* = Work of the 32nd and 38th Allied helminthological expeditions (on the territory of the North Dvina province in 1926 and 1927). Vyatka, 1930. Pp. 87–106. (In Russ.).

13. Kudryavceva E. S. The parasitic fauna of the fish of the river. Sukhona and Lake Kubenskoye. *Zoologicheskij zhurnal* [Zoological Journal]. 1957. Vol. 36. Iss. 9. Pp. 1292–1304. (In Russ.).

14. Kudryavceva E. S. Systematic review of fish parasites of the Sukhona River and Kubenskoye Lake. *Uchenye zapiski Vologodskogo pedagogicheskogo institute = Uchenye zapiski Vologda Pedagogical Institute*. 1957. Vol. 20. Pp. 69–136. (In Russ.).

15. Dorovskikh G. N. *Parazity ryb bassejna srednego techeniya reki Vychehgy (fauna, ekologiya, zoogeografiya)* [Fish parasites of the basin of the middle reaches of the Vychehga River (fauna, ecology, zoogeography)]: Dissertation ... candidate of biol. Sciences. Leningrad, 1988. 403 p. (In Russ.).

16. Dorovskikh G. N. *Parazity presnovodnyh ryb severo-vostoka evropejskoj chasti Rossii (fauna, ekologiya parazitarnyh soobshchestv, zoogeografiya)* [Parasites of freshwater fish in the northeast of the European part of Russia (fauna, ecology of parasitic communities, zoogeography Dis)]: Dissertation ... doctor of biol. Sciences. Syktyvkar, 2002. 761 p. (In Russ.).

17. Golikova E. A. Long-term dynamics of parasite infestation of golden carp *Carassius carassius* (L.) from Lake Long (Middle Vychehga basin). *Materialy 1j Vserossijskoj nauchnoj konferencii «Evolucionnyye i ekologicheskie aspekty izucheniya zhivoj materii» = Materials of the 1st All-Russian Scientific Conference "Evolutionary and ecological aspects of the study of living matter"*. Cherepovec, 2017. Pp. 71–75. (In Russ.).

18. Bykhovskaya-Pavlovskaya I. E. *Parazity ryb. Rukovodstvo po izucheniyu* [Parasites of fish. Study Guide]. Leningrad: Nauka, 1985. 122 p. (In Russ.).

19. Dorovskikh G. N. Parasite fauna of crucian carp *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) from lakes of the Northern Dvina and Vyatka river basins. *Vestnik Syktyvkar'skogo universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology*. Syktyvkar: Publishing house of the Syktyvkar State University, 2023. 2 (26): 79–91. Available at: <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-2-79>. (In Russ.).

20. Dorovskikh G. N., Stepanov V. G. A systematic survey of the parasites of fishes and fish-like from reservoirs near the biological base of Syktyvkar State University (middle-flow basin of the Vychehga river). *Vestnik Syktyvkar'skogo universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology*. 2020: 3 (15): 43–111. (In Russ.).

21. Dorovskikh G. N. Populations of carp *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) and its parasite crustacean *Lernaea cyprinacea* Linnaeus, 1758 (Copepoda: Lernaeidae Cobbold, 1879) from Lake Long in the basin of the middle reaches of the Vychehga River in 1979–2016. Part 1. *Vestnik Syktyvkar'skogo universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology*. 2019: 2 (10): 89–103. (In Russ.).

22. Dorovskikh G. N. Populations of carp *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) and its parasite crustacean *Lernaea cyprinacea* Linnaeus, 1758 (Copepoda: Lernaeidae Cobbold, 1879) from Lake Long in the basin of the middle reaches of the Vychehga River in 1979–2016. Part 4. *Vestnik Syktyvkar'skogo universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology*. 2021: 1 (17): 7–26. (In Russ.). Available at: DOI: 10.34130/2306-6229-2021-1-7

23. Dorovskikh G. N. Populations of carp *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) and its parasite crustacean *Lernaea cyprinacea* Linnaeus, 1758 (Copepoda: Lernaeidae Cobbold, 1879) from Lake Long in the basin of the middle reaches of the Vychehga River in 1979–2016. Part 5. *Vestnik Syktyvkar'skogo universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology*. 2021: 2 (18): 8–23. (In Russ.). Available at: DOI: 10.34130/2306-6229-2021-2-8

24. Dorovskikh G. N. Biostation – the place where the biologist was born. *Vestnik Syktyvkar'skogo universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology*. 2020: 3 (15): 20–42. (In Russ.).

25. *Reka Vychehga ot istoka v respublike Komi do ust'ya v Arhangel'skoj oblasti* [The Vychehga River from its source in the Komi Republic to its mouth in the Arkhangelsk region]. Available at: <https://oreke.ru/evraziya/rossiya/reka-vychehda?ysclid=lfll02bgppq943678312> (accessed: 24.03.2023)

26. *Karta - reka Vychehga* [Map - Vychehga River] (m-map.ru). Available at: <https://m-map.ru/?s=reka%20vychehga&ysclid=lfll2uzal1509575024> (accessed: 24.03.2023)

Информация об авторе / Information about the author

Доровских Геннадий Николаевич

доктор биологических наук, профессор кафедры безопасности жизнедеятельности и физической культуры, Researcher ID: B-3209-2014

Gennady N. Dorovskikh

Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Life Safety and Physical Education, Researcher ID: B-3209-2014

Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия, 167001. Октябрьский пр., 55

Pitirim Sorokin Syktyvkar State University 55, Oktyabrsky prosp., Syktyvkar, 167000, Russia

Статья поступила в редакцию / The article was submitted
Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing
Принята к публикации / Accepted for publication

28.03.2023

24.04.2023

29.04.2023

Научная статья / Original article

УДК 576.89

<https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-30>

Паразитофауна карася *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) из озер бассейна р. Локчим (бассейн р. С. Двины)

Геннадий Николаевич Доровских

Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия
dorovskg@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7502-8989>

Аннотация. У карася из озер бассейна р. Вычегды найдено 22 вида паразитов. Исследования проведены только на озерах в бассейне самой р. Вычегды. Водоемы ее притоков в этом отношении пока не рассматривались.

Цель работы – изучение в паразитологическом отношении карася из озер р. Локчим, левого притока среднего течения р. Вычегды.

В бассейне р. Локчим у карася найдено 20 видов паразитов. У рыбы из озер в нижнем течении водотока отмечено 14, в среднем течении – 18 видов паразитов. В состав паразитофауны карася вошли микроспоридии и моногенеи по 6 видов, трематоды 3, инфузории, цестоды, нематоды, скребни и раки по 1 виду. Из обнаруженных паразитов у карася из озер нижнего и среднего течения р. Локчим присутствуют 12 видов. По мере удаления от устья реки к ее среднему течению видовое разнообразие паразитофауны карася возрастает. В обследованных водоемах в составе паразитофауны исследуемого вида рыб доминируют *M. rhodei* и *M. ellipsoides*, *D. intermedius*, *D. formosus* и *D. wegeneri*. В нижнем течении р. Локчим у карася во множестве представлен еще *M. macrocapsularis*. Особенно сильно рыба им поражена в оз. Вильям-ты. В водоемах Вильям-ты и Аноний-курья у карася часто встречается *A. isorogit*, в других двух озерах этот вид трематод представлен в гораздо меньшем числе. Карась из оз. Пычкас-ты, по сравнению с рыбой из других водоемов, сильнее поражен *M. carassii*.

Ключевые слова: карась, *Carassius carassius*, паразит, паразитофауна, река Северная Двина, река Локчим

Для цитирования: Доровских Г. Н. Паразитофауна карася *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) из озер бассейна р. Локчим (бассейн р. С. Двины) // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология. Геология. Химия. Экология. 2023. № 3 (27). С. 30–38. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-30>

Parasite fauna of crucian carp *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) from the lakes of the Lokchim river basin (N. Dvina river basin)

Gennady N. Dorovskikh

Pitirim Sorokin Syktyvkar State University,
Syktyvkar, Russia, dorovskg@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7502-8989>

Abstract. 22 species of parasites were found in carp from the lakes of the Vychegda River basin. The studies were carried out only on lakes in the basin of the Vychegda river itself. The reservoirs of its tributaries have not yet been considered in this regard.

The aim of the work is to study in parasitological terms the crucian carp from the lakes of the Lokchim River, the left tributary of the middle course of the Vychegda River.

In the basin of the Lokchim river, 20 species of parasites were found in carp. Fish from lakes in the lower reaches of the watercourse have 14, in the middle reaches – 18 species of parasites. The parasitofauna of crucian carp included mixosporidia and monogenea of 6 species, trematodes of 3, infusoria, cestodes, nematodes, scrapers and crayfish of 1 species. Of the detected parasites, 12 species are present in carp from the lakes of the lower and middle reaches of the Lokchim River. As we move away from the mouth of the river to its middle course, the species diversity of the carp parasitofauna increases. In the surveyed reservoirs, the parasitofauna of the studied fish species is dominated by *M. rhodei* and *M. ellipsoides*, *D. intermedius*, *D. formosus* and *D. wegneri*. In the lower reaches of the Lokchim River, *M. macrocapsularis* is also represented in many carp. The fish is especially strongly affected by it in the lake. William is you. *A. isoporum* is often found in the reservoirs of William-ty and Anony-kurya in crucian carp, in the other two lakes this species of trematodes is represented in a much smaller number. Crucian carp from Oz. Pychkas, in comparison with fish from other reservoirs, are more affected by *M. carassii*.

Keywords: crucian carp, *Carassius carassius*, parasite, parasite fauna, Northern Dvina River, Lokchim River

For citation: Dorovskikh G. N. Parasite fauna of crucian carp *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) from the lakes of the Lokchim river basin (N. Dvina river basin). *Vestnik Syktyvkarского университета Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya* = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology. 2023. 3(27): 30–38 (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-30>

Введение. У карася из озер бассейна р. Вычегды найдено 22 вида паразитов [1–14]. Исследования проведены только на озерах в бассейне самой р. Вычегды. Водоёмы ее притоков в этом отношении пока не рассматривались.

Цель работы – изучение в паразитологическом отношении карася из озер р. Локчим, левого притока среднего течения р. Вычегды.

Материал и методы. Рыбу исследовали из 4-х водоемов (табл. 1), относящихся к бассейну р. Локчим (см. рисунок), расположенных в Корткеросском р-не Республики Коми. Из каждого озера методом полного паразитологического вскрытия [15] изучено по 10 экз. карася. Всего на наличие паразитов исследовали 40 экз. рыбы (табл. 2).

Результаты и обсуждение. В бассейне р. Локчим у карася найдено 20 видов паразитов, из них 13 видов многоклеточных (табл. 3). У рыбы из озер в нижнем течении водотока отмечено 14 видов инвадентов, из них 9 видов многоклеточных. У карася из озер в среднем течении реки зарегистрировано 18 видов паразитов, из них 12 видов многоклеточных.

В состав паразитофауны карася вошли микоспоридии *Myxosporea Bütschli, 1881* и моногенеи *Monogenea Carus, 1863* по 6 видов, трематоды *Trematoda Rudolphi, 1808* – 3 вида, инфузории *Ciliophora Doflein, 1901*, ленточные черви *Cestoda Rudolphi, 1808*, круглые черви *Nematoda Rudolphi, 1808*, скребни *Acanthocephala Kölreuter, 1771* и ракообразные *Crustacea Brünnich, 1772* по 1 виду.

Из обнаруженных паразитов у карася из озер нижнего и среднего течения р. Локчим присутствуют 12 видов. Только в водоемах нижнего течения отмечены два вида (*Myxobolus macrocapsularis* Reuss, 1906; *Khawia rossittensis* (Szidat, 1937)), в озерах среднего течения – 6 видов (*Myxobolus carassii* Klokačeva, 1914; *M. thelohanellus* Schulman et Wichrova, 1952; *Dactylo-*

gyrus anchoratus (Dujardin, 1845); *D. dulkeiti* Bychowsky, 1936; *Ichthyocotylurus platycephalus* (Creplin, 1852); *Neoechinorhynchus rutili* (Müller, 1780)).

Интересно, что у карася из водоемов в среднем течении реки одинаковое число паразитов, хотя их набор несколько разнится. Только в Аноний-курье обнаружены *I. platycephalus*, *Philometroides sanguinea* (Rudolphi, 1819), *N. rutili*. Лишь в оз. Пычкас-ты найдены *D. vastator* Nybelin, 1924, *I. variegatus* (Creplin, 1825) и *Lernaea cyprinacea* Linnaeus, 1758.

В нижнем течении реки только у карася из оз. Вильям-ты зарегистрированы *D. vastator*, *K. rossittensis*, *P. sanguinea*. У рыбы из озера у плотины присутствовал в единственном экземпляре *L. cyprinacea*.

Таким образом, по мере удаления от устья реки к ее среднему течению видовое разнообразие паразитофауны карася возрастает.

В обследованных водоемах в составе паразитофауны исследуемого вида рыб доминируют *Myxidium rhodei* Léger, 1905 и *M. ellipsoides* Thélohan, 1892, *D. intermedius* Wegener, 1910, *D. formosus* Kulwicz, 1927 и *D. wegneri* Kulwicz, 1927.

В нижнем течении р. Локчим у карася во множестве представлен еще *M. macrocapsularis*. Особенно сильно рыба им поражена в оз. Вильям-ты.

В водоемах Вильям-ты и Аноний-курья у карася часто встречается *Allocreadium isoporum* (Looss, 1894), в других двух озерах этот вид трематод представлен в гораздо меньшем числе. Карась из оз. Пычкас-ты, по сравнению с рыбой из других водоемов, сильнее поражен *M. carassii*.

В составе паразитофауны карася из исследованных водоемов бассейна р. Локчим имеется 6 видов паразитов со сложным жизненным циклом (*K. rossittensis*, *I. variegatus*, *I. platycephalus*, *A. isoporum*, *P. sanguinea*, *N. rutili*). В качестве их промежуточных хозяев выступают олигохеты Oligochaeta Grube, 1850, моллюски Mollusca Linnaeus, 1758 (затворки *Valvata* O. F. Müller, 1773; горошинки *Pisidium* Pfeiffer, 1821; шаровки *Sphaerium* Scopoli, 1777), веслоногие ракообразные Copepoda Milne-Edwards, 1840 (*Cyclops* Müller, 1785 и др.), ракушковые раки Ostracoda Latreille, 1802 (*Candona* Baird, 1845; *Cypris* O. F. Mueller, 1776), поденки Ephemeroptera Hyatt et Arms, 1891, ручейники Trichoptera Kirby, 1813 [16–18]. В настоящее время ясно [19–25], что и развитие миксоспоридий происходит при участии олигохет. Это типичные обитатели пойменных водоемов в бассейне р. Вычегды [26].

Заключение. В бассейне р. Локчим у карася найдено 20 видов паразитов. У рыбы из озер в нижнем течении водотока отмечено 14, в среднем течении – 18 видов паразитов. В состав паразитофауны карася вошли миксоспоридии и моногенеи по 6 видов, трематоды 3, инфузории, цестоды, нематоды, скребни и раки по 1 виду. Из обнаруженных паразитов у карася из озер нижнего и среднего течения р. Локчим присутствуют 12 видов. По мере удаления от устья реки к ее среднему течению видовое разнообразие паразитофауны карася возрастает. В обследованных водоемах в составе паразитофауны исследуемого вида рыб доминируют *M. rhodei* и *M. ellipsoides*, *D. intermedius*, *D. formosus* и *D. wegneri*. В нижнем течении р. Локчим у карася во множестве представлен еще *M. macrocapsularis*. Особенно сильно рыба им поражена в оз. Вильям-ты. В водоемах Вильям-ты и Аноний-курья у карася часто встречается *A. isoporum*, в других двух озерах этот вид трематод представлен в гораздо меньшем числе. Карась из оз. Пычкас-ты, по сравнению с рыбой из других водоемов, сильнее поражен *M. carassii*.

Таблица 1

Характеристика водоемов (Корткеросский район, Республика Коми)

Водоем	Размеры озер, м			Грунт, вода	Связь с рекой	Зарастание
	Длина	Ширина	Глубина			
Озеро у плотины (располагается в 14 км от устья р. Локчим)	150	5-20	1.5-2.5	Песчаный грунт. Имеется наилок, растительный мусор. Вода желтоватого цвета	Заливается в половодье. Из озера вытекает ручей (длина около 10 м) и впадает в реку	Около 50 % (присутствуют кубышка, рдест, элодея, ряска)
Оз. Вильям-ты (находится в 19 км от устья р. Локчим, представляет собой участок старого русла)	200	10	1.5-3.0	Ил, растительный мусор. Вода прозрачная, дно илистое	С рекой не связано. В половодье заливается	Около 70 % (присутствуют осока, кубышка, рдест, элодея, ряска)
Аноний курья (расположена в районе села Собино) (GPS: 61°37'23" с.ш., 51°34'37" в.д.)	150	15-20	до 3.0	Ил, растительный мусор	Связь с рекой постоянная. В половодье заливается	Около 20-25 % (по берегам растут осоки, ива)
Оз. Пычкас-ты (расположено в районе села Конша; находится на расстоянии 700 м от р. Локчим) (GPS: 61°25'27" с.ш., 51°44'35" в.д.)	600	30	до 3.0	Ил, растительный мусор. Дно U - образной формы. Вода черная, дно илистое	Только в половодье	Примерно 30 %

Таблица 2

Число, характеристика, дата и место отлова исследованных экземпляров карася

№ п/п	Место сбора материала	Дата вылова рыбы	Число вскрытых рыб (самцы, самки)	Характеристика исследованных рыб		
				Возраст	Длина тела, мм	Вес тела, г
1.	Озеро у плотины	29.06.1999	10(7, 3)	4+	104.5(86.5-119.9)	54.2(31.6-78.0)
2.	Оз. Вильям-ты	26.06.1998	10(6, 4)	3+-5+	125.7(101.6-142.1)	93.8(53.6-127.7)
3.	Аноний курья	30.06.1998	10(7, 3)	3+-4+	116.4(107.9-126.3)	77.0(61.7-92.9)
4.	Оз. Пычкас-ты	6-9.07.2002	10(1, 9)	3+-4+	135.2(116.6-158.9)	103.7(51.2-174.0)

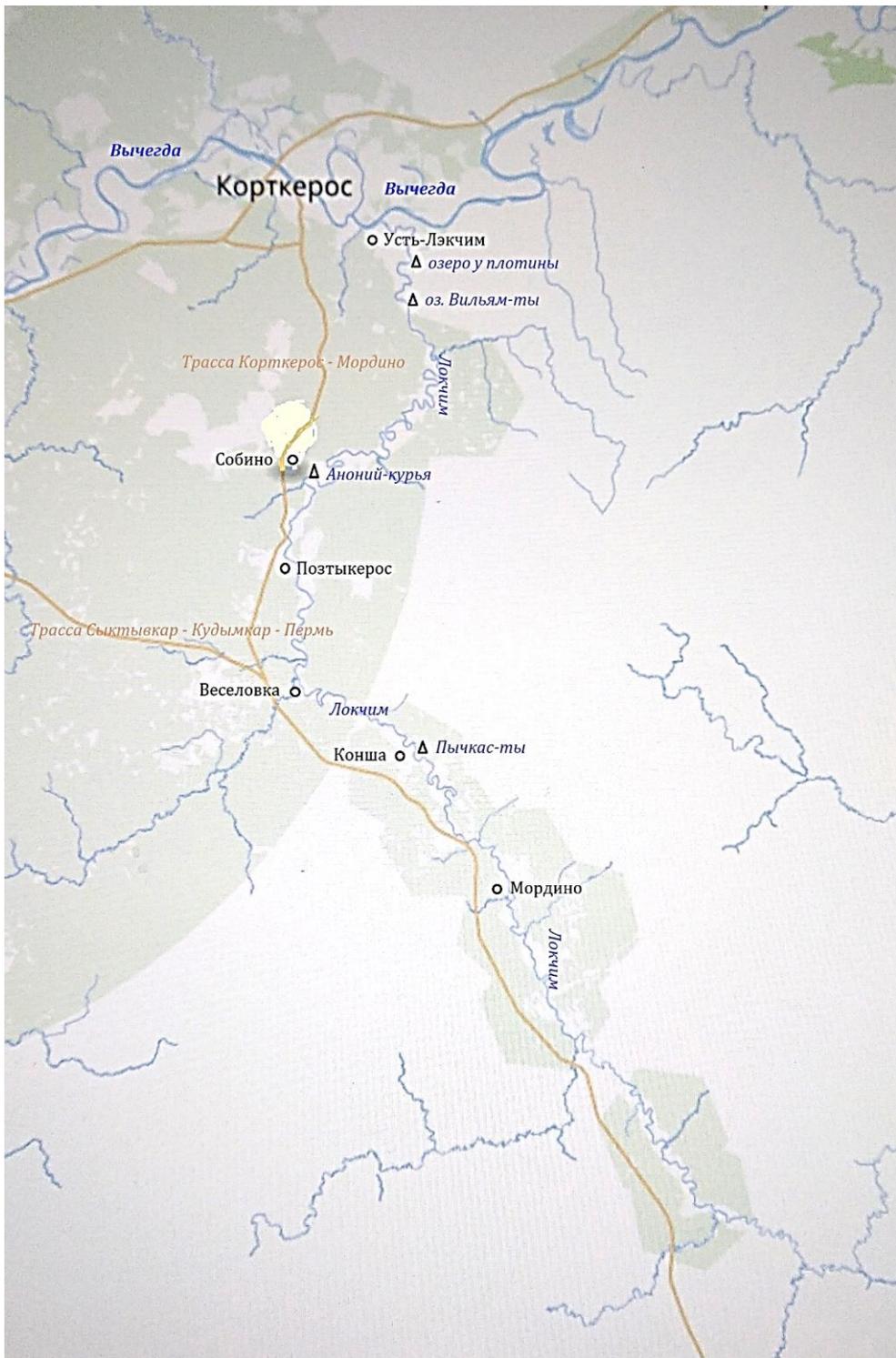


Рис. 1. Карта-схема района сбора материала

Таблица 3

Паразитофауна карася из водоемов бассейна реки Локчим (по 10 экз.)

Вид паразита	Бассейн нижнего течения р. Локчим				Бассейн среднего течения р. Локчим			
	Озеро у плотины		Оз. Вильям-ты		Аноний-курья		Оз. Пычкас-ты	
	29.06.1999		26.06.1998		30.06.1998		6-9.07.2002	
	ЭИ±т _{эи}	ИО±т _{ио}	ЭИ±т _{эи}	ИО±т _{ио}	ЭИ±т _{эи}	ИО±т _{ио}	ЭИ±т _{эи}	ИО±т _{ио}
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Myxidium rhodei</i> Léger, 1905	50.0±15.8	5.5±2.7	80.0±12.6	21.7±12.2	80.0±12.6	21.7±12.2	55.6±16.6	1.7±0.6
<i>Myxobolus dispar</i> Thélohan, 1895	10.0±9.5	0.1±0.1	30.0±14.5	7.1±4.3	30.0±14.5	7.1±4.3	22.2±13.8	1.3±1.1
<i>M. carassii</i> Klokačeva, 1914	-	-	20.0±12.6	0.6±0.5	20.0±12.6	0.6±0.5	77.8±13.8	13.6±5.4
<i>M. ellipsoides</i> Thélohan, 1892	80.0±12.6	21.9±13.8	100	46.6±12.5	100	46.6±12.5	100	42.9±13.3
<i>M. thelohanellus</i> Schulman et Wichrova, 1952	-	-	20.0±12.6	0.2±0.1	20.0±12.6	0.2±0.1	11.1±10.5	0.1±0.1
<i>M. macrocapsularis</i> Reuss, 1906	30.0±14.5	40.2±32.8	-	-	-	-	-	-
<i>Trichodina reticulata</i> Hirschmann et Partsch, 1955	100	много	100	много	100	много	100	много
<i>Dactylogyrus vastator</i> Nybelin, 1924	-	-	-	-	-	-	22.2±13.8	0.3±0.2
<i>D. intermedius</i> Wegener, 1910	90.0±9.5	32.2±9.1	40.0±15.5	1.0±0.5	40.0±15.5	1.0±0.5	77.8±13.8	5.4±2.7
<i>D. formosus</i> Kulwicz, 1927	90.0±9.5	4.8±1.0	70.0±14.5	1.9±0.7	70.0±14.5	1.9±0.7	66.7±15.7	6.2±2.5
<i>D. anchoratus</i> (Dujardin, 1845)	-	-	10.0±9.5	0.1±0.1	10.0±9.5	0.1±0.1	66.7±15.7	1.8±0.5
<i>D. wegneri</i> Kulwicz, 1927	80.0±12.6	6.0±2.2	100	21.2±4.1	100	21.2±4.1	88.9±10.5	21.7±7.0
<i>D. dulkeiti</i> Bychowsky, 1936	-	-	10.0±9.5	0.1±0.1	10.0±9.5	0.1±0.1	55.6±16.6	1.2±0.5
<i>Khawia rossittensis</i> (Szidat, 1937)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ichthyocotylurus variegatus</i> (Creplin, 1825)	30.0±14.5	1.5±0.9	-	-	-	-	66.6±15.7	12.1±9.2
<i>Ich. platycephalus</i> (Creplin, 1852)	-	-	10.0±9.5	1.9±1.9	10.0±9.5	1.9±1.9	-	-
<i>Allocreadium isoporum</i> (Looss, 1894)	10.0±9.5	0.4±0.4	80.0±12.6	22.8±10.1	80.0±12.6	22.8±10.1	44.4±16.6	4.3±2.3
<i>Philometroides sanguinea</i> (Rudolphi, 1819)	-	-	10.0±9.5	0.1±0.1	10.0±9.5	0.1±0.1	-	-
<i>Neoechinorhynchus rutili</i> (Müller, 1780)	-	-	10.0±9.5	0.1±0.1	10.0±9.5	0.1±0.1	-	-
<i>Lernaea cyprinacea</i> Linnaeus, 1758	10.0±9.5	0.1±0.1	-	-	-	-	11.1±10.5	0.1±0.1
Число видов	11(6)		13(8)		15(9)		15(9)	
	14(9)				18(12)			
	20(13)							

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Доровских Г. Н. Видовой состав паразитов рыб Средней Вычегды. Сыктывкар. гос. ун-т. Сыктывкар, 1986. 20 с. Рук. деп. в ВИНТИ 7 мая 1986 г., № 3287-В86.
2. Доровских Г. Н. Итоги изучения видového состава паразитов рыб бассейнов рек северо-востока Европейской России. Простейшие // Паразитология. 1997. Т. 31. Вып. 4. С. 296–306.
3. Доровских Г. Н. Итоги изучения видového состава паразитов рыб бассейнов рек северо-востока Европейской России. Цестоды (*Cestoda*) // Паразитология. 2000. Т. 34. Вып. 5. С. 441–446.
4. Доровских Г. Н., Степанов В. Г. Паразитофауна карповых рыб Cyprinidae Bonaparte, 1832 из водоемов северо-востока европейской части России : монография. Сыктывкар: Изд-во Сыктывкарского ун-та, 2011. 186 с.
5. Доровских Г. Н., Степанов В. Г. Паразиты пресноводных рыб северо-востока европейской части России. Простейшие : монография. Сыктывкар: Изд-во СГУ им. Питирима Сорокина, 2015. 216 с.
6. Доровских Г. Н., Степанов В. Г. Паразиты пресноводных рыб северо-востока европейской части России. Книдарии, моногенеи, цестоды и аспидогастеры : монография. Сыктывкар: Изд-во СГУ им. Питирима Сорокина, 2016. 191 с.
7. Доровских Г. Н., Степанов В. Г. Паразиты пресноводных рыб северо-востока европейской части России. Трематоды, нематоды, скребни, пиявки, моллюски, ракообразные, клещи : монография. Сыктывкар: Изд-во СГУ им. Питирима Сорокина, 2017. 303 с.
8. Гнедина М. П., Савина И. В. К фауне паразитических червей рыб бассейна Северной Двины (р. Сухона, р. Юг, р. Вычегда) // Работа 32-й и 38-й Союзных гельминтологических экспедиций (на территории Северо-Двинской губернии в 1926 и 1927 годах). Вятка, 1930. С. 87–106.
9. Доровских Г. Н. Паразиты пресноводных рыб северо-востока европейской части России (фауна, экология паразитарных сообществ, зоогеография) : дис. ... докт. биол. наук. Сыктывкар, 2002. 761 с.
10. Доровских Г. Н. Паразиты рыб бассейна среднего течения реки Вычегды (фауна, экология, зоогеография) : дис. ... канд. биол. наук. Л., 1988. 403 с.
11. Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука 1985. 121 с.
12. Пугачев О. Н. Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии. Книдарии, моногенеи, цестоды. СПб.: Зоол. ин-т РАН, 2002. 248 с. (Тр. Зоол. ин-та РАН. Т. 297).
13. Пугачев О. Н. Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии. Трематоды. СПб.: Зоол. ин-т РАН, 2003. 224 с. (Тр. Зоол. ин-та РАН. Т. 298).
14. Пугачев О. Н. Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии. Нематоды, скребни, пиявки, моллюски, ракообразные, клещи. СПб.: Зоол. ин-т РАН, 2004. 250 с. (Тр. Зоол. ин-та РАН. Т. 304).
15. Wolf K., Markiw M. E. Biology contravenes taxonomy in the *Muxozoa*: new discoveries show alternation of invertebrate and vertebrate hosts // Science. 1984. Vol. 225. P. 1449–1452.
16. Corliss J. O. Consideration of taxonomic nomenclatural problems posed by report of myxosporidians with a two-host life cycle // Protozoology. 1985. Vol. 32, № 4. Pp. 589–591.
17. Успенская А. В. Новые проблемы в изучении *Muxozoa* // Паразитология. 1993. Т. 27. Вып. 5. С. 369–374.
18. Успенская А. В. Жизненный цикл миксоспоридий в свете новых данных по их биологии // Сб. научн. тр. ГосНИОРХ «Проблемы паразитологии, болезней рыб и рыбоводства в современных условиях». СПб., 1997. Вып. 321. С. 81–110.
19. Воронин В. Н. Миксоспоридии и актиноспоридии – звенья одного жизненного цикла // Сб. научн. трудов ГосНИОРХ. Вып. 329. Проблемы ихтиопаразитологии и ихтиопатологии в современных условиях (к 70-летию создания лаборатории болезней рыб ГосНИОРХ). СПб., 2001. С. 67–73.
20. Пугачев О. Н., Подлипаев С. А. Тип *Muxozoa* Grassé, 1970 – Миксозоа // Протисты: Руководство по зоологии. СПб.: Наука, 2007. Ч. 2. С. 1045–1082.
21. Воронин В. Н., Дудин А. С. Особенности изучения актиноспоридий // Проблемы ихтиопаразитологии в начале XXI века (к 80-летию создания лаборатории болезней рыб ФГНУ «ГосНИОРХ») // Сб. науч. тр. ФГНУ «ГосНИОРХ». Вып. 338. Проблемы ихтиопаразитологии в начале 21 века (к 80-летию создания лаборатории болезней рыб ФГНУ «ГосНИОРХ»). СПб.: Изд-во ФГНУ «ГосНИОРХ», 2009. С. 26–30.
22. Петров О. В., Попова Э. И., Новикова Е. А., Романов Г. Г., Доровских Г. Н. Список видов беспозвоночных животных Биостанции СГУ и ее окрестностей : метод. указания. Сыктывкар: Изд-во Сыктывкарского гос. ун-та, 1987. 24 с.

References

1. Dorovskih G. N. *Vidovoj sostav parazitov ryb Srednej Vychehdy* (Species composition of fish parasites in the Middle Vychehda). Syktyvkar State University. Syktyvkar, 1986. 20 p. The manuscript was deposited in VINITI 7 1986, № 3287-V86. (In Russ.).
2. Dorovskih G. N. Results of the study of the species composition of fish parasites in the river basins of the north-east of European Russia. Protozoa. *Parazitologiya* [Parasitology]. 1997. Vol. 31. Iss. 4. Pp. 296–306. (In Russ.).
3. Dorovskih G. N. Results of the study of the species composition of fish parasites in the river basins of the north-east of European Russia. Monogenea. *Parazitologiya* [Parasitology]. 1997. Vol. 31. Iss. 5. Pp. 427–437. (In Russ.).
4. Dorovskih G. N. Results of the study of the species composition of fish parasites in the river basins of the north-east of European Russia. Trematoda. *Parazitologiya* [Parasitology]. 1997. Vol. 31. Iss. 6. Pp. 551–564. (In Russ.).
5. Dorovskih G. N. Results of the study of the species composition of fish parasites in the river basins of the north-east of European Russia. Nematoda, Acanthocephala. *Parazitologiya* [Parasitology]. 1999. Vol. 33. Iss. 5. Pp. 446–452. (In Russ.).
6. Dorovskih G. N. Results of the study of the species composition of fish parasites in the river basins of the north-east of European Russia. Hirudinea, Mollusca, Crustacea, Arachnida. *Parazitologiya* [Parasitology]. 2000. Vol. 34. Iss. 2. Pp. 158–163. (In Russ.).
7. Dorovskih G. N. Results of the study of the species composition of fish parasites in the river basins of the north-east of European Russia. Cestoda. *Parazitologiya* [Parasitology]. 2000. Vol. 34. Iss. 5. Pp. 441–446. (In Russ.).
8. Dorovskih G. N., Stepanov V. G. Parasite fauna of cyprinids Cyprinidae Bonaparte, 1832 from water bodies of the northeast of the European part of Russia. Syktyvkar: Syktyvkar State University Publishing House, 2011. 186 p. (In Russ.).
9. Dorovskih G. N., Stepanov V. G. *Parazity presnovodnyh ryb severo-vostoka evropejskoj chasti Rossii. Prostejschie* [Parasites of freshwater fish of the north-east of the European part of Russia]. The simplest. Syktyvkar: Publishing house of the Syktyvkar State University, 2015. 216 p. (In Russ.).
10. Dorovskih G. N., Stepanov V. G. *Parazity presnovodnyh ryb severo-vostoka evropejskoj chasti Rossii. Knidarii, Monogenei, Cestody i Aspidogastery* [Parasites of freshwater fish of the north-east of the European part of Russia. Cnidarians, Monogeneans, Cestodes and Aspidogaster]. Syktyvkar: Syktyvkar State University Publishing House, 2016. 191 p. (In Russ.).
11. Dorovskih G. N., Stepanov V. G. *Parazity presnovodnyh ryb severo-vostoka evropejskoj chasti Rossii. Trematody, Nematody, Skrebni, Piyavki, Mollyuski, Rakoobraznye, Kleshchi* [Parasites of freshwater fish of the north-east of the European part of Russia. Trematodes, nematodes, scrapers, leeches, molluscs, crustaceans, mites]. Syktyvkar: Syktyvkar State University Publishing House, 2017. 303 p. (In Russ.).
12. Gnedina M. P., Savina I. V. To the fauna of parasitic fish worms of the Northern Dvina basin (Sukhona river, Yug river, Vychehda river). *Rabota 32-j i 38-j Soyuznyh gel'mintologicheskikh ekspeditsij (na territorii Severo-Dvinskoj gubernii v 1926 i 1927 godah)* = Work of the 32nd and 38th Allied helminthological expeditions (on the territory of the North Dvina province in 1926 and 1927). Vyatka, 1930. Pp. 87–106. (In Russ.).
13. Dorovskih G. N. *Parazity presnovodnyh ryb severo-vostoka evropejskoj chasti Rossii (fauna, ekologiya parazitarnyh soobshchestv, zoogeografiya)* [Parasites of freshwater fish in the northeast of the European part of Russia (fauna, ecology of parasitic communities, zoogeography Dis)]: Dissertation ... doctor of biol. Sciences. Syktyvkar, 2002. 761 p. (In Russ.).
14. Dorovskih G. N. *Parazity ryb bassejna srednego techeniya reki Vychehdy (fauna, ekologiya, zoogeografiya)* [Fish parasites of the basin of the middle reaches of the Vychehda River (fauna, ecology, zoogeography)]: Dissertation ... candidate of biol. Sciences. Leningrad, 1988. 403 p. (In Russ.).
15. Bykhovskaya-Pavlovskaya I. E. *Parazity ryb. Rukovodstvo po izucheniyu* [Parasites of fish. Study Guide]. Leningrad: Nauka, 1985. 122 p. (In Russ.).
16. Pugachev O. N. *Katalog parazitov presnovodnyh ryb Severnoj Azii. Knidarii, monogenei, cestody* [Catalog of parasites of freshwater fish of North Asia. Cnidarians, monogeneans, cestodes]. Saint Petersburg: Publishing House of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, 2002. 248 p. (Proceedings of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences. Vol. 297). (In Russ.).
17. Pugachev O. N. *Katalog parazitov presnovodnyh ryb Severnoj Azii. Trematody* [Catalog of parasites of freshwater fish of North Asia. Trematode]. Saint Petersburg: Publishing House of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, 2003. 224 p. (Proceedings of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences. Vol. 298). (In Russ.).
18. Pugachev O. N., *Katalog parazitov presnovodnyh ryb Severnoj Azii. Nematody, skrebni, piyavki, mollyuski, rakoobraznye, kleshchi* [Catalog of parasites of freshwater fish of North Asia. Nematodes, scrapers, leeches, mollusks, crustaceans, ticks]. Saint Petersburg: Publishing House of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, 2004. 250 p. (Proceedings of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences. Vol. 304). (In Russ.).

19. Wolf K., Markiw M. E. Biology contravenes taxonomy in the *Myxozoa*: new discoveries show alternation of invertebrate and vertebrate hosts. *Science*. 1984. Vol. 225. Pp. 1449–1452.
20. Corliss J. O. Consideration of taxonomic nomenclatural problems posed by report of myxosporidians with a two-host life cycle. *Protozoology*. 1985. Vol. 32, No 4. Pp. 589–591.
21. Uspenskaya A. V. New problems in the study of Myxozoa. *Parazitologiya* [Parasitology]. 1993. Vol. 27. Iss. 5. Pp. 369–374. (In Russ.).
22. Uspenskaya A. V. Life cycle of myxosporidium in the light of new data on their biology. *Sb. nauchn. tr. GosNIORH «Problemy parazitologii, boleznej ryb i rybovodstva v sovremennykh usloviyakh»* [Collection of scientific papers of GosNIORKh "Problems of parasitology, fish diseases and fish farming in modern conditions"]. Saint Petersburg, 1997. Iss. 321. Pp. 81–110. (In Russ.).
23. Voronin V. N. Myxosporidium and actinosporidia are links of one life cycle. *Sb. nauchn. trudov GosNIORH. Vyp. 329. "Problemy ihtioparazitologii i ihtiopatologii v sovremennykh usloviyakh" (k 70-letiyu sozdaniya laboratorii boleznej ryb GosNIORH)* [Collection of scientific papers of GosNIORKh. "Problems of ichthyoparasitology and ichthyopathology in modern conditions" (to the 70th anniversary of the establishment of the Laboratory of Fish Diseases GosNIORKh)]. Saint Petersburg, 2001. Iss. 329. Pp. 67–73. (In Russ.).
24. Pugachev O. N., Podlipaev S. A. Type Myxozoa Grassé, 1970 – Myxozoa. *Protisty: Rukovodstvo po zoologii* [Protists: A Guide to Zoology]. Saint Petersburg: Nauka, 2007. Part 2. Pp. 1045–1082. (In Russ.).
25. Voronin V. N., Dudin A. S. Features of the study of actinosporidia. *Problemy ihtioparazitologii v nachale XXI veka (k 80-letiyu sozdaniya laboratorii boleznej ryb FGNU «GosNIORH»)* Iss. 338. *Sb. nauch. tr. FGNU «GosNIORH»* [Collection of scientific works of FGNU "GosNIORKh". Iss. 338. Problems of ichthyoparasitology at the beginning of the 21st century (to the 80th anniversary of the establishment of the laboratory of fish diseases of the Federal State Scientific Institution "GosNIORKh")]. Saint Petersburg: Publishing House of the FGNU «GosNIORH», 2009. Pp. 26–30. (In Russ.).
26. Petrov O. V., Popova E. I., Novikova E. A., Romanov G. G., Dorovskikh G. N. *Spisok vidov bespozvochnykh zhivotnykh Biostancii SGU i ee okrestnostej (metod. ukazaniya)* [List of invertebrate animal species of the SSU Biostation and its surroundings (guidelines)]. Syktyvkar: Syktyvkar State University Publishing House, 1987. 24 p. (In Russ.).

Информация об авторе / Information about the author

Доровских Геннадий Николаевич

доктор биологических наук, профессор кафедры безопасности жизнедеятельности и физической культуры, Researcher ID: B-3209-2014

Gennady N. Dorovskikh

Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Life Safety and Physical Education, Researcher ID: B-3209-2014

Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия, 167001. Октябрьский пр., 55

Pitirim Sorokin Syktyvkar State University 55, Oktyabrsky prosp., Syktyvkar, 167000, Russia

Статья поступила в редакцию / The article was submitted
Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing
Принята к публикации / Accepted for publication

21.01.2023
24.02.2023
29.03.2023

Научная статья / Article

УДК 616-01/09

<https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-39>

Анализ Регистра инсульта в Республике Коми за 15 лет

Галина Олеговна Пенина^{1,2}, Галина Михайловна Пономарева²

¹ Санкт-Петербургский институт усовершенствования врачей-экспертов, г. Санкт-Петербург, Россия
penkina.ru@rambler.ru

² Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия
galinapo1302@mail.ru

Аннотация. Острые нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) занимают одно из основных мест в структуре цереброваскулярной патологии. В связи с этим целью исследования – изучение демографических показателей, структуры и факторов риска ОНМК по данным территориально-популяционного регистра инсультов Республики Коми, собранных в течение 15 лет.

Ключевые слова: ОНМК, Республика Коми, регистр инсульта

Для цитирования: Пенина Г. О., Пономарева Г. М. Анализ Регистра инсульта в Республике Коми за 15 лет // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология. Геология. Химия. Экология. 2023. № 3 (27). С. 39–42. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-39>

Analysis of the Stroke Register in the Komi Republic for 15 years

Galina O. Penina^{1,2}, Galina M. Ponomareva²

¹ Medical and Social Expertise and Rehabilitation of the St. Petersburg Institute of Advanced Medical Experts, St. Petersburg, Russia, penkina.ru@rambler.ru

² Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, Syktyvkar, Russia, galinapo1302@mail.ru

Abstract. Acute cerebrovascular accidents (ACC) occupy one of the main places in the structure of cerebrovascular pathology. In this regard, the purpose of the study is to study demographic indicators, the structure and risk factors of stroke according to the data of the territorial-population Register of Strokes of the Republic of Komi, collected over 15 years.

Keywords: stroke, Komi Republic, Stroke Registry

For citation: Penina G. O., Ponomareva G. M. Analysis of the Stroke Register in the Komi Republic for fifteen years. *Vestnik Syktyvkarского университета. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology.* 2023. 3(27): 39–42 (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-39>

Введение. Острые нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) занимают одно из основных мест в структуре цереброваскулярной патологии во всем мире [1–8]. Заболеваемость инсультом на территории Российской Федерации постоянно растет, несмотря на определенный успех в первичной профилактике, этот показатель вырос с 329.8 в 2008 г. до 428.0 в 2017 г. [1, 4, 8]. Значительное число пациентов в течение первого года после ОНМК переносят повторное цереброваскулярное событие. В России суммарный риск повторного инсульта в первые 2 года составляет от 4 до 14 %, причем в течение первого месяца повторный ишемический инсульт развивается у 2–3 % выживших после первого инсульта, в первый год — у 10–16 %, далее — не менее чем у 5 % ежегодно [2, 3, 7]. С каждым годом доля пациентов до 45 лет увеличивается и на сегодняшний день составляет 10–15 % от

всех больных с сосудистой патологией нервной системы [3–8]. Также актуальны проблемы стойкой потери трудоспособности после инсульта, необходимость оказания помощи этим больным в период длительной реабилитации [1, 2, 4, 6].

Материалы и методы. Исследовали данные программного продукта «Территориально-популяционный регистр инсульта Республики Коми» за 15 лет, оценивали демографические показатели, структуру и факторы риска инсульта.

Результаты и обсуждение. Изучение инсульта в республике проводится 15 лет. За период наблюдения (сентябрь 2007 г. – январь 2023 г.) в регистр внесено 25915 человек с установленным диагнозом ОНМК. Пациенты с геморрагическим инсультом (САК, внутри-мозговые кровоизлияния) составили 14.9 % от числа пациентов за весь период наблюдения. Пациенты, перенесшие ишемический инсульт, – 82.39 %, ТИА – 0.35 %. Остальные пациенты перенесли инсульт, не уточненный как кровоизлияние или инфаркт – 2.36 %. Соотношение церебральных ишемий и геморрагий среди пациентов регистра составило, таким образом, 5.53 : 1, со статистически значимым преобладанием ишемических ОНМК ($p < 0.001$). Средний возраст пациентов с инсультом составил 64.81 ± 12.67 лет. Среди них 832 человека (3.2 %) было в возрасте до 40 лет. В возрасте 41–60 лет инсульт в течение всего периода наблюдения перенесли 34.4 %. Старше 60 лет – 62.4 % ($p < 0.001$) больных с инсультом. Средний возраст пациентов с ишемическим инсультом составил 65.59 ± 12.39 , а возраст пациентов с геморрагическим инсультом составил 60.58 ± 13.19 . Среди изучаемых пациентов с ОНМК женщины встречались в 50.48 % случаев (13081 человек), мужчины в 49.52 % случаев (12834 человек), гендерный индекс 1.02 : 1. Среди изучаемых пациентов с ОНМК ишемического типа женщины составляют 10635 человек (50.3 %), мужчины – 10510 (49.7 %). Гендерный индекс 1.01 : 1. При геморрагическом инсульте – число женщин составило 1943, мужчин – 1883, гендерный индекс 1.03 : 1. Первичные пациенты с ОНМК составили 68.13 % от общего числа больных с инсультом, повторные ОНМК были зафиксированы у 20.19 % пациентов ($p < 0.001$), отсутствовала информация в 11.68 %. Первичные пациенты с ишемическим типом инсульта составили 75.7 % от общего числа больных ($p < 0,001$), повторные ишемические инсульты были зафиксированы у 4572 пациентов. При геморрагическом инсульте первичные пациенты составили 74.07 % от общего числа больных ($p < 0.001$), повторные геморрагические инсульты были зафиксированы у 464 пациентов. По имеющимся в регистре данным, пациенты с ОНМК, выжившие в течение 21 дня, составили 71.22 ($p < 0.001$), умершие – 19.37 %, остальные были выписаны из стационаров ранее 21 дня и сведения о них в регистре отсутствуют (9.42 %). Таким образом, умершие составляют 21.38 % от числа пациентов с известным на 21 сутки исходом. Пациенты с ишемическим инсультом, выжившие в течение 21 дня, составили 70.33 % (14872 человека), умершие – 12.10 % (2558 человек), остальные 17.57 % были выписаны ранее 21 дня. Учитывая эти данные, умершие пациенты с ишемическим типом инсульта составляют 14.68 % от числа пациентов с известным на 21 сутки исходом. Пациенты с геморрагическим инсультом, выжившие в течение 21 дня, составили 44.75 %, умершие 38.08 %, остальные 17.17 % были выписаны ранее 21 дня. Смертность от геморрагических инсультов составляет 45.98 % от числа пациентов с известным на 21 сутки исходом.

Нейровизуализация была проведена у 64.79 % пациентов со всеми типами ОНМК. При ишемическом инсульте нейровизуализационные методы применялись у 66.56 % пациентов, при геморрагическом инсульте – в 65.24 % случаев. Среди факторов риска у пациентов с инсультами значимо ($p < 0.001$) преобладает артериальная гипертензия, отмеченная у 24428 пациентов (94.26 %). Сопутствующие заболевания сердца выявлены у 43.83 % больных с инсультом. Дислипидемические нарушения обнаружены у 45 % больных. Курение как фактор риска отмечено у 31.23 %. Мерцательная аритмия встречалась у 20.56 % пациентов. У меньшего количества пациентов (17.6 %) отмечался сахарный диабет. Инфаркт миокарда в анамнезе отмечен у 12.34 % пациентов с инсультом. Связь заболевания с перенесенным стрессом отмечает только 9.22 % больных. Среди факторов риска у пациентов с ишемическими инсультами также значимо ($p < 0.001$) преобладает артериальная гипертензия, отмеченная у 20063 пациентов (94.88 %). Дислипидемия выявлена у 48 % пациентов с ишемическим ОНМК. Патологии сердечно-сосудистой системы отмечаются у 46.42 % пациентов. Курение как фактор риска отмечено у 31.14 %. Мерцательная аритмия встречалась у 22.47 % пациентов. У меньшего количества пациентов (19.09 %) от-

мечен сахарный диабет. Инфаркт миокарда в анамнезе отмечался у 13.52 % пациентов с ишемическим инсультом. Связь заболевания с перенесенным стрессом отмечает только 9.21 % больных. Среди факторов риска у группы пациентов с геморрагическими инсультами значимо ($p < 0.001$) преобладает артериальная гипертензия, отмеченная у 3510 пациентов (91.74 %). Курение как фактор риска отмечено у 59.15 %. Дислипидемические расстройства обнаружены у 33 % (1263 пациента). Сопутствующие заболевания сердца выявлены у 30.89 % больных с геморрагическим инсультом. Мерцательная аритмия встречалась у 10.51 % пациентов. У 10.64 % пациентов отмечался сахарный диабет. Инфаркт миокарда в анамнезе отмечался у 6.53 % пациентов с геморрагическим инсультом. Связь заболевания с перенесенным стрессом встречалась только у 9.72 % больных. Алкоголизация в анамнезе была отмечена у 7.67 % пациентов с геморрагическим типом ОНМК.

Выводы. Оценка данных территориально-популяционного регистра инсульта Республики Коми показала, что среди пациентов преобладают лица 60 лет и старше. У пациентов республики обычно отмечают ишемические ОНМК. Чаще наблюдаются первичные пациенты от общего числа больных с инсультом. Среди пациентов регистра значимо преобладают пациенты, выжившие в течение 21 дня после перенесенного инсульта. Среди факторов риска у анализируемых групп пациентов с инсультами доминирует артериальная гипертензия.

Список источников

1. Скворцова В. И., Шетова И. М., Какорина Е. П. Организация помощи пациентам с инсультом в России. Итоги 10 лет реализации комплекса мероприятий по совершенствованию медицинской помощи пациентам с острыми нарушениями мозгового кровообращения // *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2018. № 12 (3). С. 5–12.
2. Ahmed N., Audebert H., Turc G., Cordonnier C., Christensen H., Sacco S. et al. Consensus statements and recommendations from the ESO-Karolinska Stroke Update Conference, Stockholm 11–13 November 2018 // *European Stroke Journal*. 2019. № 4 (4). Pp. 307–317. URL: <https://doi.org/10.1177/2396987319863606>
3. Mach F., Baigent C., Catapano A. L., Koskinas K. C., Casula M. Badimon Letal. ESCS cientific Document Group. 2019 ESC / EASGuidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk: The Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and European Atherosclerosis Society (EAS) // *European Heart Journal*. 2020. № 41 (1). Pp. 111–188. URL: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz455>
4. Пирадов М. А., Максимова М. Ю., Танашян М. М. Инсульт. Пошаговая инструкция. 2-е изд., переработан. и доп. М.: Издательская группа ГЭОТАР-медиа, 2020. 288 с. URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970457825.html> (дата обращения: 30.06.2023).
5. Powers W. J., Rabinstein A. A., Ackerson T. et al. Guidelines for the Early Management of Patients with Acute Ischemic Stroke: a Guideline for Healthcare Professionals from the American Heart Association // *American Stroke Association*. 2018. № 49 (3). Pp. 46–110. URL: doi: 10.1161/STR.0000000000000158
6. Неврология. Национальное руководство. Краткое издание / под ред. Е. И. Гусева, А. Н. Коновалова, А. Б. Гехт. М.: Издательская группа ГЭОТАР-медиа, 2018. 688 с.
7. Nogueira R. G., Jadhav A. P., Haussen D. C. et al. Thrombectomy 6 to 24 hours after stroke with a mismatch between deficit and infarct // *The New England Journal of Medicine*. 2018. № 378 (1). Pp. 11–21. URL: doi: 10.1056/NEJMoa1706442
8. Стаховская Л. В., Клочихина О. А., Богатырева М. Д. и др. Сравнение заболеваемости инсультом в отдельных регионах Российской Федерации (по данным территориально-популяционного регистра инсульта, 2009–2014 гг.) // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2019. № 14 (1). С. 64–67.

References

1. Skvorcova V. I., Shetova I. M., Kakorina E. P. Organization of care for stroke patients in Russia. Results of 10 years of implementation of a set of measures to improve medical care for patients with acute disorders of cerebral circulation. *Annaly klinicheskoy i eksperimental'noj nevrologii = Annals of Clinical and Experimental Neurology*. 2018. No 12 (3). Pp. 5–12. (In Russ.).
2. Ahmed N., Audebert H., Turc G., Cordonnier C., Christensen H., Sacco S. et al. Consensus statements and recommendations from the ESO-Karolinska Stroke Update Conference, Stockholm 11–13 November 2018 // *European Stroke Journal*. 2019. No 4 (4). Pp. 307–317. Available at: <https://doi.org/10.1177/2396987319863606>
3. Mach F., Baigent C., Catapano A. L., Koskinas K. C., Casula M. Badimon Letal. ESCS cientific Document Group. 2019 ESC / EASGuidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce

cardiovascular risk: The Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and European Atherosclerosis Society (EAS). *European Heart Journal*. 2020. № 41 (1). Pp. 111–188. Available at: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz455>

4. Piradov M. A., Maksimova M. Yu., Tanashyan M. M. *Insul't. Poshagovaya instrukciya. 2-e izd., pererabotannoe i dopolnennoe* [Stroke. Step-by-step instruction. 2nd ed, revised and enlarged]. Moscow: Publishing group GEOTAR-media, 2020. 288 p. Available at: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970457825.html> (accessed: 30.06.2023). (In Russ.).

5. Powers W. J., Rabinstein A. A., Ackerson T. et al. Guidelines for the Early Management of Patients with Acute Ischemic Stroke: a Guideline for Healthcare Professionals from the American Heart Association. *American Stroke Association*. 2018. No 49 (3). Pp. 46–110. Available at: doi: 10.1161/STR.0000000000000158

6. *Nevrologiya. Nacional'noe rukovodstvo. Kratkoe izdanie*. [Neurology. National leadership. Short edition]. Edited by E. I. Gusev, A. N. Konovalov, A. B. Gext. Moscow: Publishing group GEOTAR-media, 2018. 688 p. (In Russ.).

7. Nogueira R. G., Jadhav A. P., Haussen D. C. et al. Thrombectomy 6 to 24 hours after stroke with a mismatch between deficit and infarct. *The New England Journal of Medicine*. 2018. No 378 (1). Pp. 11–21. Available at: doi: 10.1056/NEJMoa1706442

8. Stahovskaya L. V., Klochihina O. A., Bogatyreva M. D. et al. Comparison of the incidence of stroke in certain regions of the Russian Federation (according to the territorial population-based stroke register, 2009-2014). *Medicinskij vestnik Severnogo Kavkaza = Medical Bulletin of the North Caucasus*. 2019. No 14 (1). Pp. 64–67. (In Russ.).

Информация об авторах / Information about the authors

Пенина Галина Олеговна

доктор медицинских наук, профессор

ФГБОУ ДПО «Санкт-Петербургский институт усовершенствования врачей-экспертов Министерства труда РФ» (ФГБУ ДПО СПБИУВЭЖ), Санкт-Петербург, Россия, 194044. Большой Сампсониевский пр., 11/12

Galina O. Penina

Doctor of Medical Sciences, professor

The Federal State Budgetary Institution «Saint-Petersburg Postgraduate Institute of Medical experts» of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation, 194044, Saint Petersburg, Russia, Bolshoi Sampsonievsky Avenue, 11/12

Пономарева Галина Михайловна

доцент кафедры неврологии, психиатрии и специальных клинических дисциплин медицинского института

Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия, 167001. Октябрьский пр., 55

Galina M. Ponomareva

Associate Professor of the Department of Neurology, Psychiatry and Special Clinical Disciplines of the Medical Institute

Pitirim Sorokin Syktyvkar State University 55, Oktyabrsky prosp., Syktyvkar, 167000, Russia

Статья поступила в редакцию / The article was submitted
Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing
Принята к публикации / Accepted for publication

11.04.2023
24.05.2023
29.06.2023

Оценка функционального статуса больных структурной эпилепсией в Республике Коми с использованием международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья

Галина Михайловна Пономарева², Галина Олеговна Пенина^{1,2}

¹ Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия
galinapo1302@mail.ru

² Санкт-Петербургский институт усовершенствования врачей-экспертов, Санкт-Петербург, Россия
penkina.ru@rambler.ru

Аннотация. Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья известная как МКФ, является классификацией доменов здоровья и доменов, связанных со здоровьем. Эти домены описаны с позиций организма, индивида и общества посредством двух основных перечней: 1) функции и структуры организма, 2) домены социальной активности и участия в общественной жизни. МКФ является стандартом ВОЗ в области измерения состояния здоровья и инвалидности как на уровне индивида, так и на уровне населения.

В проведенном исследовании часть функций организма, таких как умственные функции, страдают практически постоянно, в том числе вне приступа. Нейромышечные, скелетные и связанные с движением функции страдают чаще во время приступа и это хорошо видно при детализации по доменам 2-го уровня. Данная ситуация возникает в связи с тем, что идет постоянное повреждение структур нервной системы и мы видим выявленные ограничения деятельности и участия.

При сопоставлении доменов активности (реализации) и доменов структур и функций отчетливо отмечается связь между ними. Основой функциональных отклонений являются структурные изменения. Результаты проведенного исследования показывают практическую возможность использования МКФ и позволяют получить подробные и детализированные данные о функциональных возможностях и ограничениях жизнедеятельности больных.

Ключевые слова: Республика Коми, Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ)

Для цитирования: Пономарева Г. М., Пенина Г. О. Оценка функционального статуса больных структурной эпилепсией в Республике Коми с использованием международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология, геология, химия, экология. 2023. № 3 (27). С. 43–50.
<https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-43>

Assessment of the functional status of patients with structural epilepsy in the Republic of Komi using the international classification of functioning, limitations of life and health

Galina M. Ponomareva¹, Galina O. Penina^{1,2}

¹ Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, Syktyvkar, Russia, galinapo1302@mail.ru

² Medical and Social Expertise and Rehabilitation of the St. Petersburg Institute of Advanced Medical Experts of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia, penkina.ru@rambler.ru

Abstract. The International Classification of Functioning, Disability and Health, known as the ICF, is a classification of health and health-related domains. These domains are described from the standpoint of the organism, the individual and society through two main lists: 1) the functions and structures of the organism, 2)

the domains of social activity and participation in public life. The ICF is the world health organization standard for measuring health and disability at both the individual and population levels.

In the study, some of the body's functions, such as mental functions, suffer almost constantly, including outside of an attack. Neuromuscular, skeletal, and movement-related functions suffer more often during an attack, and this is clearly visible when detailing by level 2 domains. This situation arises due to the fact that there is permanent damage to the structures of the nervous system, and we see the revealed limitations of activity and participation.

When comparing domains of activity (implementation) and domains of structures and functions, the connection between them is clearly marked. Structural changes are the basis of functional deviations. The results of the conducted research show the practical possibility of using the ICF and allow obtaining detailed and detailed data on the functional capabilities and limitations of the patients' vital activities.

Keywords: Komi Republic, International Classification of Functioning, Limitations of Vital Activities and Health (ICF)

For citation: Ponomareva G. M., Penina G. O. Assessment of the functional status of patients with structural epilepsy in the Republic of Komi using the international classification of functioning, limitations of life and health. *Vestnik Syktyvkarского universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology.* 2023. 3(27): 43–50 (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-43>

Введение. В последние десятилетия интенсивно развивается направление объективизации субъективных ощущений больных путем использования стандартизированных специализированных опросников [1, 2].

Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ) дает возможность точно описать состояние тех или иных функций и здоровья не только людей со стойкими функциональными нарушениями (инвалидов), но и пациентов с временными функциональными отклонениями и трудностями во взаимодействии с окружающей средой [3–5]. Используя МКФ, можно на уровне организма, личности и общества довольно точно исследовать характер и выраженность ограничения жизнедеятельности, что в последующем позволит строго на научной основе обосновать необходимость и объем реабилитационных мероприятий по линии здравоохранения и социальной защиты, а также, что не маловажно, придать им конкретный правовой статус [6–8].

Опыта применения МКФ в Республике Коми еще нет. В связи с этим оценка функционального статуса больных с временными функциональными отклонениями и трудностями во взаимодействии с окружающей средой, отработка методических приемов практического использования МКФ является актуальной проблемой [9].

МКФ была одобрена 191 государством – членами ВОЗ в мае 2001 г. ВОЗ настоятельно рекомендует использовать ее для статистики здоровья и инвалидности во всем мире [3]. Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ) принадлежит к «семье» международных классификаций, разработанных ВОЗ, которые применимы к различным аспектам здоровья. Они обеспечивают общие правила кодирования широкого круга информации, связанной со здоровьем, и позволяют на международном уровне описывать и сравнивать популяционные данные о здоровье [10–12].

Цель исследования: отработать методические аспекты применения Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья для оценки функционального статуса больных структурной эпилепсией в Республике Коми.

Материалы и методы. Предмет исследования – оценка состояния здоровья пациентов со структурной эпилепсией с помощью МКФ.

Изучены данные всех пациентов со структурной эпилепсией (143 случая), госпитализированных в отделения неврологии и нейрохирургии ГБУЗ РК «Коми республиканская больница», отделения неотложной неврологии и нейрохирургии ГБУЗ РК «Городская больница Эжвинского района г. Сыктывкара», терапевтическое отделение ГБУЗ РК «Сыктывдинская ЦРБ» в течение одного года. **Функциональный статус пациентов оценивали по МКФ.** Критерием исключения было наличие выраженных когнитивных нарушений и грубых афатических расстройств, отсутствие в анамнезе эпилептического статуса. Все пациенты – жители Республики Коми. Средний возраст осмотренных пациентов с симптоматической эпилепсией составил 34.6 ± 12.3 лет. Гендерный индекс – 1.8 : 1. В данном ис-

следовании рассматривались пациенты со структурной эпилепсией, этиологическим фактором которой являлись: ЧМТ, последствия оперативного вмешательства по поводу объемного образования головного мозга, последствия перенесенных острых нарушений мозгового кровообращения (ОНМК), нейроинфекций, последствия токсических поражений головного мозга, последствия клинической смерти.

Таблица 1

Нарушения функций по системам организма по доменам первого уровня

Домены 1-го уровня	Название домена	Количество пациентов	
		абс.	%
b7	Нейромышечные, скелетные и связанные с движением функции	23	16
b2	Сенсорные функции и боль	21	15
b1	Умственные функции	137	96

Оценка включала анализ нарушений функций и структур организма больных, их личностных особенностей, наличия проблем в их окружении жизнедеятельности, где путем опроса были выявлены способности и ограничения в сфере самообслуживания, самостоятельного передвижения, обучения и межличностной коммуникации.

Полученные данные обрабатывали вручную. Для грубой оценки функционального статуса использовали домены 1-го уровня, а для более точной оценки – домены 2-го уровня, отражающие глубину нарушения.

Оценка нарушений функций организма больных со структурной эпилепсией представлена в табл. 1.

Нарушения нейромышечных, скелетных и связанных с движением функций отметили у 23 человек (16 %), нарушение сенсорных функций – у 21 (15 %), нарушения умственных функций – у 137 человек (96 %).

Более детальная оценка нарушений функций по системам организма, по доменам 2-го уровня представлена в табл. 2.

Таблица 2

Нарушения функций по системам организма по доменам второго уровня

Домены 2-го уровня	Название домена	Число пациентов	
		абс.	%
1	2	3	4
Раздел 1. Умственные функции			
Глобальные умственные функции (b110–b139)			
b117	Интеллектуальные функции	123	86
b134	Функции сна	89	62
Специфические умственные функции (b140–b189)			
b140	Функции внимания {ХЕ “внимания”}	69	48
b144	Функции памяти	125	87
b152	Функции эмоций	54	38
b164	Познавательные функции высокого уровня	125	87
b176	Умственные функции последовательных сложных движений	125	87
Раздел 7 Нейромышечные, скелетные и связанные с движением функции			
Функции мышц (b730–b749)			
b730	Функции мышечной силы	23	16
b735	Функции мышечного тонуса	23	16
Двигательные функции (b750–b789)			
b755	Функции произвольной двигательной реакции	108	76

В 76 % случаев (108 человек) отмечали расстройство двигательных реакций, которые проявлялись в виде судорог с моторным компонентом; нарушение интеллектуальных функций наблюдали у 123 пациентов (86 %); функций памяти, а также познавательных функций высокого уровня и умственных функций последовательных сложных движений, было у 125 человек (87 %); отклонение в функции сна – у 89 наблюдаемых (62 %), функция внимания – у 69 пациентов (48 %); функции эмоций – у 53 человек (37 %). Сбой сенсорных функций наблюдали у 53 пациентов (37 %), что проявлялось судорогами с сенсорным компонентом.

По МКФ после оценки функций организма необходимо провести оценку структуры организма, выполняющих эти функции. В табл. 3 представлены нарушения структур организма по доменам 1-го уровня.

Таблица 3

Нарушения структур организма по доменам первого уровня

Домены 1-го уровня	Название домена	Число пациентов	
		абс.	%
S1	Структуры нервной системы	143	100
S4	Структуры сердечно-сосудистой системы	23	16
S7	Структуры, связанные с движением	23	16

Все 143 пациента со структурной эпилепсией (100 %) имели нарушения структур нервной системы, у 23 человек (16 %) наблюдали расстройство структур сердечно-сосудистой, иммунной и дыхательной систем, еще 23 человека (16 %) имели отклонения в структурах, участвующих в движении.

В табл. 4 показана детализированная оценка ухудшений структур организма по его системам.

Таблица 4

Нарушения структур организма по доменам второго уровня

Домены 2-го уровня	Название домена	Количество пациентов	
		абс.	%
s110	Мозг	143	100
s410	Сердечно-сосудистая система	23	16
s730	Структура верхней конечности	17	12
s750	Структура нижней конечности	16	11

Детализированная оценка расстройств структур головного мозга проведена у всех 143 пациентов. Нарушения со стороны структур сердечно-сосудистой системы выявили у 23 человек (16 %), таковых верхней конечности – у 17 (12 %), нижней конечности – у 16 больных (11 %).

Таблица 5

Ограничения деятельности и участия по доменам первого уровня

Домены 1-го уровня	Название домена	Количество пациентов			
		Активность		Реализация	
		абс.	%	абс.	%
d1	Изучение и применение знаний	74	52	74	52
d2	Общие задачи и требования	82	57	82	57
d3	Общение	7	5	7	5
d4	Мобильность	143	100	143	100
d5	Самообслуживание	4	3	4	3

Окончание табл.

d6	Бытовая жизнь	80	56	80	56
d7	Межличностные взаимодействия и отношения	50	35	50	35
d8	Экономическая жизнь	120	84	120	84

В табл. 5 показаны ограничения деятельности и участия согласно выявленным нарушениям структур и функций организма обследованных. Активность – это выполнение задачи или действия больных, в то время участие – это вовлечение больного в жизненную ситуацию. Ограничение активности – это трудности в осуществлении активности, которые испытывает больной. Проблемы, которые испытывает больной при вовлечении в жизненные ситуации, являются ограничением возможности участия.

Из опрошенных ограничения в мобильности имели 100 % больных. Ограничение в реализации общих задач и требований зарегистрировали у 82 пациентов (57 %), осложнения в бытовой жизни имели 80 человек (56 %), проблемы с получением и применением знаний возникали у 74 пациентов (52 %), у 50 наблюдаемых (35 %) отмечены ограничения в общении, межличностном взаимодействии. По остальным доменам 1-го уровня ограничения деятельности и участия встречались в меньшем проценте случаев. Детально ограничения деятельности и участия по доменам 2-го уровня показаны в табл. 6.

Таблица 6

Ограничения деятельности и участия по доменам второго уровня

Домены 2-го уровня	Название домена	Количество пациентов			
		Активность		Реализация	
		абс.	%	абс.	%
1	2	3	4	5	6
d150	Усвоение навыков счета	30	21	30	21
d160	Концентрация внимания	21	15	21	15
d163	Мышление	13	9	13	9
d175	Решение проблем	10	6	10	6
d220	Выполнение многоплановых задач	35	24	35	24
d240	Преодоление стресса и других психологических нагрузок	47	33	47	33
d355	Дискуссия	7	5	7	5
d430	Подъем и перенос объектов	3	2	3	2
d445	Использование кисти и руки	17	12	17	12
d450	Ходьба	16	11	16	11
d475	Управление транспортом	143	100	143	100
d520	Уход за частями тела	2	1	2	1
d570	Забота о своем здоровье	2	1	2	1
d620	Приобретение товаров и услуг	32	22	32	22
d630	Приготовление пищи	12	8	12	8
d640	Выполнение работы по дому	8	6	8	6
d660	Помощь другим	28	20	28	20
d730	Отношения с незнакомцами	40	28	40	28
d760	Семейные отношения	10	7	10	7
d850	Оплачиваемая работа	43	30	43	30
d860	Базисные экономические отношения	25	17	25	17
d870	Экономическая самостоятельность	52	36	52	36

При детализации нарушений активности и реализации ограничения зарегистрированы в основном по субдоменам «управление транспортом» – у 143 больных (100 %),

«экономическая самостоятельность» – у 52 (36 %), «преодоление стресса и других психологических нагрузок» – у 47 (33 %), «оплачиваемая работа» – у 43 (30 %), «отношения с незнакомцами» – у 40 пациентов (28 %). По остальным доменам 2-го уровня нарушения активности и реализации встречались в меньшем проценте случаев.

Заключение. В базовом наборе МКФ оценке могут подлежать сотни функций, анатомических структур, проявлений активности и реализации, не говоря уже о многообразии взаимодействия с окружающей средой. Без выработки определенного порядка и ограничений диагностического алгоритма, накладываемых спецификой изучаемого контингента пациентов, легко превратить МКФ в громоздкий и неудобный механизм, как для больных, так и для организаторов здравоохранения.

Необходимо отметить, что в проведенном исследовании часть функций организма, таких как умственные функции, страдают практически постоянно, в том числе вне приступа. Нейромышечные, скелетные и связанные с движением функции страдают чаще во время приступа и это хорошо видно при детализации по доменам 2-го уровня. Данная ситуация возникает в связи с тем, что идет постоянное повреждение структур нервной системы, и мы видим выявленные ограничения деятельности и участия.

При сопоставлении доменов активности (реализации) и доменов структур и функций отчетливо отмечается связь между ними. Основой функциональных отклонений являются структурные изменения. Результаты проведенного исследования показывают практическую возможность использования МКФ и позволяют получить подробные и детализированные данные о функциональных возможностях и ограничениях жизнедеятельности больных.

Список источников

1. Грушина Т. И., Ткаченко Г. А. Реабилитация при раке молочной железы: физиотерапия, фармакотерапия и психокоррекция. М.: Авторская академия, 2017. 96 с.
2. Махмутова А. М., Ибраева К. Б. К вопросу оценки активности и участия с использованием Международной классификации функционирования, ограничения жизнедеятельности и участия // Биомедицина. Баку, 2011. № 1. С. 40–42.
3. Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья. Женева: Всемирная организация здравоохранения, 2001. 346 с.
4. Шмонин А. А., Касаткина В. М., Мальцева М. Н. и др. Анализ проблем в реабилитационном диагнозе в категориях международной классификации функционирования у пациентов с инсультом, принимающих участие в пилотном проекте «Развитие системы медицинской реабилитации в Российской Федерации» // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2017. Т. 16. № 2 (62). С. 17–24.
5. Шмонин А. А., Мальцева М. Н., Мельникова Е. В. и др. Биопсихосоциальная модель пациента с инсультом: роль факторов среды в реабилитации // Consilium Medicum. 2016. Т. 18. № 2. С. 14–19.
6. Буйлова Т. В. Международная классификация функционирования как ключ к пониманию философии реабилитации // Журнал МедиАль. 2013. № 2 (7). С. 26–31.
7. Ибраева К. Б., Ким С. В. Опыт применения Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья у больных нейрохирургического профиля // Актуальные проблемы неврологии: сборник материалов IV научно-практической конференции неврологов Северо-Западного федерального округа Российской Федерации с международным участием. Сыктывкар, 2011. С. 77.
8. Мальцева М. Н., Шмонин А. А., Ванчакова Н. П. и др. Методические рекомендации по использованию МКФ в работе психологов и логопедов в системе медицинской и социальной реабилитации. СПб.: Изд-во Первого Санкт-Петербургского гос. мед. ун-та им. акад. И. П. Павлова, 2017. 80 с.
9. Ибраева К. Б., Ким С. В. Особенности оценки функций и структур организма больных нейрохирургического профиля по международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья // Клиническая медицина Казахстана. Астана, 2011. № 3, 4. С. 87–90.
10. Махмутова А. М., Ибраева К. Б. Использование Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья у пациентов с детским церебральным параличом // Вестник Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан. Астана, 2011. № 3. С. 18–21.
11. Шмонин А. А., Мальцева М. Н., Никифоров В. В. и др. Предварительные результаты реализации пилотного проекта «Развитие системы медицинской реабилитации в Российской Федерации» в СПбГУЗ Городской больнице № 26. Использование программы «ICF-reader» и Международной классификации функционирования для установки реабилитационного диагноза // Ученые записки Первого

Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И. П. Павлова. 2016. Т. 23. № 4. С. 54–60. URL: doi: 10.24884/1607-4181-2016-23-4

12. Шмонин А. А., Никифоров В. В., Мальцева М. Н. и др. Электронная система мониторинга эффективности реабилитации в пилотном проекте «Развитие системы медицинской реабилитации в Российской Федерации» — программа «ICF-reader» // Вестник Ивановской медицинской академии. 2016. Т. 21. № 1. С. 66–69.

References

1. Grushina T. I., Tkachenko G. A. *Reabilitaciya pri rake molochnoj zhelezy: fizioterapiya, farmakoterapiya i psihokorrekcija* [Breast cancer rehabilitation: physiotherapy, pharmacotherapy and psychocorrection]. Moscow: Avtorskaya akademiya, 2017. 96 p. (In Russ.).

2. Mahmutova A. M., Ibraeva K. B. On the issue of assessing activity and participation using the International Classification of Functioning, Disability and Participation. *Biomedicina = Biomedicine*. Baku, 2011. No 1. Pp. 40–42. (In Russ.).

3. *Mezhdunarodnaya klassifikaciya funkcionirovaniya, ogranichenij zhiznedeyatel'nosti i zdorov'ya* [International classification of functioning, disability and health]. Geneva: World Health Organization, 2001. 346 p. (In Russ.).

4. Shmonin A. A., Kasatkina V. M., Mal'ceva M. N. et al. Analysis of problems in the rehabilitation diagnosis in the categories of the international classification of functioning in stroke patients participating in the pilot project "Development of the medical rehabilitation system in the Russian Federation". *Regionarnoe krovoobrashchenie i mikroциркуляция = Regional blood circulation and microcirculation*. 2017. Vol. 16. No 2 (62). Pp. 17–24. (In Russ.).

5. Shmonin A. A., Mal'ceva M. N., Mel'nikova E. V. et al. Biopsychosocial model of a stroke patient: the role of environmental factors in rehabilitation. *Consilium Medicum*. 2016. Vol. 18. No 2. Pp. 14–19. (In Russ.).

6. Bujlova T. V. International classification of functioning as a key to understanding the philosophy of rehabilitation. *Zhurnal MediAl' = Medial Magazine*. 2013. No 2 (7). Pp. 26–31. (In Russ.).

7. Ibraeva K. B., Kim S. V. Experience of using the International Classification of Functioning, Limitations of Life and Health in Patients with a Neurosurgical Profile. *Aktual'nye problemy nevrologii. Sbornik materialov IV nauchno-prakticheskoy konferencii nevrologov Severo-Zapadnogo federal'nogo okruga Rossijskoj Federacii s mezhdunarodnym uchastiem* [Actual problems of neurology. Collection of materials of the IV scientific and practical conference of neurologists of the North-Western Federal District of the Russian Federation with international participation]. Syktyvkar, 2011. P. 77. (In Russ.).

8. Mal'ceva M. N., Shmonin A. A., Vanchakova N. P. et al. *Metodicheskie rekomendacii po ispol'zovaniyu MKF v rabote psihologov i logopedov v sisteme medicinskoj i social'noj reabilitacii* [Methodological recommendations for the use of ICF in the work of psychologists and speech therapists in the system of medical and social rehabilitation]. Saint-Petersburg: Publishing House of the First St. Petersburg State Medical University named after Acad. I. P. Pavlova, 2017. 80 p. (In Russ.).

9. Ibraeva K. B., Kim S. V. Peculiarities of the assessment of the functions and structures of the body of patients with a neurosurgical profile according to the international classification of functioning, limitations of vital activity and health. *Klinicheskaya medicina Kazahstana = Clinical medicine of Kazakhstan*. 2011. No 3, 4. Pp. 87–90. (In Russ.).

10. Mahmutova A. M., Ibraeva K. B. Use of the International Classification of Functioning, Limitations of Life and Health in Patients with Cerebral Palsy. *Vestnik Medicinskogo centra Upravleniya delami Prezidenta Respubliki Kazahstan = Bulletin of the Medical Center of the Administration of the President of the Republic of Kazakhstan*. 2011. No 3. Pp. 18–21. (In Russ.).

11. Shmonin A. A., Mal'ceva M. N., Nikiforov V. V. et al. Preliminary results of the implementation of the pilot project "Development of the system of medical rehabilitation in the Russian Federation" in SPbSUZ City Hospital No. 26. Use of the "ICF-reader" program and the International Classification of Functioning to establish a rehabilitation diagnosis. *Uchenye zapiski Pervogo Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta im. akad. I. P. Pavlova = Scientific notes of the First St. Petersburg State Medical University named after Acad. I. P. Pavlova*. 2016. Vol. 23. No 4. Pp. 54–60. (In Russ.). Available at: doi: 10.24884/1607-4181-2016-23-4

12. Shmonin A. A., Nikiforov V. V., Mal'ceva M. N. et al. The electronic system for monitoring the effectiveness of rehabilitation in the pilot project "Development of the medical rehabilitation system in the Russian Federation" — the program "ICF-reader". *Vestnik Ivanovskoj medicinskoj akademii = Bulletin of the Ivanovo Medical Academy*. 2016. Vol. 21. No 1. Pp. 66–69. (In Russ.).

Информация об авторах / Information about the authors

Пономарева Галина Михайловна

доцент кафедры неврологии, психиатрии и

Galina M. Ponomareva

Associate Professor of the Department of

специальных клинических дисциплин медицинского института

Neurology, Psychiatry and Special Clinical Disciplines of the Medical Institute

Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия, 167001. Октябрьский пр., 55

Pitirim Sorokin Syktyvkar State University 55, Oktyabrsky prosp., Syktyvkar, 167000, Russia

Пенина Галина Олеговна

доктор медицинских наук, профессор

Galina O. Penina

Doctor of medical Sciences, professor

ФГБОУ ДПО «Санкт-Петербургский институт усовершенствования врачей-экспертов Министерства труда РФ» (ФГБУ ДПО СПБИУВЭК), Санкт-Петербург, Россия, 194044. Большой Сампсониевский пр., 11/12

The Federal State Budgetary Institution «Saint-Petersburg Postgraduate Institute of Medical experts» of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation, 194044, Saint Petersburg, Russia, Bolshoi Sampsonievsky Avenue, 11/12

Статья поступила в редакцию / The article was submitted
Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing
Принята к публикации / Accepted for publication

11.04.2023
24.05.2023
29.06.2023

Научная статья / Article

УДК 628.1.032

<https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-51>

Гидрохимический состав воды притоков Телецкого озера

Мария Петровна Пеленева¹, Галина Михайловна Медникова¹,
Елена Георгиевна Ильина²

¹ Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, Россия

² Алтайский государственный университет, г. Барнаул, Россия

ilina@chem.asu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6686-6665>

Аннотация. В рамках проводимого впервые комплексного многолетнего мониторинга состава гидрохимического стока притоков озера Телецкое исследовано его современное состояние, дана санитарно-гигиеническая оценка макроионного состава вод. Целью данного исследования было определение содержания основных ионов, определяющих минерализацию речной воды, в притоках Телецкого озера. В процессе работы были подобраны оптимальные условия для исследования вод притоков Телецкого озера различными методиками, а также был проведен анализ полученных результатов.

В результате исследования были получены экспериментальные данные о содержании ионов кальция, магния, ионов натрия и калия суммарно, катионов аммония, гидрокарбонат-, карбонат-, хлорид-, сульфат-, нитрат-, нитрит-, фосфат-, силикат-ионов, а также такие показатели, как pH, жесткость и общая минерализация, в следующих водных объектах: реки Самыш, Колдор, Малые Чили, Большие Чили, Чулышман, Кыга, Челюш, Кокши, Камга и руч. Яйлю. Превышений фоновых и предельно допустимых концентраций в воде всех водных объектов для исследованных ионов не выявлено. Содержание макроионов и особенности его динамики в поверхностных водах водотоков бассейна Телецкого озера связаны со степенью развития почв на их водосборах.

Ключевые слова: Телецкое озеро, гидрохимический состав, поверхностные воды, ионы кальция, магния, аммония, сульфат-, карбонат-, нитрат-, нитрит-, фосфат-ионы

Для цитирования: Пеленева М. П., Медникова Г. М., Ильина Е. Г. Гидрохимический состав воды притоков Телецкого озера // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология, геология, химия, экология. 2023. № 3 (27). С. 51–63. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-51>

Hydrochemical composition of the water of the tributaries of Lake Teletskoye

Maria P. Peleneva¹, Galina M. Mednikova¹, Elena G. Ilina²

¹Institute for Water and Environmental Problems, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Barnaul, Russia

²Altai State University, Barnaul, Russia, ilina@chem.asu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6686-6665>

Abstract. As part of the first comprehensive long-term monitoring of the composition of the hydrochemical runoff of the tributaries of Lake Teletskoye, its current state was studied, and a sanitary and hygienic assessment of the macroionic composition of the waters was given. The purpose of this study was to determine the content of the main ions, which determine the mineralization of river water, in the tributaries of Lake Teletskoye. In the process of work, optimal conditions were selected for the study of the waters of the tributaries of Lake Teletskoye using various methods, and an analysis of the results was carried out.

As a result of the study, experimental data were obtained on the content of calcium, magnesium, sodium and potassium ions in total, ammonium cations, hydrocarbonate, carbonate, chloride, sulfate, nitrate, nitrite, phosphate, silicate ions, as well as indicators such as pH, hardness and total mineralization in the following water bodies: the rivers Samysh, Koldor, Small Chile, Big Chile, Chulyshman, Kyga, Chelyush, Kokshi, Kamga and the

village Yaylu. Excesses of background and maximum permissible concentrations in water of all water bodies for the studied ions were not revealed. The content of macro-ions and the features of its dynamics in the surface waters of the streams of the Teletskoye Lake basin are related to the degree of soil development in their watersheds.

Keywords: Lake Teletskoye, hydrochemical composition, surface waters, calcium, magnesium, ammonium ions, sulfate-, carbonate-, nitrate-, nitrite-, phosphate-ions

For citation: Peleneva M. P., Mednikova G. M., Ilina E. G. Hydrochemical composition of the water of the tributaries of Lake Teletskoye. *Vestnik Syktyvkarского университета. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology*. 2023. 3 (27): 51–63 (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-51>

Введение. Озеро Телецкое является одним из крупнейших водоемов Алтая и одним из глубочайших озер России, с 1996 года имеет статус комплексного памятника природы регионального значения, с 1998 г. является объектом Всемирного природного наследия ЮНЕСКО. Глубокая впадина Телецкого озера является крупнейшим естественным водохранилищем, вмещающим 40 км³ чистой пресной воды. Располагается озеро между высокими горными хребтами на высоте 434 м над уровнем моря; питают его более 70 рек. Бассейн Телецкого озера считается одним из ведущих рекреационных и туристических районов Алтая. Часть его территории входит в Алтайский государственный природный заповедник, другая часть (пос. Артыбаш, Яйлю, водопад Корбу, бассейн р. Чулышман и Башкаус) с июня по август подвергаются растущей ежегодно антропогенной нагрузке. Согласно указу Президента России В. В. Путина, в рамках достижения национальных целей до 2030 года особое внимание будет уделено экологическому благополучию трех российских водных объектов – реки Волги, озер Байкала и Телецкого. Поэтому исследование и санитарно-гигиеническая оценка химического состава поверхностных вод водосборного бассейна Телецкого озера является актуальной задачей. Цель исследования – определение содержания основных ионов, определяющих минерализацию речной воды, в притоках Телецкого озера и анализ полученных результатов. Задачи исследования: 1) определить содержание макроионов в поверхностных водах в притоках Телецкого озера в различные периоды; 2) охарактеризовать современное состояние поверхностных вод в притоках Телецкого озера; 3) провести анализ динамики содержания макроионов в поверхностных водах водотоков бассейна Телецкого озера. Исследование выполнено в рамках государственного задания ИВЭП СО РАН по проекту FUFZ-2021-0003.

Материал и методы. Материалом исследования являлись воды рек притоков Телецкого озера: Самыш, Колдор, Малые Чили, Большие Чили, Чулышман, Кыга, Челюш, Кокши, Камга и ручья Яйлю.

Маршруты и точки отбора проб приведены на рис. 1. Пробы воды отбирали на 11 участках летом 17.06.2020 г. и осенью в период с 18.09.2020 г. по 23.09.2020 г.

Определение гидрохимического состава поверхностных вод выполнено в лаборатории биогеохимии ИВЭП СО РАН по стандартным методикам. Были определены концентрации следующих ионов. Катионы: кальций (Ca²⁺), магний (Mg²⁺), сумма натрия и калия (Na⁺ + K⁺) и катион аммония (NH₄⁺). Анионы: гидрокарбонаты (HCO₃⁻), карбонаты (CO₃⁻), хлориды (Cl⁻), сульфаты (SO₄²⁻), нитриты (NO₂⁻), нитраты (NO₃⁻), фосфаты (PO₄³⁻) и силикаты (SiO₃²⁻). А также такие показатели, как: pH, жесткость и общая минерализация.

Определение содержания ионов магния (Mg²⁺) проводилось титриметрически с индикатором хромогеном черным по ПНД Ф 14.1:2.98-97 (от 0.1 мг-экв/дм³) [1].

Содержание ионов натрия (Na⁺) и калия (K⁺) определялось расчетом суммарной концентрации по РД 52.24.514-2009 [2].

pH определяли потенциометрически на pH-метре по ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97, погрешность измерения 0,2 ед. pH [3].

Жесткость воды – комплексометрическим определением ионов кальция и магния по ГОСТ 31954-2012 [4].

Определение общей минерализации проводилось гравиметрическим определением взвешенных веществ по РД 52.24.468-95 [5].

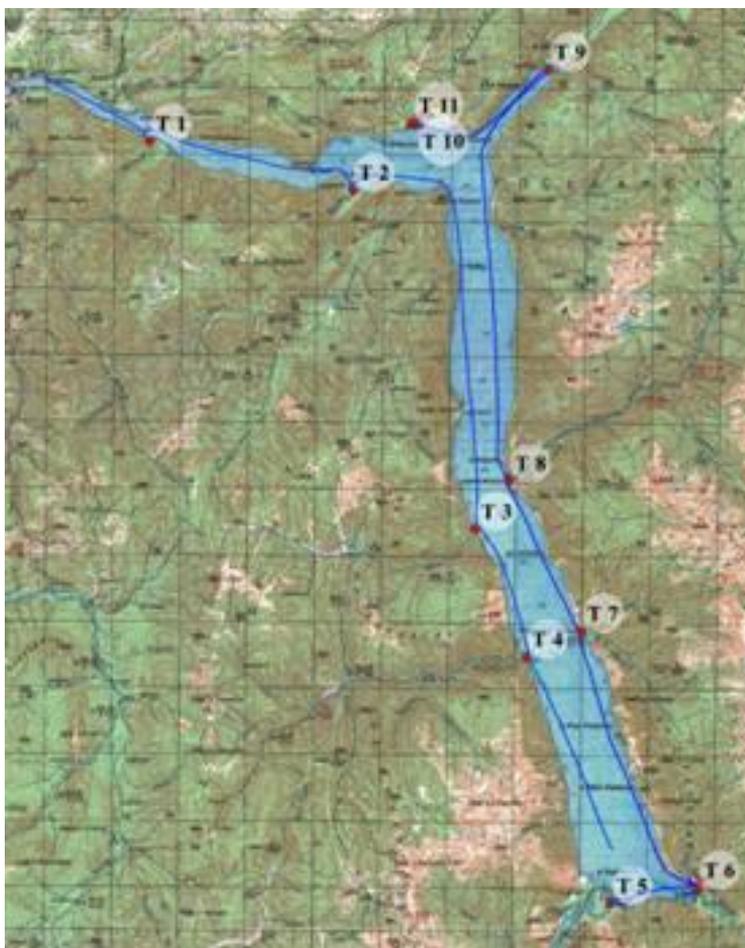


Рис. 1. Маршруты и точки отбора биогеохимических проб при проведении экспедиционных работ в 2020 г.

Ионы аммония (NH_4^+) определялись фотометрически (суммарно ионы аммония и содержание аммиака) с использованием реактива Несслера по ГОСТ 33045-2014 [6].

Определение нитрат- (NO_3^-) и нитрит- (NO_2^-) ионов также проводилось фотометрически [6].

Фосфат-ионы (PO_4^{2-}) определялись фотометрически по ГОСТ 18309-2014 [7].

Силикат-ионы (SiO_3^{2-}) определялись на разделительной хроматографической колонке с последующим определением их концентрации с помощью стандартных образцов по ГОСТ 31641-2012 [8].

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты определения pH воды приведены на рис. 2.

Согласно полученным значениям pH воды рек Челюш, Кокши, Камга, а также руч. Яйлю, относятся к нейтральным (pH 6.5–7.5), воды рек Самыш, Колдор, Малые Чили, Большие Чили, Чулышман, Кыга – слабощелочным (pH 7.5–8.5). Наибольшее значение pH в весенне-летнее половодье наблюдается в р. Чулышман, а наименьшее – в р. Кокши. Если же сравнивать показатели в осеннюю межень, то наибольшее значение pH у р. Самыш, а наименьшее – также у р. Кокши.

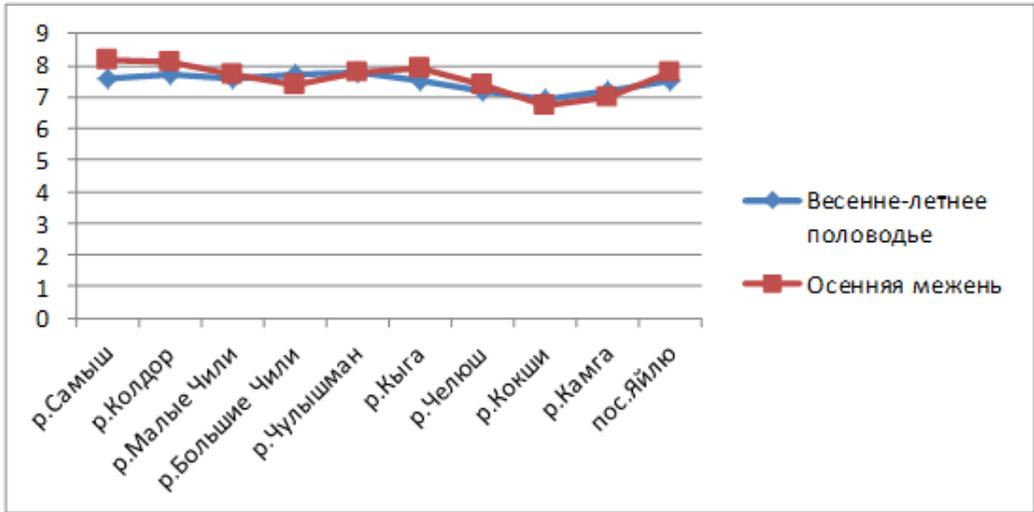


Рис. 2. рН вод притоков Телецкого озера

Результаты определения жесткости (не более 4 мг-экв/дм³) показывают, что воды всех притоков относятся к мягким водам (рис. 3).

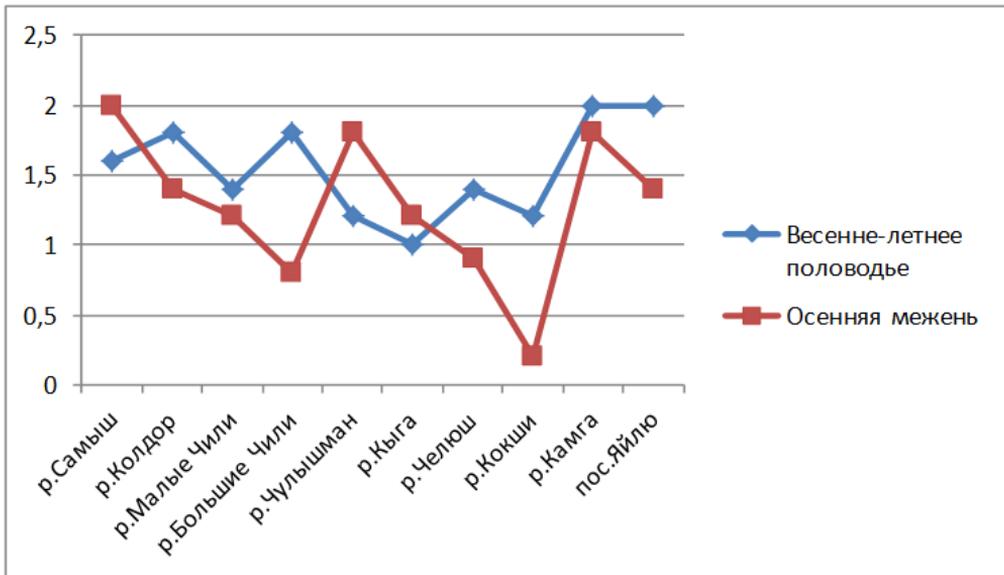


Рис. 3. Жесткость воды притоков Телецкого озера, мг-экв/дм³

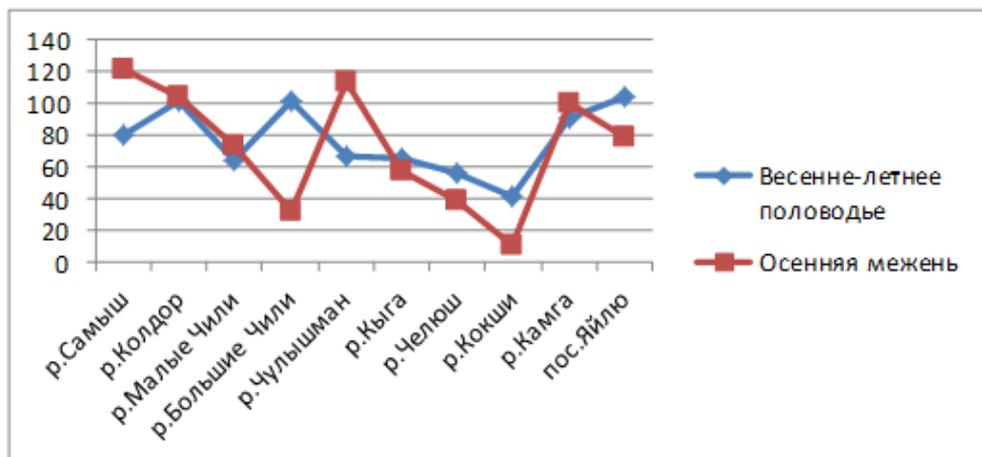


Рис. 4. Минерализация притоков Телецкого озера, мг/дм³

Результаты исследования показывают (рис. 4), что по степени минерализации, которая не превышала 200 мг/дм³, все притоки Телецкого озера относятся к ультрапресным (<200 мг/дм³).

Наибольшая минерализация воды в весенне-летнее половодье наблюдается в руч. Яйлю (104.85 мг/дм³), а наименьшее ее значение в этот период в р. Кокши (42.15 мг/дм³). В осеннюю межень наибольшее значение минерализации отмечено в р. Самыш (121.9 мг/дм³), а наименьшее – в р. Кокши (10.8 мг/дм³).

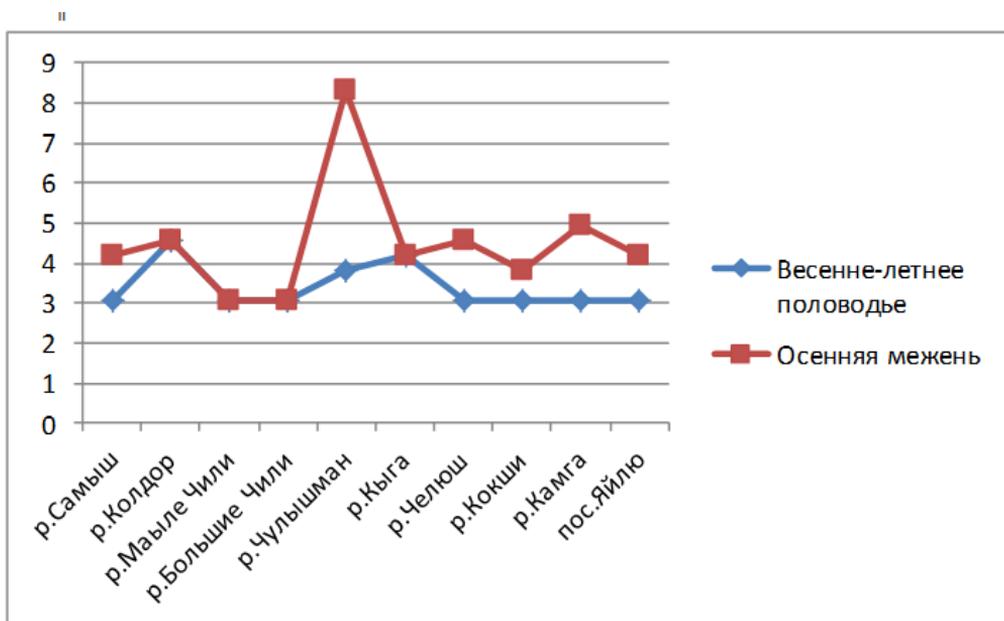


Рис. 5. Содержание сульфат-ионов в воде притоков Телецкого озера, мг/дм³

Содержание сульфат-ионов в водах Телецкого озера не превышает предельно допустимых концентраций ПДК_{хп} = 500 мг/дм³ и ПДК_{рх} = 100 мг/дм³ (рис. 5). На рисунке видно, что некоторые значения концентрации сульфат-ионов в водах рек не изменяли своего значения за период от весенне-летнего половодья до осенней межени, это реки Колдор, Малые Чили, Большие Чили и Кыга. В остальных притоках концентрация сульфат-ионов увеличивалась за этот период примерно в 1.5 раза, но особенно резкий скачок концентрации наблюдается в р. Чулышман, там увеличение произошло более чем в 2 раза.

Содержание в воде притоков Телецкого озера карбонат-ионов, хлорид-ионов и ионов натрия и калия незначительно (табл. 1).

Таблица 1

Содержание карбонат-ионов, хлорид-ионов, ионов калия и натрия в воде притоков оз. Телецкое

Водотоки	Карбонаты, мг/дм ³		Хлориды, мг/дм ³		Na ⁺ + K ⁺ , мг/дм ³	
	Весенне-летнее половодье	Осенняя межень	Весенне-летнее половодье	Осенняя межень	Весенне-летнее половодье	Осенняя межень
р. Самыш	<0.005	<0.005	<0.5	<0.5	<1.0	<1.0
р. Колдор	<0.005	<0.005	<0.5	<0.5	<1.0	<1.0
р. Малые Чили	<0.005	<0.005	<0.5	<0.5	<1.0	<1.0
р. Большие Чили	<0.005	<0.005	<0.5	<0.5	<1.0	<1.0
р. Чулышман	<0.005	<0.005	<0.5	<0.5	<1.0	<1.0
р. Кыга	<0.005	<0.005	<0.5	<0.5	<1.0	<1.0
р. Челюш	<0.005	<0.005	<0.5	<0.5	<1.0	<1.0
р. Кокши	<0.005	<0.005	<0.5	<0.5	<1.0	<1.0
р. Камга	<0.005	<0.005	<0.5	<0.5	<1.0	<1.0
руч. Яйлю	<0.005	<0.005	<0.5	<0.5	<1.0	<1.0
Предельно-допустимые концентрации в воде ионов						
ПДК _{хп} , мг/дм ³	-	-	350		200	
ПДК _{рх} , мг/дм ³	-	-	300		120	

Гидрокарбонат-ионы преобладают в составе исследуемых вод (рис. 6).

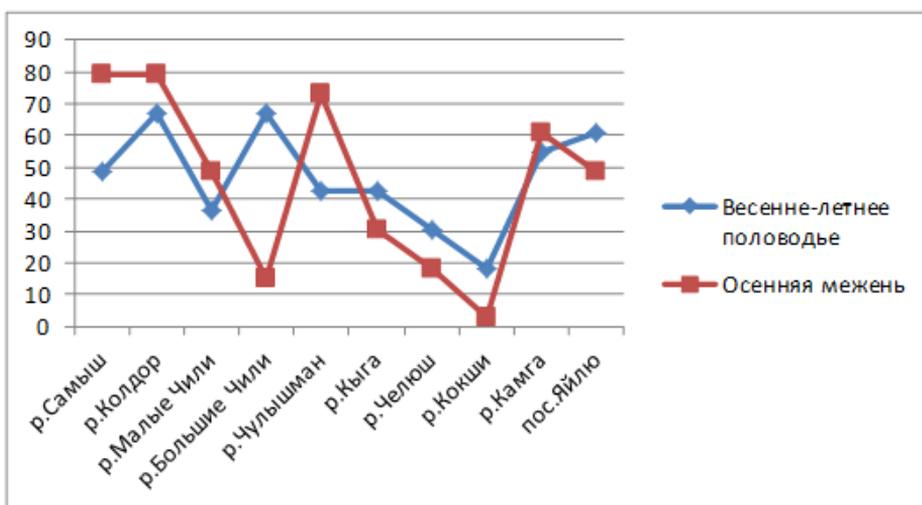


Рис. 6. Содержание гидрокарбонат-ионов в воде притоков Телецкого озера, мг/дм³

Содержание ионов кальция в воде исследуемых водных объектов (рис. 7) не превышает предельно допустимых значений ($\text{ПДК}_{\text{рх}} = 180 \text{ мг/дм}^3$). Анализ диаграммы показал, что изменение концентрации ионов кальция в притоках не одинаково. Так, концентрация ионов кальция за период с весенне-летнего половодья до осенней межени уменьшается в водах рек Большие Чили, Челюш, Кокши и в руч. Яйлю. В р. Малые Чили концентрация ионов кальция осталась неизменной, а в реках Самыш, Колдор, Чулышман, Кыга и Камга – увеличилась.

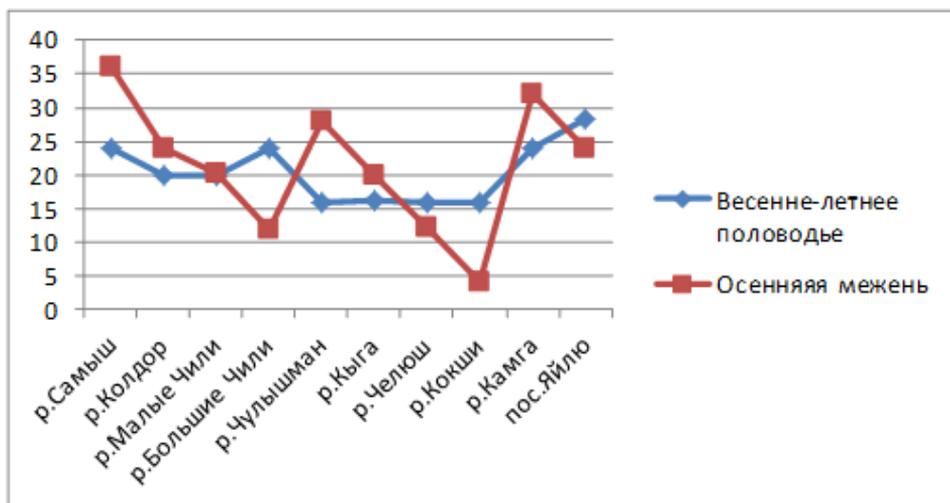


Рис. 7. Содержание ионов кальция в воде притоков Телецкого озера, мг/дм^3

Содержание ионов магния в воде притоков Телецкого озера (рис. 8) также не превышает предельно допустимых концентраций $\text{ПДК}_{\text{хл}} = 50 \text{ мг/дм}^3$, $\text{ПДК}_{\text{рх}} = 40 \text{ мг/дм}^3$. Концентрация ионов магния в воде за период с весенне-летнего половодья до осенней межени осталась неизменной в реках Чулышман и Кыга, в остальных водотоках она уменьшилась.

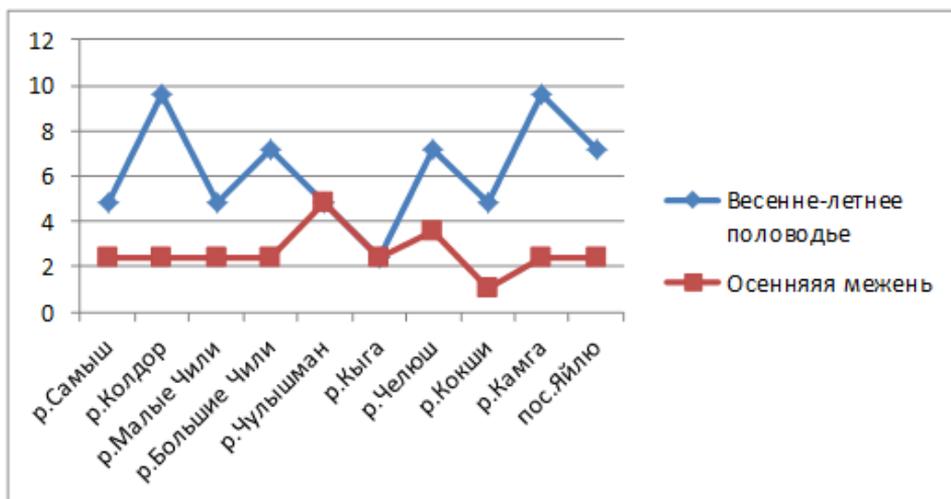


Рис. 8. Содержание ионов магния в воде притоков Телецкого озера, мг/дм^3

Содержание ионов аммония во всех исследованных водных объектах составляет менее 0.05 мг/дм³ (ПДК_{хл} = 1.5 мг/дм³, ПДК_{рх} = 0.5 мг/дм³), что позволяет отнести все притоки по степени загрязнения к очень чистым.

Таким образом, в воде исследованных притоков Телецкого озера в максимальных концентрациях отмечены ионы кальция, затем ионы магния, а содержание ионов натрия, калия и аммония незначительно.

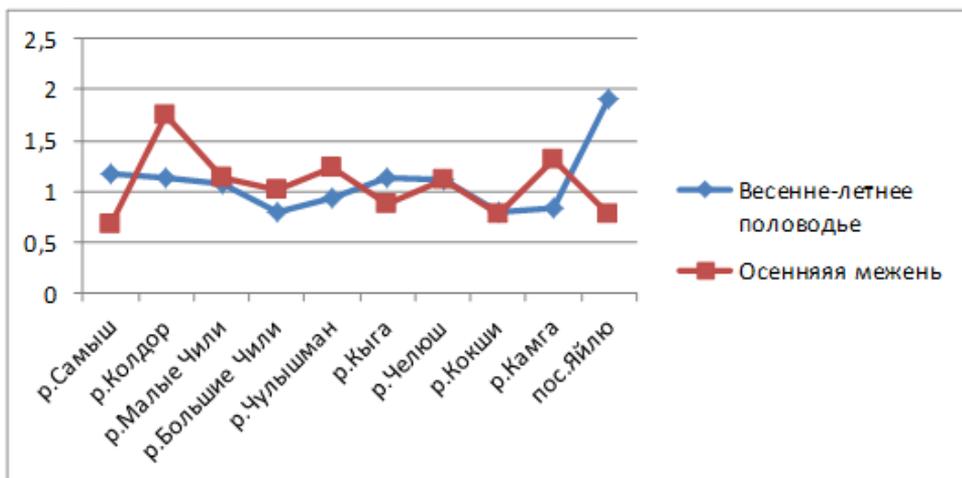


Рис. 9. Содержание нитрат-ионов в воде притоков Телецкого озера, мг/дм³

Наличие нитрат-ионов в водах исследованных рек (рис. 9) значительно ниже предельно допустимых концентраций ПДК_{хл} = 45 мг/дм³, ПДК_{рх} = 40 мг/дм³. Концентрации нитрат-ионов составляют менее 0.007 мг/дм³, а фосфат-ионов – менее 0.002 мг/дм³. Это существенно ниже предельно допустимых концентраций как для воды водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, так и рыбохозяйственного назначения. Таким образом, анализ содержания минеральных соединений азота и фосфора в воде свидетельствует об отсутствии эвтрофикации исследованных водных объектов.

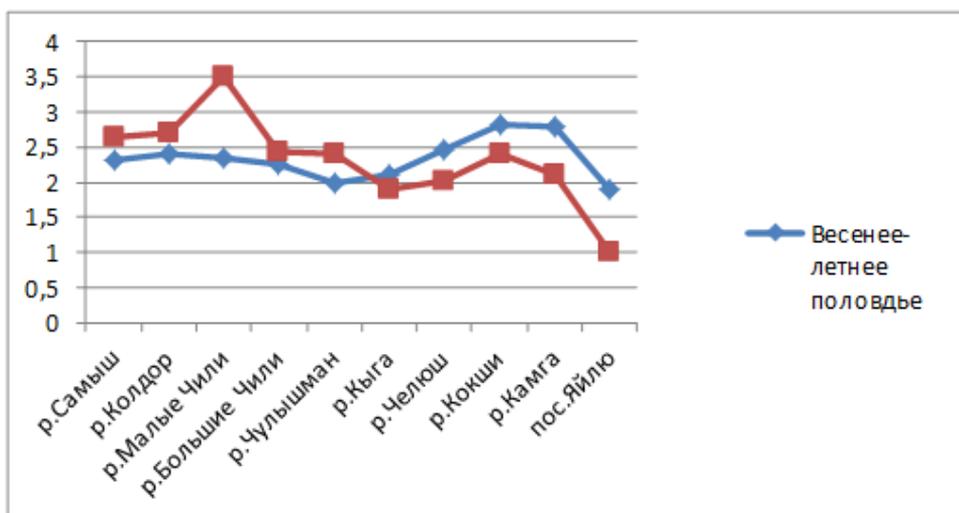


Рис. 10. Содержание силикат-ионов в воде притоков Телецкого озера, мг/дм³

Изменение концентрации силикат-ионов в водах рек за период с весенне-летнего половодья до осенней межени было различным (рис. 10). Так, в водах рек Самыш, Колдор, Малые Чили, Большие Чили и Чулышман концентрация силикатов увеличилась, а в водах рек Кыга, Челюш, Кокши, Камга и в руч. Яйлю – уменьшилась. Если сопоставить данные значения концентраций с картой притоков Телецкого озера (рис. 1), то можно выявить закономерность: увеличение концентрации силикат-ионов происходило в западной части озера, откуда вышли притоки рек Самыш, Колдор, Малые Чили, Большие Чили и Чулышман. Уменьшение же концентрации силикат-ионов наблюдалось в восточной части озера, откуда вышли притоки рек Кыга, Челюш, Кокши, Камга.

Сезонная динамика гидрохимического стока рассмотрена на примере двух притоков Телецкого озера, находящихся на одной широте, – рек Большие Чили и Челюш. На рис. 11 показано расположение их устьев.



Рис. 11. Расположение устьев рек Большие Чили (1) и Челюш (2)

Результаты анализа приведены на рис. 12–14.

Анализируя диаграмму на рис. 12, можно сказать, что величина жесткости воды за период сбора образцов в весенне-летнее половодье и в осеннюю межень в обеих реках уменьшалась.

Анализ изменения содержания нитрат-ионов показал, что в р. Большие Чили концентрация нитрат-ионов увеличилась, а в р. Челюш не изменилась за данный период. Концентрация силикат-ионов в р. Большие Чили увеличилась, а в р. Челюш – уменьшилась.

Содержание сульфат-ионов в водах р. Большие Чили за период с весенне-летнего половодья до осенней межени не изменялось, а в р. Челюш – увеличилось. Концентрация ионов магния в обеих реках за данный период уменьшилась. Величина рН в р. Большие Чили уменьшилась, а в р. Челюш – увеличилась (рис. 13).

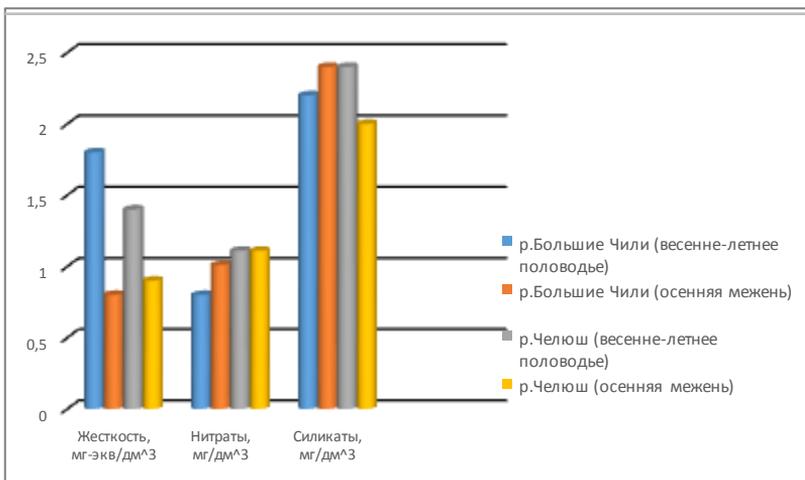


Рис. 12. Сравнительная характеристика воды рек Большие Чили и Челюш по жесткости, содержанию нитрат- и силикат-ионов

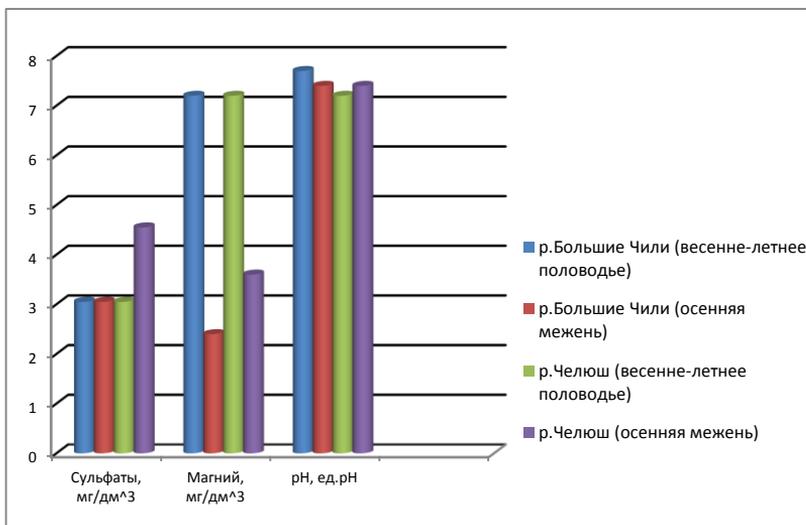


Рис. 13. Сравнительная характеристика воды рек Большие Чили и Челюш по содержанию сульфат-ионов, ионов магния и показателю рН

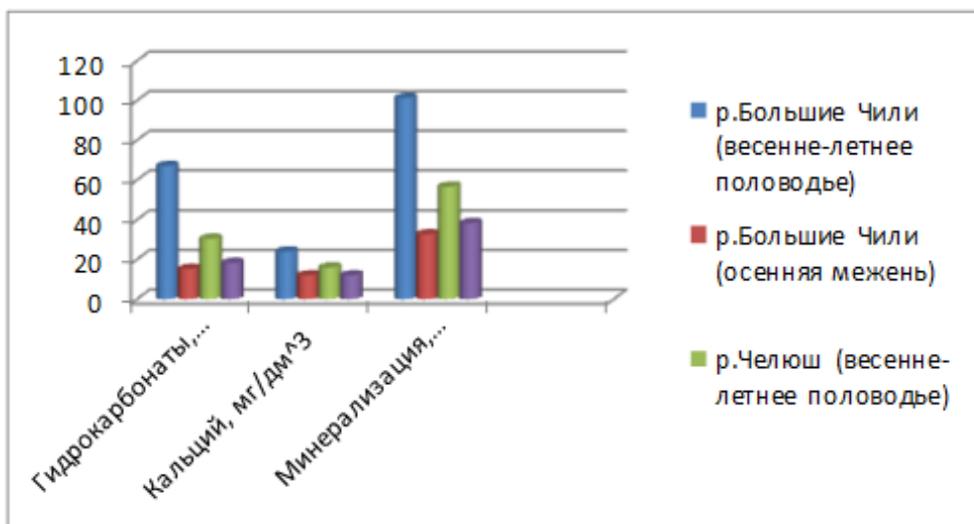


Рис. 14. Сравнительная характеристика рек Большие Чили и Челюш по содержанию гидрокарбонат-ионов, ионов кальция и минерализации

За период с весенне-летнего половодья до осенней межени концентрация гидрокарбонат-ионов уменьшилась в обеих реках. Причем, в р. Большие Чили концентрация уменьшилась больше, чем в 4 раза, а в р. Челюш – в 1.6 раза. Концентрация ионов кальция в воде обеих рек уменьшилась, так же как и общая минерализации воды (рис. 14). Таким образом, воды западного и восточного притоков характеризуются различиями в свойствах и макроионном составе, степени и направлении их изменения.

Заключение. По минерализации воды всех притоков Телецкого озера относятся к ультрапресным (<0.2 г/дм³). По значению рН воды рек Челюш, Кокши, Камга, а также руч. Яйлю являются нейтральными (рН 6.5–7.5), а воды рек Самыш, Колдор, Малые Чили, Большие Чили, Чулышман, Кыга – слабощелочными (рН 7.5–8.5). Результаты определения жесткости показывают, что воды всех притоков классифицируются как мягкие воды (не более 4 мг-экв/дм³). Содержание ионов аммония свидетельствует о том, что все воды в притоках по степени загрязнения относятся к очень чистым (менее 0.05 мг/дм³).

Определение классов, типов вод по О. А. Алекину показало, что вода притоков Телецкого озера характеризуется как: а) класс – гидрокарбонатные (если взять среднее значение всех притоков в мг-экв/дм³, то $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$); б) группа – кальция ($\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+$ (мг-экв/дм³)); в) тип – I ($\text{HCO}_3^- > (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+})$).

Установлено, что содержание макроионов и особенности его динамики в поверхностных водах водотоков бассейна Телецкого озера связаны со степенью развития почв на их водосборах. В бассейнах западных притоков озера преобладают хорошо развитые горнолесные почвы, восточных – слабо развитые, поэтому воды западных и восточных притоков значительно различаются по содержанию макроионов и направлению его изменения при смене гидрологических периодов. Так, в воде большинства западных притоков минерализация в период осенней межени выше, чем в летний период. Это связано с насыщением хорошо развитых почв легко растворимыми соединениями в летний период и последующим их вымыванием в речную сеть. В каменистых же почвах восточной стороны такие соединения образуются менее интенсивно.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 23268.5-78. Методы определения ионов кальция и магния. Введ. 1980-01-01. М.: Изд-во стандартов, 1986. 9 с.
2. ГОСТ 26449.1-85. Определение ионов натрия и калия. Введ. 1987-01-01. М.: Изд-во стандартов, 1985. 9 с.

3. ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений рН в водах потенциометрическим методом. Введ. 1997-03-04. М.: Изд-во стандартов, 2004. 10 с.
4. ГОСТ 31954-2012. Методы определения жесткости. Введ. 2014-01-01. М.: Изд-во стандартов, 2012. 8 с.
5. РД 52.24.468-2019. Массовая концентрация взвешенных веществ и сухого остатка в водах. Методика измерений гравиметрическим методом. Введ. 2021-01-01. М.: Изд-во стандартов, 2021. 10 с.
6. ГОСТ 33045-2014. Вода. Методы определения азотсодержащих веществ. Введ. 2016-01-01. М.: Изд-во стандартов, 2016. 7 с.
7. ГОСТ 18309-2014. Вода. Методы определения фосфорсодержащих веществ (с поправкой). Введ. 2016-01-01. М.: Изд-во стандартов, 2016. 9 с.
8. ГОСТ 31641-2012. Водки и водки особые. Метод определения силикатов с применением ионной хроматографии. Введ. 2013-07-01. М.: Изд-во стандартов, 2013. 6 с.

References

1. *GOST 23268.5-78. Metody opredeleniya ionov kal'ciya i magniya. Vved. 1980-01-01* [GOST 23268.5-78. Methods for determination of calcium and magnesium ions. Introduction. 1980-01-01]. Moscow: Standards Publishing House, 1986. 9 p.
2. *GOST 26449.1-85. Opredelenie ionov natriya i kaliya. Vved. 1987-01-01* [GOST 26449.1-85. Determination of sodium and potassium ions. Introduction. 1987-01-01]. Moscow: Standards Publishing House, 1985. 9 p.
3. *PND F 14.1:2:3:4.121-97. Kolichestvennyy himicheskij analiz vod. Metodika vypolneniya izmerenij rN v vodah potentsiometricheskim metodom. Vved. 1997-03-04* [PND F 14.1:2:3:4.121-97 Quantitative chemical analysis of water. Method for performing pH measurements in waters by the potentiometric method. Introduction. 1997-03-04]. Moscow: Standards Publishing House, 2004. 10 p.
4. *GOST 31954-2012. Metody opredeleniya zhestkosti. Vved. 2014-01-01* [GOST 31954-2012. Methods for determining stiffness. Introduction. 2014-01-01]. Moscow: Standards Publishing House, 2012. 8 p.
5. *RD 52.24.468-2019. Massovaya koncentraciya vzveshennykh veshchestv i suhogo ostatka v vodah. Metodika izmerenij gravimetricheskim metodom. Vved. 2021-01-01* [RD 52.24.468-2019. Mass concentration of suspended solids and dry residue in waters. Gravimetric measurement technique. Entered 2021-01-01]. Moscow: Standards Publishing House, 2021. 10 p.
6. *GOST 33045-2014. Voda. Metody opredeleniya azotsoderzhashchih veshchestv. Vved. 2016-01-01* [GOST 33045-2014. Water. Methods for determination of nitrogen-containing substances. Introduction 2016-01-01]. Moscow: Standards Publishing House, 2016. 7 p.
7. *GOST 18309-2014. Voda. Metody opredeleniya fosforsoderzhashchih veshchestv (s popravkoj). Vved. 2016-01-01* [GOST 18309-2014. Water. Methods for the determination of phosphorus-containing substances (as amended). Introduction 2016-01-01]. Moscow: Standards Publishing House, 2016. 9 p.
8. *GOST 31641-2012. Vodki i vodki osobyie. Metod opredeleniya silikatov s primeneniem ionnoj hromatografii. Vved. 2013-07-01* [GOST 31641-2012. Vodkas and vodkas are special. Method for the determination of silicates using ion chromatography. Introduction. 2013-07-01]. Moscow: Standards Publishing House, 2013. 6 p.

Информация об авторах / Information about the author

Пеленева Мария Петровна

Ведущий технолог лаборатории биогеохимии

Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул, Россия, 656038, ул. Молодежная, 1

Maria P. Peleneva

Leading technologist of the biogeochemical laboratory

Institute for Water and Environmental Problems, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 1, Molodezhnaya str., Barnaul, 656038, Russia

Медникова Галина Михайловна

Ведущий технолог лаборатории биогеохимии

Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул, Россия, 656038, ул. Молодежная, 1

Galina M. Mednikova

Leading technologist of the biogeochemical laboratory

Institute for Water and Environmental Problems, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 1, Molodezhnaya str., Barnaul, 656038, Russia

Ильина Елена Георгиевна

кандидат химических наук, доцент, доцент
кафедры физической и неорганической
химии, Researcher ID: B-6686-6665

Elena G. Iina

Candidate of Chemical Sciences, Docent of the
Department of Physical and Inorganic Chemis-
try, Researcher ID: B-6686-6665

Алтайский государственный университет,
Барнаул, Россия, 656049, пр. Красноармей-
ский, 90

Altai State University, 90, Krasnoarmeisky
avenue, Barnaul, 656049, Russia

Статья поступила в редакцию / The article was submitted
Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing
Принята к публикации / Accepted for publication

04.04.2023
04.05.2023
12.05.2023

Научная статья / Article

УДК 620

<https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-63>

The Importance of Using the DSDWEC for Solving the Problems of Assessing the Wind Energy Potential

Nurmuhammet A. Allanazarov¹, Jumanazar H. Batmanov²

^{1,2} State Energy Institute of Turkmenistan, Mary, Turkmenistan
¹ nurysh90@bk.ru

Abstract. *The scientific work analyzes the importance of using the national software "DSDWEC" in determining possible installation sites for wind turbines and assessing wind energy reserves.*

Keywords: *Renewable energy source, wind energy cadastre development, wind energy potential, national software, wind speed, maximum wind speed*

For citation: Allanazarov N. A., Batmanov J. H. The Importance of Using the DSDWEC for Solving the Problems of Assessing the Wind Energy Potential. *Vestnik Syktyvkarskogo universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology.* 2023. 3(27): 63–68. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-63>

Важность использования ЦСРВК для решения задач оценки ветроэнергетического потенциала

**Нурмухаммет Аганазарович Алланазаров,
Джуманазар Худайназарович Батманов**

^{1,2} Государственный энергетический институт Туркменистана, г. Мары, Туркменистан
¹ nurysh90@bk.ru

Аннотация. *Проанализирована важность использования национального программного обеспечения «ЦСРВК» при определении возможных мест установки ветроэнергетических установок и оценке запасов энергии ветра.*

Ключевые слова: *возобновляемый источник энергии, разработка ветроэнергетического кадастра, энергетический потенциал ветра, национальное программное обеспечение, скорость ветра, максимальная скорость ветра*

Для цитирования: Алланазаров Н. А., Батманов Дж. Х. Важность использования ЦСРВК для решения задач оценки ветроэнергетического потенциала // Вестник Сыктывкарского университета.

Introduction. Nowadays, it can be seen that consuming rate of energy, raw materials and plants and exhausting of vapor gases to the environment are annually increasing.

As a result, approximately 100 billion tons of ore minerals, fuel and various construction materials and 5 billion tons of natural gas and oil are being mined each year. And also more than 200 million tons of carbon oxide, nearly 150 million tons of sulfur dioxide are exhausted annually and 10 million tons of oil are fell into the world ocean. Cultivable soils for agriculture are reducing from 6 to 7 million hectares each year [1]. Annual increasing of these indicators can be described by rapid growing of world population which brings about increasing of consuming of energy sources by various consumers. Thus, it shows that development rate of not only separate regions, but also all countries in the world is directly related with development of energy sector. Therefore, the solution of this arising vital issue consists of using modern, ecologically proved safety, energy saving technologies which are named as “Green energy” that is gaining the popularity year by year in the world. Development and improvement of “Green energy” are in strong connection with compensation for energy shortage, solution of issues of reducing the effects of vapor gases which are harmful to environment and new phase of technological development of world economy. The usage scope of renewable energy sources includes wide range beginning from local solar and energy power stations to vital projects that give an opportunity of consuming energy in the cosmic space [2].

Nowadays, it is not only required to solve technological issues, to pass the legislation laws and to provide financial support for projects by state but also it is required the scientific and legal foundation of issues related with analyzing the various types of sources of renewable energy sources for developing the use of renewable energy sources in Turkmenistan.

Wind energy is considered as one of the widely used type of renewable energy source. It has a great interest for effective usage of wind energy and major projects are carried out now. One of the main defining factors of economic effectiveness of project is to get complete information about natural phenomena and observed energy source in the region in where wind power stations will be built. For precise solution arising issue, it is not sufficient the general meteorological characteristics which are annually collected from meteorological stations. As a consequence, it arises the necessity of special characteristics that consider the natural structure of wind, precision and accuracy scopes of initially given data, opportunities of applied use of wind energy and other some factors. Obtaining and uniting of such features show the vitality of working out the wind energy cadaster.

Approximately 40% territory of Turkmenistan is considered suitable for using wind energy. It is more suitable for using the wind energy in northern-western regions, the average value of wind speed in these regions is more than 4 m/s. Specific capacity of air stream in the northern coasts of Caspian Sea is higher that equals to 110-135 W/m². The potential of wind energy is calculated much higher in Balkan and Kopetdag passages which of value equals to 150 W/m². Specific capacity of wind is not higher than 100 W/m² between the territories of central provinces and northern borders ([3] p. 12).

Research methods, theoretical base. Wind is the circular movement of air masses caused by uneven heating of the earth's surface, as well as the rotation of the Earth around its axis. By origin, several types of winds are distinguished:

- Winds associated with the peculiarities of the heating of the earth's surface.
- Winds associated with currents of the general circulation of the atmosphere over mountain ranges.
- Winds associated with currents of the general circulation of the atmosphere, but without a descending component.
- Numerous dust whirlwinds, squalls, sandstorms.

As a natural phenomenon, the wind greatly affects human life and economic activity, but it turned out to be possible to use it for energy production.

To create a wind turbine, you need to know the characteristics of the wind. In another language, they are called the wind energy cadastre – a set of wind characteristics in terms of using it to produce mechanical or electrical energy.

Its main components include the average annual wind speed, speed frequency, maximum wind speed, distribution of wind periods and wind calms, specific power and specific wind energy, wind energy resources of the region.

It is arisen the vitality of designing the wind energy cadaster and necessity of evaluating the wind energy sources of Turkmenistan. In order to solve arisen issue effectively, it is significant to find solution for arisen problem in connection with accurate and precise obtaining of information about repetition of wind directions and its speed in the wind power stations according to the regions of Turkmenistan.

Now it is collected useful information complex which is base for giving scientific analysis to renewable energy sources. At the same time, it is major task to gather base of this information and also to clarify the potential of renewable energy sources for different regions of country.

In the research paper, it is given an analysis to the significance of using “DSDWEC” national software application in order to evaluate the wind energy resources with the purpose of putting the tasks arising from State programs into the economic sectors.

It is used the information gathered from meteorological observations during the several years in the software application in order to give an analysis to the wind directions, duration of wind speed, average and maximum wind speed, specific capacity and specific energy of wind, general and technical potential of wind.

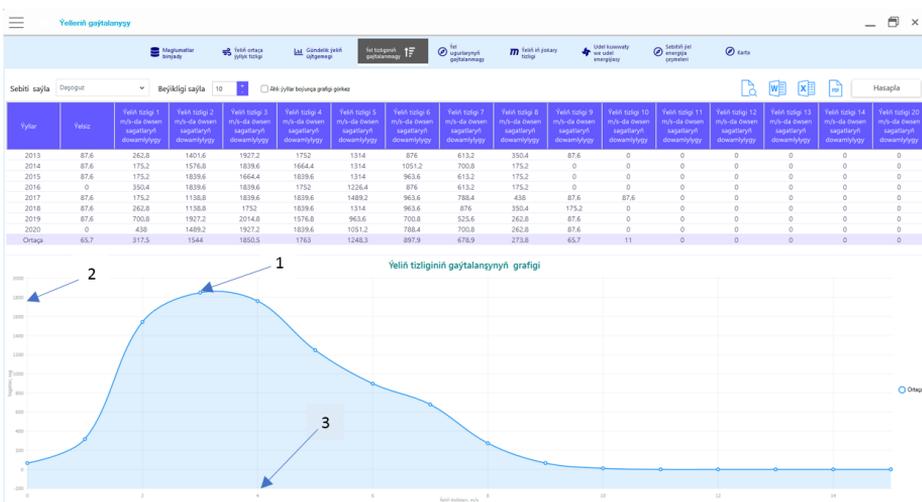


Fig. 1. In the “DSDWEC” software application, determination of duration of wind speed repetition for chosen region during the year.

1 – Graphic of duration of wind speed repetition, 2 – duration time of wind speed repetition during the year, hour; 3 – wind speed, m/s

The analysis of the frequency of wind speeds in the program includes the possibility of determining the parameters of the Weibull distribution based on long-term observations. This allows for additional research using software products that use the Weibull distribution as input data (fig. 1).

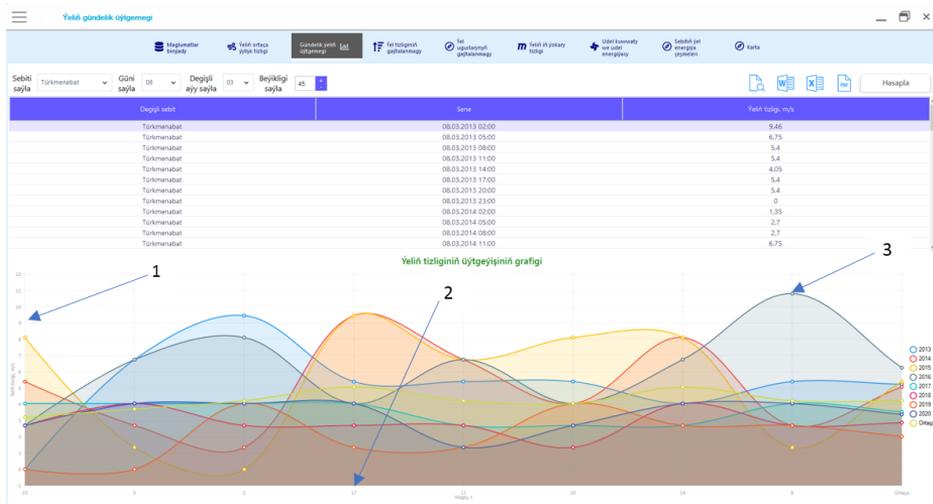


Fig. 2. In the “DSDWEC” software application, determination of daily change of wind speed on the same date in various years for chosen region
 1 – wind speed, m/s; 2 – hours; 3 – graphic of wind speed in various years, m/s

Statistically raw data from weather stations used by DSDWEC allow solving the problem of estimating the wind energy potential with hourly detail. Let's consider the application of "DSDWEC" on the example of three WEP estimation problems with hourly detail.

Perennial average speed of wind characterizes its feature in the period of longer time. In this period, wind intensity varies in wide scopes and in this case, legality which is conditioned with annual and daily time along with random changes of wind has a great place. Such changes are called as annual and daily changes of wind in the practice of designing the wind energy cadaster [4]. In the section of daily change of wind, it can be given an analysis to the daily changeability of wind speed in the chosen region, on the chosen date and in the chosen height (fig. 2).

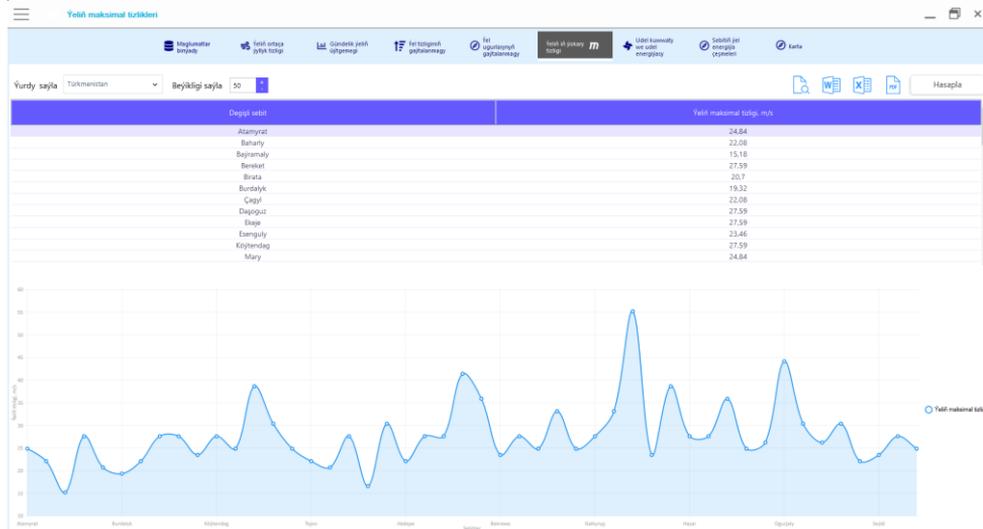


Fig. 3. In the “DSDWEC” software application, determination of maximum values of wind speed for the regions of Turkmenistan

When commissioning wind power capacities, it is necessary to take into account a number of features associated with the impossibility of an accurate forecast of an energy resource even in the short term, for example, the probability of calm or storm wind speed, at which the generation of electricity from wind farms stops. In the case when the WPP operates in parallel with the power system, the volatility of the energy resource leads to power fluctuations and the threat of violating the stability of the regime.

In the 3rd picture, it is shown the values and graphics of wind in the 50 meter height for the regions of Turkmenistan.

Research results and discussion. In the “DSDWEC” software application, by considering the environmental and socio-economic effects that influence to the location of renewable energy facilities, it is determined that there is an opportunity to evaluate the solar and wind energy sources across the region, to create digital database for selecting the most suitable places for installation of wind power stations as well as to take precise calculations for designing the wind energy cadaster in the selected region in a short time.

Conclusion.

1. Created digital database for evaluation of solar and wind resources of country.
2. It is determined that gathered information can be used to define the installation places of wind energy stations.
3. On the basis of national software application, methodical ways of designing projects are determined in order to increase the capacity of power energy industry and to strengthen its infrastructure.

References

1. *Statistika okruzhayushchej sredy i prirodnyh resursov* [Statistics of the environment and natural resources]. [Electronic resource]. Available at: https://works.doklad.ru/view/xNa8Hdk_8mU.html (accessed: 03.07.2023) (In Russ.).
2. Egorova M. S. *Razvitie vozobnovlyaemyh istochnikov energii – mirovoj opyt i rossijskaya praktika* [Development of renewable energy sources - world experience and Russian practice]. *Vestnik nauki Sibiri. Seriya Ekonomika i menedzhment. = Bulletin of Science of Siberia. Series Economics and Management*. 2013. No 3 (9) Pp. 146–150. Available at: <http://sjs.tpu.ru> (accessed: 03.07.2023) (In Russ.).
3. *Programmy razvitiya energeticheskoj diplomatii Turkmenistana na 2021–2025 gody* [Programs for the development of energy diplomacy of Turkmenistan for 2021-2025]. Available at: <https://www.turkmenistan.gov.tm/index.php/ru/post/36951/utverzhdenn-paket-dokumentov-po-mezhdunarodnomu-sotrudnichestvu> (accessed: 03.07.2023) (In Russ.).
4. Zubarev V. V., Minin V. A., Stepanov I. R. *Ispol'zovanie energii vetra v rajonah Severa: sostoyanie, usloviya effektivnosti, perspektivy* [The use of wind energy in the regions of the North: state, conditions for efficiency, prospects]. Leningrad: Nauka, 1989. 208 p. (In Russ.).

Список источников

1. Статистика окружающей среды и природных ресурсов [Электронный ресурс]. URL: https://works.doklad.ru/view/xNa8Hdk_8mU.html (дата обращения: 03.07.2023)
2. Егорова М. С. Развитие возобновляемых источников энергии – мировой опыт и российская практика // Вестник науки Сибири. Серия Экономика и менеджмент. 2013. № 3 (9) С. 146–150. URL: <http://sjs.tpu.ru> (дата обращения: 03.07.2023)
3. Программы развития энергетической дипломатии Туркменистана на 2021–2025 годы. URL: <https://www.turkmenistan.gov.tm/index.php/ru/post/36951/utverzhdenn-paket-dokumentov-po-mezhdunarodnomu-sotrudnichestvu> (дата обращения: 03.07.2023)
4. Зубарев В. В., Минин В. А., Степанов И. Р. Использование энергии ветра в районах Севера: состояние, условия эффективности, перспективы. Л.: Наука, 1989. 208 с.

Информация об авторах / Information about the authors

Алланазаров Нурмухаммет Аганазарович
Инженер научно-производственного центра
«Возобновляемые источники энергии»

Nurmuhammet A. Allanazarov
Engineer of the scientific-productional center
“Renewable Energy Sources”

Государственный энергетический институт

State Energy Institute of Turkmenistan, Bay-

Туркменистана, г. Мары, ул. Байрамхана, 62,
745400, Туркменистан

ramhan str., 62, Mary, Turkmenistan, 745400

Батманов Джуманазар Худайназарович

Старший преподаватель кафедры «Механика и технологии металлов»

Jumanazar H. Batmanov

Senior lecturer at the Department of «Mechanics and Technology of Metals»

Государственный энергетический институт
Туркменистана, г. Мары, ул. Байрамхана, 62,
745400, Туркменистан

State Energy institute of Turkmenistan, Bayramhan str., 62, Mary, Turkmenistan, 745400

Статья поступила в редакцию / The article was submitted
Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing
Принята к публикации / Accepted for publication

03.04.2023
16.06.2023
29.06.2023

Антропология науки

Научная статья / Article

УДК 57.024

<https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-69>

Автомобильный синдром

Андрей Николаевич Тимофеев

Воронежский государственный педагогический университет, Воронеж, Россия
www72@bk.ru

Аннотация. Рассматриваются вопросы психологической зависимости человека от потребности в периодическом управлении автотранспортным средством. Возникает автомобильный синдром, согласно которому человек испытывает постоянное или периодическое желание в управлении автомобилем, удовлетворяя свой «эмоциональный голод». Периодическая езда за рулем транспорта создает определенный эмоциональный фон, в организме происходит усиленное выделение биологически активных веществ, например гормона адреналина, человек испытывает удовольствие от управления автомобилем. Но когда такое состояние у человека долгое время отсутствует, возникает навязчивая потребность компенсировать эту пустоту за рулем транспорта. Цель исследования – выявление психологической зависимости, возникающей у людей разных возрастных категорий, занятых в различных сферах деятельности, при частом управлении автомобилем. В г. Воронеж был проведен опрос 222 автолюбителей, стаж вождения которых не менее 5 лет. Среди респондентов выделены четыре возрастные категории и пять социальных групп зависимости от сферы профессиональной деятельности опрашиваемых. По авторской методике выявляли присутствие автомобильного синдрома в различных группах людей и степень его проявления.

Ключевые слова: психологическая зависимость, влияние окружающих факторов на человека, управление автомобилем, антропогенный фактор

Для цитирования: Тимофеев А. Н. Автомобильный синдром // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология, геология, химия, экология. 2023. № 3 (27). С. 69–74.
<https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-69>

Car syndrome

Andrey N. Timofeev

Voronezh State Pedagogical University;
Russia, Voronezh, 394043, Lenina str., 86; www72@bk.ru

Abstract. The issues of psychological dependence of a person on the need for periodic driving of a motor vehicle are considered. There is an automobile syndrome, according to which a person experiences a constant or periodic desire to drive a car, satisfying his "emotional hunger". Periodic driving of transport creates a certain emotional background, in the body there is an increased release of biologically active substances, for example, the hormone adrenaline, a person experiences the pleasure of driving. But when a person has no such state for a long time, there is an obsessive need to compensate for this emptiness while driving. The purpose of the study was to identify the psychological dependence that occurs in people of different age categories, employed in various fields of activity, with frequent driving. In the city of Voronezh, a social survey was conducted of 222 motorists, whose driving experience was at least 5 years. Among the respondents, four age categories and five social groups were identified in connection with the scope of their professional activities. According to the author's method, the presence of car syndrome in various groups of people and the degree of its manifestation were revealed.

Keywords: psychological dependence, the influence of environmental factors on a person, driving a car, an anthropogenic factor

Введение. Развитие научно-технического прогресса цивилизации сопровождается, кроме всего прочего, проявлением негативных факторов, следствием которых являются обратимые или необратимые процессы, связанные с изменением психического состояния организма человека. При продолжительном и постоянном использовании какого-либо объекта человеком у последнего может возникнуть устойчивая потребность в такого рода использовании, даже при отсутствии реальной необходимости этого [1, 2]. Например, известна компьютерная зависимость человека, которая вырабатывается часто в подростковом возрасте при бесконтрольном частом использовании компьютера [3]. При отсутствии необходимости в совершении работ с использованием компьютера психологически зависимый от него человек всё равно включит его для бесцельного просмотра различных файлов, сайтов и т. д. [4, 5]. Также некоторые люди включают телевизор, не собираясь смотреть какую-либо трансляцию. Работающий телевизор создает определенный психологический фон, к которому человек быстро привыкает и становится от него зависимым [6, 7].

Целью исследования явилось выявление психологической зависимости определенной категории людей от потребности в периодическом управлении автомобилем.

Материал и методика. Выяснение присутствия у человека автомобильного синдрома и степени его проявления осуществлялось с помощью составленной анкеты, включающей семь вопросов. Для каждого из ответов имеется авторская специализированная 5-балльная шкала, по которой баллы от +1 до +5 в порядке возрастания (+1 – показатель слабо выражен, +5 – сильно выражен) – ответ «Да»; баллы от -1 до -5 в порядке возрастания (-1 – показатель слабо выражен, -5 – сильно выражен) – ответ «Нет». При обработке собранного материала необходимо суммировать все баллы в соответствии с ответами «Да» и вычитать из них все баллы в соответствии с ответами «Нет». Если полученные значения со знаком «+», то показатель проявляется, со знаком «-» – показатель отсутствует. Числовое значение показателя определяет степень его проявления: в целом в нашем опроснике +1110 – максимальная степень проявления показателя, -1110 – максимальная степень не проявления показателя. 0 – граница перехода проявления и не проявления показателя. Респондентов делили на группы в соответствии с возрастом и профессией. В зависимости от количества опрошенных для каждой категории граждан имелись свои максимальные и минимальные значения проявления и не проявления показателей (см. таблицу).

Результаты и обсуждение. С развитием автомобильного транспорта и его доступностью для потребителя у большинства граждан появилась возможность иметь личное авто. При частом его использовании также возникает зависимость у человека, имеющая одинаковые с указанными выше примерами психофизиологические механизмы формирования [8, 9]. У человека возникает потребность ехать за рулем автомобиля, и не важно куда, конкретные цели он не ставит. Главное – получить те эмоции, адреналин, которые возникают обычно при управлении автомобилем [10, 11]. Поэтому если в связи с особенностями образа жизни и жизнедеятельности человек ежедневно связан с вождением автомобиля, то шофер, приобретая описываемую зависимость, удовлетворяет потребность в ней, но если автомобиль используется не периодически, то возникающая потребность в вождении автотранспорта будет требовать своей реализации и тогда человек станет использовать машину не по прямому назначению, а для восполнения своей эмоциональной зависимости.

Для выяснения социального состава людей с синдромом автомобильной зависимости в 2022 г. проводили анкетирование в г. Воронеже. В опросе участвовали 222 человека (из них 111 мужчин), являющихся автолюбителями не менее 5 лет и управляющими автомобилем постоянно. Среди респондентов выделены четыре возрастные категории и пять социальных групп по их профессиональной деятельности (см. таблицу). Всем участникам предлагалось ответить на следующие вопросы:

1. Ощущаете ли вы прилив положительных эмоций, позитивное настроение, улучшение самочувствия после вождения автомобиля?
2. В течение недели возникает ли у вас желание управлять автомобилем без конкретной цели?

Таблица

Результаты опроса

Группы участников опроса	Абсолютное (чел.) и относительное (%) число опрошенных в группе		Максимальное отклонение	Номер вопроса														Сумма баллов
				1		2		3		4		5		6		7		
	чел.	%	балл	балл	%	балл	%	балл	%	балл	%	балл	%	балл	%	балл	%	
Группы по половой принадлежности																		
Мужчины	111	50	±555	+333	60	+204	37	+228	41	+320	58	+220	40	+177	32	+89	16	1571
Женщины	111	50	±555	+229	41	+48	9	+104	19	+99	18	+109	20	+101	18	+78	14	768
Группы по возрасту																		
24-35 лет	62	28	±310	+290	94	+201	65	+205	66	+299	96	+229	74	+233	75	+11	4	1468
36-46 лет	67	30	±335	+281	84	+106	32	+181	54	+115	34	+162	48	+149	44	+4	1	998
47-57 лет	52	23	±260	+7	3	+2	1	+18	7	+33	13	+28	11	+100	38	-18	7	-188
Более 57 лет	41	19	±205	-33	16	-14	7	-18	7	-12	6	-27	13	-14	7	-22	11	-140
Группы по сфере деятельности																		
Работники:																		
1) интеллектуального труда	59	27	±295	+112	38	+100	34	+158	54	+201	68	+191	65	+118	40	+12	4	892
2) физического труда	57	26	±285	+99	35	+54	19	+49	17	+29	10	+40	14	+58	20	+2	1	331
3) сферы управления	31	14	±155	+2	1	-48	31	-51	33	-34	22	-9	6	-2	1	-19	12	-161
4) сферы услуг	64	29	±320	+148	46	+78	24	+176	55	+155	48	+109	34	+221	69	-1	1	886
Неработающие	11	4	±55	+40	73	-18	32	-14	25	-12	22	-20	36	-22	40	-39	71	-85

3. Когда вы устали на работе, садитесь ли вы за руль автомобиля, чтобы покататься и снять усталость?

4. Можете ли вы, если возникает потребность бесцельно покататься на автомобиле, заменить это желание чем-то другим?

5. Чувствуете ли вы дискомфорт, если долгое время не управляли автомобилем?

6. Происходит ли улучшение состояния, если вы после этого садитесь за руль?

7. Считаете ли вы себя психологически зависимой от автомобиля?

Полученные в результате опроса данные заносили в таблицу.

Согласно анализу полученных данных, почти все участники опроса ощущают прилив сил и улучшение настроения после езды за рулем автомобиля. Исключение составляет возрастная категория людей старше 57 лет (-33 балла). Невысокое значение этого показателя у людей в возрасте 47–57 лет (+7 баллов). У автолюбителей в возрасте 24–35 лет – максимальные показатели (+290 баллов).

При ответе на 2-й вопрос баллы распределились следующим образом: для мужчин и женщин – 204 (37 %) и 48 (9 %) соответственно. У молодых людей в возрасте 24–35 лет желание управлять автомобилем без особой конкретной цели возникает чаще, чем в группах других возрастных категорий, а у лиц старше 57 лет наблюдаются отрицательные значения этого показателя. Что касается сфер деятельности, показатели по этому вопросу со знаком минус отмечены у неработающих (-18 баллов; 32 %) и людей, занятых в сфере управления (-48; 31 %). Высшая положительная величина этого показателя (100 баллов (34 %)) наблюдается у интеллигенции.

В ответах на 3-й вопрос высокие баллы показали относительно молодые (+205; 66 %) и средневозрастные участники опроса (+181; 54 %). Минусовые показатели у лиц старшего возраста. Отрицательные баллы набрали неработающие люди и лица из сферы управления. Высокие положительные баллы – у представителей интеллигенции и сферы услуг.

При ответе на 4-й вопрос максимальные положительные баллы опять-таки были у лиц первых двух возрастных групп, отрицательные значения показателей проявились у опрашиваемых людей старше 57 лет. По сферам деятельности вперед вышли интеллигенция и представители сферы услуг, отрицательные значения – у неработающих и управленцев.

При долгом отсутствии использования автомобиля (5-й вопрос) дискомфорт чувствуют участники всех возрастных групп, кроме людей старше 57 лет, у которых этот показатель имеет отрицательное значение (-27; 13 %). Высокие положительные величины показателя выявлены у молодых и средневозрастных участников опроса. Интеллигенция и работники сферы услуг также набрали высокие положительные баллы.

Отвечая на 6-й вопрос, улучшение общего состояния после поездки за рулем автомобиля участники трех возрастных групп (24–57 лет) отмечают высокими баллами. На людей возрастом старше 57 лет поездка не оказывает особого влияния. Наивысший положительный балл по этому показателю (+221; 69 %) ставят представители сферы услуг, несколько меньшее значение поездке придает интеллигенция (+118; 40 %), невысокие величины этого показателя зарегистрированы у людей, связанных с физическим трудом (+58; 20 %).

Заключительный 7-й вопрос о самооценке относительно автомобильной зависимости выявил у всех опрашиваемых низкие, близкие к нулю, значения показателей. Это свидетельствует о слабой уверенности исследуемых в наличии или отсутствии автомобильной зависимости. Участники первых двух возрастных групп показали низкие положительные значения (+11; 4 % и +4; 1 % соответственно). Две последующие возрастные группы предоставили отрицательные баллы (-18; 7 % и -22; 11 % соответственно). В сферах деятельности лишь две социальные категории граждан выдали положительные, но низкие значения этого показателя: интеллигенция – +12 (4 %), работники физического труда – +2 (1 %). Остальные участники опроса выдали отрицательные баллы: неработающие – 39 (71 %), управленцы – 19 (12 %), работники сферы услуг – 1 (1 %). Низкие значения этого показателя говорят о слабой степени осознания опрашиваемыми наличия у себя возможной автомобильной зависимости.

Заключение. Подводя итог проделанной работе, следует отметить, что если использование каких-либо объектов вызывает ответные психофизиологические процессы в организме человека и их выработка происходит периодически, то в случае положительного эмоционального фона у человека со временем сформируется потребность в такого рода эмоциях,

определяемых конкретными внешними факторами. В конечном счете формируется зависимость, переходящая в синдром. Таким образом, одним из новых синдромов, характерных для нашего времени, можно считать автомобильный.

Список источников

1. Егенисова А. К., Слах А. Н. Профилактика психологической зависимости от социальных сетей // *Colloquium-journal*. 2021. № 26-1 (113). С. 17–20.
2. Тимофеев А. Н. Компьютеромания школьников как угроза национальной безопасности // *Воспитание школьников*. 2022. № 5. С. 36–44.
3. Кочетков Н. В. Социально-психологические аспекты зависимости от онлайн-игр и методика ее диагностики // *Социальная психология и общество*. 2016. Т. 7. № 3. С. 148–163.
4. Махрина Е. А., Коваль Д. В. Психологические особенности формирования различных видов интернет-зависимости // *ЦИТИСЭ*. 2022. № 2 (32). С. 336–344. DOI: 10.15350/2409-7616.2022.2.29
5. Мудрак С. А. Механизмы формирования психологической зависимости и специфика оказания психологической помощи // *Научное мнение*. 2021. № 1-2. С. 39–44.
6. Николаева Э. Ф., Румянцева С. С. Интернет-зависимость подростков как информационно-психологическая угроза // *Балканское научное обозрение*. 2019. Т. 3. № 1 (3). С. 82–84.
7. Никулина Д. С., Костюк Н. А. Социально-психологические характеристики людей с разным уровнем склонности к зависимости от ролевых онлайн-игр // *Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения*. 2011. № 19-1. С. 109–114.
8. Бебинов С. Е., Сальников В. А. Предрасположенность курсантов автошкол, различающихся свойствами личности к управлению автомобилем // *Сибирский педагогический журнал*. 2011. № 9. С. 301–310.
9. Никонова О. А. Реформирование системы подготовки и допуска водителей к управлению автомобилем // *Транспорт Российской Федерации*. 2011. № 1 (32). С. 72–74.
10. Логачев К. К. К вопросу о запрете управления автомобилем или иным транспортным средством // *Актуальные проблемы борьбы с преступлениями и иными правонарушениями*. 2019. № 19-1. С. 68–69.
11. Холин А. А., Холина Е. И. Кинетозы, или синдромы укачивания: лечение и профилактика // *Медицинский совет*. 2011. № 11-12. С. 45–50.

References

1. Egenisova A. K., Slah A. N. Prevention of psychological dependence on social networks. *Colloquium-journal*. 2021. No 26-1 (113). Pp. 17–20. (In Russ.).
2. Timofeev A. N. Computer addiction of schoolchildren as a threat to national security. *Vospitanie shkol'nikov = Education of schoolchildren*. 2022. No 5. Pp. 36–44. (In Russ.).
3. Kochetkov N. V. Socio-psychological aspects of addiction to online games and methods of its diagnostics. *Social'naya psihologiya i obshchestvo = Social psychology and society*. 2016. T. 7. No 3. Pp. 148–163. (In Russ.).
4. Mahrina E. A., Koval' D. V. Психологические особенности формирования различных видов интернет-зависимости. *CITISE*. 2022. No 2 (32). Pp. 336–344. DOI: 10.15350/2409-7616.2022.2.29 (In Russ.).
5. Mudrak S. A. Mechanisms of the formation of psychological dependence, and the specifics of the provision of psychological assistance. *Nauchnoe mnenie = Scientific opinion*. 2021. No 1-2. Pp. 39–44. (In Russ.).
6. Nikolaeva E. F., Rumyanцева S. S. Internet Addiction of Adolescents as an Information and Psychological Threat. *Balkanskoe nauchnoe obozrenie = Balkan Scientific Review*. 2019. T. 3. No 1 (3). Pp. 82–84. (In Russ.).
7. Nikulina D. S., Kostyuk N. A. Socio-psychological characteristics of people with different levels of propensity to depend on online role-playing games. *Psihologiya i pedagogika: metodika i problemy prakticheskogo primeneniya = Psychology and Pedagogy: Methods and Problems of Practical Application*. 2011. No 19-1. Pp. 109–114. (In Russ.).
8. Bebinov S. E., Sal'nikov V. A. The predisposition of cadets of driving schools, differing in personality traits to driving a car. *Sibirskij pedagogicheskij zhurnal = Siberian Pedagogical Journal*. 2011. No 9. Pp. 301–310. (In Russ.).
9. Nikonova O. A. Reforming the system of training and admission of drivers to drive a car. *Transport Rossijskoj Federacii = Transport of the Russian Federation*. 2011. No 1 (32). Pp. 72–74. (In Russ.).
10. Logachev K. K. To the question of the prohibition of driving a car or other vehicle. *Aktual'nye problemy bor'by s prestupleniyami i inymi pravonarusheniyami = Actual problems of combating crimes and other offenses*. 2019. No 19-1. Pp. 68–69. (In Russ.).
11. Holin A. A., Holina E. I. Kinetoses, or motion sickness syndromes: treatment and prevention. *Medicinskij sovet = Medical Council*. 2011. No 11-12. Pp. 45–50. (In Russ.).

Информация об авторе / Information about the author

Тимофеев Андрей Николаевич

кандидат биологических наук, заведующий
кафедрой экологического образования

Andrey N. Timofeev

Candidate of Sciences (Biology), Head of the
Department of Environmental Education

Естественно-географический факультет
Воронежского государственного педагогического
университета. 394043, Россия, Воронеж,
ул. Ленина, 86

Faculty of Natural Geography of the Voronezh
State Pedagogical University. 394043, Russia,
Voronezh, str. Lenina, 86

Статья поступила в редакцию / The article was submitted

25.06.2023

Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing

09.07.2023

Принята к публикации / Accepted for publication

19.07.2023

Из истории науки

Научная статья / Article

УДК 612.01.

<https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-75>

К 90-летию издания монографии и к 160-летию её автора Сесил Прайс-Джонс. Диаметры красных клеток крови. Лондон. 1933

Лев Исакович Иржак ¹, Николай Петрович Монгалёв ²

¹ Научно-исследовательская лаборатория «Проблемы гипоксии», Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, г. Сыктывкар, Россия
irzhak31@mail.ru

² Отдел экологической и медицинской физиологии, ФГБУН Институт физиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия, mongalev@physiol.komisc.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2817-5780>

Аннотация. Рассмотрена история написания книги о диаметрах эритроцитов, автором которой является известный специалист в этой области Сесил Прайс-Джонс. Обсуждаются главы книги, содержащие материал об исследованиях клеток крови, методики измерений их диаметров и связи меняющихся диаметров с нормальными и патологическими состояниями организма человека. Прайс-Джонсом рассмотрены отклонения графиков распределения диаметров эритроцитов от нормы под действием гипоксии, в зависимости от смены дня и ночи, от пола пациентов, влияния различных видов анемий.

С. Прайс-Джонс был глубоко мыслящим, очень дружелюбным, музыкально образованным человеком, он любил путешествовать и оставлял множество зарисовок тех мест, где ему удалось побывать. С. Прайс-Джонс, как человек и исследователь, несомненно, заслуживает большего внимания со стороны историков науки.

Ключевые слова: Прайс-Джонс, диаметры эритроцитов, патология, кривая распределения

Для цитирования: Иржак Л. И., Монгалёв Н. П. К 90-летию издания монографии и к 160-летию её автора Сесил Прайс-Джонс. Диаметры красных клеток крови. Лондон. 1933 // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология, геология, химия, экология. 2023. № 3 (27). С. 75–79.
<https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-75>

To the 90th anniversary of the publication of the monograph and to the 160th anniversary of its author Cecil Price-Jones. Red blood cell diameters. London. 1933

Lev I. Irzhak ¹, Nikolay P. Mongalev ²

¹ Research Laboratory "Problems of Hypoxia" of Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, Syktyvkar, Russia, irzhak31@mail.ru

² Department of Ecological and Medical Physiology, Institute of Physiology, Komi Science Center, Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia, mongalev@physiol.komisc.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2817-5780>

Abstract. The history of writing a book on the diameters of erythrocytes, the author of which is a well-known specialist Cecil Price-Jones, is considered. The chapters of the book containing material on the study of blood cells, methods for measuring their diameters and the relationship of changing diameters with normal and pathological conditions of the human body are discussed. Price-Jones considered deviations of the graphs of the distribution of erythrocyte diameters from the norm under the influence of hypoxia, depending on the change of day and night, on the gender of patients, and the influence of various types of anemia.

C. Price-Jones was a deep-thinking, very friendly, musically educated person, he loved to travel and left many sketches of the places he managed to visit. C. Price-Jones, as a person and a researcher, undoubtedly deserves more attention from historians of science.

Keywords: Price-Jones, erythrocyte diameters, pathology, distribution curve

For citation: Irzhak L. I., Mongalev N. P. To the 90th anniversary of the publication of the monograph and to the 160th anniversary of its author Cecil Price-Jones. Red blood cell diameters. London. 1933. *Vestnik Syktyvskarskogo universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology*. 2023. 3(27): 75–79 (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-75>

В конце XIX столетия в британских медицинских изданиях появляются статьи по патологии и бактериологии, которые сразу привлекли внимание специалистов. Их автор, С. Прайс-Джонс, в дальнейшем публикует материалы, связанные с клеточным составом костного мозга и клетками крови человека. В 1910 г. в Британском медицинском журнале появилась статья о размерах эритроцитов, что говорило о начале напряженной серии исследований, связанных с измерениями диаметров эритроцитов. Эти работы продолжают на протяжении двадцати с лишним лет. Они завершаются изданием монографии.

В предисловии к своей работе автор пишет: «Преобладающий спрос на копии статей, которые я не могу предоставить, и растущее желание со стороны клиницистов и работников лабораторий лучше ознакомиться с использованием кривых распределения диаметров эритроцитов и с методами, используемыми для измерения диаметров эритроцитов, которые в последнее время стали играть довольно важную роль в диагностике и лечении пернициозной анемии и других заболеваний, побудили меня собрать и оформить в виде книги опубликованные работы по этому предмету, а также попытаться объяснить и проиллюстрировать благодаря простым арифметическим и элементарным статистическим процессам. Я надеюсь, что смогу вдохновить моих коллег на занятия, полные увлекательного интереса и пользы».

Я хотел бы воспользоваться случаем, чтобы сказать, как я благодарен за гостеприимство больницы Университетского колледжа и Медицинской школы, которые сделали возможной большую часть моей работы.

Я также хочу выразить благодарность владельцам *Journal of Pathology and Bacteriology* и *Guy's Hospital Repots* за их любезное разрешение воспроизвести статьи и рисунки, которые я опубликовал в их журналах» [1].

Год рождения книги (рис. 1) совпал с 70-летием её автора.

Из 49 работ С. Прайс-Джонса, отмеченных его биографом [2], статьи, относящиеся к измерению диаметров эритроцитов, составляют, по-видимому, около одной трети. После издания монографии ученый опубликовал только одну статью под названием «Гематологические стандарты здорового человека».

Судя по содержанию монографии, автора интересует, главным образом, следующее: во-первых, насколько применительна к микрообъектам типа эритроцитов общая закономерность, связанная с законом больших чисел, а именно способность объектов соответствовать нормальному распределению; во-вторых, насколько изменения диаметра эритроцитов человека отражают варианты патологий; в-третьих, вероятность зависимости состояния клеток от окружающей межклеточной среды.

Размышления автора в большей степени иллюстрируются 44 рисунками и 26 таблицами, что для монографии объемом в 82 страницы означает немалую нагрузку. За исключением главы I (история) весь иллюстративный материал относится к последующим 9 главам книги, включая методику.

В главе I своей книги, кратко излагая историю развития знаний о диаметрах эритроцитов, С. Прайс-Джонс отмечает эпоху создания простейших микроскопов, эпоху открытия эритроцитов (Leeuwenhoek, 1673 цит. по: [1]) и обнаружения разнообразия диаметров клеток (Malassez, 1889 цит. по: [1]).

Во II главе о методике измерения диаметров автор подробно описывает, насколько кропотлива и напряжена эта работа. Исследователь, накрывшись темной тканью, подобно тому, как это использовалось фотографами того времени, просвечивал мазки крови с помощью дуговой лампы с угольными электродами, которые постоянно отклонялись от нужной

точки, проецировал клетки под определенным увеличением на бумагу. Клетки обрисовывал и далее работа продолжалась с учетом цены деления размеров клеток (рис. 2).

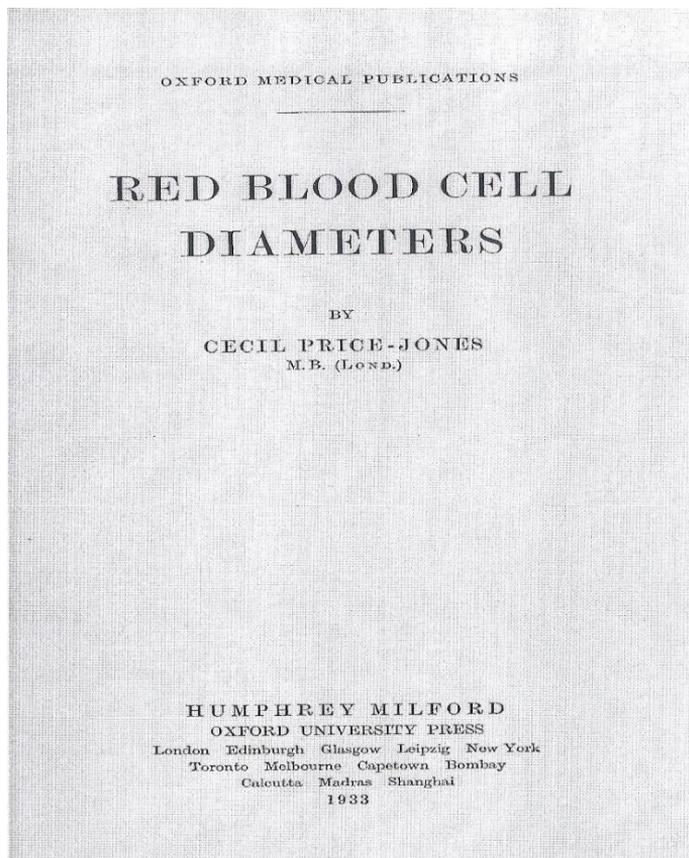


Рис. 1. Титульный лист книги

Прайс-Джонс тщательно аргументирует нормальность распределения эритроцитов по диаметрам, что очевидно для исследователя, который знакомится с одно-, двух- и поливершинными типами распределения (рис. 3). По современным представлениям [3] разная реакция эритроцитов на изменение среды – временная динамика образования двух- и поливершинных кривых, возможно, является следствием повышенной трансформации эритроцитов и, прежде всего, нормоцитов у испытуемых на изменения условий внутренней среды клеток.

В последующих главах монографии (III–X) и в приложении многочисленные графики иллюстрируют зависимость величины эритроцитов от смены дня и ночи в течение суток и на протяжении недель наблюдений, а также неодинаковость величины клеток у мужчин и женщин. Отмечены изменения диаметров эритроцитов взрослого человека в связи с действием утомления при физических нагрузках, гипоксией, вызванной этими нагрузками, и эмфиземой. Автор пишет, что отличительной чертой эритроцитов в условиях пернициозной анемии является высокая степень анизоцитоза. При измерении диаметров эритроцитов у пациентов с микроцитарной анемией выявлено, что такая форма встречается исключительно у женщин. Смещение кривых распределения эритроцитов по диаметрам вправо или влево от средней величины рассматривается автором как возможный результат влияния на эритроциты факторов среды, таких как молочная кислота, CO_2 и других, которые действуют одновременно на все циркулирующие клетки.

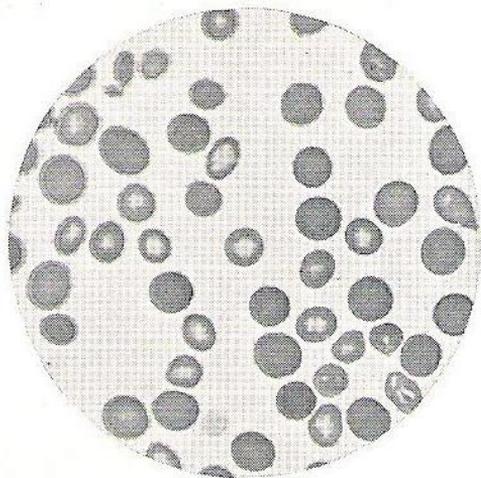


Рис. 2. Изображение эритроцитов из книги Прайс-Джонса [1, с. 69]

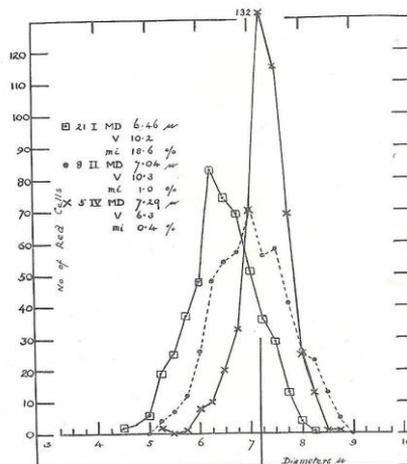


Рис. 3. Одно-, двух- и поливершинный тип распределения эритроцитов по диаметру из книги Прайс-Джонса [1, с. 71]

В наши дни, спустя десятилетия после выхода в свет книги Прайс-Джонса, механизм морфологической трансформации эритроцитов, проявляющийся в распределении их по величине от моно- до поливершинных форм, далеко не изучен [4]. Не исключено, что в крови человека циркулируют субпопуляции эритроцитов, которые по-разному реагируют на уровень метаболизма в условиях отклонения от нормы, вплоть до анемий различного генеза.

По воспоминаниям современников, С. Прайс-Джонс был глубококомыслящим, очень дружелюбным, музыкально образованным человеком, он любил путешествовать и оставлял множество зарисовок тех мест, где ему удалось побывать. С. Прайс-Джонс, как человек и исследователь, несомненно, заслуживает большего внимания со стороны историков науки.

«Прайс-Джонса будут помнить за его кривую, но реальная важность его вклада в медицину заключалась в том, что он научил свое собственное и последующие поколения важности как точных измерений, так и правильной оценки значимости результатов» [2].

Список источников

1. Price-Jones C. Red blood cell. London. 1933. 82 p.
2. Goodhart G. W. Cecil Price-Jones. 1863–1943 // *Journal of Pathology and Bacteriology*. 1946. Vol. 58. Iss. 2. Pp. 301–309.
3. Рубцова Л. Ю., Потолицына Н. Н., Монгалёв Н. П. Особенности изменения диаметра эритроцитов в крови спортсменов в условиях физической нагрузки // *В мире научных открытий*. 2017. Т. 9. № 2. С. 121–141.
4. Монгалёв Н. П., Иржак Л. И. Вариабельность диаметра эритроцитов взрослого человека в условиях 80-минутного мониторинга // *Вестник Сыктывкарского университета*. Сер. 2. Биология, геология, химия, экология. 2015. Вып. 5. С. 63–67.

References

1. Price-Jones C. Red blood cell. London. 1933. 82 p.
2. Goodhart G. W. Cecil Price-Jones. 1863–1943. *Journal of Pathology and Bacteriology*. 1946. Vol. 58. Iss. 2. Pp. 301–309.
3. Rubcova L. Yu., Potolicyna N. N., Mongalyov N. P. Features of changes in the diameter of erythrocytes in the blood of athletes under conditions of physical activity. *V mire nauchnyh otkrytij = In the world of scientific discoveries*. 2017. Vol. 9. No 2. Pp. 121–141. (In Russ.).
4. Mongalyov N. P., Irzhak L. I. *Variabel'nost' diametra eritrocitov vzroslogo cheloveka v usloviyah 80-minutnogo monitoring* [Variability in the diameter of adult erythrocytes under conditions of 80-minute monitor-

Информация об авторах / Information about the author

Иржак Лев Исакович

доктор биологических наук, профессор,
главный научный сотрудник научно-
исследовательской лаборатории «Проблемы
гипоксии» Медицинского института

Сыктывкарский государственный универси-
тет им. Питирима Сорокина, Сыктывкар, Рос-
сия, 167001. Октябрьский пр., 55

Монгалеv Николай Петрович

кандидат биологических наук, старший
научный сотрудник отдела экологической и
медицинской физиологии

Институт физиологии ФГБУН Коми научный
центр Уральского отделения РАН. 167982,
Россия, Сыктывкар, ГСП-2, ул. Первомайская,
50

Lev I. Irzhak

Doctor of Biological Sciences, Professor, Chief
Researcher of the Research Laboratory "Prob-
lems of Hypoxia" of the Medical Institute

Pitirim Sorokin Syktyvkar State University 55,
Oktyabrsky prosp., Syktyvkar, 167001, Russia

Nikolay P. Mongalev

Candidate of Sciences (Biology), Senior Re-
searcher, Department of Ecological and Medi-
cal Physiology

Institute of Physiology, Komi Science Center,
Ural Branch of Russian Academy of Sciences.
167982, Russia, Syktyvkar, GSP-2,
Pervomayskaya St., 50

Статья поступила в редакцию / The article was submitted
Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing
Принята к публикации / Accepted for publication

20.06.2023
29.06.2023
29.06.2023

Проба пера

Научная статья / Article

УДК 616-093/-098

<https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-80>

Бактериологический анализ мочи как основа диагностики инфекций мочевыводящих путей

Алина Константиновна Попова

Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия
alya.alina.mufazalova@mail.ru

Научный руководитель: А. М. Попова, к. б. н., доцент

Аннотация. В статье приведены результаты бактериологического анализа мочи. В обследовании принимали участие студенты Медицинского института Сыктывкарского госуниверситета. Приведен алгоритм исследования.

Ключевые слова: микробиология, моча, бактерии, инфекции мочевыводящих путей

Для цитирования: Попова А. К. Бактериологический анализ мочи как основа диагностики инфекций мочевыводящих путей // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология, геология, химия, экология. 2023. № 3 (27). С. 80–86. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-80>

Bacteriological analysis of urine as a basis for the diagnosis of urinary tract infections

Alina K. Popova

Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, Syktyvkar, Russia
alya.alina.mufazalova@mail.ru

Scientific adviser: A. M. Popova, Ph.D., Associate Professor

Abstract. The article presents the results of a bacteriological analysis of urine of a group of students of a medical institute. The research algorithm is given.

Keywords: microbiology, urine, bacteria, urinary tract infections

For citation: Popova A. K. Bacteriological analysis of urine as a basis for the diagnosis of urinary tract infections. *Vestnik Syktyvkarского университета. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology.* 2023. 3(27): 80–86 (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-80>

Введение. Инфекции мочевыводящих путей (ИМП) – неспецифические инфекционные процессы, поражающие все отделы мочевыводящей системы. По локализации их принято разделять на инфекции нижних отделов (уретрит, цистит) и верхних отделов (пиелонефрит). Чаще всего ИМП развиваются вследствие проникновения бактерий, в норме присутствующих в кишечнике или на коже человека, в мочевыводящую систему. Воспалительный процесс из ее нижних отделов может распространиться на мочевой пузырь, вызвав цистит, или на почки, вызвав пиелонефрит. Возможен гематогенный путь инфицирования, когда

микроорганизмы из крови проникают в почки, а затем процесс спускается в нижние отделы мочевыделительной системы. Основные возбудители ИМП представлены в табл. 1.

Таблица 1

Микроорганизмы – возбудители ИМП

<i>Бактерии, вызывающие ИМП</i>	<i>Инфекции ИМП</i>
<i>Escherichia coli</i> (Migula, 1895) Castellani and Chalmers, 1919 (группа UPEC – Uropathogenic <i>Escherichia coli</i>)	Цистит, острый уретрит, простатит, орхит, пиелонефрит
<i>Klebsiella pneumonia</i> (Schroeter, 1886) Trevisan, 1887	Цистит, уретрит, пиелонефрит
<i>Proteus mirabilis</i> (Hauser, 1885)	Протейный цистит, уретрит, пиелонефрит, простатит, мочекаменная болезнь
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (Schroeter, 1872) Migula, 1900	Цистит, пиелонефрит, острый и хронический простатит
<i>Staphylococcus saprophyticus</i> (Fairbrother, 1940) Shaw et al., 1951	Цистит, уретрит, пиелонефрит, простатит
<i>Enterococcus faecalis</i> (Andrewes and Horder, 1906) Schleifer and Kipper-Bälz, 1984	Цистит, пиелонефрит, уретрит, простатит
<i>Staphylococcus aureus</i> Rosenbach, 1884	Цистит, уретрит, пиелонефрит, гнойные поражения почек, нефрит
<i>Streptococcus agalactiae</i> Lehmann and Neumann, 1896	Пиелонефрит, уросепсис
<i>Streptococcus pyogenes</i> Rosenbach, 1884	Острый гломерулонефрит
<i>Chlamydia trachomatis</i> (Busacca, 1935) Rake, 1957 emend. Everett et al., 1999	Хронический простатит, урогенитальный хламидиоз
<i>Mycoplasma genitalium</i> Tully et al., 1983	Негонококковый уретрит (урогенитальный микоплазмоз), пиелонефрит, хронический простатит
<i>Mycoplasma hominis</i> (Freundt, 1953) Edward, 1955	Пиелонефрит
<i>Ureaplasma urealyticum</i> Shepard et al., 1974	Урогенитальный микоплазмоз, цистит, уретрит, простатит, пиелонефрит
<i>Ureaplasma parvum</i> Robertson et al., 2002	Урогенитальный микоплазмоз, цистит, уретрит, простатит, пиелонефрит
<i>Acinetobacter baumannii</i> Bouvet and Grimont, 1986	Цистит, уретрит
<i>Neisseria gonorrhoeae</i> (Zopf, 1885) Trevisan, 1885	Гонорея, цистит, уретрит, простатит, эпидидимит, орхит
<i>Грибы, вызывающие ИМП</i>	<i>Вызываемые ИМП</i>
<i>Candida albicans</i> (C. P. Robin) Berkhout, 1923	Урогенитальный кандидоз (в том числе кандидозный цистит на фоне хронического цистита), вторичный пиелонефрит при диссеминированном кандидозе
<i>Простейшие, вызывающие ИМП</i>	<i>Вызываемые ИМП</i>
<i>Trichomonas vaginalis</i> (Donne, 1836)	Трихомониаз, цистит, негонококковый уретрит, хронический простатит

В связи с клиническими рекомендациями по бактериологическому анализу мочи [1] патогенный потенциал выделенных культур бактерий оценивают в соответствии со следующей классификацией:

1. Первичные возбудители ИМП (группа I): *Escherichia coli* и *Staphylococcus saprophyticus*, лептоспиры, сальмонеллы и микобактерии. Эти бактерии способны самостоя-

тельно вызывать поражения органов мочевой системы. *E. coli* изолируют в большинстве случаев ИМП. Частота изоляции *S. saprophyticus* значительно ниже (<10 %), однако эта бактерия является основным возбудителем острого неосложненного сезонного цистита у женщин. Лептоспиры, сальмонеллы и микобактерии изолируют спорадически.

2. Вторичные возбудители ИМП (группа II): *Enterobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *Proteus mirabilis*, *P. vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Citrobacter spp.*, *Morganella spp.*, *Serratia spp.*, *Corynebacterium urealyticum*, *Haemophilus spp.* и *Streptococcus pneumoniae*. Проявляют патогенные свойства преимущественно на фоне других инфекций, ослаблении иммунитета, после инвазивных диагностических и лечебных процедур. Частота изоляции первых четырех упомянутых бактерий варьирует от 1 до 10 %, а таковая у *P. vulgaris*, *S. aureus*, *Citrobacter spp.*, *Morganella spp.*, *Serratia spp.* не превышает 1 %, *C. urealyticum*, *Haemophilus spp.* и *S. pneumoniae* – менее 0.1 %.

3. Сомнительные возбудители ИМП (группа III): коагулазо-негативные стафилококки (за исключением *Staphylococcus saprophyticus*), *Streptococcus agalactiae*, *Acinetobacter spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Stenotrophomonas maltophilia*. Эти виды вызывают клинически значимые ИМП очень редко.

Для диагностики ИМП традиционно используют следующие методы анализа мочи: общий анализ мочи, микроскопию мочевого осадка и бактериологический анализ мочи, подразумевающий посев образца мочи на питательную среду.

Материал и методика. Исследование проведено на базе лаборатории микробиологии Медицинского института ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина» в период с сентября по декабрь 2022 года в соответствии с методикой, описанной в Приказе Минздрава СССР № 535 [2]. В обследовании приняли участие 51 студент вышеназванного института. Возраст обследуемых от 18 до 30 лет.

Для изучения взяты пробы средней порции утренней мочи, отбираемой в стерильные контейнеры.

Таблица 2

Определение степени бактериурии по количеству выделенных колоний

Сектор А	Количество колоний в секторах			Количество бактерий в 1 мл мочи
	I	II	III	
1–6	-	-	-	менее 1000
8–20	-	-	-	3000
20–30	-	-	-	5000
30–60	-	-	-	10000
70–80	-	-	-	50000
100–150	5–10	-	-	100000
не сосч.	20–30	-	-	500000
–"–	40–60	-	-	1 млн.
–"–	100–140	10–20	-	5 млн.
–"–	не сосч.	30–40	-	10 млн.
–"–	–"–	60–80	колонии единичны	100 млн.

Посев каждого образца мочи производился в чашки Петри на стерильную питательную среду (мясопептонный агар) методом секторных посевов [3]. На крышке чашки Петри указывали номер образца, обратную сторону чашки делили на четыре сектора (А, I, II, III). При этом методе исследуемый материал (моча) помещается на питательную среду, затем определяется число микробных клеток в 1 мл исследуемого материала. Бактериологической петлей производят посев мочи (30–40 штрихов) на сектор А чашки Петри с питательной средой. После этого петлю прожигают и производят четыре штриховых посева из сектора А в сектор I и аналогичным образом – из сектора I во II и из II в III. Чашки инкубируют при 37 °С 18–24 часа, после чего подсчитывают число колоний, выросших в разных секторах. Определение степени бактериурии по количеству выделенных колоний производят согласно табл. 2.

Референсные значения:

1. Рост бактерий не обнаружен – норма.
2. Отмечается рост бактерий – 10^3 КОЕ/мл – такой рост бактерий обычно не вызывает воспалительный процесс (КОЕ – колониеобразующая единица).
3. Имеется рост бактерий 10^4 КОЕ/мл – такой результат обычно оценивается как сомнительный, анализ рекомендуется сделать повторно.
4. Обнаружен рост бактерий 10^5 КОЕ/мл – такой рост бактерий обычно вызывает развитие воспалительного процесса (бактериурия).

Результаты и обсуждение. Результаты посева образцов мочи с количеством колоний в отдельных секторах представлены в табл. 3. Образцы с обильным ростом колоний и нормой представлены на рис. 1.

Таблица 3

Количество колоний в секторах по результатам бактериологического посева мочи

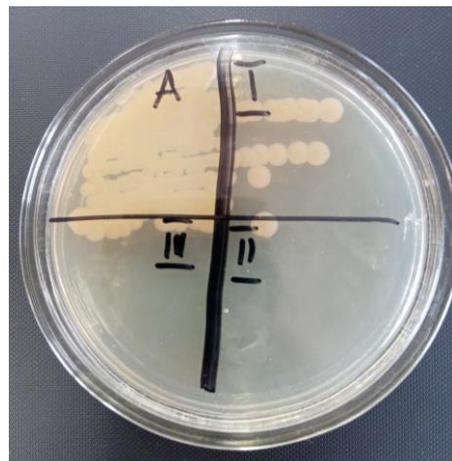
№ образца	Сектора				Наличие воспалительного процесса
	A	I	II	III	
1	2	3	4	5	6
1	0	0	0	0	Нет
2	0	0	0	0	Нет
3	28	8	1	0	Есть
4	2	0	0	0	Нет
5	5	2	0	0	Сомнительно
6	42	9	0	0	Есть
7	2	0	0	0	Нет
8	6	0	0	0	Нет
9	6	0	0	0	Нет
10	2	0	0	0	Нет
11	13	0	0	0	Нет
12	24	12	0	0	Есть
13	10	0	0	0	Нет
14	1	0	0	0	Нет
15	120	18	1	0	Есть
16	0	0	0	0	Нет
17	7	0	0	0	Нет
18	8	0	0	0	Нет
19	0	0	0	0	Нет
20	51	21	2	0	Есть
21	35	4	0	0	Сомнительно
22	4	0	0	0	Нет
23	6	0	0	0	Нет
24	6	3	0	3	Сомнительно
25	7	0	0	0	Нет
26	7	0	0	0	Нет
27	4	0	0	0	Нет
28	17	2	0	0	Есть
29	3	0	0	0	Нет
30	21	0	0	0	Нет
31	0	0	0	0	Нет
32	11	1	0	0	Сомнительно
33	5	0	0	0	Нет
34	11	3	0	0	Сомнительно
35	8	0	0	0	Нет
36	1	0	0	0	Нет
37	60	13	5	0	Есть

Окончание табл.

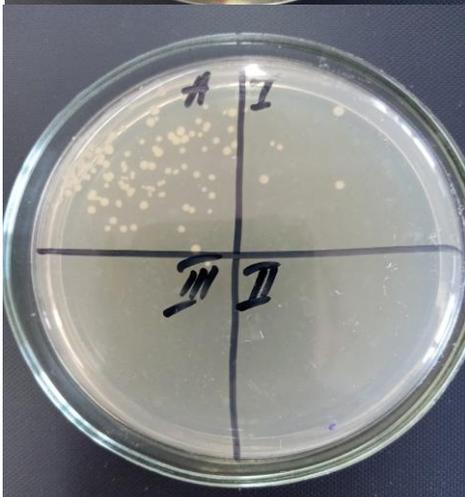
1	2	3	4	5	6
38	17	0	0	0	Нет
39	2	2	0	0	Сомнительно
40	9	0	0	0	Нет
41	126	14	5	0	Есть
42	5	0	0	0	Нет
43	3	0	0	0	Нет
44	0	0	0	0	Нет
45	8	3	0	0	Сомнительно
46	35	0	0	0	Сомнительно
47	7	0	0	0	Нет
48	6	0	0	0	Нет
49	3	0	0	0	Нет
50	5	0	0	0	Нет
51	6	0	0	0	Нет



а



б



в

а – единичные колонии в секторе А – норма посева;
 б – обильный рост колоний в секторах А и I;
 в – относительно обильный рост колоний в секторах А и I

Рис. 1. Рост колоний бактерий по секторам чашки Петри

По результатам исследования у 35 студентов (68.6 %) воспалительный процесс в мочевыводящих путях отсутствует. У 8 студентов (15.7 %) получен сомнительный результат, исследование рекомендуется повторить. У 8 студентов (15.7 %) обнаружен воспалительный процесс. Результаты исследования представлены в табл. 4.

Таблица 4

Определение наличия и интенсивности роста культуры бактерий, взятых у обследованных студентов

Референсные значения	Рост бактерий не обнаружен – норма	Обнаружен рост бактерий (10^3 КОЕ/мл)	Обнаружен рост бактерий (10^4 КОЕ/мл)	Обнаружен рост бактерий (10^5 КОЕ/мл)
Количество обследованных образцов	35 (68.6 %)		8 (15.7 %)	8 (15.7 %)
Заключение о наличии воспалительного процесса	Воспалительный процесс отсутствует		Результат сомнительный, рекомендуется повторить исследование	Воспалительный процесс присутствует

Заключение. По результатам исследования у 35 студентов (68.6 %) воспалительный процесс в мочевыводящих путях отсутствует. У 8 студентов (15.7 %) получен сомнительный результат, исследование рекомендуется повторить. У 8 студентов (15.7 %) с заболеваниями мочевыводящих путей (цистит, пиелонефрит) обнаружен воспалительный процесс.

Наше исследование подтверждает удобство и простоту бактериологического анализа мочи для диагностики инфекций мочевыводящих путей.

Список источников

1. Клинические рекомендации. Бактериологический анализ мочи. М.: Ассоциация специалистов и организаций лабораторной службы «Федерация лабораторной медицины», 2014. 33 с.
2. Приказ Министерства здравоохранения СССР от 22 апреля 1985 г. № 535 «Об унификации микробиологических (бактериологических) методов исследования, применяемых в клинико-диагностических лабораториях лечебно-профилактических учреждений». URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293724/4293724368.htm?ysclid=ljd0dvg5t6709720696> (дата обращения: 26.06.2023)
3. Современный подход к микробиологическому исследованию мочи : пособие для врачей. М.: ГБУЗ Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского», 2015. 36 с.

References

1. *Klinicheskie rekomendacii. Bakteriologicheskij analiz mochi* [Clinical guidelines. Bacteriological analysis of urine]. Moscow: Association of Specialists and Organizations of Laboratory Service "Federation of Laboratory Medicine", 2014. 33 p. (In Russ.).
2. *Prikaz Ministerstva zdravoohraneniya SSSR ot 22 aprelya 1985 g. № 535 «Ob unifikacii mikrobiologicheskikh (bakteriologicheskikh) metodov issledovaniya, primenyaemyh v kliniko-diagnosticheskikh laboratoriyah lechbeno-profilakticheskikh uchrezhdenij»* [Order of the USSR Ministry of Health of April 22, 1985 No. 535 "On the unification of microbiological (bacteriological) research methods used in clinical diagnostic laboratories of medical institutions"]. Available at: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293724/4293724368.htm?ysclid=ljd0dvg5t6709720696> (accessed: 26.06.2023) (In Russ.).
3. *Sovremennyy podhod k mikrobiologicheskomu issledovaniyu mochi. Posobie dlya vrachej* [A modern approach to the microbiological study of urine. A guide for doctors]. Moscow: GBUZ of the Moscow Region "Moscow Regional Research Clinical Institute named after M. F. Vladimirovsky", 2015. 36 p. (In Russ.).

Информация об авторе / Information about the author

Попова Алина Константиновна
студент Медицинского института

Alina K. Popova
Student of Medical Institute

Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия, 167001. Октябрьский пр., 55

Pitirim Sorokin Syktyvkar State University 55, Oktyabrsky prosp., Syktyvkar, 167000, Russia

Статья поступила в редакцию / The article was submitted
Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing
Принята к публикации / Accepted for publication

02.05.2023
04.06.2023
29.06.2023

Зарисовки

Рассказ / Story

Бывает же такое...

Доровских Геннадий Николаевич

Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия
dorovskg@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7502-8989>

На днях, проходя мимо одного из подъездов нашего дома, обратил внимание, что ставшая привычной довольно большая дыра, ведущая в подвал, аккуратно заделана металлическим листом, в котором сделано отверстие, достаточное для кошки.

...

Несколько недель назад, идя по делам, встретил пожилого мужчину с ведром раствора цемента и мастерком, под мышкой у него были зажаты несколько дощечек.

Подойдя к подъезду, он поставил ведро, положил мастерок и доски, присел на скамью и закурил. Мужик рассматривал дыру, ведущую в подвал. Возле последней лежали заранее принесённые несколько обломков кирпичей. Похоже, он прикидывал, как лучше заделать дыру. Курил мужчина взтяжку, задумчиво.

В это время из-за угла дома появился крупный кот-красавец. Был он белым, лишь нос и кончик хвоста имели серо-голубоватый окрас. Судя по тому, что шерсть была грязной, кот не был домашним.

Было заметно, что идет он знакомой дорогой. Держался кот уверенно. За полтора-два метра до отверстия он издал мяуканье, которое повторил несколько раз. Меня это удивило. Те кошки, что встречались раньше, вели себя иначе, да и голосов не подавали. А тут уверенная походка и громкое, неоднократное мяуканье. Я остановился.



По следам рассказа (автор рисунка – М. Рябикова)

Неожиданно из отверстия показалась голова другой кошки. Она, в свою очередь, тоже подала голос. Кошка наполовину высунулась из дыры и еще раз мяукнула. Кот в ответ вновь поддал голос. По бокам от кошки появились три котенка. Они выскочили на улицу и, как мне показалось, радостно побежали детской, еще шатающейся походкой к коту.

Кот подошел к кошке. Они соприкоснулись головами, продолжая подавать голоса, которые теперь больше напоминали мурлыканье.

Кошка явно радостно встретила пришельца. Она всем своим поведением показывала, что ждала его, рада ему. Кот с чувством собственного достоинства лизнул кошку, а она всем телом прижалась к нему. Котята закрутились вокруг кошки и кота.

Стало понятно, что это семья. Семья, в которой родители нежно относятся друг к другу, а детишки обласканы.

Мы, сидящий на скамейке мужик и я, наблюдали эту встречу «супругов» и «детей» не более минуты. Затем семейка скрылась в подвале.

Мужик некоторое время задумчиво смотрел на дыру, в которую скрылась кошачья семья. Достал еще сигарету, и опять закурил. Затянулся пару раз, смял сигарету... Поднялся, собрал обломки кирпичей, вложил их в яму на пешеходной дорожке, залил раствором цемента, положил дощечки. Постоял немного, посмотрел в сторону оставленного незаделанным отверстия, вздохнул. На лице мужчины появилось какое-то доброе выражение. Еще раз посмотрел в сторону дыры и, прихватив пустое ведро и мастерок, вошел в подъезд.