

ISSN 2306-6229

**Вестник  
Сыктывкарского  
университета**

**СЕРИЯ 2**

**БИОЛОГИЯ  
ГЕОЛОГИЯ  
ХИМИЯ  
ЭКОЛОГИЯ**

**4(28) выпуск 23**

<b>Вестник Сыктывкарского университета</b> (научный журнал)	<b>Серия 2</b>	<b>Выпуск 4 (28) 2023</b>
	Биология Геология Химия Экология	12+

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СТАТЬИ</b>	
<i><b>Паразитология / Parasitology</b></i>	
<i><b>Доровских Г. Н.</b> Паразитофауна карася <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) из озер бассейна реки Печоры</i>	
<i>Dorovskikh G. N. Parasite fauna of crucian carp <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) from lakes of the Pechora river basin</i>	6
<i><b>Доровских Г. Н.</b> Паразитофауна карася <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) из озера Длинное (бассейн среднего течения реки Вычегды)</i>	
<i>Dorovskikh G. N. Parasite fauna of crucian carp <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) from Lake Dlinnoye (basin of the middle course of the Vychegda River)</i>	18
<i><b>Медицина / Medicine</b></i>	
<i><b>Пономарева Г. М., Пенина Г. О., Черепянский М. С.</b> Применение ингибиторов PCSK9 у пациентов с ишемическим инсультом в Республике Коми</i>	
<i>Ponomareva G. M., Penina G. O., Cherepyansky M. S. Use of PCSK9 inhibitors in patients with ischemic stroke in the Komi Republic</i>	35
<i><b>Сварич В. Г., Сварич В. А.</b> Значение ректоанального ингибиторного рефлекса для диагностики суперкороткой формы болезни Гиршпрунга</i>	
<i>Svarichy V. G., Svarich V. A. The importance of the rectoanal inhibitory reflex for the diagnosis of supershort Hirschsprung's disease</i>	42
<i><b>Педагогика / Pedagogy</b></i>	
<i><b>Мележ Т. А.</b> Учебно-производственные практики студентов геолого-географического факультета как неотъемлемое звено учебного процесса в системе высшего образования</i>	
<i>Melezh T. A. Educational and production practices of students of the Faculty of Geology and Geography as an integral part of the educational process in the system of higher education</i>	47

<p><b>Репина Е. Н., Рогачевская О. В.</b> Формирование личности безопасного типа поведения у обучающихся младших классов через устное народное творчество и произведения художественной литературы</p> <p><i>Repina E. N., Rogachevskaya O. V.</i> Formation of a personality of a safe type of behavior in primary school students through oral folk art and works of fiction</p>	54
<b>Экология / Ecology</b>	
<p><b>Сарыев К. А., Овулягулыев А. О., Атамырадов А.</b> Возможности Туркменистана в производстве экологически чистых теплоизоляционных материалов и изделий</p> <p><i>Saryyev K. A., Ovulyagulyyev A. O., Atamyradov A.</i> Possibilities of Turkmenistan in the production of environmentally friendly thermal insulation materials and products.</p>	63
<p><b>Бабаев Б. М., Сарыев С. С.</b> Способ уменьшения потерь электроэнергии в автономных электрических сетях 0.4 кв</p> <p><i>Babayev B. M., Saryyev S. S.</i> A method for reducing electricity losses in autonomous electrical networks 0.4 kv</p>	68
<p><b>Сарыев К. А., Алланазаров Н. А.</b> Интернет-портал по возобновляемым источникам энергии</p> <p><i>Saryyev K. A., Allanazarov N. A.</i> Internet portal on renewable energy sources</p>	72
<b>Проба пера / First Published Work</b>	
<p><b>Гасимов А. Ф.</b> Отзывчивое поведение членов малой группы в ситуации неопределенности</p> <p><i>Gasimov A. F.</i> Responsible behavior of small group members in a situation of uncertainty</p>	83
<b>Экспедиционная жизнь / Expedition life</b>	
<p><b>Доровских Г. Н.</b> Ночная охота...</p>	95

## 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. Выпуск 4 (28). 96 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 (г. Минск, Республика Беларусь)

**О. В. Ермакова**, д-р биол. наук, старший научный сотрудник Института 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. Папанова», зав. 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», заведующий 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 Н. Н. Шергиной.  
Выпускающий редактор Л. Н. Руденко

Подписано в печать 20.11.2023. Дата выхода в свет 20.12.2023.  
Формат 70×108/16. Усл.-печ. л. 11,1. Заказ № 87. 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

# Паразитология Parasitology

## Научная статья / Article

УДК 576.89

<https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-4-6>

## Паразитофауна карася *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) из озер бассейна реки Печоры

Геннадий Николаевич Доровских

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

**Аннотация.** В бассейне р. Печоры у карася найдено 24 вида паразитов: миксоспоридии – 8 видов, моногенеи – 7, трематоды – 4, круглые черви – 2, инфузории, скребни и ракообразные по 1 виду. Наибольшим видовым разнообразием отличается паразитофауна карася из естественных озер. Самый большой набор инвадентов отмечен у рыбы из реликтового водоема в среднем течении р. Печоры, а именно оз. Пионерское. У карася в бассейне р. Печоры отсутствуют *Khawia rossittensis* и *Lernaea cyprinacea*.

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

**Для цитирования:** Доровских Г. Н. Паразитофауна карася *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) из озер бассейна реки Печора // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология. Геология. Химия. Экология. 2023. № 4 (28). С. 6–17. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-4-6>

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

Gennady N. Dorovskikh

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

**Abstract.** In the river basin Pechora, 24 species of parasites were found in crucian carp: myxosporidium – 8 species, monogeneans – 7, trematodes – 4, roundworms – 2, ciliates, acanthocephalans and crustaceans by 1 species. The parasite fauna of crucian carp from natural lakes is distinguished by the greatest species diversity. The largest set of invaders was noted in fish from a relict reservoir in the middle reaches of the river. Pechory, namely the lake. Pioneer. At the crucian in the river basin. The Pechora River lacks *Khawia rossittensis* and *Lernaea cyprinacea*.

**Keywords:** crucian carp, *Carassius carassius*, parasite, parasite fauna, Pechora river

**For citation:** Dorovskikh G. N. Parasite fauna of crucian carp *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) from lakes of the Pechora river basin. *Vestnik Syktывkarskogo universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktывkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology.* 2023. 4 (28): 6–17 (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-4-6>

**Введение.** Сведения о паразитофауне карася *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) из водоемов бассейна р. Печоры разбросаны по довольно значительному числу публикаций, по-

рой труднодоступных [1–16]. В связи с этим целью работы является обобщение уже имеющихся данных и дополнение их вновь полученными результатами.

**Материал и методы.** В ходе сбора материала полному паразитологическому вскрытию, по В. А. Догелю [17], подвергнуто 84 экз. обыкновенного карася из шести озер (рис. 1). Характеристика вскрытой рыбы представлена в табл. 1. Помимо этого заимствованы данные из работ других авторов, исследовавших карася из малых пойменных водоемов [1; 2].



**Рис. 1.** Карта-схема [18] района сбора материала в бассейне р. Печоры.

1 – оз. Полой; 2 – озеро в р-не пос. Троицко-Печорск; 3 – оз. Безымянное (Теплое) возле г. Печоры у пос. Озерный; 4 – оз. Дежневское и оз. Пионерское в р-не г. Ухты; 5 – оз. Вискаты в бассейне р. Ижмы; 6 – озеро в р-не села Усть-Цильма; 7 – оз. Безымянное (Лесное) в 2-х км вверх по течению от пос. Якша

Карась в ходе работы отловлен из четырех естественных (Полой, Безымянное-Лесное, Пионерское, Вискаты) и двух искусственных (Дежневское, Безымянное-Теплое) водоемов. Оз. Полой – старица в верхнем течении р. Печоры, на территории Печоро-Ильчского биосферного



заповедника. Расположено по правому берегу реки, в половодье промывается. В нижней части перекрыто бобровой плотиной. Водоем небольшой, длиной менее 200 м, шириной до 50–60 м, глубина до 2.5–3.0 м, дно покрыто растительными остатками, вода темная, дна не видно даже у самого берега, правый берег лесистый, остальные заболочены (рис. 2).

Таблица 1

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

№ п / п	Место сбора материала	Дата вылова рыбы	Число вскрытых рыб (самцы, самки)	Характеристика исследованных рыб		
				Возраст	Длина тела, мм	Вес тела, г
1.	Оз. Полой. Троицко-Печорский р-он	04.07.2004	9(5/4)	5+-7+	103.2-181.6	47.8-242.0
2.	Оз. Безымянное (Лесное). Троицко-Печорский р-он	05.07.2005	30(16/14)	3+-4+	78.9-102.0	18.0-29.8
3.	Оз. Дежневское. Ухтинский р-он	23.06.1996; июль 1997	22(11/11)	3+-5+	80.1-104.0	19.0-32.4
4.	Оз. Пионерское. Ухтинский р-он	26.06.1996	17(7/10)	3+-6+	83.3-212.5	17.9-191.2
5.	Оз. Безымянное (Теплое). Печорский р-он	05-08.08.1995	10(5/5)	?	114.0-144.0	36.7-69.8
6.	Оз. Вискаты. Ижемский р-он	29.07- 10.08.1998	5(2/3)	3+-4+	107.6-143.7	64.5-149.6

Оз. Безымянное (Лесное) расположено по правому берегу в 2-х км от пос. Якша вверх по течению р. Печоры, в 20–25 м в глубь леса. Это затопленный участок смешанного леса, лежащего в ложбине. Глубина водоема невелика, в среднем около 1.5 м. Вода прозрачная, свет проникает до дна, покрытого опадом. Плотность карася, единственного представителя ихтиофауны водоема, огромна. Похоже, что во время половодья его мигрирующая стая оказалась в «западне». Видимо, это временная группировка рыбы во временном, случайном водоеме. Внешнему осмотру подвергнуты более 100 экз. карася, полному паразитологическому вскрытию – 30 экз. рыбы. Паразиты не найдены.

Оз. Дежневское – выработанный карьер (рис. 3). Водоем округлой формы, площадь около 3000 м<sup>2</sup>, глубина до 23 м. Относится к бассейну р. Ухты, притоку р. Ижмы.

Оз. Пионерское – реликтовый водоем, расположен среди леса, берега топкие (рис. 4). От опушки, окружающей водоем леса, до кромки берега и начала водной глади около 50 м. Длина водоема 420 м, ширина до 190, средняя глубина 1.35–1.50 м. Общая площадь водоема несколько меньше – 0.076 км<sup>2</sup>. Вода прозрачная, хорошо видно дно. В прошлом здесь добывали сапропель. Относится к бассейну р. Ухты, притоку р. Ижмы.

Оз. Безымянное (Теплое) – расположено в среднем течении р. Печоры (рис. 5), по ее левому берегу в 4-х км северо-западнее г. Печоры. Длина водоема около 1000 м, ширина в разных участках от 40–50 до 120 м.

Оз. Вискаты – расположено в 3.5 км от села Ижма, вблизи села Мохча (рис. 6). В отличие от других исследованных водоемов относится к бассейну р. Ижмы, левому притоку р. Печоры, ее нижнему участку.

**Результаты и обсуждение.** Всего у карася в бассейне р. Печоры найдено 24 вида паразитов (табл. 2). В верхнем течении реки отмечено 12 их видов, в среднем – 17, в нижнем – 20 видов инвадентов.

В состав паразитофауны карася из обследованных водоемов бассейна р. Печоры вошли микроспоридии *Mухосpora Bütschli*, 1881 – 8 видов, инфузории *Ciliophora Doflein*, 1901 – 1,

Таблица 2

## Паразитофауна карася из водоемов бассейна реки Печоры

Вид паразита	Участки реки							
	Верхний	Средний			Нижний			
	Оз. Полой	Водоемы среднего течения	Оз. Дежневское	Оз. Пионерское	Оз. Безымянное (Теплое)	Оз. Вискаты	Водоемы Усть-Цилемского р-на	Водоемы нижнего течения
	04.07.2004	1958-1959	23.06.1996; июль 1997	26.06.1996	05- 08.08.1995	29.07- 10.08.1998	Сентябрь 1947	1958-1959
n=9	n=5	n=22	n=17	n=10	n=5	n=6	n=5	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Sphaerospora carassii</i> Kudo, 1919	-	-	-	-	3 (?)	-	-	-
<i>Myxidium rhodei</i> Léger, 1905	-	-	-	3 (0.4)	-	-	-	-
<i>Myxobolus muelleri</i> Bütschli, 1882	-	-	-	1 (0.1)	-	-	-	-
<i>M. albovae</i> Krassilnikova in: Schulman, 1966	-	-	-	1 (0.06)	4(?)	-	-	-
<i>M. dispar</i> Thélohan, 1895	7 (99.1)	-	-	1 (0.06)	-	3 (2.0)	-	-
<i>M. ellipsoides</i> Thélohan, 1892	9 (66.1)	-	4 (0.8)	7 (5.4)	-	5 (24.2)	-	-
<i>M. thelohanellus</i> Schulman et Wichrova, 1952	4 (2.4)	-	-	-	-	1 (0.2)	-	-
<i>M. macrocapsularis</i> Reuss, 1906	-	-	-	-	-	1 (0.2)	-	-
<i>Trichodina reticulata</i> Hirschmann et Partsch, 1955	+	-	+	+	+	+	-	-
<i>Dactylogyryrus vastator</i> Nybelin, 1924	-	-	-	2 (0.1)	-	3 (3.0)	-	-
<i>D. intermedius</i> Wegener, 1910	9 (1155.5)	3 (16-30)	2 (0.3)	7 (8.1)	5 (4-38)	5 (351.4)	-	4 (90-160)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>D. formosus</i> Kulwiec, 1927	9 (68.3)	-	21 (23.8)	17 (44.6)	8 (11-149)	5 (193.0)	-	-
<i>D. anchoratus</i> (Dujardin, 1845)	5 (1.4)	-	-	9 (0.8)	-	5 (9.4)	-	-
<i>D. wegneri</i> Kulwiec, 1927	9 (23.8)	-	14 (10.1)	11 (5.4)	5 (1-5)	5 (76.4)	-	-
<i>D. dulceiti</i> Bychowsky, 1936	9 (4.7)	-	-	5 (0.6)	-	5 (4.8)	-	-
<i>Gyrodactylus carassii</i> Malmberg, 1957	-	-	-	1 (0.06)	1 (6)	-	-	-
<i>Sanguinicola intermedia</i> Ejsmont, 1926	-	-	-	-	-	-	-	1 (2)
<i>Allocreadium isoporum</i> (Looss, 1894)	6 (4.1)	1 (6)	-	2 (1.1)	-	3 (27.6)	3 (1-18)	-
<i>A. transversale</i> (Rudolphi, 1802)	-	1 (54)	-	-	-	-	2 (1-1)	2 (50-67)
<i>Diplostomum commutatum</i> (Diesing, 1850)	-	-	-	-	-	1 (0.2)	-	-
<i>Philometroides sanguinea</i> (Rudolphi, 1819)	3 (0.3)	-	-	2 (1.1)	-	2 (0.8)	-	-
<i>Raphidascaris acus</i> (Bloch, 1779)	-	-	-	4 (1.2)	-	-	-	-
<i>Neoechinorhynchus rutili</i> (Müller, 1780)	-	-	-	-	-	-	-	1 (5)
<i>Argulus foliaceus</i> (Linnaeus, 1758)	? (3.1)	-	-	-	-	-	-	-
<i>Итого видов:</i>	12 (8)	3 (3)	6 (4)	16 (10)	7 (4)	14 (9)	2 (2)	4 (4)
			17 (11)		20 (13)			
			24 (15)					

Примечание. Столбец 2 составлен по [10]; столбцы 3 и 9 – по [2]; столбец 8 – по [1]. Перед скобками – число рыб, зараженных данным видом паразита; в скобках в столбцах 2, 4, 5, 7 – индекс обилия; в столбцах 3, 6, 8, 9 – интенсивность заражения. В строке «Итого видов» указано число отмеченных видов паразитов, в скобках приведено количество многоклеточных их видов.



а



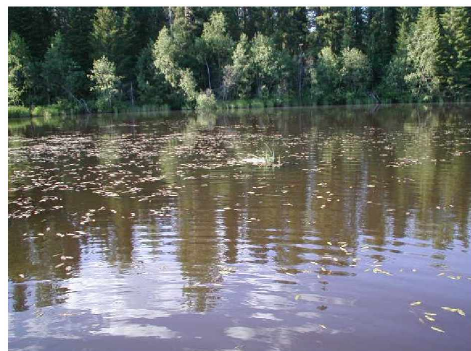
б



в



г



д



е

**Рис. 2.** Озеро Полой.

**а, б** – бобровая плотина, отделяющая озеро от остальной части старицы;  
**в, г, д** – вид на правый, коренной берег водоема; **е** – вид на верхнюю часть старицы

моногенеи *Monogenea* Carus, 1863 – 7, трематоды *Trematoda* Rudolphi, 1808 – 4, круглые черви *Nematoda* Rudolphi, 1808 – 2, скребни *Acanthocephala* Kölreuter, 1771 и ракообразные *Crustacea* Brünnich, 1772 – по 1 виду.

В водоемах всех трех отрезков бассейна р. Печоры обнаружены восемь видов инвадентов. Это *Mухоболus dispar* Thélohan, 1895, *M. ellipsoides* Thélohan, 1892, *Dactylogyrus intermedius* Wegener, 1910, *D. formosus* Kulwies, 1927, *D. anchoratus* (Dujardin, 1845), *D. wegneri* Kulwies, 1927, *Allocreadium isoporum* (Looss, 1894), *Philometroides sanguinea* (Rudolphi, 1819).

Общим для карася из водоемов верхнего и нижнего течения реки оказался *M. thelohanellus* Schulman et Wichrova, 1952. У рыбы из озер среднего и нижнего участков

р. Печоры присутствовали *M. albovae* Krassilnikova in: Schulman, 1966, *D. vastator* Nybelin, 1924 и *Gyrodactylus carassii* Malmberg, 1957.

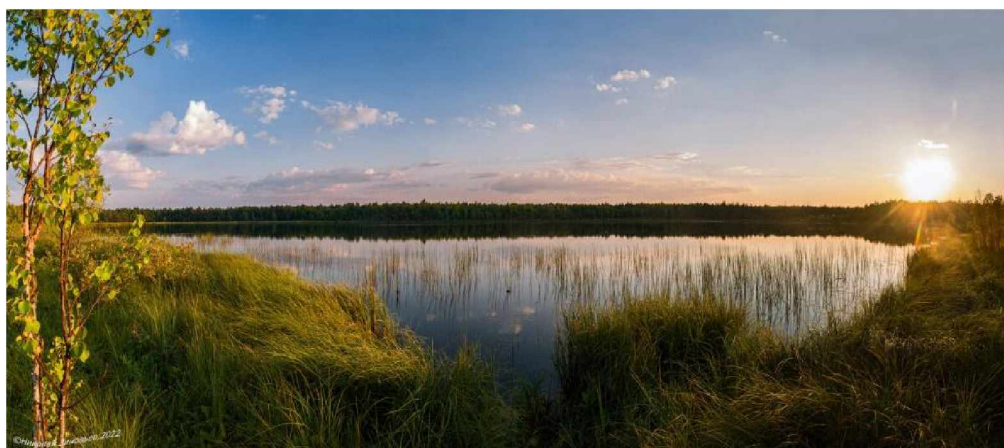


Рис. 3. Озеро Дежневское [22; 23]

*Argulus foliaceus* (Linnaeus, 1758) отмечен у карася только в бассейне верхнего течения р. Печоры, лишь в бассейне среднего участка найдены *Myxidium rhodei* Léger, 1905, *M. muelleri* Bütschli, 1882, *Raphidascaris acus* (Bloch, 1779), исключительно в бассейне нижнего течения зарегистрированы *Sanguinicola intermedia* Ejsmont, 1926 и *Neoechinorhynchus rutili* (Müller, 1780). Последние два вида у карася в низовьях р. Печоры обнаружила И. В. Екимова [2].

Наиболее обедненной оказалась паразитофауна карася из искусственных водоемов, где она представлена низшими моногенейми и миксоспоридиями.

Наибольшим видовым разнообразием отличается паразитофауна карася из естественных озер. Самый большой набор инвадентов отмечен у рыбы из реликтового водоема в среднем течении р. Печоры, а именно оз. Пионерское. Только здесь обнаружены *M. rhodei*, *M. muelleri*, *R. acus*. Интересно, что *M. rhodei* и *R. acus* найдены у карася из другого реликтового водоема – оз. Синдор в бассейне р. Вымь – правый приток р. Вычегды (данные не опубликованы), а также из естественных водоемов бассейна самой р. С. Двины [19] и ее главного притока – р. Вычегды [20].



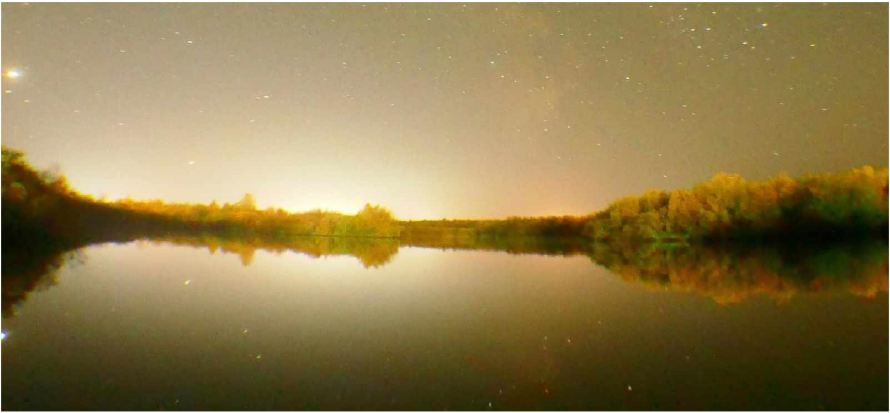
**Рис. 4.** Озеро Пионерское [24; 25]

В бассейне р. Печоры у карася отсутствуют ленточные черви *Cestoda Rudolphi*, 1808.

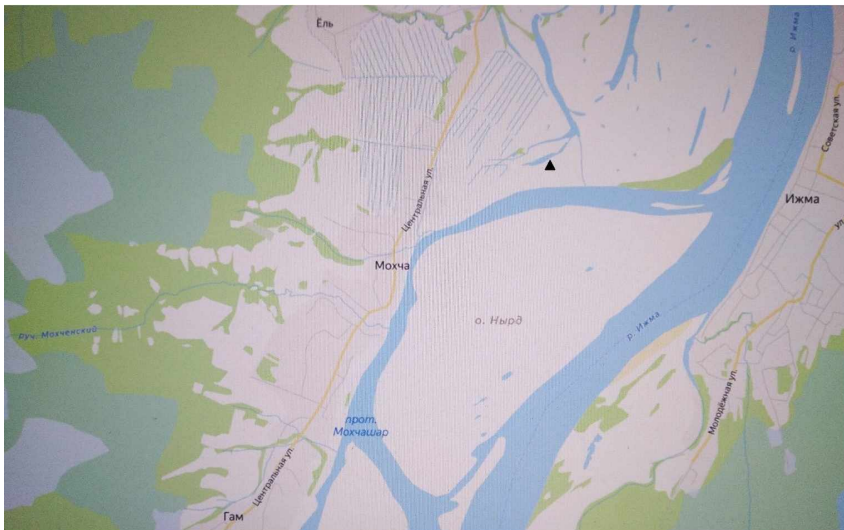
Объем паразитофауны карася в бассейне р. Печоры (24 вида) сопоставим с таковым из водоемов бассейна самой р. С. Двины (25 видов), из озер бассейнов рек Юг и Луза (26 видов) [19], из обследованных озер в бассейне р. Вычегды (29 видов) [20] и даже с объемом фауны паразитов карася из водоемов такого сравнительно небольшого водотока, как р. Локчим (20 видов) [21].

Однако имеются существенные различия в составе паразитофауны карася исследованных бассейнов.

Ранее показано [9], что ядро паразитофауны карася, под которым понимается совокупность видов паразитов обязательно присутствующих у хозяина на большей части его ареала, состоит из 8–11 видов (*Trichodina reticulata*, *Dactylogyrus vastator*, *D. intermedius* Wegener, 1910. *D. formosus*, *D. anchoratus*, *D. wegneri*, *D. dulkeiti* Bychowsky, 1936, *Gyrodactylus carassii* Malmberg, 1957; *Khawia rossittensis* (Szidat, 1937), *Allocreadium isoporum* (Looss, 1894), *Lernaea cyprinacea* Linnaeus, 1758).



**Рис. 5.** Озеро Безымянное (Теплое) [26]



**Рис. 6.** Озеро Вискаты (обозначено черным треугольником) [27]

У печорского карася не найдены *Kh. rossittensis* и *L. cyprinacea*. Является ли это особенностью паразитофауны карася этого бассейна, могут прояснить результаты исследования таковой бассейнов левых притоков р. Печоры, особенно в среднем ее течении.

**Заключение.** В бассейне р. Печоры у карася найдено 24 вида паразитов: миксоспоридии – 8 видов, моногенеи – 7, трематоды – 4, круглые черви – 2, инфузории, скребни и ракообразные – по 1 виду.

Наибольшим видовым разнообразием отличается паразитофауна карася из естественных озер. Самый большой набор инвадентов отмечен у рыбы из реликтового водоема в среднем течении р. Печоры, а именно оз. Пионерское.

У карася в бассейне р. Печоры отсутствуют *Kh. rossittensis* и *L. cyprinacea*.

#### Список источников

1. Спасский А. А., Ройтман В. А. Гельминтофауна рыб реки Печора // Вопросы ихтиологии. 1958. Вып. 11. С. 192–204.
2. Екимова И. В. Паразитофауна рыб реки Печоры : дис. ... канд. биол. наук. Тюмень, 1971. 268 с.
3. 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.

4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. Доровских Г. Н. Паразиты пресноводных рыб северо-востока европейской части России (фауна, экология паразитарных сообществ, зоогеография) : дис. ... д-ра биол. наук Сыктывкар, 2002. 761 с.
10. Доровских Г. Н., Макарова Л. Р., Бознак Э. И., Седрисева В. А. Карась озера Полой (Верхняя Печора) // Труды Печоро-Ильчского заповедника. Сыктывкар: Изд-во КНЦ УрО РАН, 2005. № 14. С. 277–280.
11. Доровских Г. Н., Степанов В. Г., Седрисева В. А., Макарова Л. Р. Систематический обзор паразитов рыб бассейна верхнего течения реки Печоры // Труды Печоро-Ильчского заповедника. Сыктывкар: Изд-во КНЦ УрО РАН, 2005. № 14. С. 281–288.
12. Доровских Г. Н., Турбылева В. А., Степанов В. Г. Видовой состав паразитов рыб бассейна верхнего течения реки Печоры // Разнообразие и пространственно-экологическая организация животного населения Европейского Северо-Востока. Сыктывкар, 2008. С. 35–53 (Тр. Коми научн. центра УрО РАН. № 184).
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб : руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 121 с.
18. [https://yandex.ru/images/search?img\\_url=https%3A%2F%2Fsun9-47.userapi.com%2Fimg%2FjeyPGc0Ptmu0KL1YoFCVt8BD0cZmmoSIRlhlGQ%2FJqdTLE4C8tY.jpg%3Fsize%3D511x604%26quality%3D96%26sign%3D0c784387a0e0442b2afca2bdef6569b7%26type%3Dalbum&lr=19&pos=8&gpt=simage&source=serp&text=бассейн%20реки%20печора%20на%20карте](https://yandex.ru/images/search?img_url=https%3A%2F%2Fsun9-47.userapi.com%2Fimg%2FjeyPGc0Ptmu0KL1YoFCVt8BD0cZmmoSIRlhlGQ%2FJqdTLE4C8tY.jpg%3Fsize%3D511x604%26quality%3D96%26sign%3D0c784387a0e0442b2afca2bdef6569b7%26type%3Dalbum&lr=19&pos=8&gpt=simage&source=serp&text=бассейн%20реки%20печора%20на%20карте) (дата обращения: 06.06.2023).
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. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-2-79>.
20. 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>.
21. Доровских Г. Н. Паразитофауна карася *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) из озер бассейна реки 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>.
22. [https://vk.com/wall-178354700\\_69316?ysclid=lioyqrpvyo705839162&z=photo-178354700\\_457254128%2Fwall-178354700\\_69321](https://vk.com/wall-178354700_69316?ysclid=lioyqrpvyo705839162&z=photo-178354700_457254128%2Fwall-178354700_69321) (фото Артем Юрич 3 июля 2021) (дата обращения: 06.06.2023).
23. [https://yandex.ru/images/search?img\\_url=https%3A%2F%2Fuhta24.ru%2Ffoto%2F\\_original%2F35824.jpg&lr=19&pos=17&rpt=simage&source=serp&text=ухта%20дежневское%20озеро](https://yandex.ru/images/search?img_url=https%3A%2F%2Fuhta24.ru%2Ffoto%2F_original%2F35824.jpg&lr=19&pos=17&rpt=simage&source=serp&text=ухта%20дежневское%20озеро) (дата обращения: 06.06.2023).
24. [https://yandex.ru/images/search?img\\_url=https%3A%2F%2Fwww.uhta24.ru%2Ffoto%2Ffiles%2F33030.jpg&lr=19&pos=4&rpt=simage&source=serp&text=ухта%20пионерское%20озеро](https://yandex.ru/images/search?img_url=https%3A%2F%2Fwww.uhta24.ru%2Ffoto%2Ffiles%2F33030.jpg&lr=19&pos=4&rpt=simage&source=serp&text=ухта%20пионерское%20озеро) (дата обращения: 06.06.2023).
25. [https://yandex.ru/images/search?img\\_url=https%3A%2F%2Fsun9-32.userapi.com%2Fimg%2FuaiPFS\\_0n6GowFVYA10kmEWTkKgTAE7GDh-aw%2Fsr095pQe-oY.jpg%3Fsize%3D1280x543%26quality%3D95%26sign%3D66039ffid911b31cba41abc010921575b%26c\\_uniq\\_tag%3DmfoidqeQHuxVPdB](https://yandex.ru/images/search?img_url=https%3A%2F%2Fsun9-32.userapi.com%2Fimg%2FuaiPFS_0n6GowFVYA10kmEWTkKgTAE7GDh-aw%2Fsr095pQe-oY.jpg%3Fsize%3D1280x543%26quality%3D95%26sign%3D66039ffid911b31cba41abc010921575b%26c_uniq_tag%3DmfoidqeQHuxVPdB)



zlvuBiaizjIL2u5mzuFwImuoYhVU%26type%3Dalbum&lr=19&pos=0&rpt=simage&source=serp&text=ухта%20пионерское%20озеро (дата обращения: 06.06.2023).

26. [https://vk.com/wall-69090580\\_120123?ysclid=lip2a5ftiw285248797&z=photo-69090580\\_457269270%2Ff81c5ec6f9954517f](https://vk.com/wall-69090580_120123?ysclid=lip2a5ftiw285248797&z=photo-69090580_457269270%2Ff81c5ec6f9954517f) (фрагмент фото) (дата обращения: 06.06.2023).

27. <https://coolmaps.ru/карта-село-мохча.html> (дата обращения: 06.06.2023).

## References

1. Spasskij A. A., Rojzman V. A. Helminth fauna of fishes of the Pechora River. *Voprosy ihtiologii* [Problems of Ichthyology]. 1958. Iss. 11. Pp. 192–204. (In Russ.)
2. Ekimova I. V. *Parazitofauna ryb reki Pechory* [Parasitic fauna of fishes of the Pechora River] : Dissertation ... candidate of biol. Sciences. Tyumen', 1971. 268 p. (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. Protozoa. *Parazitologiya* [Parasitology]. 1997. Vol. 31. Iss. 4. Pp. 296–306. (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. Monogenea. *Parazitologiya* [Parasitology]. 1997. Vol. 31. Iss. 5. Pp. 427–437. (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. Trematoda. *Parazitologiya* [Parasitology]. 1997. Vol. 31. Iss. 6. Pp. 551–564. (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. Nematoda, Acanthocephala. *Parazitologiya* [Parasitology]. 1999. Vol. 33. Iss. 5. Pp. 446–452. (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. Hirudinea, Mollusca, Crustacea, Arachnida. *Parazitologiya* [Parasitology]. 2000. Vol. 34. Iss. 2. Pp. 158–163. (In Russ.)
8. 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.)
9. 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.)
10. Dorovskih G. N., Makarova L. R., Boznak E. I., Sedriseva V. A. Carp of Lake Hollow (Upper Pechora). *Trudy Pechoro-Ilychskogo zapovednika* [Proceedings of the Pechoro-Ilychsky Reserve]. Syktyvkar: Publishing House of the KSC Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2005. No 14. Pp. 277–280. (In Russ.)
11. Dorovskih G. N., Stepanov V. G., Sedriseva V. A., Makarova L. R. Systematic Review of Fish Parasites in the Upper Pechora River Basin Systematic Review of Fish Parasites in the Upper Pechora River Basin. *Trudy Pechoro-Ilychskogo zapovednika* [Proceedings of the Pechoro-Ilychsky Reserve]. Syktyvkar: Publishing House of the KSC Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2005. No 14. Pp. 281–288. (In Russ.)
12. Dorovskih G. N., Turbyleva V. A., Stepanov V. G. Species composition of fish parasites in the basin of the upper reaches of the Pechora River Species composition of parasites of fish in the basin of the upper reaches of the Pechora River. *Raznoobrazie i prostranstvenno-ekologicheskaya organizaciya zhivotnogo naseleniya evropejskogo severo-vostoka* [Diversity and spatial-ecological organization of the animal population of the European northeast]. Syktyvkar, 2008. Pp. 35–53 [Proceedings of the Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. No 184]. (In Russ.)
13. Dorovskih G. N., Stepanov V. G. *Parazitofauna karpovyh ryb Cyprinidae Bonaparte, 1832 iz vodoe-mov 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.)
14. Dorovskih G. N., Stepanov V. G. *Parazity presnovodnyh ryb severo-vostoka evropejskoj chasti Rossii. Prosteshie* [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.)
15. 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.)
16. 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.)
17. Bykhovskaya-Pavlovskaya I. E. *Parazity ryb. Rukovodstvo po izucheniyu* [Parasites of fish. Study Guide]. Leningrad: Nauka, 1985. 122 p. (In Russ.)
18. [https://yandex.ru/images/search?img\\_url=https%3A%2F%2Fsun9-47.userapi.com%2Fimgp%2FjeyPgC0Ptmu0KL1YoFCvt8BD0cZmmoSIRlhIGQ%2FjqdTLE4C8TY.jpg%3Fsize%3D511x604%26quality%3D96](https://yandex.ru/images/search?img_url=https%3A%2F%2Fsun9-47.userapi.com%2Fimgp%2FjeyPgC0Ptmu0KL1YoFCvt8BD0cZmmoSIRlhIGQ%2FjqdTLE4C8TY.jpg%3Fsize%3D511x604%26quality%3D96)

%26sign%3D0c784387a0e0442b2afca2bdef6569b7%26type%3Dalbum&lr=19&pos=8&rpt=simage&source=serp&text=бассейн%20реки%20печора%20на%20карте (accessed: 06.06.2023).

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. Iss. 2 (26). Pp. 79–91. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-2-79>. (In Russ.)

20. 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 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. 3 (27). Pp. 20–30. (In Russ.) <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-20>.

21. 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 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. 3(27). Pp. 30–38. (In Russ.) <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-3-30>.

22. [https://vk.com/wall-178354700\\_69316?ysclid=lioyqrpvyo705839162&z=photo-178354700\\_457254128%2Fwall-178354700\\_69321](https://vk.com/wall-178354700_69316?ysclid=lioyqrpvyo705839162&z=photo-178354700_457254128%2Fwall-178354700_69321) (фото Артём Юрич 3 июля 2021) (accessed: 06.06.2023).

23. [https://yandex.ru/images/search?img\\_url=https%3A%2F%2Fuhta24.ru%2Ffoto%2F\\_original%2F35824.jpg&lr=19&pos=17&rpt=simage&source=serp&text=ухта%20дежневское%20озеро](https://yandex.ru/images/search?img_url=https%3A%2F%2Fuhta24.ru%2Ffoto%2F_original%2F35824.jpg&lr=19&pos=17&rpt=simage&source=serp&text=ухта%20дежневское%20озеро) (accessed: 06.06.2023).

24. [https://yandex.ru/images/search?img\\_url=https%3A%2F%2Fwww.uhta24.ru%2Ffoto%2Ffiles%2F33030.jpg&lr=19&pos=4&rpt=simage&source=serp&text=ухта%20пионерское%20озеро](https://yandex.ru/images/search?img_url=https%3A%2F%2Fwww.uhta24.ru%2Ffoto%2Ffiles%2F33030.jpg&lr=19&pos=4&rpt=simage&source=serp&text=ухта%20пионерское%20озеро) (accessed: 06.06.2023).

25. [https://yandex.ru/images/search?img\\_url=https%3A%2F%2Fsun9-32.userapi.com%2Fimg%2FuaiPFS\\_0n6GowFVsYA10kmEWTkKgTAE7GDh-aw%2Fsr095pQe-oY.jpg%3Fsize%3D1280x543%26quality%3D95%26sign%3D66039ffd911b31cba41abc010921575b%26c\\_uniq\\_tag%3DmfOidqeQHuxVPdBzlVuBiaizJlL2u5mzuFwImuoYhVU%26type%3Dalbum&lr=19&pos=0&rpt=simage&source=serp&text=ухта%20пионерское%20озеро](https://yandex.ru/images/search?img_url=https%3A%2F%2Fsun9-32.userapi.com%2Fimg%2FuaiPFS_0n6GowFVsYA10kmEWTkKgTAE7GDh-aw%2Fsr095pQe-oY.jpg%3Fsize%3D1280x543%26quality%3D95%26sign%3D66039ffd911b31cba41abc010921575b%26c_uniq_tag%3DmfOidqeQHuxVPdBzlVuBiaizJlL2u5mzuFwImuoYhVU%26type%3Dalbum&lr=19&pos=0&rpt=simage&source=serp&text=ухта%20пионерское%20озеро) (accessed: 06.06.2023).

26. [https://vk.com/wall-69090580\\_120123?ysclid=lip2a5ftiw285248797&z=photo-69090580\\_457269270%2Ff81c5ec6f99545f7f](https://vk.com/wall-69090580_120123?ysclid=lip2a5ftiw285248797&z=photo-69090580_457269270%2Ff81c5ec6f99545f7f) (фрагмент фото) (accessed: 06.06.2023).

27. <https://coolmaps.ru/карта-село-мохча.html> (accessed: 06.06.2023).

## Информация об авторе / Information about the author

**Доровских Геннадий Николаевич**

**Gennady N. Dorovskikh**

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

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

Pitirim Sorokin Syktyvkar State University

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

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

19.06.2023  
24.06.2023  
29.06.2023

**Паразитофауна карася *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) из озера Длинное (бассейн среднего течения реки 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 – проследить изменение паразитофауны карася из оз. Длинное, относящегося к бассейну среднего течения р. Вычегды, с 1979 по 2013 г.

У карася из оз. Длинное зарегистрировано 32 вида паразитов, из них многоклеточных 21 вид. Сомнительно наличие в составе паразитофауны карася из оз. Длинное *T. pediculus* и *D. crassus*. Зато в ее составе вероятно присутствие *Ch. fluviatile*, *A. piscicolum*, представителей сем. *Diplozoidae*, *S. intermedia*, *I. platycephalus*, *Rh. denudata*. Следовательно, у карася из исследуемого водоема, возможно, имеется 36 видов паразитов, из которых многоклеточных 24 вида.

Все указанные для ядра паразитофауны карася виды входят в состав его паразитофауны из оз. Длинное.

За все время проведения работ по изучению паразитофауны карася из оз. Длинное выделяются годы 1979 и 2008. В эти годы у рыбы отсутствовали (2008 г.) или слабо представлены (1979 г.) микроспоридии, не найдены *T. reticulata*, *D. formosus*, *D. dulkeiti*, *G. carassii*, *I. variegatus*, *P. sanguinea*. Только в 1979 г. отмечен *R. acus*, в 2008 г. – *N. rutili*, в 2013 г. – *E. sieboldi* и глосидии *Unionidae* gen. sp. Изменения в состоянии старицы и отмеченные особенности паразитофауны карася из нее совпадают по времени.

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

**Для цитирования:** Доровских Г. Н. Паразитофауна карася *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) из озера Длинное (бассейн среднего течения реки Вычегды) // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология. Геология. Химия. Экология. 2023. № 4 (28). С. 18–34. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-4-18>

**Parasite fauna of crucian carp *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) from Lake Dlinnoye (basin of the middle course of the Vychehda River)**

**Gennady N. Dorovskikh**

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

**Abstract.** The purpose of the work is to trace the change in the parasite fauna of the crucian carp from the lake. Long, relating to the basin of the middle reaches of the river. Vychehda, from 1979 to 2013

32 species of parasites have been registered in the crucian carp from Lake Long, of which 21 are multicellular. It is doubtful whether the parasite fauna of the crucian carp from the lake. Long *T. pediculus* and *D. crassus*. On the other hand, it probably contains *Ch. fluviatile*, *A. piscicolum*, representatives of the fam. *Diplozoidae*, *S. intermedia*, *I. platycephalus*, *Rh. denudata*. Consequently, the crucian carp from the studied reservoir probably has 36 species of parasites, of which 24 are multicellular.

All the species indicated for the core of the parasite fauna of the crucian carp are part of its parasite fauna from the lake. Long.

For the entire period of work on the study of the parasite fauna of crucian carp from Lake. The years 1979 and 2008 stand out long. In these years, the fish were absent (2008) or poorly represented (1979) myxosporidium, *T. reticulata*, *D. formosus*, *D. dulkeiti*, *G. carassii*, *I. variegatus*, *P. sanguinea*. *R. acus* was noted only in 1979, *N. rutili* in 2008, and *E. sieboldi* and glochidia *Unionidae* gen. in 2013. sp. Changes in the state of the oxbow lake and the noted features of the parasite fauna of crucian carp from it coincide in time.

**Keywords:** crucian carp, *Carassius carassius*, parasite, parasite fauna, Lake Long, Vychehda River

**For citation:** Dorovskikh G. N. Parasite fauna of crucian carp *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) from Lake Dlinnoye (basin of the middle course of the Vychegda River). *Vestnik Syktyvkarского университета. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology*. 2023. 4(28): 18–34 (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-4-18>

**Введение.** В последние десятилетия под воздействием комплекса биотических и абиотических факторов ускорился процесс изменений в природных сообществах животных, в том числе в состоянии их паразитофауны. Причины этого, к которым относится и влияние человеческой деятельности на природные процессы, требуют глубокого изучения и систематизации [1]. При таких работах наибольший интерес представляют длительные, на протяжении десятилетий, наблюдения за состоянием популяций. Однако таких работ немного. В основном проведены исследования, в которых рассматривается процесс восстановления паразитофауны после каких-либо катастрофических воздействий на популяцию хозяина [2–6]. Работ, связанных с изучением многолетней динамики паразитофауны в условиях изменения среды без заметного воздействия человека, практически нет.

Исследование этого вопроса оказалось удобно вести на примере паразитов карася *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) из оз. Длинное (рис. 1), расположенное в бассейне среднего течения р. Вычегды, правом притоке р. С. Двины.

У карася из озер бассейна р. С. Двины найдено 39 видов паразитов [7–23]. Исследование его паразитофауны проведено в бассейнах рек Вычегда (22 вида), Сухона и Юг (30 видов). Проведены такие работы и на оз. Длинное [14; 17], что дает возможность проследить изменение паразитофауны карася из этого водоема с 1979 по 2013 г.

**Материал и методы.** Полному паразитологическому вскрытию, по В. А. Догелю [24], подвергнуты 99 экз. карася. Помимо этого, в 1981–1983 гг. на наличие жаберных паразитов просмотрено 74 экз. рыб [26], 318 экз. карася – на присутствие рачка *Lernaea cyprinacea* Linnaeus, 1758 [21]. В эти годы полному паразитологическому вскрытию из оз. Длинное подвергнуты 9 экз. карася, из оз. Запятая – 26, оз. Красивое – 29 экз. рыб. Размерные характеристики исследованных особей карася (возраст 3+ – 5+) приведены в табл. 1.

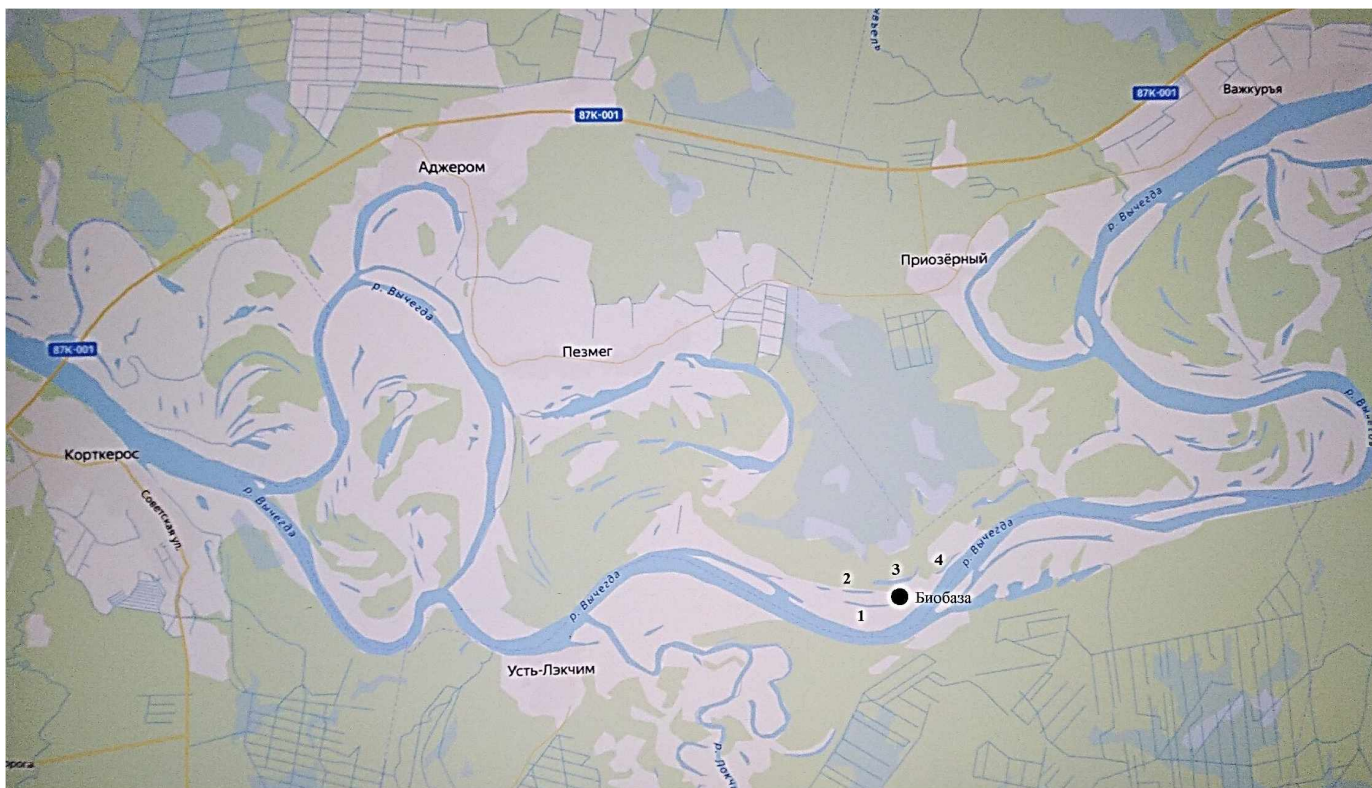
Таблица 1

**Длина и вес тела карася из оз. Длинное (по: [27])**

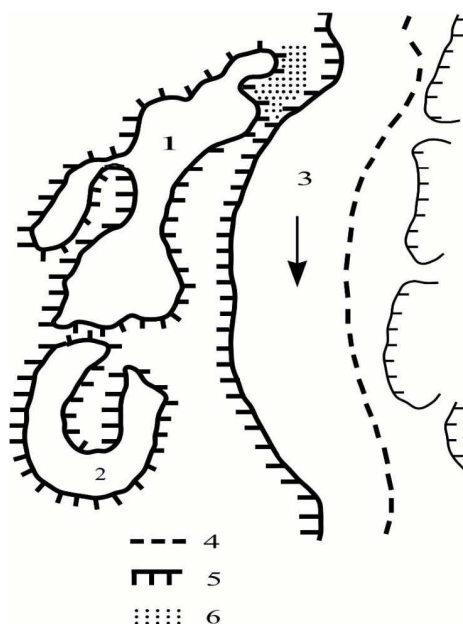
Год отлова рыбы	Показатель		Количество исследованных рыб
	Длина тела, мм	Вес тела, г	
1979	154.1 ± 6.3	-	18
1980	156.8 ± 4.9	-	41
1983	146.0 ± 3.3	до 250	50
1984	128.5 ± 3.5	до 210	76
1999–2003	119.4 ± 5.5	73.9 ± 9.1	51
2004–2010	117.3 ± 1.0	55.5 ± 2.7	125
2008*	158 (131–164)	56.9 (40.4–81.5)	30
2011	139.8 ± 4.3	-	44
2013	133.9 ± 1.1	57.8 ± 4.7	162
2014	155.7 ± 1.5	-	52
2015	165.2 ± 1.1	-	60
2016	162.7 ± 3.5	71.8 ± 1.9	78

Примечание \* – данные заимствованы из [23].

**Оз. Длинное** (по: [27]) – это старица, вытянутая вдоль реки (рис. 2) на 317 м, ее русло шириной до 21 м, глубиной от 0.5 до 4.2 м. Южный берег озера пологий, песчаный,



**Рис. 1.** Карта-схема района сбора материала [28].  
1 – оз. Длинное; 2 – оз. Красивое; 3 – оз. Запятая; 4 – оз. Щучье.  
● – расположение биобазы СГУ им. П. Сорокина



**Рис. 2.** Карта-схема района сбора материала (по: [25]).

1 – оз. Длинное 1; 2 – оз. Длинное 2; 3 – р. Выегда; 4 – правая береговая линия р. Выегды в 1979 г.; 5 – береговая линия озера и р. Выегды в 2000 г.; 6 – песчаный берег оз. Длинное 1. Стрелка – направление течения воды в р. Выегде. Разрывы левой береговой линии р. Выегды – вход в курью и протоки между островами

занят лугом, по кромке заросший ивой, ольхой, березой; северный берег обрывистый, высотой до 5 м. Восточный конец озера, ближний к биостанции университета, весной связан с рекой протокой, пересыхающей к середине лета. В годы особенно высокого половодья старица соединяется с другими озерами и промывается речной водой. Береговая зона водоема заросла стрелолистом (*Sagittaria sagittifolia* L., 1753), рдестом (*Potamogeton natans* L., 1753), водокрасом (*Hydrocharis morsus-ranae* L., 1753), осоками (*Carex* L., 1753), хвощом болотным (*Equisetum palustre* L., 1753), вахтой трехлистной (*Menyanthes trifoliata* L., 1753), калужницей болотной (*Caltha palustris* L., 1753). Грунт у берегов в зоне зарослей представлен глиной с песком с примесью растительных остатков, вне зарослей – песком с наилком, на дне центральной зоны – ил с грубыми растительными остатками. Озеро с элементами дистрофикации в ближайшей к биостанции восточной части может быть охарактеризовано как мезотрофный водоем. Летом вода в нем прогревается до 20.1–21.4°C, иногда до 23°C. Перепад температур на поверхности и у дна около 3.5°C. Прозрачность воды 0.53–1.1 м (в среднем 0.7 м). Цветность воды 54° по платиново-кобальтовой шкале. Значения pH от нейтрального до 8.3–8.4.

Численность бентоса – 1409 экз./кв. м, 62.5 % от численности составляют личинки хирономид. Биомасса бентоса – 28.1 г/кв. м, 90.9 % составляют моллюски.

Ихтиофауна озера включает восемь видов: карась золотой (обыкновенный, круглый) *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758), карась серебряный *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), окунь *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758, плотва *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) (малочисленный вид), щука *Esox lucius* Linnaeus, 1758 (единичные особи), ерш *Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758) (единичная находка), уклея *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) (встречается только молодь), налим *Lota lota* (Linnaeus, 1758) (встречается только молодь).

До 1984 г. карася в этом озере ловили сетями с ячеей 35–40х35–40 мм, т. е. вылавливали преимущественно особей средних и крупных размеров, затем в 1996 г., во время резкого падения уровня воды в озере, осуществили значительный вылов наиболее крупных его особей, среди которых преобладают самки. Это, вероятно, и привело к доминированию в популяции вплоть до 2003 г. самцов. Затем последовал период, когда

интенсивность лова рыбы существенно снизилась, что позволило популяции карася возвратиться к прежней размерной и половой структуре. Однако после 1996 г. из уловов исчезли особи карася максимальных размеров. Помимо этого, после 1996 г. во время половодья оз. Длинное больше не сливалось с соседними озерами Красивое, Запятая и Щучье, до 2007 г. не происходило и соединения с рекой.

**Результаты и обсуждение.** Всего у карася из оз. Длинное за время проведения работ зарегистрировано 32 вида паразитов, из них многоклеточных 21 вид. Найдены представители типов *Cnidosporidia Doflein, 1901, emend. Schulman et Podlipaev, 1980* – 7 видов, *Ciliophora Doflein, 1901* – 3, *Plathelminthes Gegenbaur, 1859* – 13 [класс *Monogenoidea (van Beneden, 1858) Bychowsky, 1937* – 9 видов, класс *Cestoda Rudolphi, 1808* – 1, класс *Trematoda Rudolphi, 1808* – 3 вида], *Nemathelminthes*, а именно виды класса *Nematoda Rudolphi, 1808* – 2, *Acanthocephala* виды класса *Acanthocephala (Rudolphi, 1808)* – 1, *Mollusca* виды класса *Bivalvia Linnaeus, 1758* – 1, *Arthropoda* виды классов *Crustacea Lamarck, 1801* – 3 и *Arachnida Lamarck, 1802* из отряда *Acariformes Zachvatkin, 1952* – 1 вид (табл. 2). Кроме того, обнаружены *Protozoa incertae sedis* из рода *Dermocystidium Pérez, 1907*, т. е. простейшие неопределенного положения.

В 1-й декаде июля 1980 г. у 1 экз. карася из 26 вскрытых из оз. Запятая в мочевом пузыре нашли цисты *Chloromyxum fluviatile* Thelohan, 1892. Учитывая, что этот водоем в период половодья соединялся с оз. Длинное, то можно предполагать наличие этого паразита и у рыбы из последней старицы.

В 1981–1983 гг. проведены специальные исследования по выяснению видового состава паразитических инфузорий в бассейне среднего течения р. Вычегды, в том числе и озерах окрестностей биостанции университета. На жабрах всех просмотренных экземпляров карася из оз. Длинное наблюдали *Trichodina reticulata* Hirschmann et Partsch, 1955. Эти инфузории в 1980 г. найдены и у карася из оз. Красивое (3.7 %) и оз. Запятая (12 %).

Е. А. Голикова [23] у карася из оз. Длинное отметила *T. pediculus* Ehrenberg, 1838. Находка сделана 26 июня 2013 г. Известно, что *T. pediculus* встречается на рыбах обычно зимой и ранней весной. Единичные экземпляры этой инфузии появляются в январе, а в феврале встречаются делящиеся формы (по: [29]). Указание на находку этого вида триходин в водоемах окрестностей биобазы СГУ требует проверки.

В июле 1982 г. на покровах и плавниках молоди налима из оз. Длинное обнаружили *Apiosoma piscicolum* Blanchard, 1886. Вполне вероятно, что эти простейшие могут быть и у карася из этой старицы. Пока же для карася из этого водоема указан только *Apiosma carpelli* Banina, 1968.

В 2013 г. *Dermocystidium* найден у трех особей карася [23]. Находили его у пескаря, плотвы и язя в бассейне р. Вычегды [14]. Это малоизученная группа, паразитирующая на жабрах и коже рыб и амфибий [30].

По результатам филогенетического анализа гена малой субъединицы рРНК группа паразитов ракообразных и рыб образует четкую ветвь на молекулярно-филогенетическом древе вблизи разветвления животных и грибов. Ранее эта группа называлась DRIP-клада – акроним имен входящих в нее родов: *Dermocystidium*, *Rosette agent*, *Ichthyophonus* Plehn & Mulsow, 1911 и *Psorospermium* Rivolta, 1878 pro parte (*Psorospermium* Hilgendorf, 1883 nom. illeg). Позднее этот таксон называли *Ichthyosporia Cavalier-Smith, 1998*. В связи с добавлением к этой группе *Rhinosporidium seeberi* (Wernicke) Seeber, 1912 акроним DRIP оказался непригоден. В 1999 г. он был заменен названием *Mesomycetozoa* Heng et al., 1999 («между грибами и животными»). Считается, что эти паразиты формируют на филогенетическом древе самую базальную ветвь животных. *Mesomycetozoa* таксономически близки к *Choanoflagellata* Saville-Kent, 1880, которые до этого считались самой примитивной группой *Animalia* Linnaeus, 1758 (термин *Animalia* в данном случае используется не в качестве синонима *Metazoa* Haeckel, 1874, а для обозначения клады, включающей *Metazoa*, после ее ответвления от общего с *Fungi* (L.) R. T. Moore, 1980 ствола). Ранее представителей *Mesomycetozoa* относили к разным разным таксонам; чаще предполагали их родство с грибами. Жизненный цикл неизвестен почти для всех включенных в эту группу видов; также не получено прямых доказательств наличия промежуточных хозяев. Можно заразить хозяина, скармливая ему

Таблица 2

## Паразитофауна карася из озера Длинное в бассейне среднего течения реки Вычегды

Вид паразита	Даты и количество исследованных экземпляров карася							
	18- 22.07.1979	22.06.1999	24.06.2000	23-28.06.2001	26- 28.06.2002	24- 26.06.2003	08- 30.06.2008	26.06.2013
	n=18	n=10	n=10	n=10	n=10	n=10	n=20	n=11
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Myxidium rhodei</i> Léger, 1905	3 (0.39)	5 (8.5)	5 (30.4)	10 (31.1)	7 (9.0)	5 (5.6)	-	2 (2.5)
<i>Myxobolus dogieli</i> I. et B. Bychowsky, 1940	-	-	2(1.4)	2(0.5)	-	3 (0.8)	-	-
<i>M. dispar</i> Thélohan, 1895	-	-	-	4 (1.3)	3 (1.3)	9 (14.2)	-	-
<i>M. carassii</i> Klokačeva, 1914	-	6 (32.8)	6 (9.9)	9 (19.4)	6 (11.7)	3 (3.4)	-	8 (23.2)
<i>M. ellipsoides</i> Thélohan, 1892	1 (0.17)	8 (13.4)	9 (63.9)	10 (133.3)	10 (288.1)	10 (155.2)	-	7 (60.6)
<i>M. thelohanellus</i> Schulman et Wichrova, 1952	-	-	-	3 (1.1)	1 (0.1)	4 (0.5)	-	-
<i>M. macrocapsularis</i> Reuss, 1906	-	2 (92.1)	9 (527.0)	5 (230.2)	3 (127.7)	6 (42.1)	-	5 (120.5)
<i>Apiosma carpelli</i> Banina, 1968	-	1 (1.0)	-	-	-	-	-	-
<i>Trichodina reticulata</i> Hirschmann et Partsch, 1955	-	+1	+1	+1	+1	+1	-	+
<i>T. pediculus</i> Ehrenberg, 1838	-	-	-	-	-	-	-	8 (72.7)
<i>Dermocystidium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	3 (27.3)
<i>Dactylogyrus vastator</i> Nybelin, 1924	-	4 (0.8)	3 (0.3)	9 (1.8)	7 (2.0)	3 (0.3)	12 (2.1)	6 (1.5)
<i>D. crassus</i> Kulwiec, 1927	-	-	-	-	-	-	-	1 (0.1)
<i>D. intermedius</i> Wegener, 1910	17 (37.1)	10 (46.7)	10 (39.7)	10 (64.4)	8 (70.1)	10 (75.4)	17 (7.2)	10 (2.8)
<i>D. formosus</i> Kulwiec, 1927	-	8 (8.6)	8 (9.6)	10 (10.9)	7 (9.4)	8 (4.1)	-	11 (8.2)
<i>D. anchoratus</i> (Dujardin, 1845)	5 (0.39)	-	-	9 (4.4)	7 (1.9)	4 (0.6)	5 (0.4)	8 (3.5)
<i>D. wegneri</i> Kulwiec, 1927	2 (0.11)	9 (13.5)	9 (37.6)	10 (42.7)	8 (49.9)	10 (26.6)	6 (1.5)	11 (17.1)



1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>D. dulkeiti</i> Bychowsky, 1936	-	4 (0.8)	-	10 (12.8)	6 (3.8)	9 (0.9)	-	3 (0.3)
<i>Gyrodactylus longoacuminatus</i> 1964 Žitňan, f. <i>typica</i>	-	-	-	-	1(0.1)	-	-	-
<i>G. carassii</i> Malmberg, 1957	-	1 (0.1)	3 (0.5)	-	1 (0.1)	3 (0.9)	-	2 (0.2)
<i>Khawia rossittensis</i> (Szidat, 1937)	9 (0.83)	-	-	-	3 (0.3)	-	10 (2.6)	1 (0.1)
<i>Allocreadium isoporum</i> (Looss, 1894)	17 (46.8)	5 (2.3)	-	-	1 (0.1)	-	-	-
<i>A. transversale</i> (Rudolphi, 1802)	-	-	-	-	1 (0.1)	-	-	-
<i>Ichthyocotylurus variegatus</i> (Creplin, 1825)	-	5 (10.5)	2 (0.3)	-	2 (0.5)	-	-	3 (2.8)
<i>Philometroides sanguinea</i> (Rudolphi, 1819)	-	1 (0.3)	1 (0.1)	1 (0.1)	3 (0.3)	4 (968.5)	-	4 (20.3)
<i>Raphidascaris acus</i> (Bloch, 1779)	2 (0.72)	-	-	-	-	-	-	-
<i>Neoechinorhynchus rutili</i> (Müller, 1780)	-	-	-	-	-	-	1 (0.1) <sup>3</sup>	-
<i>Unionidae gen. sp. Larvae</i> <i>Unionidae</i> Rafinesque, 1820	-	-	-	-	-	-	-	4 (178.7)
<i>Ergasilus sieboldi</i> Nordmann, 1832	-	-	-	-	-	-	-	1 (0.1)
<i>Lernaea cyprinacea</i> Linnaeus, 1758	4 (0.33) <sup>2</sup>	12 (2.16) <sup>2</sup>	-	2 (0.3) <sup>2</sup>	3 (0.5) <sup>2</sup>	2 (0.3) <sup>2</sup>	1 (0.1) <sup>3</sup>	- <sup>4</sup>
<i>Argulus foliaceus</i> (Linnaeus, 1758)	-	1 (0.1)	1 (0.1)	-	-	-	-	-
<i>Acariformes</i> Zachvatkin, 1952	-	-	-	3 (0.3)	-	-	1 (0.05)	-
<b>Итого видов: 32(21)</b>	<b>9 (7)</b>	<b>16 (11)</b>	<b>13 (8)</b>	<b>16 (9)</b>	<b>20 (14)</b>	<b>16 (9)</b>	<b>8 (8)</b>	<b>19 (13)</b>

Примечание. Столбец 2 составлен по [21], столбцы 3–7 – по [14], столбцы 8 и 9 – по [23]. <sup>1</sup>– по [14]; <sup>2</sup> – по [25]; <sup>3</sup>– по [23]; <sup>4</sup>– по [44].

ткани со спороцистами *Psorospermium haeckeli* Hilgendorf, 1883 или *Ichthyophonus hoferi* Plehn & Mulsow, 1911. Однако *Dermocystidium* таким способом не передается. Некоторые стадии жизненного цикла были обнаружены в экспериментах с культурами *in vitro*, например при инкубации, содержащей спороцисты ткани, в водопроводной воде в течение нескольких недель (по: [31–34]).

Известны более 20 видов *Dermocystidium*. Одни вызывают общее заражение всего организма, другие обнаруживаются только в виде цист на жабрах или коже рыб, тритонов и лягушек. В жизненном цикле всех видов имеется характерная внеклеточная стадия: клетка сферической формы с содержащей светопреломляющие включения вакуолю, которая оттесняет цитоплазму и ядро к периферии. У некоторых видов отмечены септальные гифы и одножгутиковые зооспоры. Митохондрии с пластинчатыми кристами (по: [31–34]).

Приводят следующую систему *Dermocystidium*: Тип *Neomonada* Cavalier-Smith 1997, Класс *Mesomycetozoea* Mendoza, Taylor et Ajello, 2002 (Тип *Mesomycetozoa* Herr et al., 1999 [31] или Надкласс *Mesomycetozoa* Herr et al., 1999 [34]), Отряд *Dermocystida* Cavalier-Smith, 1998, Семейство *Rhinosporidiaceae* Mendoza, Ajello et Taylor, 2001 (по: [32; 35; 36]).

Вызывает сомнение находка *Dactylogyrus crassus* Kulwicz, 1927 у карася из оз. Длинное [23]. Действительно, многие исследователи путали *D. crassus* с *D. vastator* Nybelin, 1924, принимая находимых особей за старых *D. vastator* (Гусев, 1953, цит. по: [37]). Вероятно, это *D. vastator*, которого с 1980 г. регулярно регистрировали у карася из всех озер, расположенных в окрестностях биостанции университета. Экстенсивность заражения этим паразитом рыбы колебалась от 12 до 18,5 %, интенсивность – от 1 до 13 экз. червей на особь хозяина.

Во всех вышеназванных озерах отмечены *D. formosus* Kulwicz, 1927, *D. wegeneri* Kulwicz, 1927 и *D. dulkeiti* Bychowsky, 1936. Однако *D. anchoratus* (Dujardin, 1845) до сих пор обнаружен только у карася из оз. Длинное. Экстенсивность инвазии колебалась от 5,0 до 22,0 % при интенсивности заражения 1–2 червя на рыбу.

Только у карася из оз. Длинное найдены гиродактилюсы *Gyrodactylus longoacuminatus* Žitňan, 1964 *f. typica* и *G. carassii* Malmberg, 1957. Это, видимо, связано с тем, что на наличие паразитов стали просматривать осадок из емкости, в которой содержали рыбу перед исследованием. Все экземпляры этих червей обнаружены в осадке. К сожалению, данную процедуру начали применять уже после окончания работ на других озерах окрестностей биостанции.

В 1980 г. на жабрах карася (3,7 %) из оз. Красивое найдена дипорпа (сем. *Diplozoidae* Palombi, 1949), видовую принадлежность которой определить не удалось.

*Khawia rossittensis* (Szidat, 1937) отмечен во всех старицах, откуда брали карася для паразитологического изучения. Встречается в небольшом количестве и не каждый год. Жизненный цикл не изучен, но, вероятно, аналогичен таковому *Kh. sinensis* Hsü, 1935 и *Kh. baltica* Szidat, 1942, которые развиваются с участием олигохет *Oligochaeta* Grube, 1850, в полости тела последних паразит достигает стадии процеркоида. Поедая трубочников, рыбы заражаются гвоздичником. Окончательные хозяева – карповые рыбы (по: [38]).

В 1980 г. в сердце у 4-х экз. карася из оз. Запятая [16 % (1–10)] и 2-х экз. из оз. Красивое [7,4 % (1–2)] обнаружен *Sanguinicola intermedia* Ejsmont, 1926. Жизненный цикл изучен у *S. inermis* Plehn, 1905. Его первыми промежуточными хозяевами являются моллюски родов *Lymnaea* Lamarck, 1799 и *Bithynia* Leach, 1818. Дефинитивные хозяева – карповые рыбы, в том числе карась [по: 38].

У карася из оз. Длинное найден один экземпляр *Allocreadium transversale* (Rudolphi, 1802) [10]. Этого паразита отметили и у карася из бассейна р. Печоры [39; 40]. Считают, что метацеркарии этого вида инцистируются в бокоплавах *Gammarus pulex* (Linnaeus, 1758), а его дефинитивными хозяевами служат вьюновые *Cobitidae* Swainson, 1838 и гольяны *Phoxinus* Linnaeus, 1758 [41]. Однако и ранее его находили у карася (Котова, 1936 цит. по: [41]; см. обзор: [38]). О. Н. Пугачев [38] считает, что метацеркарии этого вида инцистируются, скорее всего, в личинках насекомых *Insecta* Linnaeus, 1758, как и у *Al. isoporum* (Looss, 1894). У последнего первый промежуточный хозяин –

моллюски *Mollusca* Linnaeus 1758 рода *Sphaerium Scopoli*, 1777. Вторые промежуточные хозяева – личинки поденок *Ephemeroptera Hyatt et Arms*, 1891 и ручейников *Trichoptera Kirby*, 1813. Дефинитивные хозяева – различные карповые рыбы [41; 42].

*Ichthyocotylurus variegatus* (Creplin, 1825) найден у карася из оз. Длинное и Запятая. В последней старице в 1980 г. найден еще *I. platycephalus* (Creplin, 1825) [24 % (6–52)]. Первый промежуточный хозяин этих видов моллюски рода *Valvata* O. F. Müller, 1773. Вторые промежуточные хозяева – преимущественно карповые рыбы. Окончательные хозяева – чайки *Larus* Linnaeus, 1758 и крачки *Sterna* Linnaeus, 1758 (по: [38]).

*Rhabdochona denudata* (Dujardin, 1845) отмечен в июне-июле 1981 г. у 2-х особей карася из оз. Красивое. Интенсивность инвазии составил 1–2 экз. нематоды на одного хозяина. Первыми промежуточными хозяевами *R. denudata* являются личинки поденок. Окончательные хозяева – различные виды карповых рыб, в том числе и карась (по: [44]).

Личинки *Raphidascaris acus* (Bloch, 1779) найдены в 1979 г. у карася из оз. Длинное и в июне-июле 1981 г. у такового из оз. Красивое. В последнем случае экстенсивность инвазии составила 7.4 %, интенсивность – 1–2 экз. червей на одну рыбу. Жизненный цикл данного вида – один из наиболее хорошо изученных. Личинки, вылупившиеся из яиц в воде или еще находящиеся в яйце, поедаются промежуточными хозяевами-рыбами или паратеническими хозяевами-беспозвоночными. Последние могут быть представлены олигохетами, моллюсками (*Planorbidae Rafinesque*, 1815 и *Lymnaeidae Rafinesque*, 1815), планктонными и бентосными ракообразными *Crustacea Brünnich*, 1772 (*Cyclopidae Rafinesque*, 1815, *Calanoidae Sars*, 1903, *Mysidae Haworth*, 1825, *Gammaridae Leach*, 1813, *Asellidae Latreille*, 1802 и *Daphniidae Straus*, 1820), личинками водных насекомых из двукрылых *Diptera Linnaeus*, 1758 (*Chironomidae Newman*, 1834 и *Ceratopogonidae Newman*, 1834) и *Trichoptera*. Инцистирования не наблюдается. Имеющиеся данные свидетельствуют, что бентосные беспозвоночные не являются облигатными промежуточными хозяевами этих нематод, а играют роль паратенических хозяев. Дефинитивные хозяева – хищные рыбы (по: [44]).

*Philometroides sanguinea* (Rudolphi, 1819) найден во всех трех вышеназванных водоемах. В июне-июле 1980 г. в оз. Запятая у 4-х особей карася при интенсивности инвазии 1–10 экз. паразита на рыбу, в июне-июле 1981 г. у 2-х рыб из оз. Красивое по 1–2 червя на хозяина. Первыми промежуточными хозяевами *P. sanguinea* являются копеподы *Copepoda Milne-Edwards*, 1840, которые заражаются, поедая личинок первой стадии, вышедших либо из тела самки, покинувшей рыбу, либо с половыми продуктами рыб, попавшими во внешнюю среду. Окончательный хозяин (*Carassius*) заражается при поедании зараженных рачков, в нем заканчивается развитие червей (по: [44]).

*Neoechinorhynchus rutili* (Müller, 1780) найден в числе двух экземпляров у одной особи карася из оз. Длинное. Промежуточные хозяева – остракоды *Ostracoda Latreille*, 1802. Личинки вислкрылок *Sialis Latreille*, 1802 и пиявки рода *Erpobdella* Blainville, 1818, вероятно, являются факультативными вторыми промежуточными хозяевами. Паразит различных пресноводных рыб, преимущественно карповых (по: [44]).

Самки рачка *Argulus foliaceus* (Linnaeus, 1758) прикрепляют кладки яиц к различным подводным предметам. В зависимости от температуры воды через 15–55 дней появляются личинки, которые свободно плавают 2–3 дня и, не найдя хозяина, погибают. Развитие на рыбе со сложным метаморфозом. За 15–18 дней рачки достигают половой зрелости. Длительность цикла развития при +10–20°C равна 70–100 дням, при +20–28°C – 50–65 дням. Осенью при температуре воды +8–10°C развитие прекращается, рачки линяют и остаются на рыбе до весны, когда с повышением температуры заканчивают метаморфоз и начинают размножаться. Оптимальная температура развития +25–28°C, при которой рачки могут давать за одно лето до трех поколений. В свою очередь, сами эти рачки служат промежуточными хозяевами трипаносоматид и нематод семейства *Skrijabillanidae* (по: [44]).

*Ergasilus sieboldi* Nordmann, 1832 сравнительно теплолюбивый вид; оптимальная температура развития +22–25°C. Продолжительность эмбрионального развития – 6 суток при температуре воды +20°C и 3.5 суток при +25°C. Яйцевые мешки формируются с апреля по сентябрь при температуре воды не ниже +14°C. Вышедшие в кон-

це апреля науплиусы свободно плавают в воде и через 1–2 дня первый раз линяют. Имеются три науплиальных, пять копеподитных стадий, циклопидные самец и самка. Каждой стадии предшествует линька. На IV копеподитной стадии начинается дифференциация полов. Самцы живут около 2 недель, затем погибают, а самки заносятся с водой в жаберную полость, где закрепляются на жаберных лепестках при помощи антенн. При благоприятных условиях в течение трех недель самки дают два поколения личинок. Первая генерация заражает рыб в июне-июле и отмирает к октябрю. Вторая генерация заражает рыб в августе-сентябре и перезимовывает. Может быть и третья генерация, но ее численность незначительна (по: [44]).

Биология *L. cyprinacea* в условиях оз. Длинное изучена достаточно хорошо [25; 43; 45–52]. Показано, что в условиях озер бассейна среднего течения р. Вычегды *L. cyprinacea* имеет только одну генерацию в год. Вероятно, это объясняется более низкими температурами воды в году по сравнению с тем, что наблюдается в южной части его ареала.

Наличие у *Acariformes* Zachvatkin, 1952 облигатного и факультативного паразитизма на рыбах не доказано. Все описанные случаи относятся, по-видимому, к явлениям «ложного паразитизма» [53]. Система этих клещей весьма противоречива.

Необычно наличие у карася из оз. Длинное глохийдией *Unionidae* Rafinesque, 1820 [23]. Биология личинок данной группы моллюсков практически не изучена.

Таким образом, весьма сомнительно наличие в составе паразитофауны карася из оз. Длинное *T. pediculus* и *D. crassus*. Зато в ее составе вероятно присутствие *Ch. fluviatile*, *A. piscicolum*, представителей сем. *Diplozoidae*, *S. intermedia*, *I. platycephalus*, *Rh. denudata*. Следовательно, у карася из исследуемого водоема имеется 36 видов паразитов, из которых многоклеточных 24 вида.

Все годы проведения работ у карася из оз. Длинное встречали *D. intermedius*, *D. wegneri*, *L. cyprinacea*. По опубликованным данным, 16–30 июня 2013 г. экстенсивность инвазии рачком карася (просмотрено 162 экз.) из оз. Длинное составила  $4.7 \pm 1.4$  %, индекс обилия –  $0.05 \pm 0.014$  экз. паразита на особь хозяина [43]. Похоже, что также постоянно у карася из этого водоема присутствуют *Myxidium rhodei* Léger, 1905, *Myxobolus ellipsoides* Thélohan, 1892, *D. vastator*. Первые два вида не найдены в 2008 г., последний – 1979 г. Видимо и такие виды, как *M. carassii* Klokačeva, 1914, *M. macrocapsularis* Reuss, 1906, *T. reticulata*, *D. formosus*, *P. sanguinea*, являются постоянными паразитами карася. Они отсутствовали в сборах за 1979 и 2008 гг.

Анализ паразитофауны карася из водоемов на территории бывшего СССР показал, что ее видовое разнообразие изменяется в долготном и широтном направлении. При этом ядро паразитофауны, состоящее из 8–11 видов, остается неизменным и включает в себя *T. reticulata*, *D. vastator*, *D. intermedius*, *D. formosus*, *D. anchoratus*, *D. wegneri*, *D. dulkeiti*, *G. carassii*, *Kh. rossittensis*, *Al. isoporum*, *L. cyprinacea*. Под ядром паразитофауны понимается совокупность видов паразитов, обязательно присутствующих у хозяина на большей части его ареала [22]. Все указанные виды входят в состав паразитофауны карася из оз. Длинное.

За все время проведения работ по изучению паразитофауны карася из оз. Длинное выделяются годы 1979 и 2008. В эти годы у рыбы отсутствовали (2008 г.) или слабо представлены (1979 г.) микроспоридии, не найдены *T. reticulata*, *D. formosus*, *D. dulkeiti*, *G. carassii*, *I. variegatus*, *P. sanguinea*. Только в 1979 г. отмечен *R. acus*, в 2008 г. – *N. rutili*, в 2013 – *E. sieboldi* и глохийдии *Unionidae* gen. sp.

В 1970–1980-х гг., видимо и ранее, и вплоть до 1996 г. оз. Длинное каждую весну заливалось рекой и соединялось с другими озерами (Красивое, Запятая, Щучье), расположенными в окрестностях биобазы, лов рыбы в них происходил от случая к случаю. В уловах встречался как крупный карась с длиной тела до 340 мм, так и мелкий – до 110 мм. В 1996 г. из-за низкого уровня воды озеро не сообщалось с рекой. В июле в нем обнажилась довольно значительная часть дна, озеро разделилось на две части. Карась подвергся интенсивному облову. Затем вплоть до 2007 г. соединения оз. Длинное с рекой не происходило, прекратился и лов рыбы. В водоеме обычными стали особи карася с длиной тела 145–160 мм, соотношение самок и самцов сместилось в пользу последних. В 2007 г. во время весеннего половодья озера вновь были

залиты рекой. В 2008 г. появились сообщения о поимке в оз. Длинное карася серебряного *C. auratus* (Linnaeus, 1758) (syn.: *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), что в дальнейшем подтвердилось. В 2013 г. соотношение двух видов карася в сетевых уловах равнялось 1: 3–4 в пользу карася золотого [27].

После появления серебряного карася в оз. Длинное тип распределения частот встречаемости рачка *L. suprinacea* у обыкновенного карася сменился с отрицательно-го биномиального на распределение Пуассона, индекс обилия лерней снизился более чем в десять раз.

Исходя из вышесказанного предположили, что изменение типа распределения частот встречаемости лерней в популяции карася, а, следовательно, и характера взаимоотношений в указанной системе обусловлено не только изменением экологических условий, снижением численности карася, вызванного переловом 1996 г., но, видимо, прежде всего упрощением структуры стада золотого карася из оз. Длинное, которая так и не смогла восстановиться за прошедшие 20 лет [45].

Оз. Длинное в 1970–1980-х гг. характеризовалось как дистрофный водоем, после 1996 г. – старица с элементами дистрофикации, с 2008 г. ближняя к биобазе университета ее часть приобрела черты мезотрофного водоема.

Итак, изменения в состоянии старицы и отмеченные особенности паразитофауны карася из нее по времени совпадают.

Появление у рыбы из этого озера глохий *Unionidae* gen. sp. произошло вследствие размыва правого берега р. Вычегды в зоне расположения старицы, и часть последней, расположенная ближе к биобазе, стала замываться речным песком. Здесь поселились моллюски из сем. *Unionidae* Rafinesque, 1820, как результат – заражение глохидиями карася.

Появление *E. sieboldi* в оз. Длинное, похоже, обусловлено усилением его связи с рекой. Сюда стало легче попадать щуке – основному хозяину этого рачка. Этот вид копепода очень чувствителен к дефициту кислорода, и поэтому его мало или нет совсем в заморных или периодически заморных водоемах [54]. Изменения, произошедшие с оз. Длинное, исключили в нем заморные явления.

**Закключение.** У карася из оз. Длинное зарегистрировано 32 вида паразитов, из них многоклеточных 21 вид. Сомнительно наличие в составе паразитофауны карася из оз. Длинное *T. pediculus* и *D. crassus*. Зато в ее составе вероятно присутствие *Ch. fluviatile*, *A. piscicolum*, представителей сем. *Diplozoidae*, *S. intermedia*, *I. platycephalus*, *Rh. denudata*. Следовательно, у карася из исследуемого водоема, возможно, имеется 36 видов паразитов, из которых многоклеточных 24 вида.

Все указанные для ядра паразитофауны карася виды входят в состав его паразитофауны из оз. Длинное.

За все время проведения работ по изучению паразитофауны карася из оз. Длинное выделяются годы 1979 и 2008. В эти годы у рыбы отсутствовали (2008 г.) или слабо представлены (1979 г.) микроспоридии, не найдены *T. reticulata*, *D. formosus*, *D. dulkeiti*, *G. carassii*, *I. variegatus*, *P. sanguinea*. Только в 1979 г. отмечен *R. acus*, в 2008 г. – *N. rutili*, в 2013 – *E. sieboldi* и глохидии *Unionidae* gen. sp. Изменения в состоянии старицы и отмеченные особенности паразитофауны карася из нее совпадают по времени.

#### Список источников

1. Литвинов Ю. Н. Влияние факторов различной природы на показатели разнообразия сообществ мелких млекопитающих // Успехи современной биологии. 2004. Т. 124. Вып. 6. С. 612–621.
2. Дугаров Ж. Н., Бурдуковская Т. Г., Батуева М. Д. и др. Изменения видового состава паразитов окуня *Perca fluviatilis* оз. Гусиное (бассейн оз. Байкал) вследствие депрессии и последующего восстановления численности хозяина // Экология. 2018. № 3. С. 220–224.
3. Жохов А. Е., Пугачева М. Н., Молодощникова Н. М., Мионовский А. Н. Гельминтофауна ерша *Gymnocephalus cernuus* (Perciformes, Percidae) Рыбинского водохранилища: восстановление после депрессии численности хозяина // Вопросы ихтиологии. 2006. Т. 46. № 5. С. 702–707.
4. Зеленецкий Н. М., Зеленецкая Т. А., Дмитриева Д. А. Влияние изменений температурного режима Рыбинского водохранилища за 50-летний период на численность и рост рыб // Труды Карельского научного центра РАН. 2017. № 9. С. 46–57. DOI: 10.17076/eco477.

5. Османов С. О. Многолетние изменения паразитофауны рыб Аральского моря // Паразитология. 1975. Т. 9. Вып. 6. С. 476–484.
6. Чечулин А. И., Гуляев В. Д., Панов В. В., Кривопапов А. В. Влияние фазы численности и демографической структуры популяции водяной полевки на ее зараженность гельминтами // Паразитология. 2005. Т. 39. Вып. 5. С. 397–406.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. 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.
18. 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.
19. Кудрявцева Е. С. Паразитофауна рыб р. Сухоны и Кубенского озера // Зоологический журнал. 1957. Т. 36. Вып. 9. С. 1292–1304.
20. Кудрявцева Е. С. Систематический обзор паразитов рыб реки Сухоны и Кубенского озера // Ученые записки Вологодского педагогического института. 1957. Т. 20. С. 69–136.
21. Доровских Г. Н. Паразиты рыб бассейна среднего течения реки Вычегды (фауна, экология, зоогеография) : дис. ... канд. биол. наук. Л., 1988. 403 с.
22. Доровских Г. Н. Паразиты пресноводных рыб северо-востока европейской части России (фауна, экология паразитарных сообществ, зоогеография) : дис. ... д-ра биол. наук. Сыктывкар, 2002. 761 с.
23. 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.
24. Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб : руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 121 с.
25. Доровских Г. Н. Биология *Lernaea cyprinacea* Linnaeus, 1758 (Copepoda: Lernaeidae) в условиях бассейна реки Вычегды // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2012. № 4. С. 41–47.
26. Доровских Г. Н., Торба Т. П. Распределение видов рода *Dactylogyrus* на жабрах *Carassius carassius* L. // Эколого-популяционный анализ паразитохозяйственных отношений. Петрозаводск. 1988. С. 89–103.
27. 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.
28. [https://yandex.ru/maps/?ll=51.844568%2C61.794098&z=12](https://yandex.ru/maps/?ll=51.844568%2C61.794098&z=12&yandex.ru/maps/?ll=51.844568%2C61.794098&z=12) (дата обращения: 25.05.2023).

29. Пугачев О. Н. Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии. Простейшие. СПб.: ЗИН РАН, 2001. 242 с.
30. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 1. Паразитические простейшие. Л.: Наука, 1984. 428 с. (Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. Вып. 140).
31. Карпов С. А. Строение клетки протистов : учебное пособие. СПб.: ТЕССА, 2001. 384 с.
32. Douglas R. Mader, Stephen J. Divers. Current Therapy in Reptile Medicine and Surgery. 2014. 462 p. <https://doi.org/10.1016/C2010-0-67117-3>.
33. Bruno D. W., Nowak B., Elliott D. G. Guide to the identification of fish Protozoan and Metazoan parasites in stained tissue sections // Diseases of Aquatic Organisms. 2006. Vol. 70 (1–2). Pp. 1–36. DOI: 10.3354/dao070001.
34. Хаусман К., Хьюльсман Н., Радек Р. Протистология. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. 495 с.
35. Кириллов А. А., Кириллова Н. Ю., Евланов И. А. Паразиты рыб (Pisces) Самарской области. Сообщение 1. Euglenozoa, Polymastigota, Protozoa, Microsporidia, Cnidaria, Ciliophora и Neomonada // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2018. Т. 20. № 5(4). С. 637–651.
36. Кириллов А. А., Кириллова Н. Ю., Чихляев И. В. Паразиты позвоночных животных Самарской области. Тольятти: Полиар, 2018. 304 с.
37. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 2. Паразитические многоклеточные (Первая часть). Л.: Наука, 1985. 425 с. (Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. Вып. 143).
38. Пугачев О. Н. Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии. Трематоды. СПб., 2003. 224 с. (Труды Зоологического института РАН. Т. 298).
39. Спасский А. А., Ройтман В. А. Гельминтофауна рыб реки Печоры // Вопросы ихтиологии. 1958. Вып. 11. С. 192–204.
40. Екимова И. В. Паразитофауна рыб реки Печоры : дис. ... канд. биол. наук. Тюмень, 1971. 268 с.
41. Скрябин К. И., Коваль В. П. Подотряд Allocreadiata Skrjabin, Petrow et Koval, 1958 // Трематоды животных и человека. Основы трематодологии. Т. 22 [Tandanicolidae, Ornithotrematidae, Parorchidae, Eumegacetidae, Allocreadioidea]. М.: Наука, 1966. С. 175–458.
42. Белякова Ю. В. Зараженность пресноводных моллюсков Казахстана личинками трематод паразитирующих у рыб // Экология паразитов водных животных. Алма-Ата, 1975. С. 173–186.
43. 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 3 // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология, геология, химия, экология. 2019. Вып. 4 (12). С. 53–69.
44. Пугачев О. Н. Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии. Нематоды, скребни, пиявки, моллюски, ракообразные, клещи. СПб., 2004. 250 с. (Труды Зоологического института РАН. Т. 304).
45. 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.
46. 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.
47. Доровских Г. Н. Биология развития *Lernaea cyprinacea* в условиях бассейна реки Вычегды // Ветеринария. 2013. № 1. С. 30–32.
48. Доровских Г. Н. Распространение *Lernaea cyprinacea* (Copepoda: Lernaeidae) в популяции карася // Паразитология. 1993. Т. 27. Вып. 1. С. 90–96.
49. Доровских Г. Н. Состояние популяций *Lernaea cyprinacea* L. (Copepoda: Lernaeidae) и карася *Carassius carassius* L. из озера Длинное // Биология внутренних вод. 2010. № 2. С. 67–72.
50. Доровских Г. Н. *Lernaea cyprinacea* (Copepoda: Lernaeidae) в условиях бассейна среднего течения реки Вычегды // Паразитология. 2001. Т. 35. Вып. 2. С. 154–158.
51. Доровских Г. Н., Макарова Л. Р. *Lernaea cyprinacea* (Copepoda, Lernaeidae) с карася золотого (*Carassius carassius*) из озера Длинное в бассейне среднего течения реки Вычегды // Экология. 2006. Т. 37. № 2. С. 149–153.

52. Доровских Г. Н., Макарова Л. П. *Lernaea cyprinacea* (Copepoda, Lernaecidae) с карася золотого (*Carassius carassius*) из озера Длинное в бассейне среднего течения реки Вычегды // Паразитология. 2006. Т. 40. Вып. 2. С. 140–154.

53. Вайнштейн Б.А. Подтип Хелицерные – Chelicerata // Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 3. Паразитические многоклеточные (Вторая часть). Л.: Наука, 1987. С. 525–532. (Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим ин-том АН СССР. Вып. 149).

54. Стрелков Ю. А. Регуляция численности паразитов в озерных экосистемах у разных групп паразитических животных // Проблемы экологии паразитов рыб. Л., 1983. С. 3–16 (Сб. научн. тр. ГосНИОРХ. Вып. 197).

## References

1. Litvinov YU. N. Influence of factors of different nature on the indicators of diversity of communities of small mammals. *Uspekhi sovremennoj biologii* [Advances in Modern Biology]. 2004. Vol. 124. Iss. 6. Pp. 612–621. (In Russ.)

2. Dugarov ZH. N., Burdukovskaya T. G., Batueva M. D., et al. Changes in the species composition of parasites of the perch *Perca fluviatilis* in Lake Baikal Gusinoe (Lake Baikal basin) due to depression and subsequent restoration of the host population. *Ekologiya* [Ecology]. 2018. No 3. Pp. 220–224. (In Russ.)

3. Zhohov A. E., Pugacheva M. N., Molodozhnikova N. M., Mironovskij A. N. Helminth fauna of the ruff *Gymnocephalus cernuus* (Perciformes, Percidae) from the Rybinsk Reservoir: restoration of the host abundance after depression. *Voprosy ichtiologii* [Issues of Ichthyology]. 2006. Vol. 46. No 5. Pp. 702–707. (In Russ.)

4. Zeleneckij N. M., Zeleneckaya T. A., Dmitrieva D. A. Influence of changes in the temperature regime of the Rybinsk reservoir over a 50-year period on the number and growth of fish. *Trudy Karelskogo nauchnogo centra RAN* [Proceedings of the Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]. 2017. No 9. Pp. 46–57. DOI: 10.17076/eco477. (In Russ.)

5. Osmanov S. O. Long-term changes in the parasite fauna of fish in the Aral Sea. *Parazitologiya* [Parasitology]. 1975. Vol. 9. Iss. 6. Pp. 476–484. (In Russ.)

6. Chechulin A. I., Gulyaev V. D., Panov V. V., Krivopalov A. V. Influence of the population phase and demographic structure of the water vole population on its infestation with helminthes. *Parazitologiya* [Parasitology]. 2005. Vol. 39. Iss. 5. Pp. 397–406. (In Russ.)

7. 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.)

8. 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.)

9. 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.)

10. 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.)

11. 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.)

12. 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.)

13. 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.)

14. Dorovskih G. N., Stepanov V. G. *Parazitofauna karpovyh ryb Cyprinidae Bonaparte, 1832 iz vodoemov 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.)

15. 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.)

16. 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.)



17. Dorovskikh G. N., Stepanov V. G. *Parazity presnovodnyh ryb severo-vostoka evropejskoj chasti Rossii. Trematody, Nematody, Skrebnii, 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.)
18. 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.)
19. Kudryavceva E. S. The parasitic fauna of the fish of the river. Sukhona and Lake Kubenskoye. *Zoological Journal* [Zoological Journal]. 1957. Vol. 36. Iss. 9. Pp. 1292–1304. (In Russ.)
20. 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.)
21. 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.)
22. 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.)
23. 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 «Evolucionnye 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.)
24. Bykhovskaya-Pavlovskaya I. E. *Parazity ryb. Rukovodstvo po izucheniyu* [Parasites of fish. Study Guide]. Leningrad: Nauka, 1985. 122 p. (In Russ.)
25. Dorovskikh G. N. Biology of Lernaean cyprinacea Linnaeus, 1758 (Copepoda: Lernaecidae) in the Vychehga River Basin. *Rybovodstvo i rybnoe hozyajstvo* [Fish farming and fish farming]. 2012. No 4. Pp. 41–47. (In Russ.)
26. Dorovskikh G. N., Torba T. P. Distribution of species of the genus *Dactylogyrus* on the gills of *Carassius carassius* L. *Ekologo-populyacionnyj analiz parazitohozyainnyh otnoshenij* [Ecological and population analysis of host-parasite relations]. Petrozavodsk, 1988. Pp. 89–103. (In Russ.)
27. Dorovskikh G. N. Populations of carp *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (Cypriniformes: Cyprinidae Bonaparte, 1832) and its parasite crustacean Lernaean cyprinacea Linnaeus, 1758 (Copepoda: Lernaecidae Cobbold, 1879) from Lake Long in the basin of the middle reaches of the Vychehga River in 1979–2016. Part 1. *Vestnik Syktyvkerskogo universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya* [Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology. Syktyvkar: Publishing house of the Syktyvkar State University]. 2019. Iss. 2 (10). Pp. 89–103. (In Russ.)
28. <https://yandex.ru/maps/?ll=51.844568%2C61.794098&z=12> (accessed: 25.05.2023).
29. Pugachev O. N. *Katalog parazitov presnovodnyh ryb Severnoj Azii. Prostejschie* [Catalog of parasites of freshwater fish of North Asia. Protozoa]. Saint Petersburg: Publishing House of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, 2001. 242 p. (In Russ.)
30. *Opredelitel' parazitov presnovodnyh ryb fauny SSSR. T. 1. Paraziticheskie prostejschie* [Key to parasites of freshwater fish fauna of the USSR. T. 1. Parasitic protozoa]. Leningrad: Nauka, 1984. 428 p. (*Opredeliteli po faune SSSR, izd. Zool. in-tom AN SSSR; Iss. 140. 428 p.* [Determinants for the fauna of the USSR, ed. Zool. in-vol. of the Academy of Sciences of the USSR; Iss. 140. 428 p.]). (In Russ.)
31. Karpov S. A. *Stroenie kletki protistov: Uchebnoe posobie* [The structure of the protist cell: Textbook]. St. Petersburg: TESSA, 2001. 384 p. (In Russ.)
32. Douglas R. Mader, Stephen J. Divers. Current Therapy in Reptile Medicine and Surgery. 2014. 462 p. <https://doi.org/10.1016/C2010-0-67117-3>.
33. Bruno D. W., Nowak B., Elliott D. G. Guide to the identification of fish Protozoan and Metazoan parasites in stained tissue sections. *Diseases of Aquatic Organisms*. 2006. Vol. 70 (1–2). Pp. 1–36. DOI: 10.3354/dao070001.
34. Hausman K., Hyl'sman H., Radek R. *Protistologiya* [Protistology]. Moscow: Association of scientific publications KMK, 2010. 495 p. (In Russ.)
35. Kirillov A. A., Kirillova N. YU., Evlanov I. A. Parasites of fish (Pisces) of the Samara region. Message 1. Euglenozoa, Polymastigota, Protozoa, Microsporidia, Cnidaria, Ciliophora and Neomonada. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk* [Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]. 2018. Vol. 20. No 5 (4). Pp. 637–651. (In Russ.)

36. Kirillov A. A., Kirillova N. YU., Chikhlyayev I. V. *Parazity pozvonocnykh zhyvotnykh Samarskoj oblasti* [Parasites of vertebrates of the Samara region]. Togliatti: Poliar, 2018. 304 p. (In Russ.)
37. *Opredelitel' parazitov presnovodnykh ryb fauny SSSR. T. 2. Paraziticheskie mnogokletochnye (Pervaya chast')* [Key to parasites of freshwater fish fauna of the USSR. T. 2. Parasitic multicellular (Part one)]. Leningrad: Nauka, 1985. 425 p. (*Opredeliteli po faune SSSR, izd. Zool. in-tom AN SSSR; Iss. 143. 425 p.* [Determinants for the fauna of the USSR, ed. Zool. in-vol. of the Academy of Sciences of the USSR; Iss. 143. 425 p.]). (In Russ.)
38. Pugachev O. N. *Katalog parazitov presnovodnykh 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.)
39. Spasskij A. A., Rojtmán V. A. *Gel'mintofauna ryb reki Pechora* [Helminth fauna of fishes of the Pechora River] // *Voprosy ihtologii* [Problems of Ichthyology]. 1958. Iss. 11. Pp. 192–204. (In Russ.)
40. Ekimova I. V. *Parazitofauna ryb reki Pechory* [Parasitic fauna of fishes of the Pechora River] : Dissertation ... candidate of biol. Sciences. Tyumen', 1971. 268 p. (In Russ.)
41. Skryabin K. I., Koval' V. P. Suborder Alloreidiatia Skryabin, Petrow et Koval, 1958. *Trematody zhyvotnykh i cheloveka. Osnovy trematodologii. T. 22 (Tandanicolidae, Ornithotrematidae, Parorchidae, Eumegacetidae, Alloreidiatidae)* [Trematodes of animals and humans. Fundamentals of trematodology. Vol. 22 (Tandanicolidae, Ornithotrematidae, Parorchidae, Eumegacetidae, Alloreidiatidae)]. Moscow: Nauka, 1966. Pp. 175–458. (In Russ.)
42. Belyakova YU. V. Infection of freshwater mollusks of Kazakhstan with larvae of trematodes parasitizing fish. *Ekologiya parazitov vodnykh zhyvotnykh* [Ecology of parasites of aquatic animals]. Alma-Ata, 1975. Pp. 173–186. (In Russ.)
43. Dorovskih 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 3. *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, 2019. Iss. 4 (12). Pp. 537–69. (In Russ.)
44. Pugachev O.N., *Katalog parazitov presnovodnykh ryb Severnoj Azii. Nematody, skrebnii, 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.)
45. Dorovskih 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]. Syktyvkar: Publishing house of the Syktyvkar State University, 2021. Iss. 1(17). Pp. 7–26. DOI: 10.34130/2306-6229-2021-1-7. (In Russ.)
46. Dorovskih 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]. Syktyvkar: Publishing house of the Syktyvkar State University, 2021. Iss. 2 (18). Pp. 8–23. DOI: 10.34130/2306-6229-2021-2-8. (In Russ.)
47. Dorovskih G. N. Development biology of *Lernaea cyprinacea* in the conditions of the Vychehga river basin. *Veterinariya* [Veterinary]. 2013. No 1. Pp. 30–32. (In Russ.)
48. Dorovskih G. N. Distribution of *Lernaea cyprinacea* (Copepoda: Lernaeidae) in the crucian carp population. *Parazitologiya* [Parasitology]. 1993. 27 (1). Pp. 90–96. (In Russ.)
49. Dorovskih G. N. Population status of *Lernaea cyprinacea* L. (Copepoda: Lernaeidae) and crucian carp *Carassius carassius* L. from Lake Long. *Biologiya vnutrennih vod* [Biology of inland waters]. 2010. No 2. Pp. 67–72. (In Russ.)
50. Dorovskih G. N. *Lernaea cyprinacea* (Copepoda: Lernaeidae) in the basin of the middle reaches of the Vychehga River. *Parazitologiya* [Parasitology]. 2001. Vol. 35. Iss. 2. Pp. 154–158 (In Russ.)
51. Dorovskih G. N., Makarova L. R. *Lernaea cyprinacea* (Copepoda, Lernaeidae) from golden crucian carp (*Carassius carassius*) from Lake Long in the basin of the middle reaches of the Vychehga River. *Ekologiya* [Ecology]. 2006. Vol. 37. No 2. Pp. 149–153. (In Russ.)
52. Dorovskih G. N., Makarova L. R. *Lernaea cyprinacea* (Copepoda, Lernaeidae) from golden crucian carp (*Carassius carassius*) from Lake Long in the basin of the middle reaches of the Vychehga River. *Parazitologiya* [Parasitology]. 2006. Vol. 40. Iss. 2. Pp. 140–154. (In Russ.)

53. Vajnshtejn B. A. Subtype Cheliceraceae – Chelicerata. *Opredelitel' parazitov presnovodnyh ryb fauny SSSR. T. 3. Paraziticheskie mnogokletochnye (Vtoraya chast')* [Key to parasites of freshwater fish fauna of the USSR. T. 3. Parasitic multicellular (Second part)]. Leningrad: Nauka, 1987. 525–532 p. (*Opredeliteli po faune SSSR, izd. Zool. in-tom AN SSSR; Iss. 149. 583 p.* [Determinants for the fauna of the USSR, ed. Zool. in-vol. of the Academy of Sciences of the USSR; Iss. 149. 583 p.]). (In Russ.)

54. Strelkov YU. A. Regulation of the number of parasites in lake ecosystems in different groups of parasitic animals. *Problemy ekologii parazitov ryb* [Problems of ecology of fish parasites]. Leningrad, 1983. Pp. 3–16 (*Sbornik nauchnykh trudov GosNIORKH. Vyp. 197 = Collection of scientific works of GosNIORKh. Iss. 197*). (In Russ.)

## **Информация об авторе / Information about the author**

**Доровских Геннадий Николаевич**

**Gennady N. Dorovskikh**

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

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

Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина 167001, Россия, Сыктывкар, 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  
24.04.2023  
29.05.2023

## Применение ингибиторов PCSK9 у пациентов с ишемическим инсультом в Республике Коми

Галина Михайловна Пономарева<sup>1</sup>, Галина Олеговна Пенина<sup>1,2</sup>,  
Максим Сергеевич Черепянский<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина,  
Сыктывкар, Россия, galinapo1302@mail.ru

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский институт усовершенствования врачей-экспертов  
Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Россия,  
penkina.ru@rambler.ru

<sup>3</sup> Коми республиканская клиническая больница, Сыктывкар, Россия

**Аннотация.** Гиперлипидемия является основным фактором риска заболеваний, вызванных атеросклерозом, включая ишемический инсульт. В связи с этим целью исследования явилось совершенствование оказания помощи пациентам с ОНМК, дислипидемией в Республике Коми на основе изучения влияния ингибитора PCSK9 (эволюкумаб, алирокумаб) на общий холестерин (ОХ) и холестерин липопротеинов низкой плотности (ХС-ЛПНП) у пациентов с ишемическим инсультом на базе неврологического отделения для лечения больных с острыми нарушениями мозгового кровообращения (регионального сосудистого центра) Республики Коми. Дана оценка неврологического, психического статусов, индекса мобильности у пациентов с ишемическим инсультом в момент поступления и выписки из стационара.

Применяли препарат «эволюкумаб» (репата) 140 мг, алирокумаб (пралуэнт) 150 мг в региональном сосудистом центре Республики Коми (г. Сыктывкар) в декабре 2020 – ноябре 2021 г. у девятнадцати пациентов с верифицированным диагнозом ишемический инсульт. Оценивали уровни ОХ и ХС-ЛПНП, также оценивали шкалы NIHSS, индекс мобильности Ривермид, шкалы Рэнкин, шкалы комы Глазго, MMSE у пациентов с ишемическим инсультом.

У всех пациентов на момент выписки достигнуты целевые уровни ОХ и ХС-ЛПНП ( $p < 0.001$ ). Показатели пациентов с ишемическим инсультом по шкале NIHSS, индексу мобильности Ривермид, шкале Рэнкин, шкале комы Глазго, MMSE незначительно улучшились к выписке, без значимых различий.

Снижение уровня ОХ и ХС-ЛПНП в первые часы ишемического инсульта является залогом снижения частоты ранних рецидивов сосудистых катастроф. Применение ингибитора PCSK9 предполагает снижение сроков стационарного лечения.

**Ключевые слова:** ишемический инсульт, Республика Коми, ингибитор PCSK9

**Для цитирования:** Пенина Г. О., Пономарева Г. М., Черепянский М. С. Применение ингибиторов PCSK9 у пациентов с ишемическим инсультом в Республике Коми // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология. Геоология. Химия. Экология. 2023. № 4 (28). С. 35–42. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-4-35>

## Use of PCSK9 inhibitors in patients with ischemic stroke in the Komi Republic

Galina M. Ponomareva<sup>1</sup>, Galina O. Penina<sup>1,2</sup>, Maxim S. Cherepyansky<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, Syktyvkar, Russia, galinapo1302@mail.ru

<sup>2</sup> 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

<sup>3</sup> Komi Republican Clinical Hospital, Syktyvkar, Russia

**Abstract.** *Hyperlipidemia is a major risk factor for diseases caused by atherosclerosis, including ischemic stroke. In this regard, the aim of the study was to improve the care of patients with ONMC, dyslipidemia in the Komi Republic based on the study of the effect of PCSK9 inhibitor (evolocumab, alirocumab) on total cholesterol (OH) and low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) in patients with ischemic stroke on the basis of the neurological department for the treatment of patients with acute cerebral circulatory disorders (regional vascular center) of the Komi Republic. Assessment of neurological, mental status, mobility index in patients with ischemic stroke at the time of admission and discharge from the hospital.*

*The drug evolocumab (repata) 140 mg, alirocumab (praluent) 150 mg were used in the regional vascular center of the Komi Republic (Syktyvkar) in December 2020 – November 2021 in nineteen patients with a verified diagnosis of ischemic stroke. The levels of OH and LDL-C were evaluated, the NIHSS scales, the Rivermead mobility Index, the Rankin scale, the Glasgow Coma scale, and MMSE were also evaluated in patients with ischemic stroke.*

*Target levels of OH and LDL-C were achieved in all patients at the time of discharge ( $p < 0.001$ ). The indicators of patients with ischemic stroke on the NIHSS scale, the Rivermead Mobility Index, the Rankin scale, the Glasgow Coma Scale, MMSE improved slightly by discharge, without significant differences.*

*A decrease in the level of OH and LDL-C in the first hours of ischemic stroke is the key to reducing the frequency of early relapses of vascular catastrophes. The use of a PCSK9 inhibitor implies a reduction in the duration of inpatient treatment.*

**Keywords:** *Ischemic stroke, Komi Republic, PCSK9 inhibitor*

**For citation:** Penina G. O., Ponomareva G. M., Cherepyansky M. S. Use of PCSK9 inhibitors in patients with ischemic stroke in the Komi Republic. *Vestnik Syktyvkar'skogo universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology.* 2023. 4(28): 35–42 (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-4-35>

**Введение.** Острые нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) занимают одно из основных мест в структуре цереброваскулярной патологии во всем мире [1–13], не является исключением и Республика Коми, северный регион с низкой плотностью населения, где ОНМК являются одной из основных медико-социальных и экономических проблем. Исследование инсульта в Республике Коми проводят в течение 15 лет. Согласно приказу Минздрава Республики Коми №7/134 от 27.07.2007 года, с 01.01.2008 начато ведение регионального регистра инсультов. С 2007 по 2022 год в республике наблюдается тенденция к уменьшению населения, так, если в 2007 году численность населения составила 974 тысячи, то к 2022 году – уменьшилась до 803 тысяч. За период наблюдения (сентябрь 2007 г. – февраль 2022 г.) в регистр инсультов Республики Коми внесено 26346 человек с установленным диагнозом ОНМК. Средний возраст пациентов с инсультом составил  $64.83 \pm 12.65$  лет. Среди них 3.15 % пациентов были в возрасте до 40 лет. В возрасте 41–60 лет инсульт в течение всего периода наблюдения перенесло 34.36 % пациентов. Старше 60 лет – 62.49 % ( $p < 0.001$ ) больных с инсультом. Среди изучаемых пациентов с ОНМК женщины встречались в 50.37 % случаев (13271 человек), мужчины – в 49.63 % случаев (13075 человек), гендерный индекс составил 1.02:1. Пациенты с геморрагическим инсультом (САК, внутримозговые кровоизлияния) составили 14.95 % от числа пациентов за весь период наблюдения. Пациенты, перенесшие ишемический инсульт, – 82.32 %, ТИА – 0.33 %. Остальные пациенты перенесли инсульт, не уточненный как кровоизлияние или инфаркт, – 2.4 %. Соотношение церебральных ишемий и геморрагий среди пациентов регистра инсультов Республики Коми составило, таким образом, 5.51 : 1, со статистически значимым преобладанием ишемических ОНМК ( $p < 0.001$ ). Среди факторов риска у анализируемой группы пациентов с инсультами значимо ( $p < 0.001$ ) преобладает артериальная гипертензия, отмеченная у 94.31 % пациентов. Сопутствующие заболевания сердца выявлены у 43.51 % больных с инсультом. Дислипидемические нарушения обнаружены у 44.0 % больных. Если говорить о пациентах с ишемическим типом ОНМК, то дислипидемия была выявлена у 47.0 % пациентов. Практически у

половины пациентов с ишемическим типом ОНМК наблюдаются дислипидемические нарушения, это натолкнуло на мысль провести отдельное исследование, посвященное ишемическим инсультам, дислипидемиям и лечению данного заболевания, с целью профилактики повторных сосудистых катастроф.

Дислипидемия включает в себя широкий спектр нарушений липидного обмена и является состоянием, когда концентрации липидов или липопротеидов крови выходят за пределы нормы. Дислипидемии классифицируют в зависимости от того, уровень каких именно липидов и липопротеидов выходит за пределы нормы [1–15]. В настоящее время ВОЗ принята классификация гиперлипидемий, предложенная D. Fredrickson [16], согласно которой выделяют несколько ее фенотипов: I, IIa, IIb, III, IV, V.I тип – гиперхиломикронемия, при которой в плазме повышаются уровни хиломикронов, триглицеридов, ОХ, IIa тип – гиперхолестеринемия, при которой определяется повышение ХС-ЛПНП и ОХ. IIb тип – комбинированная гиперлипидемия, при которой повышаются уровни ХС-ЛПНП, липопротеидов очень низкой плотности, ОХ и триглицеридов. III тип – наследственная дисбеталипопротеидемия, при которой наблюдается повышение уровней липопротеидов промежуточной плотности, триглицеридов и ОХ. IV тип – наследственная гипертриглицеридемия, при которой наблюдаются повышение липопротеидов очень низкой плотности и триглицеридов. V тип – смешанная гиперлипидемия, при данном типе в плазме выявляют повышение уровней хиломикронов, липопротеидов очень низкой плотности, триглицеридов, ОХ. Нормы показателей липидов и липопротеинов крови зависят от индивидуального сердечно-сосудистого риска человека [8–11]. Для оценки абсолютного риска смерти от сердечно-сосудистых заболеваний в течение 10 лет используется в европейских странах шкала SCORE (Systemic Coronary Risk Evaluation). Согласно SCORE, выделяют четыре категории риска: очень высокий, высокий, умеренный и низкий. На основании ряда клинических исследований внутри категории очень высокого риска следует выделить категорию лиц с экстремальным риском. К экстремальному риску следует отнести: сочетание клинически значимого сердечно-сосудистого заболевания, вызванного атеросклерозом, с сахарным диабетом 2 типа и / или с семейной гиперхолестеринемией; сердечно-сосудистое осложнение у пациента с атеросклеротическим сердечно-сосудистым заболеванием (ИБС, ишемический инсульт или транзиторное нарушение мозгового кровообращения, атеросклероз периферических артерий нижних конечностей и артерий другой локализации), несмотря на оптимальную гиполипидемическую терапию и / или достигнутый уровень ХС-ЛПНП  $\leq 1.4$  ммоль/л; два и более сердечно-сосудистых осложнений в течение 2 лет, несмотря на оптимальную гиполипидемическую терапию и / или достигнутый уровень ХС-ЛПНП  $\leq 1.4$  ммоль/л. У пациентов экстремального риска, к коим относятся и пациенты с ишемическим инсультом, рекомендуется достигать целевого уровня ХС-ЛПНП как минимум  $\leq 1.4$  ммоль/л и оптимально  $\leq 1.0$  ммоль/л. Несколько недавно завершившихся важных плацебоконтролируемых клинических исследований показали, что добавление к терапии статинами эзетимиба или антипропротеина конвертазы субтилизин / кексин типа 9 (PCSK9) моноклональных антител приводит к дополнительному уменьшению риска развития сердечно-сосудистых заболеваний атеросклеротического генеза, что прямо и независимо коррелирует с абсолютным снижением уровня ХС-ЛПНП [7–10]. Более того, результаты этих исследований свидетельствуют о том, что чем ниже уровень ХС-ЛПНП, тем ниже риск сердечно-сосудистых событий в будущем [1–15]. Таким образом, целью данного исследования явилось совершенствование оказания помощи пациентам с ОНМК, дислипидемией в Республике Коми на основе изучения влияния ингибитора PCSK9 (эволюкумаб, алирокумаб) на ОХ и ХС-ЛПНП у пациентов с ишемическим инсультом на базе регионального сосудистого центра Республики Коми, а также оценка неврологического, психического статусов, индекса мобильности у пациентов с ишемическим инсультом в момент поступления и выписки из стационара.

**Методы.** Исследованы 19 человек с гиперхолестеринемией и дислипидемией на базе регионального сосудистого центра Республики Коми (г. Сыктывкар) в декабре 2020 г. – ноябре 2021 г. Критерий включения в исследование – верифицированный диагноз ОНМК, время от начала заболевания – 24–48 часов, ХС-ЛПНП  $\geq 5$  ммоль/л. В дополнение к стандартной терапии аторвастатином 40 мг назначали препарат эволокумаб 140 мг, алирокумаб 150 мг. Оценивали уровни ОХ и ХС-ЛПНП в первые сутки, на третьи сутки, десятые сутки и пятнадцатые сутки. Оценивали шкалы NIHSS, индекс мобильности Ривермид, шкалу Рэнкин, шкалу комы Глазго у пациентов с ишемическим инсультом в момент поступления и выписки из стационара. Также оценивали результаты исследования пациентов с применением шкалы MMSE. Использовали критерий Вилкоксона, критерий Хи-квадрат. Имеется разрешение этической комиссии для исследования с участием людей.

**Результаты и обсуждение.** Изучены данные девятнадцати пациентов, получивших препарат эволокумаб, алирокумаб. Все пациенты имели верифицированный ишемический инсульт, подтвержденный магнитно-резонансной томографией (МРТ) головного мозга. Соотношение мужчин и женщин составило 1 : 1.1; все пациенты – жители Республики Коми. Средний возраст составил 60.1 года  $\pm$  10.2 лет. У 78.0 % пациентов наблюдалась гипертоническая болезнь ( $p < 0.05$ ), сахарный диабет имели 31.6 % пациентов, инфаркт миокарда в анамнезе наблюдался у 10.5 % пациентов. 21.1 % пациентов имели ХСН, 57.9 % больных имели перенесенные инсульты в анамнезе, у 10,5 % пациентов наблюдали нарушение ритма сердца и гемодинамически значимые стенозы. Избыточная масса тела отмечена у 26.3 % пациентов, ожирение I степени – у 10.5 %, ожирение II– у 5.3 % пациентов, ожирение III степени – также у 5.3 %. Нормальный вес имели 15.8 % пациентов, отсутствуют данные по весу у 36.8 % пациентов. Среднее время начала терапии от момента госпитализации до момента введения препарата – 29.6 часов.

При поступлении в стационар средний уровень ОХ у обследованных был  $7.62 \pm 1.14$  ммоль/л; на третьи сутки после введения препарата уровень ОХ составил  $6.42 \pm 1.29$  ммоль/л; на десятые сутки после введения препарата уровень ОХ снизился до  $4.24 \pm 0.99$  ммоль/л; на пятнадцатые сутки –  $3.29 \pm 0.89$  ммоль/л. Таким образом, в процессе лечения значимое снижение ОХ ( $p < 0.001$ ) наблюдали от первого дня к пятнадцатым суткам.

Уровень ХС-ЛПНП при поступлении составил  $5.04 \pm 1.11$  ммоль/л. На третий день после введения препарата уровень ХС-ЛПНП снизился до  $4.39 \pm 1.28$  ммоль/л, на десятые сутки –  $2.55 \pm 1.28$  ммоль/л, на пятнадцатые сутки достиг  $1.09 \pm 0.71$  ммоль/л. Наблюдается статистически значимое снижение ХС-ЛПНП ( $p < 0.001$ ).

Для оценки состояния пациентов использовали стандартные шкалы, рекомендованные для пациентов с инсультом: NIHSS, индекс мобильности Ривермид, шкалу Рэнкин, шкалу комы Глазго; их состояние оценивали на момент поступления и выписки из стационара.

Оценка по шкале NIHSS (шкала тяжести инсульта Национальных институтов здоровья, National Institutes of Health Stroke Scale) проводится для определения уровня неврологического дефицита. Результаты исследуемых пациентов выглядят следующим образом: при поступлении средний балл по шкале NIHSS составил  $7.6 \pm 6.6$ , при выписке –  $3.9 \pm 2.3$ . Анализ степени тяжести нарушений у обследованных пациентов по шкале NIHSS при поступлении показал, что легкие нарушения отмечались у 38.9 % пациентов, отсутствовал неврологический дефицит у 27.8 % пациентов, неврологические нарушения средней, тяжелой и крайне тяжелой степени наблюдались по 11.1 % в каждой группе. При выписке у исследуемых пациентов по шкале NIHSS не наблюдали тяжелых и крайне тяжелых неврологических нарушений. Легкие нарушения отмечались у 62.5 % пациентов, неврологические нарушения средней степени наблюдали у 6.25 %, отсутствовал неврологический дефицит при выписке у 31.25 % пациентов. Несмотря на то что наблюдались явное улучшение показателей от поступления к выписке, тем не менее, в динамике улучшения показателей выявлено не было. Последнее, возможно, обусловлено небольшим числом обследованных.

Также у исследуемых пациентов оценивался индекс мобильности Ривермид. Значение индекса при оценке по шкале может составлять от 0 (невозможность самостоятельного выполнения каких-либо произвольных движений) до 15 (возможность пробежать 10 метров). Результаты исследуемых пациентов выглядят следующим образом: при поступлении средний балл составил  $6.7 \pm 5.6$ , при выписке –  $5.6 \pm 4.8$  пациентов. Если рассматривать количество пациентов, набравших определенный балл, то результаты оказались следующими: 0 баллов набрали 11.0 % пациентов; 1 балл при поступлении – 22.2% пациентов; 2, 4, 6, 7, 13, 15 баллов не набрал ни один из пациентов; 3 балла набрали 11.0 % пациентов; 5, 8, 9, 10, 11, 12 баллов – по 5.6 % пациентов; 14 баллов – 22.2 % пациентов. При выписке баллы распределились следующим образом: 1, 2, 4, 6, 8, 9, 11 баллов не набрал ни один из пациентов. По 0, 3, 7, 10, 15 баллов зафиксировано у 6.7 % пациентов; 5, 12, 13 баллов – по 13.3 %; больше всех пациентов было в группе с 14-тью баллами – 26.6 % больных. Таким образом, показатели пациентов незначительно улучшились к выписке, без статистически значимых различий.

Шкала Рэнкина позволяет оценить степень инвалидизации после инсульта и включает пять степеней инвалидизации после инсульта. При поступлении и при выписке балльная оценка по этой шкале выглядела в исследуемой группе пациентов следующим образом:  $3.1 \pm 1.8 / 2.8 \pm 3.0$ . Градация по степени тяжести при поступлении выглядит следующим образом: 0 баллов набрали 22.2 % пациентов, 1 балл – 5.6 %, 2 балла – 11.1 %, 3 балла – также 11.1 % пациентов, 4 балла – 16.7 %, 5 баллов – 33.3 %. Градация по степеням при выписке: 0 баллов набрали 27.2 % пациентов, 1 балл – 27.8 %, 2 балла – 16.6 %, 3 балла – 11.1 %, 4 балла – 5.6 %, 5 баллов – 11.1 %. Несмотря на то что наблюдалось улучшение показателей от поступления к выписке, улучшения не имели статистической значимости.

Оценка по шкале комы Глазго при поступлении у пациентов исследуемой группы показала, что они набрали в среднем  $13.7 \pm 3.3$  балла; при выписке –  $14.2 \pm 3.2$ . В ясном сознании при поступлении находились 72.2 % пациентов, в легком оглушении – 11.1 %, в умеренном и глубоком оглушении пациентов не было. В сопоре при поступлении находилось также 11.1 % пациентов, комы-1 и комы-2 не наблюдали, в коме-3 находилось 5.6 % пациентов. При выписке цифры выглядели следующим образом: 94.4 % пациентов находились в ясном сознании, в коме – 5.6 %. Значимых различий при поступлении и выписке при оценке по этой шкале выявлено не было.

Оценка по шкале MMSE проведена не у всех пациентов, поскольку у 15.4 % из них шкала была неприменима в виду тяжести состояния, у 23.0 % пациентов наблюдались афатические нарушения. Один пациент не имел нарушений по шкале MMSE; 7.7 % пациентов имели легкие когнитивные нарушения; 15.4 % – умеренные когнитивные нарушения; 30.8 % – легкую деменцию.

**Заключение.** Исследовав применение препарата «эволокумаб» (репата) 140 мг и алирокумаб (пралуэнт) 150 мг в региональном сосудистом центре Республики Коми (г. Сыктывкар) в декабре 2020 г. – ноябре 2021 г. у девятнадцати пациентов с верифицированным диагнозом ОНМК, можно отметить значимое ( $p < 0.001$ ) снижение содержания ОХ и ХС-ЛПНП. У большинства пациентов наблюдалась гипертоническая болезнь ( $p < 0.05$ ). При оценке шкалы NIHSS, индекса мобильности Ривермид, шкалы Рэнкин, шкалы комы Глазго показатели улучшились к выписке без статистической значимости.

#### Список источников

1. Вознюк И. А., Шамалов Н. А., Ежов М. В. и др. Оптимизация гипополипидемической терапии у пациентов, перенесших ишемический инсульт. Резолюция Совета экспертов // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2020. Т. 120. № 6. С. 152–161.
2. Ежов М. В., Сергиенко И. В., Аронов Д. М. и др. Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики атеросклероза. Российские рекомендации, VI пересмотр // Атеросклероз и дислипидемии. 2017. № 3 (28). С. 5–22.
3. 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. Т. 12. № 3. С. 5–12.

4. Сергиенко И. В., Шестакова М. В., Бойцов С. А. и др. Экстремальная категория риска в системе стратификации сердечно-сосудистых осложнений. Консенсус консультативного совета // *Атеросклероз и дислипидемии*. 2018. № 4 (33). С. 8–16.

5. Tsimikas S, Fazio S, Ferdinand K. C., Ginsberg H. N., Koschinsky M. L., Marcovina S. M. et al. NHLBI working group recommendations to reduce lipoprotein(a)-mediated risk of cardiovascular disease and aortic stenosis // *Journal of the American College of Cardiology*. 2018. Vol. 71. No 2. Pp. 177–192.

6. 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. Vol. 4. No 4. Pp. 307–317. <https://doi.org/10.1177/2396987319863606>.

7. Mach F, Baigent C., Catapano A. L., Koskinas K. C., Casula M., Badimon L. ESCS scientific Document Group. 2019. ESC/EAS Guidelines 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. Vol. 41. No 1. Pp. 111–188. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz455>.

8. Zhao Z., Du S., Shen S. et al. Comparative efficacy and safety of lipid-lowering agents in patients with hypercholesterolemia: A frequentist network meta-analysis // *Medicine*. 2019. Vol. 98. No 6. P. e14400. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000014400/>

9. Галстян Г. Р., Галявич А. С., Гринева А. С. и др. Возможности липидснижающей терапии в улучшении прогноза у пациентов с атеросклеротическими сердечно-сосудистыми заболеваниями и сахарным диабетом: роль ингибиторов PCSK9 // *Российский кардиологический журнал*. 2018. Т. 23. № 12. С. 103–106.

10. Кухарчук В. В., Ежов М. В., Сергиенко И. В. и др. Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза. Российские рекомендации, VII пересмотр // *Атеросклероз и дислипидемии*. 2020. №1 (38). С. 7–42. DOI: 10.34687/2219-8202.JAD.2020.01.0002.

11. Инсульт. Пошаговая инструкция / под ред. М. А. Пирадова, М. Ю. Максимова. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-медиа, 2020. 288 с.

12. 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. Vol. 49. No 3. Pp. 46–110. doi: 10.1161/STR.0000000000000158.

13. Неврология. Национальное руководство. Краткое издание / под ред. Е. И. Гусева, А. Н. Коновалова, А. Б. Ехт. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. 688 с.

14. 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. Vol. 378. No 1. Pp. 11–21. doi: 10.1056/NEJMoa1706442.

15. Стаховская Л. В., Ключихина 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. Т. 14. № 1. С. 64–67.

16. Frederickson D. S., Lee R. S. A system for phenotyping hyperlipidemia // *Circulation*. 1965. Vol. 39. No 31. Pp. 321–327 [PMID\_14262568]. DOI: 10.1161/01.cir.31.3.321.

## References

1. Voznyuk I. A., SHamalov N. A., Ezhov M. V. et al. Optimization of lipid-lowering therapy in patients with ischemic stroke. Resolution of the Council of Experts. *ZHurnal nevrologii i psikiatrii im. S. S. Korsakova* [Journal of Neurology and Psychiatry named after. S. S. Korsakova]. 2020. Vol. 120. No 6. Pp. 152–161. (In Russ.)

2. Yezhov M. V., Sergienko I. V., Aronov D. M. et al. Diagnosis and correction of lipid metabolism disorders in order to prevent atherosclerosis. Russian recommendations, VI revision. *Ateroskleroz i dislipidemii* [Atherosclerosis and dyslipidemia]. 2017. No 3 (28). Pp. 5–22. (In Russ.)

3. Skvorcova V. I., SHetova I. M., Kakorina E. P. Organization of care for patients with stroke in Russia. Results of 10 years of implementation of a set of measures to improve medical care for patients with acute cerebrovascular accidents. *Annaly klinicheskoy i eksperimental'noj nevrologii* [Annals of Clinical and Experimental Neurology]. 2018. Vol. 12. No 3. Pp. 5–12. (In Russ.)

4. Sergienko I. V., Shestakova M. V., Boitsov S. A. et al. Extreme risk category in the system of stratification of cardiovascular complications. Consensus of the Advisory Council. *Ateroskleroz i dislipidemii* [Atherosclerosis and dyslipidemia]. 2018. No 4 (33). Pp. 8–16. (In Russ.)

5. Tsimikas S., Fazio S., Ferdinand K. C. et al. NHLBI working group recommendations to reduce lipoprotein(a)-mediated risk of cardiovascular disease and aortic stenosis. *Journal of the American College of Cardiology*. 2018. Vol. 71. No 2. Pp. 177–192.
6. Ahmed N., Audebert H., Turc G. et al. Consensus statements and recommendations from the ESO-Karolinska Stroke Update Conference, Stockholm 11–13 November 2018. *European Stroke Journal*. 2019. Vol. 4. No 4. Pp. 307–317. <https://doi.org/10.1177/2396987319863606>.
7. Mach F., Baigent C., Catapano A. L. et al. ESCS scientific Document Group. 2019. ESC/EAS Guidelines 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. Vol. 41. No 1. Pp. 111–188. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz455>.
8. Zhao Z., Du S., Shen S. et al. Comparative efficacy and safety of lipid-lowering agents in patients with hypercholesterolemia: A frequentist network meta-analysis. *Medicine*. 2019. Vol. 98. No 6. P. e14400. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000014400>.
9. Galstyan G. R., Galyavich A. S., Grineva A. S. et al. Possibilities of lipid-lowering therapy in improving the prognosis in patients with atherosclerotic cardiovascular diseases and diabetes mellitus: the role of PCSK9 inhibitors. *Rossiiskij kardiologicheskij zhurnal* [Russian Journal of Cardiology]. 2018. Vol. 23. No 12. Pp. 103–106. (In Russ.)
10. Kuharchuk V. V., Ezhov M. V., Sergienko I. V. et al. Diagnosis and correction of lipid metabolism disorders for the prevention and treatment of atherosclerosis. Russian recommendations, VII revision. *Ateroskleroz i dislipidemii* [Atherosclerosis and dyslipidemia]. 2020. No 1 (38). Pp. 7–42. DOI: 10.34687/2219-8202.JAD.2020.01.0002 (In Russ.)
11. *Insul't. Poshagovaya instrukciya* [Stroke. Step-by-step instruction]. 2-nd edition, revised and expanded. Under. ed. M. A. Piradov, M. YU. Maksimova. Moscow: GEOTAR-media, 2020. 288 p. (In Russ.)
12. 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. Vol. 49. No 3. Rr. 46–110. doi: 10.1161/STR.0000000000000158.
13. *Nevrologiya. Nacional'noe rukovodstvo. Kratkoe izdanie* [Neurology. National leadership. Brief edition]. Under. ed. E. I. Guseva, A. N. Konovaova, A. B. Gext. Moscow: GEOTAR-Media, 2018. 688 p. (In Russ.)
14. 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. Vol. 378. No 1. Pp. 11–21. doi: 10.1056/NEJMoa1706442.
15. 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 registry, 2009–2014). *Medicinskij vestnik Severnogo Kavkaza* [Medical Bulletin of the North Caucasus]. 2019. Vol. 14. No 1. Pp. 64–67. (In Russ.)
16. Frederickson D. S., Lee R. S. A system for phenotyping hyperlipidemia. *Circulation*. 1965. Vol. 39. No 31. Pp. 321–327. [PMID 14262568]. DOI: 10.1161/01.cir.31.3.321.

## Информация об авторах / Information about the authors

### Пономарева Галина Михайловна

доцент кафедры неврологии, психиатрии и специальных клинических дисциплин медицинского института

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

### Пенина Галина Олеговна

доктор медицинских наук, профессор Санкт-Петербургский институт усовершенствования врачей-экспертов Министерства труда РФ (ФГБУ ДПО СПбИУВЭК)

### Galina M. Ponomareva

Docent 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

### Galina O. Penina

Doctor of medical Sciences, professor Saint-Petersburg Postgraduate Institute of Medical experts of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation 11/12, Bolshoi Sampsonievsky Avenue,

194044, Россия, Санкт-Петербург, Большой Сампсониевский пр., 11/12

Saint Petersburg, 194044, Russia

**Черепянский Максим Сергеевич**

**Maxim S. Cherepyansky**

заведующий неврологическим отделением для лечения больных с острыми нарушениями мозгового кровообращения

Head of the neurological department for the treatment of patients with acute cerebral circulation disorders

Коми республиканская клиническая больница  
167000, Россия, Сыктывкар, ул. Пушкина, д. 114

Komi Republican Clinical Hospital  
114, Pushkin street, Syktvykar, 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

### **Научная статья / Article**

УДК 616.348-007.61.612.336.3  
<https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-4-42>

## **Значение ректоанального ингибиторного рефлекса для диагностики суперкороткой формы болезни Гиршпрунга**

**Вячеслав Гаврилович Сварич<sup>1,2</sup>, Виолетта Анатольевна Сварич<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Республиканская детская клиническая больница, Сыктывкар, Россия, Сыктывкар

<sup>2</sup> Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия, svarich61@mail.ru

<sup>3</sup> Главное бюро медико-социальной экспертизы по Республике Коми  
Министерства труда и социальной защиты, svarich61@mail.ru

**Аннотация.** В работе показано клиническое значение ректоанального ингибиторного рефлекса для диагностики суперкороткой формы болезни Гиршпрунга у детей.

Проведено одноцентровое ретроспективное нерандомизированное сравнительное исследование вмешательства. Из 346 детей с болезнью Гиршпрунга, находившихся под нашим наблюдением в хирургическом отделении республиканской детской клинической больницы в период с 1991 по 2015 г. в исследуемую группу были включены 203 пациента в возрасте от 0 до 17 лет с суперкороткой зоной аганглиоза. Критерий исключения: пациенты с остальными формами болезни Гиршпрунга. Всем пациентам проведено определение ректоанального ингибиторного рефлекса с использованием компьютерной системы исследования моторики желудочно-кишечного тракта «Дупо Smart» производства Мемфис Биомедика (Италия). У всех детей исследуемой группы обследование проведено перед операцией.

Обратный ректоанальный ингибиторный рефлекс выявлялся у всех детей с суперкороткой формой болезни Гиршпрунга. Длительность РАИР составила от 7.9 до 12.1 (M=10.7) секунды. Амплитуда рефлекса была в интервале от 71.1 до 89.0 % (M=77.8 %). Время от начала рефлекса до максимального сокращения было в пределах 4.1–5.9 (M=4.9) секунд. Время от максимального сокращения до восстановления исходного тонуса составило от 3.8 до 7.3 (M=5.2) секунд. Почти у половины детей (46.6 %) временной интервал от начала РАИР до достижения его максимума и возврата к исходным параметрам делился примерно пополам.

Таким образом, такой показатель, как ректоанальный ингибиторный рефлекс, является достаточно специфичным для суперкороткой формы болезни Гиршпрунга и может использоваться для ее диагностики при комплексном обследовании пациентов с вышеуказанной патологией.

**Ключевые слова:** болезнь Гиршпрунга, суперкороткая форма, ректоанальный ингибиторный рефлекс

**Для цитирования:** Сварич В. Г., Сварич В. А. Значение ректоанального ингибиторного рефлекса для диагностики суперкороткой формы болезни Гиршпрунга // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология. Геология. Химия. Экология. 2023. № 4 (28). С. 42–46. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-4-42>

## The importance of the rectoanal inhibitory reflex for the diagnosis of supershort Hirschsprung's disease

Vacheslav G. Svarichy<sup>1,2</sup>, Violetta A. Svarich<sup>3</sup>

<sup>1</sup> State institution Republican Children's Clinical Hospital, Syktyvkar

<sup>2</sup> Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, Syktyvkar, Russia, svarich61@mail.ru

<sup>3</sup> Main Bureau of Medical and Social Expertise in the Komi Republic, Ministry of Labor and Social Protection, Syktyvkar, svarich61@mail.ru

**Abstract.** *The paper shows the clinical significance of the rectoanal inhibitory reflex for the diagnosis of the super-short form of Hirschsprung's disease in children.*

*A single-center retrospective non-randomized comparative study of the intervention was conducted. Of the 346 children with Hirschsprung's disease who were under our supervision in the surgical department of the Republican Children's Clinical Hospital in the period from 1991 to 2015, 203 patients aged 0 to 17 years with a super-short zone of agangliosis were included in the study group. Exclusion criterion: patients with other forms of Hirschsprung's disease. All patients underwent the determination of the rectoanal inhibitory reflex using the computer system for the study of gastrointestinal motility "Dyno Smart" manufactured by Memphis Biomedica (Italy). All children of the study group were examined before surgery.*

*The reverse rectoanal inhibitory reflex was detected in all children with the super-short form of Hirschsprung's disease. The duration of the RAIR ranged from 7.9 to 12.1 (M=10.7) seconds. The reflex amplitude was in the range from 71.1 to 89.0% (M=77.8%). The time from the beginning of the reflex to the maximum contraction was within 4.1–5.9 (M=4.9) seconds. The time from the maximum reduction to the restoration of the initial tone was from 3.8 to 7.3 (M=5.2) seconds. In almost half of the children (46.6%), the time interval from the beginning of RAIR to reaching its maximum and returning to the initial parameters was divided approximately in half.*

*Thus, such an indicator as the rectoanal inhibitory reflex is quite specific for the super-short form of Hirschsprung's disease and can be used for its diagnosis during a comprehensive examination of patients with the above pathology.*

**Keywords:** *Hirschsprung's disease, super-short form, rectoanal inhibitory reflex*

**For citation:** Svarichy V. G., Svarich V. A. The importance of the rectoanal inhibitory reflex for the diagnosis of supershort Hirschsprung's disease. *Vestnik Syktyvkar'skogo universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology.* 2023. 4 (28): 42–46 (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-4-42>

**Введение.** Такой функциональный параметр, как ректоанальный ингибиторный рефлекс (РАИР), широко используется для диагностики болезни Гиршпрунга у детей [1; 2]. В отечественной и зарубежной литературе данные об этом показателе при суперкороткой форме болезни Гиршпрунга у детей практически отсутствуют [3].

Цель работы: показать клиническое значение ректоанального ингибиторного рефлекса при суперкороткой форме болезни Гиршпрунга у детей.

Дизайн исследования: это было одноцентровое ретроспективное нерандомизированное сравнительное исследование вмешательства.

Этическая экспертиза: перед исследованием у всех пациентов или их законных представителей было получено письменное информированное согласие. Также получено одобрение этического комитета.

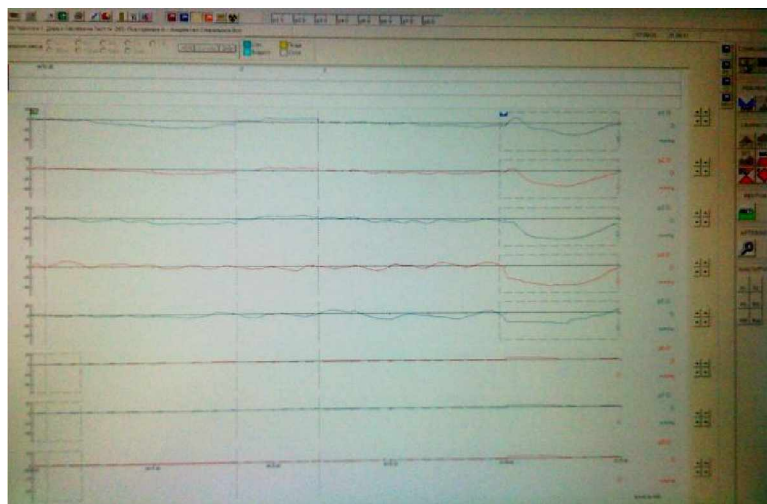
Выборка: размер выборки предварительно не рассчитывался.

Статистический анализ: расчет произведен с использованием пакета статистического анализа данных Statistica 5.1 for Windows (StatInc, USA). Проверка гипотезы нормальности распределения вариационного ряда проводилась с использованием критерия Пирсона. При нормальном распределении количественных данных счита-

лось среднее ( $M$ ) и среднееквадратичное отклонение ( $\sigma$ ), а при ненормальном – медиана с квантилями. Сравнение количественных данных при нормальном распределении проводили с использованием критерия Стьюдента ( $t$ ), а при ненормальном – критерия Манна – Уитни ( $U$ ). Номинальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение долей проводилось с использованием критерия  $\chi^2$ . Уровень статистической значимости  $p < 0.05$ .

**Пациенты и методы.** Из 346 детей с болезнью Гиршпрунга, находившихся под нашим наблюдением в хирургическом отделении республиканской детской клинической больницы в период с 1991 по 2015 г., в исследуемую группу были включены 203 пациента в возрасте от 0 до 17 лет с суперкороткой зоной аганглиоза. В данной группе мальчиков было 140 (68.9 %), девочек – 63 (31.1 %). Медиана возраста детей составила 4.3 года ( $Q_1=2.2$ ;  $Q_3=6.5$ ). Критерий исключения: пациенты с остальными формами болезни Гиршпрунга.

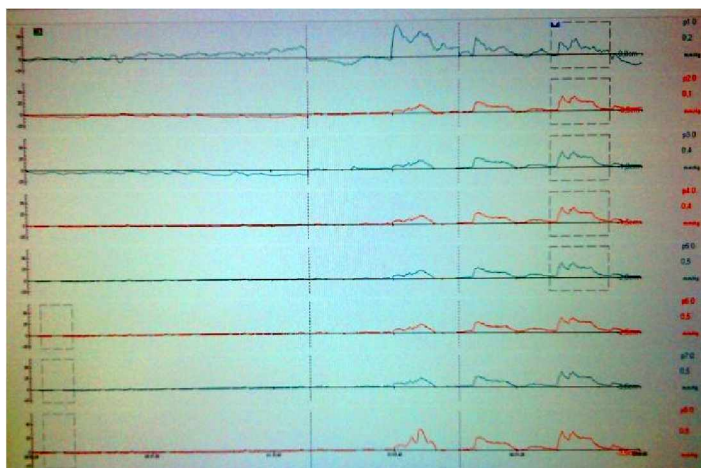
**Методы диагностики.** Всем пациентам проведено определение РАИР с использованием компьютерной системы исследования моторики желудочно-кишечного тракта «Duno Smart» производства Мемфис Биомедика (Италия). Для этого в прямую кишку вводили 8-канальный одноразовый пластиковый катетер с геликоидальным расположением каналов (9R – 12 – 100 C) и баллончиком на конце на глубину примерно 5 сантиметров таким образом, чтобы отверстия 1–5 каналов находились в проекции сфинктера, а 6–8 каналов – в просвете прямой кишки. После этого записывали ректальное давление покоя. После этого через центральный канал катетера с помощью шприца Жане через трехходовой кран вводили выбранный объем воздуха (обычно 20 миллилитров) в баллончик в прямой кишке. Через 5 секунд воздух из баллончика спускали. Каждый раз раздували баллончик, увеличивая его на заранее выбранный объем воздуха. При обнаружении первого расслабления сфинктера в ответ на раздувание баллончика в прямой кишке исследование заканчивали, зафиксировав необходимые параметры РАИР: длительность рефлекса, величину расслабления внутреннего сфинктера, время от начала до максимального расслабления, время до восстановления тонуса внутреннего сфинктера (рис. 1).



**Рис. 1.** Нормальный ректоанальный ингибиторный рефлекс

**Результаты исследования.** У всех детей исследуемой группы обследование проведено перед операцией.

Обратный РАИР выявлялся у всех детей с суперкороткой формой болезни Гиршпрунга (рис. 2).



**Рис. 2.** Обратный ректоанальный ингибиторный рефлекс у пациента с суперкороткой формой болезни Гиршпрунга

Длительность РАИР составила от 7.9 до 12.1 (M=10.7) секунды. Амплитуда рефлекса была в интервале от 71.1 до 89.0 % (M=77.8 %). Время от начала рефлекса до максимального сокращения было в пределах 4.1–5.9 (M=4.9) секунд. Время от максимального сокращения до восстановления исходного тонуса составило от 3.8 до 7.3 (M=5.2) секунд. Почти у половины детей (46.6 %) временной интервал от начала РАИР до достижения его максимума и возврата к исходным параметрам делился примерно пополам (табл.).

Таблица

**Параметры ректоанального ингибиторного рефлекса у пациентов с суперкороткой формой болезни Гиршпрунга**

Показатель	Возраст больных, годы			
	0–1 (n=2)	2–4 (n=40)	5–7 (n=97)	8–17 (n=64)
Длительность РАИР (сек.), M±σ	7.9±1.0	11.6±3.9	11.1±2.0	12.1±3.2
Амплитуда РАИР (%), M±σ	89.0±9.9	75.5±20.9	75.4±36.9	71.1±15.8
Интервал от начала РАИР до его максимума (сек.), M±σ	4.1±0.3	4.3±1.5	5.9±2.6	5.3±1.2
Интервал от максимума РАИР до его завершения (сек.), M±σ	3.8±1.3	7.3±3.1	4.4±1.7	5.2±2.2

**Выводы.**

1. Обратный ректоанальный ингибиторный рефлекс выявлялся у всех детей с суперкороткой формой болезни Гиршпрунга.

2. Ректоанальный ингибиторный рефлекс является достаточно специфичным для суперкороткой формы болезни Гиршпрунга и может использоваться для ее диагностики при комплексном обследовании пациентов с вышеуказанной патологией.

**Список источников**

1. Kawahara H., Kubota A., Hasegawa T. et al. Anorectal sleeve micromanometry for the diagnosis of Hirschsprung's disease in newborns // J. Pediatr. Surg. 2007. Vol. 42. No 12. Pp. 2075–2079.
2. Lopez-Alonzo M., Ribos J., Hernandez A. et al. Efficiency of the anorectal manometry for the diagnosis of Hirschsprung's disease in the newborn period // Eur. J. Pediatr. Surg. 1995. Vol. 5. No 3. Pp. 160–163.
3. Сварич В. Г. Оптимизация диагностики и хирургического лечения болезни Гиршпрунга у детей : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Ростов н/Д, 2017. 13 с.

## References

1. Kawahara H., Kubota A., Hasegawa T. et al. Anorectal sleeve micromanometry for the diagnosis of Hirschsprung's disease in newborns. *Journal of Pediatric Surgery*. 2007. Vol. 42. No 12. Pp. 2075–2079.
2. Lopez- Alonzo M., Ribos J., Hernandez A. et al. Efficiency of the anorectal manometry for the diagnosis of Hirschsprung's disease in the newborn period. *European Journal of Pediatric Surgery*. 1995. Vol. 5. No 3. Pp. 160–163.
3. Svarich V. G. *Optimizaciya diagnostiki i hirurgicheskogo lecheniya bolezni Girshprunga u detej* [Optimization of diagnosis and surgical treatment of Hirschsprung's disease in children] : Abstract. dis. ... dokt. med. sciences. Rostov-na-Donu, 2017. 13 p. (In Russ.)

## Информация об авторах / Information about the authors

### Сварич Вячеслав Гаврилович

доктор медицинских наук, доцент, заместитель главного врача по хирургии ГУ «Республиканская детская клиническая больница», профессор кафедры хирургии медицинского института СГУ им. Питирима Сорокина

Республиканская детская клиническая больница  
167004, Россия, Сыктывкар, ул. Пушкина, 116/6

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

### Vyacheslav G. Svarich

Head of the Surgical Department of the Republican Children's Clinical Hospital of Syktyvkar, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Surgery of the Medical Institute of Pitirim Sorokin Syktyvkar State University

Republican Children's Clinical Hospital  
116/6, Pushkin str., Syktyvkar, 167004, Russia

Pitirim Sorokin Syktyvkar State University

55, Oktyabrsky prosp., Syktyvkar, 167000, Russia

### Сварич Виолетта Анатольевна

заместитель главного эксперта по клинико-экспертной работе

Главное бюро медико-социальной экспертизы по Республике Коми Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации

167000, Россия, Сыктывкар, ул. Интернациональная, 100

### Violetta A. Svarich

Deputy Chief Expert on Clinical Expert Work

The Principal Office a Medical Social Examination on the Komi Republic of the Ministry of Labour and Social Protection of the Russian Federation

100, St. Internatsionalnaya, Syktyvkar, 167000, Russia

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

17.10.2023  
19.10.2023  
20.10.2023

УДК 378.147.091.33-027.22:55  
<https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-4-47>

**Учебно-производственные практики студентов  
геолого-географического факультета как неотъемлемое звено  
учебного процесса в системе высшего образования**

**Татьяна Александровна Мележ**

Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины, г. Гомель,  
Республика Беларусь  
Tatyana.melezh@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0847-3366>

**Аннотация.** Целью работы является анализ учебно-производственных практик для студентов геолого-географического факультета кафедры геологии и географии УО «ГГУ имени Франциска Скорины». Практики естественно-научного направления подразделяются на две категории: учебные (полевые) и производственные. Полевые практики являются звеньями теоретического, учебно-методического и научного становления будущих специалистов. Благодаря особенностям организации учебные полевые и производственные практики обладают значительным потенциалом для формирования специальных компетенций у будущего инженера-геолога. Полевые практики способствуют более глубокому усвоению и расширению теоретических знаний студентов по географическим наукам, осознанию и восприятию ими специфики территориальных комплексов разного ранга, динамика развития которых определяется особенностями сочетания конкретных природных компонентов и направлением антропогенного воздействия. Основными материалами для подготовки публикации являются образовательные стандарты по специальностям: 6 - 05 - 0532 - 04 «Геология» и 6 - 05 - 0532 - 01 «География», и учебные планы № 6-0532-04-23/ УП и № 6-0532-01-23/УП для практик студентов первого курса; для практик, проводимых на втором и третьем курсах, действуют стандарты: ОСВО 1-51 01 01-2021 и ОСВО 1-51 01 01-2022 - для специальности «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых», и ОСВО 1-31 02 01-2021 и ОСВО 1-31 02 01-2022 - для специальности «География (научно-педагогическая деятельность)», и учебные планы.

**Ключевые слова:** базы практик, геология, география, компетенции, учебная практика, полевая практика

**Для цитирования:** Мележ Т. А. Учебно-производственные практики студентов геолого-географического факультета как неотъемлемое звено учебного процесса в системе высшего образования // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология. Геология. Химия. Экология. 2023. № 4 (28). С. 47–54. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-4-47>

**Educational and production practices of students of the Faculty  
of Geology and Geography as an integral part of the educational  
process in the system of higher education**

**Tatyana A. Melezh**

Francysk Skaryna Gomel State University, Republic of Belarus, Gomel, Tatyana.melezh@mail.ru,  
<https://orcid.org/0000-0003-0847-3366>

**Abstract.** The purpose of the work is to analyze educational and production practices for students of the Geological and Geographical Faculty of the Department of Geology and Geography of the State Educa-



tional Institution "Francis Skaryna State University". Natural science practices are divided into two categories: educational (field) and industrial practices. Field practices are links of theoretical, educational, methodological and scientific formation of future specialists. Due to the peculiarities of the organization, field training and production practices have a significant potential for the formation of special competencies of a future geologist engineer. Field practices contribute to a deeper assimilation and expansion of theoretical knowledge of students in geographical sciences, awareness and perception of the specifics of territorial complexes of different ranks, the dynamics of development of which is determined by the peculiarities of the combination of specific natural components and the direction of anthropogenic impact. The main materials for the preparation of the publication are educational standards in the following specialties: 6 – 05 – 0532 – 04 "Geology" and 6 – 05 – 0532 – 01 "Geography" and curricula No. 6-0532-04-23/UP and No. 6-0532-01-23/UP, for practices of first-year students; for practices conducted in the second and third year The following standards apply: OSVO I-51 01 01-2021 and OSVO I-51 01 01-2022 – for the specialty "Geology and exploration of mineral deposits" and OCBO 1-31 02 01-2021 and OCBO 1-31 02 01-2022 – for the specialty "Geography (scientific and pedagogical activity)" and curricula.

**Keywords:** basic practices, geology, geography, competencies, educational practice, field practice

**For citation:** Melezh T. A. Educational and production practices of students of the Faculty of Geology and Geography as an integral part of the educational process in the system of higher education. *Vestnik Syktyvkarского университета. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology.* 2023. 4(28): 47–54 (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-4-47>

Учебно-производственная практика представляет собой процесс формирования у студентов практических умений и навыков по изучаемым учебным дисциплинам, закрепление теоретических знаний, освоение первичных навыков и компетенций в соответствии с профессиональным образовательным стандартом. Под компетентностью понимают интегральное качество личности, определяющее способность и готовность к мобилизации знаний, умений, мотивации и ценностных ориентаций для эффективной деятельности в конкретной ситуации [1]. В ходе прохождения практик все виды компетенций подразделяются на три категории: универсальные (базовые, ключевые), общепрофессиональные (академические, базовые специальные) и профильно-специализированные (профессиональные, специализированные). Компетенции, формируемые в процессе учебных практик, дифференцируются в соответствии с видами деятельности: научно-исследовательской, проектно-производственной, организационно-управленческой.

Полевые практики специальностей «Геология» и «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» геолого-географического факультета Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины проводятся на 1-м и 2-м курсах. В соответствии с Государственным образовательным стандартом о высшем образовании и учебным планом специальности предусмотрено проведение четырех учебных практик общей продолжительностью 10 недель, из них 8 недель занимают практики по геологическим дисциплинам:

1. Учебная топографическая практика (2 недели).
2. Учебная общегеологическая практика (3 недели).
3. Учебная практика по геологической съемке и картографированию (3 недели).
4. Учебная практика по буровым технологиям (2 недели).

*Учебная топографическая практика* проводится у студентов 1-го курса специальности «Геология» и предусматривает: овладение методическими приемами топографической съемки: мензульной, тахеометрической, комбинированной, нивелированием земной поверхности; выполнение съемки и геодезических определений малой точности; освоение приемов ориентирования на местности, проведение глазомерной съемки, барометрического (физического) нивелирования; работа с картой и аэрофотоснимками на местности; камеральную обработку результатов геодезических измерений.

*Учебная общегеологическая практика* проводится у студентов 1-го курса специальности «Геология» и предусматривает: расширение и углубление теоретических знаний по общей геологии; овладение приемами полевых исследований геологических объектов и обучение методам проведения геологических маршрутов и описания

точек полевых наблюдений; освоение приемов полевого изучения горных пород и породообразующих минералов, ископаемых остатков; получение знаний о формах и элементах рельефа земной поверхности; приобретение навыков составления геологической документации и оформления коллекций геологических образцов.

*Учебная практика по геологической съёмке и картографированию* проводится у студентов 2-го курса специальности «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» и предусматривает: выполнение геологической съёмки в полевых условиях и составление карт геологического содержания; освоение методики и технологии выполнения геологосъёмочных маршрутов и изучения обнажений горных пород на основе полевых методов исследований; обучение методическим приемам полевой обработки материалов геологосъёмочных работ с целью установления закономерностей геологического строения исследуемой территории.

*Учебная практика по буровым технологиям* проводится у студентов 2-го курса специальности «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» и предусматривает: ознакомление с различными видами бурения скважин с целью получения сведений о вещественном составе и формах залегания горных пород, продуктивных в минерагеническом отношении толщ, характере строения водоносных горизонтов; приобретение знаний в области проходки скважин стационарными и самоходными буровыми установками; изучение основного и вспомогательного оборудования; освоение последовательности документации кернового материала.

Базами учебных полевых практик являются:

1. Полигон «Осовцы» (дер. Осовцы, Гомельский район).
2. Полигон «Ченки» (н. п. Ченки, Гомельский район).
3. Полигон «Шведская горка» (г. Гомель, Советский район).
4. Полигон «Мельников луг» (г. Гомель, Центральный район).
5. Месторождение строительных песков «Лениндар» (дер. Лениндар, Добрушский район, Гомельская область).
6. Центр исследования, обработки и хранения керна РУП «Белоруснефть» (г. Гомель).
7. Скважины действующего нефтедобывающего фонда (Речицкий район, Гомельская область).
8. Месторождение строительного камня «Глушкевичи» (н. п. Глушкевичи, Лельчицкий район, Гомельская область).

Производственные практики по специальностям «Геология» «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» геолого-географического факультета Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины проводятся на 3-м и 4-м курсах: производственная геолого-геофизическая и геологическая (4 недели), преддипломная (4 недели), в соответствии с Государственным образовательным стандартом о высшем образовании и учебным планом специальностей.

*Производственная геолого-геофизическая и геологическая (согласно учебному плану № 6-0532-04-23/ УП) практика* является частью образовательного процесса подготовки специалистов-геологов. Она способствует формированию у студентов профессиональных навыков. Цель практики – овладение основными методами проведения геологоразведочных работ и изучение геологических процессов и объектов. Основными задачами производственной практики являются изучение структуры и организации работ на предприятии инженерно-геологического профиля, методики и техники полевых работ и способов обработки и интерпретации данных полевых наблюдений.

*Преддипломная практика* предполагает всестороннее изучение определенного геологического объекта с учетом специализаций студентов, освоение главных принципов и методов, применяемых при исследовании геологических объектов, сбор и анализ фактического, статистического и картографического материалов для написания дипломных работ по следующим профилям:

1. «Гидрогеология и инженерная геология», включающий изучение инженерно-геологических характеристик района исследования и перспектив строительства с учетом рационального использования геологической среды; анализ гидрогеологиче-

ской характеристики района и перспектив рационального использования подземных вод; изучение инженерно-геологических условий строительства сооружений (водохранилища, метрополитена, промышленного, гражданского и т. п.) и прогноз их влияния на окружающую среду; оценку запасов (ресурсов) подземных вод на объекте и прогноз изменения их режима при эксплуатации.

2. *«Геофизические методы поисков и разведки полезных ископаемых»*, которое включает изучение геологического строения района исследований геофизическими методами (сейсморазведка, грави- и магниторазведка, электроразведка, комплекс ГИС); проведение работ по поискам и разведке месторождений полезных ископаемых, а также применение геофизических методов при инженерно-геологических изысканиях; определение емкостных и фильтрационных свойств пород-коллекторов по данным геофизических исследований в скважинах и подсчет запасов нефти и газа по месторождению.

Основными базами производственных практик являются:

1. РУП «НПЦ по геологии» (г. Минск).
2. РУП «Производственное объединение "Белоруснефть"» (г. Гомель, г. Речица).
3. ОАО «Белгорхимпром» (г. Минск).
4. ОАО «Беларуськалий» (г. Солигорск).
5. ОАО «Институт Гомельоблстройпроект» (г. Гомель).
6. ОАО «Институт Гомельгражданпроект» (г. Гомель).
7. ПРУП «Геосервис» (г. Минск).
8. ОАО «Брестпроект» (г. Брест).
9. УП «Институт Витебскгражданпроект» (г. Витебск).
10. УП «Институт Гродногражданпроект» (г. Гродно).

Полевые географические исследования являются одними из важных этапов географического образования, в котором важно достичь оптимального сочетания теоретической и практической составляющих форм учебной и научной деятельности, а также самостоятельной работы, использовать задания прикладного и творческого характера. Теоретические положения должны подкрепляться возможностями их использования на практике.

Полевые практики по специальностям «География» и «География (по направлениям)» геолого-географического факультета Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины проводятся на 1-м и 2-м курсах. В соответствии с Государственными образовательными стандартами о высшем образовании и учебными планами специальностей предусмотрено проведение 10 учебных практик общей продолжительностью 10 недель, из них 9 недель занимают практики по географическим направлениям и девять дней по геолого-геоморфологическому направлению:

1. Учебная геологическая практика (1 неделя).
2. Учебная топографическая практика (1 неделя).
3. Учебная метеорологическая практика (1 неделя).
4. Учебная почвенная практика (1 неделя).
5. Учебная геоботаническая практика (1 неделя).
6. Учебная гидрологическая практика (3 дня).
7. Учебная геоморфологическая практика (3 дня).
8. Учебная комплексная физико-географическая практика (1 неделя).
9. Учебная комплексная экономико-географическая практика (1 неделя).
10. Краеведческая учебно-ознакомительная практика (2 недели).

*Учебная геологическая практика* проводится у студентов 1-го курса специальности «География» и предусматривает: расширение и углубление теоретических знаний по дисциплине «Геология»; овладение методическими приемами полевых исследований геологических объектов и обучение методам проведения геологических маршрутов; освоение приемов полевого изучения горных пород и породообразующих минералов, ископаемых остатков; получение знаний о формах и элементах рельефа земной поверхности; приобретение навыков составления документации геологических наблюдений, ведения записей в полевом дневнике, оформление коллекций геологических образцов.

*Учебная топографическая практика* проводится у студентов 1-го курса специальности «География» и предусматривает: овладение методическими приемами топографической съемки: мензуральной, тахеометрической, комбинированной, нивелированием земной поверхности; выполнение съемки и геодезических определений малой точности; освоение приемов ориентирования на местности, проведение глазомерной съемки, барометрического (физического) нивелирования; работа с картой и аэрофотоснимками на местности; камеральную обработку результатов геодезических измерений.

*Учебная метеорологическая практика* проводится у студентов 1-го курса специальности «География» и предусматривает: расширение и углубление теоретических знаний по дисциплине «Метеорология и климатология»; изучение особенностей динамики основных метеорологических элементов в условиях города Гомеля; изучение факторов, определяющих характер климатических особенностей города Гомеля; формирование умений практического использования различных по назначению метеорологических приборов; овладение методами сбора и обработки первичной метеорологической информации, правилами ведения полевой документации и т. п.

*Учебная почвенная практика* проводится у студентов 1-го курса специальности «География» и предусматривает: расширение и углубление теоретических знаний по дисциплине «Почвоведение»; знакомство с основными видами почв, распространенными на территории Гомельского района; освоение методики проведения маршрутных и стационарных почвенных исследований; освоение методики заложения основных разрезов, полуям и прикопок; освоение техники заложения почвенных разрезов, выделение и подробное описание генетических горизонтов, а также отбор почвенных образцов для лабораторных исследований; апробацию методики составления почвенной карты и почвенно-геоморфологического профиля.

*Учебная геоботаническая практика* проводится у студентов 1-го курса специальности «География» и предусматривает: расширение и углубление теоретических знаний по дисциплине «Биогеография»; овладение методикой стационарных и маршрутных геоботанических исследований; формирование представлений о растительности Гомельской области и закономерностях распространения растений в зависимости от условий произрастания; приобретение навыков проведения геоботанического описания растительности; развитие представлений о фитоценозах, их строении, функционировании, динамике и проведение картографирования фитоценозов.

*Учебная гидрологическая практика* проводится у студентов 2-го курса специальности «География» и предусматривает: ознакомление с гидрографической сетью района исследования; выявление взаимосвязей между водными объектами и факторами, обуславливающими их возникновение и развитие; формирование умений практического использования гидрологических приборов; приобретение навыков гидрологических наблюдений на водомерных постах; овладение методами сбора и обработки первичной гидрологической информации; приобретение навыков гидрографического описания участка реки.

*Учебная геоморфологическая практика* проводится у студентов 2-го курса специальности «География» и предусматривает: изучение рельефообразующих факторов, определяющих характер орографических особенностей местности; обучение методике полевых геоморфологических исследований; ознакомление с ведением полевой документации (ведение полевых дневников, схематические геолого-, геоморфологические профили, зарисовки геоморфологических объектов); приобретение умений и навыков геоморфологического картографирования и составления геоморфологических карт.

*Учебная комплексная физико-географическая практика* проводится у студентов 2-го курса специальности «География» и предусматривает: формирование представлений о природно-территориальных комплексах разных рангов; ознакомление с маршрутными и стационарными методами проведения комплексных физико-географических исследований; формирование практических умений и туристско-краеведческих навыков работы с различными источниками физико-географической

информации, а также тематического картографирования; приобретение навыка составления комплексной физико-географической характеристики региона.

*Учебная комплексная экономико-географическая практика* проводится у студентов 2-го курса специальности «География» и предусматривает: комплексное изучение промышленных объектов с целью выявления особенностей и закономерностей их функционирования в соответствии с экономическими, техническими и природными условиями; комплексное изучение сельскохозяйственных предприятий с целью выявления особенностей и закономерностей их функционирования в соответствии с экономическими, техническими и природными условиями; экономико-географическое изучение города с целью выявления особенностей его положения, оценки природных условий, выявление тенденций роста населения и территории, особенностей хозяйственной структуры и взаимосвязей в системе расселения, взаимосвязей с окружающей средой.

*Краеведческая учебно-ознакомительная практика* проводится у студентов 2-го курса специальности «География» и предусматривает: формирование умений как краеведческого описания отдельных компонентов природы, так и комплексного краеведческого описания конкретной местности; формирование научного мировоззрения, экологического и эстетического воспитания; выработку практических навыков краеведческой работы (сбор материала, отбор материала и его обработка, разработка экскурсий); совершенствование профессиональных умений и навыков проведения наблюдений и краеведческих экскурсий.

Базами учебных полевых практик являются:

1. Полигон «Осовцы» (дер. Осовцы, Гомельский район).
2. Полигон «Ченки» (н. п. Ченки, Гомельский район).
3. Полигон «Мельников луг» (г. Гомель, Центральный район).
4. Узел слияния рек Сож – Ипать (окрестности г. Гомеля)
5. Республиканский ландшафтный заказник «Мозырские овраги» (г. Мозырь, Гомельская область).

6. Окрестности г. Гомеля.

Промышленные объекты г. Гомеля, посещаемые в период прохождения учебной комплексной экономико-географической практики:

1. ОАО «Коминтерн».
2. ЗАО «Гомельский вагоностроительный завод».
3. ОАО «Гомельская мебельная фабрика "Прогресс"».
4. КУП «Горэлектротранспорт».

Объекты, посещаемые в период прохождения краеведческой учебно-ознакомительной практики:

*А) Историко-культурные объекты:*

- «Гомельский дворцово-парковый ансамбль» (г. Гомель).
- Ветковский музей старообрядчества и белорусских традиций им. Ф. Г. Шклярова (г. Ветка, Гомельская область).
- Усадьба Войнич-Сеножецких начала XIX в. (д. Хальч, Ветковский район, Гомельская область).
- «Музей природы» (аг. Лясковичи, Петриковский район, Гомельская область).
- «Усадебно-парковый комплекс XIX века Козелл-Поклевских» (н. п. Красный Берег, Жлобинский район, Гомельская область).
- Музей «Битва за Днепр» (г. Лоев, Гомельская область).
- Археологический комплекс «Юровичи» (дер. Юровичи, Калинковичский район, Гомельская область).

*Б) Природные объекты (особо охраняемые природные территории):*

- Республиканский ландшафтный заказник «Мозырские овраги» (г. Мозырь, Гомельская область).
- Национальный парк «Припятский» (Петриковский, Житковичский, Лельчицкий районы, Гомельская область).

- Заказник республиканского значения «Выдрица» (Жлобинский и Светлогорский районы, Гомельская область).
- ГЛХУ «Кореневская экспериментальная лесная база Института леса НАН Беларуси».

- Республиканский водно-болотный заказник «Пойма реки Сож» (Ветковский и Чечерский районы, Гомельская область).

- Памятник природы республиканского значения «Участок уникальной дубравы "Речицкий"» (Речицкий район, Гомельская область).

Преддипломная (производственная) практика по специальности «География (научно-педагогическая)» геолого-географического факультета Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины проводится на 3-м курсе в течение 4 недель в соответствии с Государственным образовательным стандартом о высшем образовании и учебным планом специальности.

*Преддипломная практика* формирует навыки личностного роста и профессионального развития с последующим применением полученных знаний в сфере туристических услуг; вырабатывает принципы организации бизнеса в сфере туризма, менеджмента формирования национального туристического продукта и продвижения его на мировой рынок.

Базы преддипломной практики:

1. Филиал – Гомельское бюро путешествий и экскурсий унитарного предприятия «Гомельтурист».

2. Гомельский отдел туризма РУП «ЦЕНТРКУРОРТ».

3. ООО «Грандтур» (г. Гомель).

4. ООО «Джой Тур» (г. Гомель).

5. ОДО «Меркурий-тур» (г. Гомель).

6. ОДО «Дивит-Тур» (г. Гомель).

7. ООО «Голден Трэвел» (г. Гомель).

8. ООО «Топ-Тур» (г. Гомель).

9. ООО «Славия-тур» (г. Гомель).

10. ООО «АлатанТур» (г. Гомель).

Результатом учебно-производственных практик студентов-геологов является формирование академических, социально-личностных и профессиональных компетенций, которые включают в себя: овладение исследовательскими навыками; умение работать самостоятельно и в команде; выявление и оценку минерально-ресурсного потенциала регионов; исследование проблем в области региональной геологии, тектоники, гидрогеологии и инженерной геологии; выявление и диагностику проблем недропользования и охраны геологической среды, проведение эколого-геологического мониторинга; планирование, проектирование и проведение геологосъёмочных, геолого-поисковых и геологоразведочных работ; подсчет запасов и оценку перспектив разработки месторождений полезных ископаемых; проведение геологической экспертизы различных видов проектных работ, технико-экономического анализа производственной деятельности при решении геологических задач; контроль за соблюдением техники безопасности и охраны труда при полевых и камеральных работах.

Учебная полевая практика является неотъемлемым и очень важным звеном системы обучения и подготовки будущего учителя географии. Ее основные задачи: закрепление теоретических знаний, полученных студентами на аудиторных занятиях; выработка у студентов навыков наблюдений природных явлений и процессов, овладение методикой полевых исследований, изучение природно-территориальных и территориально-производственных комплексов; развитие у студентов географического мышления, умения выявлять и анализировать взаимосвязи как между отдельными компонентами природы, так и между природой и хозяйственной деятельностью человека. Преддипломная практика, предполагающая ознакомление с туристической деятельностью, позволяет развить компетенции студентов, основанные на глубоких знаниях о туристском потенциале Республики Беларусь, современном

уровне его использования и приоритетах дальнейшего развития внутреннего и международного туризма, умения создания планов развития туризма в регионах и новых туристических продуктов.

#### Список источников

1. Хуторской А. В. Педагогические основания диагностики и оценки компетентностных результатов обучения // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2013. № 5 (80). С. 7–15.

#### References

1. Hutorskoj A. V. Pedagogical bases of diagnostics and assessment of competence-based learning outcomes. *Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta* [News of Volgograd State Pedagogical University]. 2013. No 5 (80). Pp. 7–15. (In Russ.)

#### Информация об авторе / Information about the author

**Мележ Татьяна Александровна**

**Tatyana A. Melezh**

старший преподаватель кафедры геологии и географии

Senior Lecturer of Geology and Geography Department

Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины

Francysk Skaryna Gomei state University

246019, Республика Беларусь, г. Гомель, ул. Советская, 104, ауд. 4–25

104, Sovetskaya str., room 4–25, Gomei, 246019, Republic of Belarus

Статья поступила в редакцию / The article was submitted

19.09.2023

Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing

29.09.2023

Принята к публикации / Accepted for publication

04.10.2023

#### Научная статья / Article

УДК 372.8

<https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-4-54>

### **Формирование личности безопасного типа поведения у обучающихся младших классов через устное народное творчество и произведения художественной литературы**

**Екатерина Николаевна Репина<sup>1</sup>, Ольга Васильевна Рогачевская<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия, <sup>1</sup>ket-repina@yandex.ru; <sup>2</sup>roga-olga@mail.ru

**Аннотация.** В статье затронута проблема формирования культуры личности безопасного типа поведения. Актуализация знаний обучающихся начального уровня образования в области безопасности, а также подготовка их к изучению предмета основ безопасности осуществлена через внедрение в образовательный процесс материалов устного народного творчества и анализ произведений художественной литературы. Диагностическое тестирование школьников четвертых классов проведено посредством использования методик Р. Р. Калининой, Н. М. Липской и Э. Туриэля. Применение образовательной технологии на уроках «Окружающий мир», «Литературное чтение» способствовало коррекции ценностного отношения детей к правилам безопасного поведения в повседневной жизни: пониманию личной ответственности за собственную

жизнь, уметь верно действовать в условиях риска, использовать в практике навыки безопасного поведения.

**Ключевые слова:** обучающиеся начального уровня образования, культура безопасного поведения, фольклор, произведения художественной литературы

**Для цитирования:** Репина Е. Н., Рогачевская О. В. Формирование личности безопасного типа поведения у обучающихся младших классов через устное народное творчество и произведения художественной литературы // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология. Геология. Химия. Экология. 2023. № 4 (28). С. 54–62. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-4-54>

## Formation of a personality of a safe type of behavior in primary school students through oral folk art and works of fiction

Ekaterina N. Repina<sup>1</sup>, Olga V. Rogachevskaya<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, Syktyvkar, Russia,  
<sup>1</sup>ket-repina@yandex.ru; <sup>2</sup>roga-olga@mail.ru

**Abstract.** The article touches upon the problem of the formation of a culture of a person of a safe type of behavior. Updating the knowledge of students of the initial level of education in the field of security, as well as preparing them to study the subject of the basics of security, was carried out through the introduction of materials of oral folk art and analysis of works of fiction into the educational process. Diagnostic testing of fourth grade schoolchildren was carried out using the methods of R. R. Kalinina, N. M. Lipskaya and E. Turiel. The use of educational technology in the lessons of the "Surrounding World", "Literary Reading" contributed to the correction of the value attitude of children to the rules of safe behavior in everyday life: understanding personal responsibility for their own lives, the ability to act correctly in conditions of risk, to use safe behavior skills in practice.

**Keywords:** students of primary level of education, culture of safe behavior, folklore, works of fiction

**For citation:** Repina E. N., Rogachevskaya O. V. Formation of a personality of a safe type of behavior in primary school students through oral folk art and works of fiction. *Vestnik Syktyvkarskogo universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology.* 2023. 4(28): 54–62 (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-4-54>

**Введение.** Проблема формирования компетентностей безопасного поведения в рамках социализации человека остаётся одной из ведущих в процессе развития личности обучающихся. Младший школьный возраст характеризуется нарастанием двигательной активности и увеличением физических возможностей, которые в сочетании с повышенным любопытством, стремлением к самостоятельности нередко приводят к возникновению опасных ситуаций.

Формирование знаний и умений в области безопасности жизнедеятельности в рамках образовательно-воспитательного процесса обучающихся начального уровня образования ограничивается лишь единичными темами уроков при реализации программы отдельных предметов, таких как «Окружающий мир» и «Литературное чтение», что снижает педагогическую эффективность при решении задач по развитию компетентностей личности безопасного типа поведения.

Вместе с тем важной частью воспитания школьников является приобщение ребенка к культуре своего народа. Произведениями народного творчества с раннего детства в ребёнке формируется первоначальное самосознание, патриотические чувства, духовные и нравственные ценности, закладываются основы безопасного поведения, т. е. компетентности личности безопасного типа поведения. Через устное народное творчество из поколения в поколение передаются предания о людях прошлого, реальных событиях, опыт и знания народной мудрости в различных областях деятельности, одной из немаловажных сторон которой является обеспечение безопасности человека и окружающей его среды, сохранение его здоровья и жизни.

Цель работы – актуализация воспитания культуры безопасного поведения посредством произведений художественной литературы и устного народного творчества.



Наибольшее количество академических часов школьной программы, направленных на формирование компетенций личности обучающегося в рамках безопасной жизнедеятельности, происходит по большей части при изучении предмета «Основы безопасности жизнедеятельности» на уровне основного общего образования. В рамках данного курса обучающиеся узнают о различных типах опасных ситуаций и правилах поведения в них, закрепляют практические навыки безопасного поведения в различных чрезвычайных ситуациях. Это подтверждает необходимость актуализации образовательного процесса для школьников начального уровня образования в качестве подготовки их к дальнейшему изучению основ безопасности. В связи с этим возникает потребность проведения занятий по ознакомлению обучающихся с явлениями живой и неживой природы, знаниями об окружающем мире, приобщение учеников к художественной и научно-популярной литературе как один из элементов развития личности с установлением и усвоением взаимосвязи смежных учебных предметов «Окружающий мир» и «Литературное чтение» с курсом «Основы безопасности жизнедеятельности», изучаемым на уровне основного общего образования.

Современные технологии предполагают включение в учебный процесс различных видов учебной деятельности с применением всевозможных источников информации. Так, становится возможным внедрение национального народного опыта по культуре безопасной жизнедеятельности посредством устного народного творчества [1].

Устное народное творчество – это разножанровое богатство народа: начиная от пестушек и пословиц и заканчивая былинами. В фольклоре отражаются взгляды людей на жизнь, народная мудрость, решение житейских проблем и т. п. Фольклор передает из поколения в поколение в виде сказок, поговорок, загадок, былин и небылиц жизненный опыт человека, историю края, традиции народа и его обычаи, сохранение владения духовными, культурными ценностями родного края. Через фольклор прививаются правила поведения в обществе, культура народа, национальный быт, закладываются основы сохранения и укрепления здоровья человека, его образа жизни, формируются компетенции безопасной деятельности, умение ориентироваться в пространстве, происходит обучение тактическим действиям, а также развитие физических качеств растущего организма.

**Методы исследования, теоретическая база.** Диагностика сформированности представлений о безопасности у обучающихся на уровне начального общего образования проведена среди школьников 4-х классов одной из школ г. Сыктывкара.

В ходе исследования обучающиеся 4-х классов были поделены на две группы: в одной из них проводились уроки, формирующие культуру безопасного поведения в рамках предметов школьной программы. Для обучающихся второй группы формирование понимания и оценки риска опасностей, выработка осознанного и ответственного отношения к выполнению правил безопасного поведения, необходимого при выборе верного алгоритма действий в экстремальных или опасных ситуациях, воспитание навыков безопасного поведения в повседневной жизни осуществлялось посредством включения в образовательный процесс элементов устного народного творчества и материалов произведений художественной литературы, при этом внимание акцентировалось на анализе опасностей и экстраполирования их на реальные условия жизни в быту и социуме.

Проблема формирования у обучающихся предметных представлений традиционно привлекает внимание педагогов, в том числе в области безопасности жизнедеятельности [2–4]. В качестве эффективного средства решения поставленных дидактических задач и формирования культуры безопасного поведения предлагается использовать произведения художественной литературы и фольклора.

Оценка уровня сформированности понятийного аппарата, специфической терминологии в области безопасности у обучающихся начального уровня образования с использованием элементов устного народного творчества при изучении отдельных тем на уроках, смежных курсу ОБЖ, осуществлена посредством проведения методик Р. Р. Калининой «Сюжетные картинки», Н. М. Липской «Что такое хорошо и что такое плохо», «Оцени поступок» (Э. Туриэль).

Критериями сформированности навыков безопасной деятельности у младших школьников являлись следующие:

- когнитивный, включающий знания школьников об опасностях, о средствах и способах действий при опасных ситуациях, навыках безопасного поведения и предотвращения опасностей, определяемый посредством проведения методики Р. Р. Калининой «Сюжетные картинки»;

- эмоционально-ценностный, определяющий эмоциональное и осознанное отношение младших школьников к опасным ситуациям, расцениваемый по методике Н. М. Липской «Что такое хорошо и что такое плохо»;

- деятельностный, отражающий владение младшими школьниками навыков безопасной деятельности, умения действовать при опасности и при ее предотвращении или (и) устранении, определяемый посредством методики «Оцени поступок» (Э. Туриэль).

Методика Р. Р. Калининой направлена на изучение когнитивного компонента безопасного поведения человека. Обучающимся предлагались картинки с различными жизненными ситуациями, которые требовалось разделить на две группы: в одну необходимо дифференцировать иллюстрации с изображением ситуаций с недопустимыми или ошибочными действиями, а в другую группу – иллюстрированные картинки с ситуациями, на которых изображены верные действия в опасных и сложных ситуациях.

Обработка результатов диагностирования школьников по методике Р. Р. Калининой «Сюжетные картинки» включает определение когнитивного или познавательного критерия сформированности культуры безопасного поведения. Критерий отражает уровень качества и способности человека анализировать информацию, рассуждать, находить решения проблемы. Когнитивный уровень определяется личным опытом, образованием человека, его интеллектуальными способностями, а также личностными качествами и предпочтениями. Ребенка, неверно разложившего иллюстрированные картинки, не умеющего обосновать свой выбор, относят к I-му уровню сформированности компетенции. Учащегося, который справляется с заданием, верно раскладывает иллюстрированные картинки, но при этом затрудняется с анализом своего выбора и чьи эмоциональные реакции адекватны изображенной на картинке опасной ситуации, относят ко II-му уровню когнитивного критерия. Верная, безошибочная и аргументированная дифференциация иллюстрированных картинок обучающимся, адекватные эмоции и реакции с его стороны свидетельствуют о достижении школьников III-го уровня сформированности компетенции.

Методика Н. М. Липской «Что такое хорошо и что такое плохо?» определяет эмоционально-ценностное отношение обучающихся к безопасному поведению. Ребенка просят привести примеры безопасного поведения в школе, дома, на улицах города, в лесу и тех ситуаций, в которых он принимал участие в связи с пережитым опытом в повседневной жизни.

При обработке результатов диагностирования обучающихся, которые не могут назвать ни одной жизненной ситуации (примера) безопасного поведения, не могут привести примеры из своего личного пережитого опыта в повседневной жизни или примеры из школьной деятельности, причисляют к I-му уровню эмоционально-ценностного компонента в культуре безопасного поведения человека. Ко II-му уровню указанного критерия относят школьников, которые способны привести 1–2 примера опасных ситуаций в жизни, нарушений дисциплины в школе, безответственного отношения к правилам безопасности дома, на дорогах, но при этом обучающиеся не имеют четкого понимания ответственности человека за своё здоровье и жизнь в повседневной деятельности. К III-му уровню критерия относят детей, которые приводят более 2–3-х примеров небезопасных ситуаций, случаев нарушений дисциплины в школе, опасного поведения на улице либо в домашних условиях и повседневной жизни, адекватно эмоционально реагирующих на опасные ситуации, оценивающих личную ответственность за своё поведение и поведение своих сверстников (друзей).

Методика «Оцени поступок» (автор Э. Туриэль) позволяет выявить уровень дифференциации моральных устойчивых норм человека. Методика на определение деятельностного компонента культуры безопасности отражает владение младшими

школьниками навыков безопасной деятельности, умения действовать в опасной ситуации и ее предотвращения. Обучающиеся дают объективную оценку различным поступкам и действиям героев произведений художественной литературы или фольклора, также школьникам необходимо дать оценку действий и поступков своих сверстников (друзей) в опасных ситуациях, выбрать верный вариант алгоритма действий при возникшей опасности. Деятельностный критерий сформированности культуры безопасности ребенка также оценивался по 3-уровневой шкале: к I-му уровню относят школьников, которые при выполнении задания определили, что совершать определенные действия разрешается; ко II-му уровню относят тех детей, которые считают, что некоторые поступки совершать не разрешается, но только иногда можно; к III-му уровню – школьники, которые считают, что совершать определённые поступки никогда не разрешается. Обучающимся требовалось дать оценку различным действиям и ситуациям. Школьникам предлагалось оценить шесть ситуаций, проанализировать их, выразить объективное мнение к ситуации.

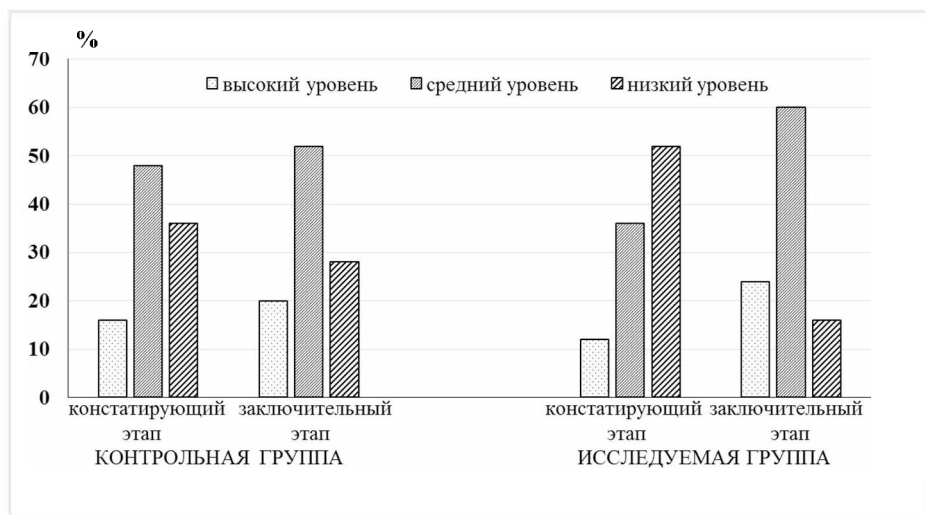
**Результаты и обсуждение.** Сравнительный анализ констатирующего этапа диагностики культуры безопасного поведения по методике Р. Р. Калининой выявил в контрольном классе высокий уровень развития когнитивного компонента у 16 % школьников, средний уровень у 48 % детей. В исследуемом классе высокий и средний уровни критерия отмечаются у 12 % и 36 % обучающихся соответственно. Таким образом, начальная диагностика школьников показала, что большее количество обучающихся в контрольном классе, чем в исследуемом, владеют знаниями о возможных опасных ситуациях, правилах безопасного поведения и предотвращения опасностей. Низкий уровень развития когнитивного компонента наблюдается у 36 % и 52 % школьников в контрольной и исследуемой группах соответственно.

Оценка отношения школьников к безопасной деятельности и безопасным поступкам, определяемая по методике М. Н. Липской, демонстрирует аналогичную картину. В ходе начальной диагностики в контрольном классе у 12 % школьников отмечается высокий уровень и у 48 % средний уровень эмоционально-ценностного критерия, в то время как в исследуемом классе лишь у 8 % школьников выявлен высокий уровень, у 44 % – средний уровень, и почти у половины школьников (48 %) – низкий уровень понимания ответственности обучающимися за собственное безопасное поведение, за поведение сверстников и оценивания потенциальной опасности в повседневной жизнедеятельности.

Методика Э. Туриэля «Оцени поступок», направленная на определение уровня дифференциации моральных устойчивых норм, показала, что в контрольном классе более половины обучающихся (56 %) с низким уровнем деятельностного критерия, 40 % школьников отнесены к среднему уровню данного критерия, и лишь 4 % обучающихся способны объективно оценить различные опасные ситуации и алгоритм действия в них. Показано, что в исследуемом классе на констатирующем этапе диагностики 8 % обучающихся с высоким уровнем деятельностного критерия, 44 % со средним и 48 % школьников, для которых характерен низкий уровень изучаемого показателя.

На протяжении учебного года на уроках предметов «Окружающий мир», «Литературное чтение», «Край, в котором я живу», «Родной (русский) язык» при изучении коми народных сказок, произведений коми писателей проводился анализ ситуаций, связанных с возникновением опасностей, с правилами поведения в сложных и чрезвычайных условиях через применение устного народного творчества, элементов фольклора и произведений литературы. Так, например, в произведениях Е. Шварца «Сказка о потерянном времени», В. Ю. Драгунского «Главные реки», К. Паустовского «Заячья лапа», С. Михалкова «Зайка зазнайка», а также в сказках «Йиркап и Вэrsa», «Пера-богатырь», «Гундыр» и других рассказах, былинах финно-угорских народов затрагиваются вопросы об опасностях, которые могут нести незнакомые люди, пребывания в природной среде; эти произведения учат анализировать и находить верный алгоритм действий в опасных ситуациях, развивают умение самостоятельно оценивать обстановку, безопасно мыслить, проявлять творческую инициативу, креативность. В разделах предмета «Окружающий мир» по такой теме, как «Закаливание организма человека», рассматриваются основные понятия и правила закаливания

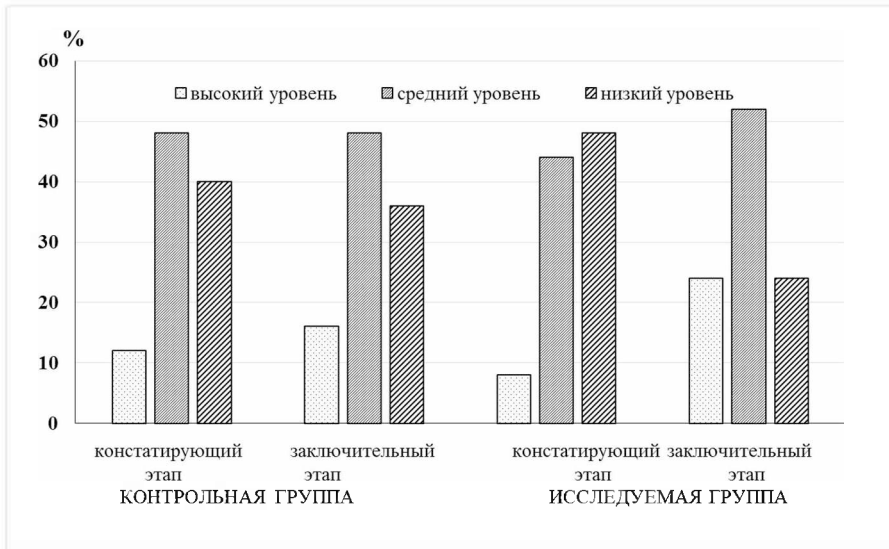
организма для сохранения и укрепления собственного здоровья, повышения его выносливости и работоспособности на примере анализа конкретных мероприятий по закаливанию. При изучении темы «Человеческий организм» дети приобретают знания о строении и функциях систем организма, получают сведения об органах чувств, воспринимающих внешний мир для целостного представления об окружающем мире. В ходе изучения темы «Оказание первой помощи» обучающиеся получают теоретические знания, практические навыки оказания помощи при обморожениях, ожогах, ушибах, порезах. При изучении темы «Ты в ответе за свое здоровье» обучающиеся знакомятся с основными принципами составления рационального режима дня и его значением для организма, соблюдения правил гигиены, затрагивают вопросы отрицательного воздействия на человека вредных привычек (курение, токсикомания, наркомания, алкоголизм), знакомятся с опасностями, которые подстерегают детей на дороге, встречаются дома, в природной среде.



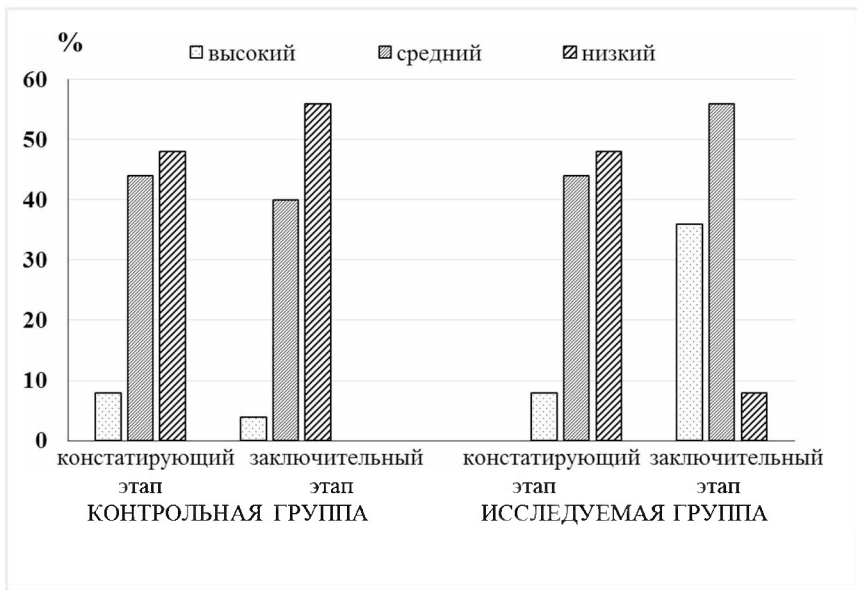
**Рис. 1.** Уровни когнитивного компонента безопасного поведения обучающихся начального уровня образования

Повторная оценка уровня сформированности представлений о безопасности при использовании элементов устного народного творчества и произведений художественной литературы осуществлена с применением тех же методик на выявление системы знаний о средствах и способах действий в опасных ситуациях при помощи классификации сюжетных картинок, определение эмоционально-ценностного отношения к ситуациям, представляющим опасность, по безопасному поведению и правилам и действиям в них, а также на выявление способностей ребенка к оценке, самооценке, соблюдению моральных норм, анализа опасной ситуации.

Диагностика когнитивного компонента культуры личности безопасного типа поведения выявила 100 %-ный прирост от исходного уровня количества обучающихся в исследуемой группе с высоким уровнем развития, в группе контроля существенных изменений не выявлено. Число обучающихся, отнесенных к среднему уровню критерия когнитивности, в исследуемой группе увеличилось в 1.7 раза (с 36 % на начальном этапе до 60 % на заключительном этапе диагностики), в то время как в контроле прирост числа учащихся наблюдали с 48 % до 52 % (рис. 1). В исследуемой группе значительно снизился процент школьников с низким уровнем когнитивного критерия – от 52 % до 16 %, тогда как в контроле количество детей с низким уровнем показателя уменьшилось за учебный год лишь на 8 %.



**Рис 2.** Уровни эмоционально-ценностного отношения к безопасному поведению обучающихся начального уровня образования



**Рис 3.** Динамика деятельностного критерия обучающихся начального уровня образования

Диагностика школьников исследуемой группы по методике М. Н. Липской показала увеличение количества школьников с высоким уровнем эмоционально-ценностного компонента безопасности в 3 раза, а прирост обучающихся со средним уровнем оцениваемого критерия составил 8 % (рис. 2). Более того, сократилось в 2 раза количество обучающихся с низким уровнем развития указанного компонента. При этом в контрольной группе школьников положительной динамики эмоционально-ценностного отношения к безопасному поведению не выявлено.

Анализ результатов диагностической проверки по методике Э. Туриэля показал (рис. 3), что за учебный год в исследуемом классе увеличилось число обучающихся

ся с высоким (в 4.5 раза) и средним (в 1.3 раза) уровнем критерия дифференциации моральных устойчивых норм.

Наряду с этим зафиксировано отчётливое снижение количества обучающихся исследуемой группы с низким уровнем критерия (в 6 раз). В то же время в контроле выраженной положительной динамики роста числа школьников, умеющих различать опасные и безопасные ситуации, владеющих навыками правильного решения в условиях чрезвычайных ситуаций, не наблюдается.

**Заключение.** Таким образом, использование на уроках «Окружающий мир», «Литературное чтение» произведений фольклора, сказок, рассказов и других произведений жанра художественной литературы, способствующих воспитанию культуры безопасного поведения у школьников, привело к изменению и коррекции ценностного отношения детей к правилам безопасного поведения в повседневной жизни; обучающиеся научились анализировать опасные ситуации, стали глубже понимать и осознавать личную ответственность за собственную жизнь, продемонстрировали активное включение в учебно-воспитательный процесс, применяя межпредметные умения верных действий в условиях риска, проявляя наличие практических навыков безопасного поведения и подготовленность к непредвиденным ситуациям в реальной жизни, обеспечивая сохранение своего здоровья и своих близких, тем самым формируя компетентности личности безопасного типа поведения.

Полученные результаты, демонстрирующие положительную динамику развития культуры безопасного поведения школьников начального уровня образования, указывают на высокую педагогическую эффективность актуализации знаний обучающихся посредством использования в образовательном процессе произведений художественной литературы и устного народного творчества, что свидетельствует о необходимости внедрения изученной образовательной технологии в воспитание личности безопасного типа поведения.

#### Список источников

1. Лемеш К. И. Влияние сказки на формирование культуры безопасности человека // Грани педагогики безопасности : материалы всероссийской научной конференции. Екатеринбург, 25 апреля 2014 г. / сост. и общ. ред. А. Н. Павловой; ФГБОУ ВПО «УрГПУ». Екатеринбург, 2014. С. 61–65.

2. Горбачев С. В. Изучение природных опасностей региона в курсе «Основы безопасности жизнедеятельности» // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. 2011. № 3–2. С. 65–71.

3. Кошкина Н. А. Применение метода решения ситуационных задач в процессе формирования системы представлений о природных опасностях при изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» // Вестник Вятского государственного университета. 2018. № 2. С. 71–75.

4. Солодихина А. А. Формирование у обучающихся представлений о научном методе познания // Наука и образование Большого Алтая. 2019. № 1. С. 95–106.

#### References

1. Lemesh K. I. The influence of a fairy tale on the formation of a culture of human safety. *Grani pedagogiki bezopasnosti : materialy vserossijskoj nauchnoj konferencii. Ekaterinburg, 25 aprelya 2014 g.* [Facets of pedagogy of safety: materials of the All-Russian Scientific Conference. Yekaterinburg, April 25, 2014]. Comp. and the general editorship of A. N. Pavlova; FGBOU VPO "USPU". Ekaterinburg, 2014. Pp. 61–65. (In Russ.)

2. Gorbachev S. V. The study of natural hazards of the region in the course "Fundamentals of life safety". *Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. I. YA. YAKOVLEVA* [Bulletin of the I. Ya. Yakovlev Chuvash State Pedagogical University]. 2011. No 3–2. Pp. 65–71. (In Russ.)

3. Koshkina N. A. Application of the method of solving situational problems in the process of forming a system of ideas about natural hazards in the study of the discipline "Life safety". *Vestnik Vyatskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Vyatka State University]. 2018. No 2. Pp. 71–75. (In Russ.)

4. Solodihina A. A. Formation of students' ideas about the scientific method of cognition. *Nauka i obrazovanie Bol'shogo Altaya* [Science and education of the Greater Altai]. 2019. No 1. Pp. 95–106. (In Russ.)

## **Информация об авторах / Information about the authors**

### **Репина Екатерина Николаевна**

кандидат биологических наук, доцент,  
доцент кафедры безопасности жизне-  
деятельности и физической культуры

Сыктывкарский государственный уни-  
верситет имени Питирима Сорокина

167001, Россия, Сыктывкар, Октябрь-  
ский пр., 55

### **Рогачевская Ольга Васильевна**

кандидат биологических наук, доцент,  
заведующий кафедрой безопасности  
жизнедеятельности и физической  
культуры

Сыктывкарский государственный  
университет им. Питирима Сорокина

167001, Россия, Сыктывкар, Октябрь-  
ский пр., 55

### **Ekaterina N. Repina**

Candidate of Biological Sciences, Associate  
Professor, Associate Professor of the Depart-  
ment of Life Safety and Physical Culture

Pitirim Sorokin Syktyvkar State University

55, Oktyabrsky prosp., Syktyvkar, 167000,  
Russia

### **Olga V. Rogachevskaya**

Candidate of Biological Sciences, Associate  
Professor, Head of the Department of Life  
Safety and Physical Culture

Pitirim Sorokin Syktyvkar State University

55, Oktyabrsky prosp., Syktyvkar, 167000,  
Russia

Статья поступила в редакцию / The article was submitted

07.10.2023

Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing

24.10.2023

Принята к публикации / Accepted for publication

24.10.2023

**Возможности Туркменистана в производстве экологически чистых теплоизоляционных материалов и изделий**

**Какагелди Атаджанович Сарыев<sup>1</sup>,  
Агамырат Овулягулыевич Овулягулыев<sup>2</sup>, Азат Атамырадов<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Государственный энергетический институт Туркменистана, г. Мары, Туркменистан,  
amirhan31071989@mail.ru

**Аннотация.** Статья посвящена теплоизоляционным материалам. Это новое направление в теплоэнергетике. Описанный теплоизоляционный материал можно использовать в качестве тепловой изоляции на плоских и цилиндрических поверхностях с температурой 60±300 °С.

Снижение тепловых потерь ведет к экономии дорогостоящего топлива, снижению вредных выбросов в атмосферу с уходящими газами. Это важнейшая задача производителей и потребителей тепловой энергии. Использование предложенных местных материалов, таких как тростник, для изготовления теплоизоляционных материалов позволит сэкономить природные ресурсы, затрачиваемые на отопление помещений, и увеличить экспортные возможности страны.

**Ключевые слова:** теплоизоляционные материалы, тростник, асбест, диатомит, совелит, перлит, вермикулит, связующие вещества

**Для цитирования:** Сарыев К. А., Овулягулыев А. О., Атамырадов А. Возможности Туркменистана в производстве экологически чистых теплоизоляционных материалов и изделий // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология. Геология. Химия. Экология. 2023. № 4 (28). С. 63–67. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-4-63>

**Possibilities of Turkmenistan in the production  
of environmentally friendly thermal insulation materials  
and products**

**Kakageldi A. Saryyev<sup>1</sup>, Agamyrat O. Ovulyagulyyev<sup>2</sup>, Azat Atamyradov<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>State Energy Institute of Turkmenistan, Mary city, Turkmenistan, 745400, Bajramhan str, 62,  
amirhan31071989@mail.ru

**Abstract.** This scientific topic is devoted to thermal insulation materials and is a completely new direction in thermal power engineering. It can be used as thermal insulation on flat and cylindrical surfaces with temperatures of 60±300 °C.

Reducing heat losses, and as a result of saving expensive fuel, reducing harmful emissions into the atmosphere with exhaust gases by reducing the amount of fuel burned is the most important task of producers and consumers of thermal energy. Using the proposed local materials such as reed for the manufacture of thermal insulation materials will save natural resources spent on space heating and increase the country's export capabilities.

**Keywords:** thermal insulation materials, reed, asbestos, diatomite, sovelite, perlite, vermiculite, binders

**For citation:** Saryyev K. A. Ovulyagulyyev A. O., Atamyradov A. Possibilities of Turkmenistan in the production of environmentally friendly thermal insulation materials and products. *Vestnik Syktyv-karskogo universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya* = Syktyvkar University Bulletin.



**Введение.** В последнее время мировое сообщество столкнулось с серьёзными энергетическими проблемами, обусловленными ускоренным экономическим ростом, исчерпанием и крайне неравномерным распределением энергетических ресурсов, чрезмерной нагрузкой энергетической инфраструктуры на окружающую среду.

Создание в будущем системы обеспечения продовольственными товарами за счет производства нашей вместо импортируемых товаров откроет широкую возможность развития в нашей стране предпринимательства. В связи с этим основными задачами являются: экономия расходов на электрическую энергию, теплообеспечение, также охрана окружающей среды от загрязнения.

Основные акценты при этом направлены на теплосбережение за счет организации учета тепловой энергии, поддержания оптимальных параметров теплоносителей и минимизации тепловых потерь в окружающую среду с поверхности теплотехнического оборудования, технологических трубопроводов и наружных ограждений зданий. Последнее предполагает наличие эффективной теплоизоляции и периодический контроль её целостности.

Широкий спектр таких исследований проводится как учеными, так и разработчиками энергоэффективных конструкций, оптимальных тепловых схем и режимов эксплуатации промышленных теплоэнергетических установок [1].

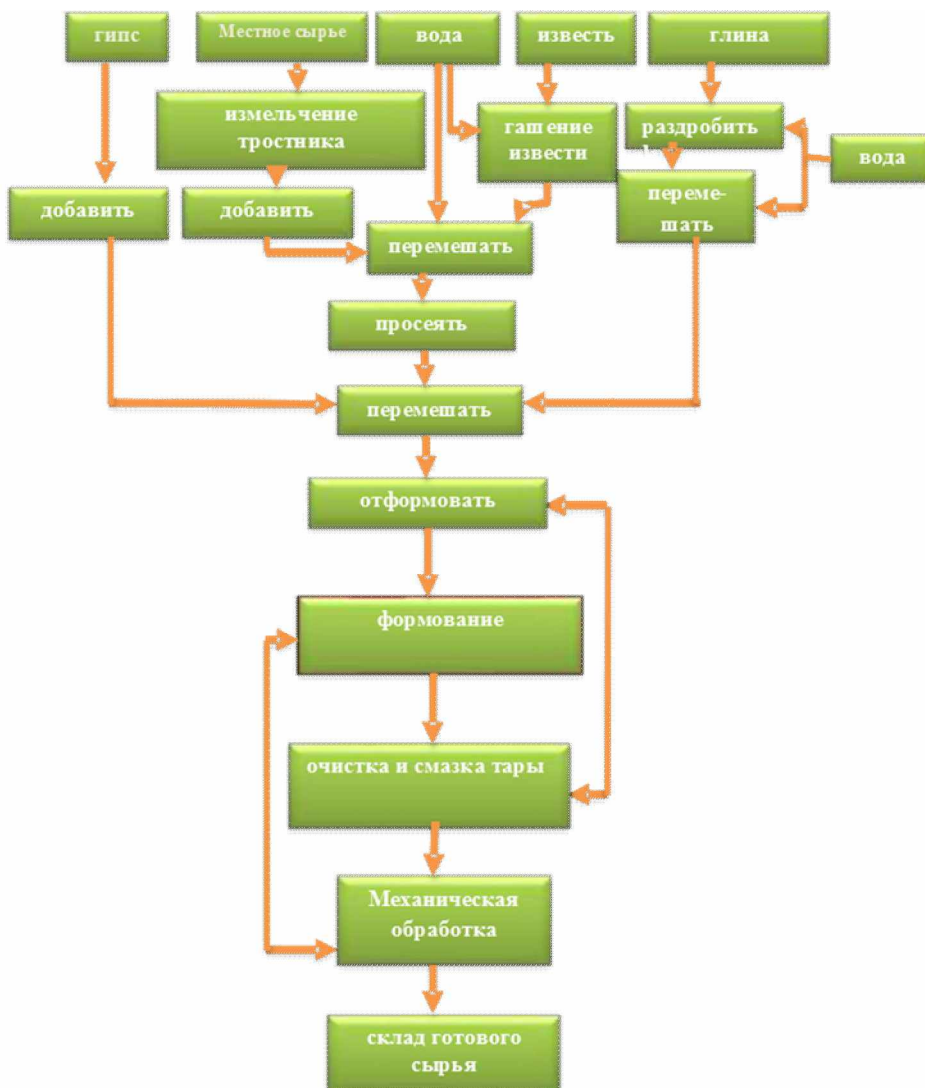
В современных условиях измерение плотности тепловых потоков приобретает важное значение в технике. Они необходимы в теплофизических экспериментах, посвященных исследованиям свойств вещества и процессов теплообмена, а также для диагностики промышленного теплоэнергетического оборудования и управления режимами его работы. Методы теплотрии можно с успехом применять для оперативного контроля качества тепловой изоляции энергетических установок и трубопроводов, определения теплозащитных свойств строительных конструкций. Такой контроль способствует, с одной стороны, рациональному использованию изоляционных материалов, а с другой – экономии тепловой энергии.

**Материалы и методы.** Применение эффективной тепловой изоляции на тепловых электростанциях в среднем дает возможность экономить свыше 2 т у. т. в год с 1 м<sup>2</sup> изолируемой поверхности. Рациональное использование 1 т теплоизоляционного материала дает возможность сэкономить до 120 т у. т. в год [2].



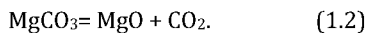
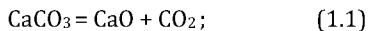
**Рис. 1.** Тростник

В Туркменистане впервые разработана технология производства из местного сырья экологически чистых по качественным показателям теплоизоляционных материалов и изделий. В качестве сырья использованы обычные дикорастущие растения. В результате проведенного испытания качества сырья было решено применить дикорастущий тростник в качестве теплоизоляционного материала (рис. 1).

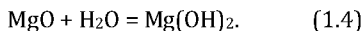
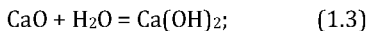


**Рис. 2.** Схема изготовления теплоизоляционных материалов из местного сырья

В технологии изготовления теплоизоляционных материалов из местного сырья надо в исходное сырье добавить гидроксид кальция  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (гашеная известь) во влажном подогретом виде, смешать с гипсом  $\text{CaSO}_4$ . В итоге воздействия продуктов появляется гидроксид кальция. Чтобы армировать материал прибавляется 6 % суглинистой глины. Меловые смеси делают из горного камня, которой содержится в породе карбоната. Они изготавливаются в специальной доменной печи при температуре  $1000 \div 1200^\circ\text{C}$ . При обжиге мела появляется углекислый газ, карбонат кальция  $\text{CaCO}_3$  и карбонат магния  $\text{MgCO}_3$ . В этой технологии основным сырьем является гашеная известь [3]:



Когда окись кальция CaO и окись магния MgO смешиваем с водой, то появляется гидроксид кальция и гидроксид магния:



При производстве теплоизоляционных материалов и изделий из местного сырья применены связующие материалы в различном составе и использован ряд методов их изготовления (рис. 2). Каждым методом произведены три вида образцов, в итоге выбран самый оптимальный метод. Для производства теплоизоляционных материалов и изделий из местного сырья определено оптимальное количество связующих материалов, таких как цемент, гипс, глина и известь.

Сушка теплоизоляционных материалов и изделий из местного сырья осуществлялась при температуре 70–80°C. Испытания теплоизоляционных материалов и изделий из местного сырья показали, что при плотности изделия  $\rho=412.5\text{--}427 \text{ кг/м}^3$ , пределе прочности на изгибе  $R_{\text{из.}}=0.45\text{--}0.5 \text{ МПа}$ , пределе прочности на сжатие  $R_{\text{сж.}}=0.2\text{--}0.25 \text{ МПа}$  величина коэффициента теплопроводности составила  $\lambda=0.0635\text{--}0.071 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ .

При производстве теплоизоляционных материалов и изделий из местного сырья прессовым методом влажность сырья считается оптимальной 80–82 %, при затвердении номинальная температура должна быть 70°C, для прессования оптимальное давление составило 0.02 МПа.

Разработаны технологические схемы по производству штучного теплоизоляционного изделия из местного сырья, а также технологический регламент по производству теплоизоляционных материалов и изделий из местного сырья. Проведены производственные испытания в естественных условиях.

Разработан оптимальный состав изделий, а именно количество основного материала из местного сырья и дополнительного материала. Разработана технология производства изготовления различного вида теплоизоляционных материалов и изделий. Физико-механические свойства теплоизоляционного материала определены на современном оборудовании, показано, что их основные технические показатели полностью удовлетворяют требованиям технической эксплуатации.

**Закключение.** Изготовленные теплоизоляционные материалы и изделия в разном виде в различных производственных условиях прошли испытания и получили положительные оценки. Внедрение разработанной технологии в производство теплоизоляционного материала и изделий дало ощутимые результаты, так как цена покупаемого за пределами республики материала для тепловой изоляции в 2–3 раза выше, чем из местного сырья.

#### Список источников

1. Данилов О. Л., Гаряев А. Б., Яковлев И. В. и др. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях / под ред. А. В. Клименко. М.: ИД МЭИ, 2010. 423 с.
2. Курбанов Х. К, Курраев С., Ягшимурадов А. Д., Оразкылычев А. Т. Анализ природных возможностей изготовления теплоизоляционной продукции и материалов в условиях Туркменистана // Сборник трудов XVII международной научно-технической конференции. Донецк, 2010. С. 93–98.
3. Курраев С. Анализ природных возможностей изготовления теплоизоляционной продукции и материалов в условиях Туркменистана // Сборник трудов XX международной научно-технической конференции. Донецк, 2013. С. 53–59.

## References

1. Danilov O. L., Garyaev A. B., YAKovlev I. V. et al. *Energoberezhnie v teploenergetike i teplotekhnologiyah* [Energy saving in heat power engineering and heat technologies]. Ed. A. V. Klimenko. Moscow: Publishing House MPE, 2010. 423 p. (In Russ.)
2. Kurbanov H. K, Kurraev S., Yagshimuradov A. D., Orazkylychev A. T. Analysis of natural possibilities for the manufacture of insulating products and materials in the conditions of Turkmenistan. *Sbornik trudov HVII mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii* [Collection of proceedings of the XVII international scientific and technical conference]. Doneck, 2010. Pp. 93–98. (In Russ.)
3. Kurraev S. Analysis of natural possibilities for the manufacture of insulation products and materials in the conditions of Turkmenistan. *Sbornik trudov HKH mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii* [Collection of proceedings of the XX International Scientific and Technical Conference]. Doneck, 2013. Pp. 53–59. (In Russ.)

## Информация об авторах / Information about the authors

### **Сарыев Какагелди Атаджанович**

кандидат технических наук, директор НПЦ  
«Возобновляемые источники энергии»

Государственный энергетический  
институт Туркменистана

745400, Туркменистан, г. Мары, ул. Бай-  
рамхан, 62

### **Овулягулыев Агамырат Овулягулыевич**

научный сотрудник НПЦ «Возобновляе-  
мые источники энергии»

Государственный энергетический  
институт Туркменистана

745400, Туркменистан, г. Мары, ул. Бай-  
рамхан, 62

### **Азат Атамырадов**

начальник отдела технических ресурсов

Государственный энергетический  
институт Туркменистана

745400, Туркменистан, г. Мары, ул. Бай-  
рамхан, 62

### **Kakageldi A.Saryyev**

PhD, Director of the Scientific and Produc-  
tion Center "Renewable Energy Sources"

State Energy Institute of Turkmenistan

62, Bajramhan str., Mary city, 745400,  
Turkmenistan

### **Agamyrat O. Ovulyagulyyev**

Researcher at the Scientific and Production  
Center "Renewable Energy Sources"

State Energy Institute of Turkmenistan

62, Bajramhan str., Mary city, 745400,  
Turkmenistan

### **Azat Atamyradov**

Head of Technical Resources Department

State Energy Institute of Turkmenistan

62, Bajramhan str., Mary city, 745400,  
Turkmenistan

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

10.10.2023  
18.10.2023  
20.10.2023

## Способ уменьшения потерь электроэнергии в автономных электрических сетях 0.4 кВ

Байрам Мухамметсахыдович Бабаев<sup>1</sup>, Сердар Сапаргелдиевич Сарыев<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Государственный энергетический институт Туркменистана, г. Мары, Туркменистан,  
serdar-tdei@mail.ru

**Аннотация.** В статье анализируются потери, возникающие при проведении переменного тока по линиям напряжения 0.4 кВ в автономном электроснабжении, и рассматриваются вопросы перехода на постоянное напряжение. С помощью расчетов определена разница между потерями и падением напряжения, обосновано увеличение пропускной способности линии при переходе на постоянный ток.

**Ключевые слова:** солнечные электростанции, комбинированные электростанции, потери электроэнергии, энергосбережение, постоянный ток, передача электроэнергии

**Для цитирования:** Бабаев Б. М., Сарыев С. С. Способ уменьшения потерь электроэнергии в автономных электрических сетях 0.4 кв // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология. Геология. Химия. Экология. 2023. № 4 (28). С. 68–71. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-4-68>

## A method for reducing electricity losses in autonomous electrical networks 0.4 kV

Bayram M. Babayev<sup>1</sup>, Serdar S. Saryyev<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> State Energy Institute of Turkmenistan, Mary city, Turkmenistan,  
serdar-tdei@mail.ru

**Abstract.** The article analyzes the losses that occur during the conduction of alternating current through voltage lines of 0.4 kV in an autonomous power supply, and considers the issues of switching to direct voltage. With the help of calculations, the difference between losses and voltage drop was determined, and an increase in the line capacity during the transition to direct current was justified.

**Keywords:** solar power plants, combined power plants, power losses, energy saving, direct current, power transmission

**For citation:** Babayev B., Saryyev S. A method for reducing electricity losses in autonomous electrical networks 0.4 kv. *Vestnik Syktyvkarского университета. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology.* 2023. 4(28): 68–71 (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-4-68>

Туркменистан богат энергоресурсами. За годы независимости построены и введены в эксплуатацию несколько газотурбинных электростанций, в том числе комбинированная парогазовая. Это не только обеспечило стабильную энергетическую безопасность нашей страны, но и увеличило объемы экспортируемой электроэнергии в другие страны. Но с переходом экономики в рыночные отношения применение энергосберегающих технологий является важнейшим вопросом для страны [1].

Особое внимание уделяется изучению и внедрению возобновляемых автономных источников (с комбинированием солнечных, ветряных и дизельных установок) в удаленных населенных пунктах страны.

В Туркменистане планируется поэтапное строительство таких электростанций на 10 МВт и 100 МВт и распределение их электроэнергетики по линиям переменного тока [2].

Помимо потерь энергии в потребителях, при передаче энергии по линиям электропередачи напряжением 0,4 кВ также существует ряд потерь в линии. В этой работе с целью уменьшения потерь энергии, возникающих при передаче переменного тока, рассматривается способ передачи мощности в виде постоянного тока.

Линии электропередачи в основном характеризуются пропускной способностью. Пропускная способность линии зависит от нескольких параметров (тепловых потерь, падения напряжения от полного сопротивления, гармонических составляющих тока и т. д.). Падение напряжения и действующее значение тока снижают пропускную способность воздушных линий электропередачи (ЛЭП). В работе рассмотрены способы увеличения пропускной способности ЛЭП с уменьшением числа проводов.

При передаче тока по линии электропередачи напряжением 0,4 кВ также возникают собственные потери мощности. Для определения потери электроэнергии недостаточно учесть длину линии. Это связано с тем, что величина потерь сильно зависит от распределения нагрузок и разветвления электрической цепи. Таким образом, в зависимости от схемы сети возникает необходимость характеризовать ее количественными показателями на основе объективных данных, и убытки необходимо связать с этими показателями [3]. Необходимо учитывать потери от следующих факторов в электрической сети 0,4 кВ:

- характеристика распределения нагрузки по длине линии, характеризующаяся коэффициентом  $k_p$ ;
- неравномерная плотность тока на основных участках линии (неравномерное распределение полной энергии по линии), характеризующаяся коэффициентом  $k_f$ ;
- неравномерное распределение нагрузки по фазам (асимметрия токов), характеризующееся коэффициентом  $k_s$ ;
- разветвление схемы сети, характеризующееся соотношением длины  $L_m$  магистрали и числом разветвления магистрали (двух- или трехфазный  $L_{2-3}$  и однофазный  $L_1$ ).

Предположим, что потребители электроэнергии населенного пункта расположены в радиусе примерно  $L=1$  км от источника питания и питаются от нескольких ответвлений. Рассчитываем потери электроэнергии за месяц ( $G=30$ ) на одном ответвлении ВЛ напряжением 0,4 кВ на провода марки А-95 ( $r_0=0,34$  Ом,  $x_0=0,4$  Ом). Предположим, что количество электроэнергии, передаваемой по линии в месяц, составляет 10000 кВт·ч. Значения других величин, используемых в расчетах, следующие:  $\text{tg}\varphi=0,5$  (коэффициент мощности линии);  $k_3=0,3$  (коэффициент заполнения графика наблюдаемого соединения);  $k_s=1,05$ ;  $k_N=1$  (коэффициент, учитывающий неравенство плотности тока). Данная линия также считается с сосредоточенной нагрузкой. В этом случае  $d_p=0$  (доля распределенных нагрузок);  $k_p=0$  (коэффициент распределения) и  $k_0=1$  (коэффициент ответвления) [4].

Максимальные величины активной и реактивной нагрузки:

$$P_{\text{max}} = \frac{W}{24Gk_3} = \frac{10000}{24 \cdot 30 \cdot 0,3} = 46,3 \text{ кВт};$$

$$Q_{\text{max}} = P_{\text{max}} \text{tg}\varphi = 440 \cdot 0,5 = 23,15 \text{ кВАр}.$$

Расчет потерь линии от нагрузок выполняется по максимальной величине нагрузки. В случае максимальной нагрузки потеря электроэнергии кВт·ч и падение напряжения в процентах выглядит соответственно следующим образом:

$$\Delta W = \frac{P^2 + Q^2}{U_n^2} \cdot r_0 \cdot L \cdot \frac{k_3 + 2k_3^2}{3} \cdot G \cdot 24 \cdot k_s \cdot 10^{-3} =$$

$$= \frac{46,3^2 + 23,15^2}{0,38^2} \cdot 0,34 \cdot 1 \cdot \frac{0,3 + 2 \cdot 0,3^2}{3} \cdot 30 \cdot 24 \cdot 1,05 \cdot 10^{-3} = 760 \text{ кВт} \cdot \text{ч};$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot r_0 + Qx_0}{U_n^2} \cdot L \cdot 100 \cdot 10^{-3} = \frac{46,3 \cdot 0,34 + 23,15 \cdot 0,4}{0,38^2} \cdot 1 \cdot 100 \cdot 10^{-3} = 17,3\%.$$

Рассчитаем удельные потери электроэнергии в линии 0.4 кВ:

$$\Delta W_{yo} = 0,032 \frac{W^2}{F} L = 0,032 \cdot \frac{10^2}{95} \cdot 1 = 33,68 \text{ кВт} \cdot \text{ч},'$$

где  $W$  – выходная мощность в сутки  $G$  по линии, кВт·ч;  $F$  – площадь сечения жилы, мм<sup>2</sup>.

В отличие от линий электропередач переменного тока в линиях постоянного тока частота равна нулю, поэтому реактивная составляющая мощности не возникает. В воздушных линиях реактивное сопротивление является основной характеристикой и его величина зависит от длины линии. Магнитная энергия, генерируемая в установившемся режиме работы с постоянным током, не передается в сеть, потому что направление тока не меняется. В результате индукционная электродвижущая сила (ЭДС), вызывающая падение напряжения, не генерируется.

Соответственно потери энергии и падения напряжения при постоянном токе:

$$\Delta W = \frac{P^2}{U_n^2} \cdot r_0 \cdot L \cdot \frac{k_3 + 2k_3^2}{3} \cdot G \cdot 24 \cdot k_s \cdot 10^{-3} =$$

$$= \frac{46,3^2}{0,38^2} \cdot 0,34 \cdot 1 \cdot \frac{0,3 + 2 \cdot 0,3^2}{3} \cdot 30 \cdot 24 \cdot 1,05 \cdot 10^{-3} = 610,5 \text{ кВт} \cdot \text{ч};$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot r_0}{U_n^2} \cdot L \cdot 100 \cdot 10^{-3} = \frac{46,3 \cdot 0,34}{0,38^2} \cdot 1 \cdot 100 \cdot 10^{-3} = 10,9\%.$$

Если коэффициент мощности линии предполагается равным в среднем 0,8, пропускная способность определяется следующим выражением:

$$\frac{P_{ном}}{P_{пер}} = \frac{IU}{IU \cos \varphi} = \frac{1}{0,8} = 1,25.$$

Преимущества передачи энергии постоянного тока:

- для передачи постоянного тока используются две токопроводящие жилы против четырех жил для напряжения 0.4 кВ переменного тока;
  - отсутствие индуктивности при постоянном токе и кратковременных изменений напряжения;
  - из-за отсутствия индуктивности падение напряжения на постоянном токе очень мало по сравнению с переменным током;
  - из-за необходимости учитывать амплитудное значение переменного тока потенциальное напряжение постоянного тока меньше;
  - для систем постоянного тока площадь поперечного сечения проводника меньше, чем у переменного тока;
  - системы постоянного тока не создают дополнительных помех для систем связи.
- Недостатки перехода на постоянный ток:
- высокая стоимость автоматических выключателей и разъединителей по сравнению с оборудованием переменного тока;
  - сложность прямого изменения величин постоянного напряжения.

В работе предусматривается снятие силовых инверторов с шины постоянного тока и установка маломощных инверторов, не требующих чистой синусоидальности у потребителей. Также планируется использование счетчиков электроэнергии постоянного тока перед инверторами для измерения потребления электроэнергии и создания автоматизированной системы контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ). Для этого данные со счетчиков постоянного тока будут передаваться в центральную систему управления по линии электропередачи. Данные будут собираться и служить воздействующим сигналом для управления мощностями электростанции.

#### **Выводы.**

1. Снижаются потери энергии и падения напряжения при переходе на постоянный ток.
2. Исключается необходимость использования инвертора большой мощности при использовании аккумуляторов энергии.
3. Уменьшается количество проводов и увеличивается надежность линии.
4. Пропускная способность линии увеличивается в среднем на 25 %.
5. В случае перехода на схему постоянного тока отпадает необходимость чисто синусоидального инвертора.

#### **Список источников**

1. Jumaýew A., Soltanow H. *Energiýa tygşytlamagyň esaslary*. Ashgabat, 2018. 220 p.
2. *Energiýany tygşytlamagyň 2018-2024-nji ýyllar üçin Döwlet maksatnamasy*. 47 p.
3. Annaýew O., Meredow A. *Elektrik ulgamlary we setleri*. Ashgabat, 2014. 232 p.
4. Клочкова Н. Н., Обухова А. В. *Расчет электропитающих сетей*. Самара, 2013. 146 с.

#### **References**

1. Jumaev A., Soltanov H. *Basics of energy saving*. Ashgabat 2018. 220 p. (In Turkmen)
2. *State program of energy saving for 2018-2024*. 47 p. (In Turkmen)
3. Annaev O., Meredov A. *Electrical systems and sets*. Ashgabat, 2014. 232 p. (In Turkmen)
4. Klochkova N. N., Obukhova A. V. *Raschet elektropitayushchih setej* [Calculation of power supply networks]. Samara, 2013. 146 p. (In Russ.)

#### **Информация об авторах / Information about the authors**

##### **Бабаев Байрам Мухамметсахыдович**

старший преподаватель кафедры «Электромеханика»

Государственный энергетический институт Туркменистана

745400, Туркменистан, г. Мары, ул. Байрамхан, 62

##### **Сарыев Сердар Сапаргелдиевич**

преподаватель кафедры «Электромеханика»

Государственный энергетический институт Туркменистана

745400, Туркменистан, г. Мары, ул. Байрамхан, 62

##### **Bayram M. Babaev**

Senior Lecturer at the Department of «Electromechanics»

State Energy Institute of Turkmenistan  
62, Bajramhan str., Mary city, 745400,  
Turkmenistan

##### **Serdar S. Saryyev**

Lecturer at the Department of «Electromechanics»

State Energy Institute of Turkmenistan

62, Bajramhan str., Mary city, 745400,  
Turkmenistan

Статья поступила в редакцию / The article was submitted

10.10.2023

Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing

18.10.2023

Принята к публикации / Accepted for publication

20.10.2023



## Интернет-портал по возобновляемым источникам энергии

Какагелди Атаджанович Сарыев<sup>1</sup>, Нурмухаммет Аганазарович Алланазаров<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Государственный энергетический институт Туркменистана, г. Мары, Туркменистан, nurysh90@bk.ru

**Аннотация.** В статье проанализированы направления определения потенциала солнечной и ветровой энергетики по регионам. Для проектирования и эффективного использования фотоэлектрических солнечных и ветровых электростанций в условиях Туркменистана поясняется важность выбора мест с наиболее благоприятным природным потенциалом. Подчеркивая важность обработки информации о возобновляемых источниках энергии с высокой точностью предлагается использовать цифровую систему, разработанную в научно-производственном центре.

**Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии, цифровая система, фотоэлектрические солнечные станции, кадастр солнечной энергетики, ветроэнергетический кадастр, солнечная энергия, ветровая энергия, энергия

**Для цитирования:** Сарыев К. А., Алланазаров Н. А. Интернет портал по возобновляемым источникам энергии // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология. Геология. Химия. Экология. 2023. № 4 (28). С. 72–82. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-4-72>

## Internet-portal on renewable energy sources

Kakageldi A. Saryyev<sup>1</sup>, Nurmuhammet A. Allanazarov<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> State Energy Institute of Turkmenistan, Mary city, Turkmenistan, nurysh90@bk.ru

**Abstract.** The article analyzes the directions for determining the potential of solar and wind energy by region. For the design and effective use of photovoltaic solar and wind power plants in the conditions of Turkmenistan, the importance of choosing locations with the most favorable natural potential is explained. Emphasizing the importance of processing information on renewable energy sources with high accuracy, it is proposed to use a digital system developed in the research and production center.

**Keywords:** renewable energy sources, digital system, photovoltaic solar stations, solar energy cadastre, wind energy cadastre, solar energy, wind energy, energy

**For citation:** Saryyev K. A., Allanazarov N. A. Internet portal on renewable energy sources. *Vestnik Syktyvkarского университета. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology.* 2023. 4(28): 72–82 (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-4-72>

**Введение.** В связи с возрождением новой эпохи стабильного государства в стране в соответствии с Национальной программой социально-экономического развития Туркменистана на 2022–2052 годы непрерывно реализуются комплексные мероприятия по увеличению мощностей электроэнергетической отрасли, укреплению ее материально-технической базы, а также поэтапной модернизации всех компонентов системы [1].

В связи с этим прилагаются усилия по ускорению развития отраслей экономики страны посредством цифровых технологий и повышению качества услуг, предоставляемых населению. В целях совершенствования системы цифровых услуг планируется реализовать следующие задачи в отраслях экономики:

- внедрение в производство инновационных методов, технологий, передовых методов и практик в области науки;

- создание централизованного центра отчетности по всей стране для дистанционного сбора, агрегирования и взаимного обмена информацией об использовании энергоресурсов в сфере электроэнергетики, а также совершенствование цифровой инфраструктуры. С широким внедрением цифровых технологий появится возможность анализировать потери энергии, происходящие в энергосистеме. Также в целях усиления контроля за потреблением электроэнергии планируется внедрить на улицах энергосберегающее и дистанционное освещение.

Соответственно, Постановлением Президента Туркменистана № 179 от 8 июля 2022 года утверждена «Программа социально-экономического развития Президента Туркменистана на 2022–2028 годы». В соответствующем разделе программы: «Обеспечение экологического благополучия и развитие «зеленой экономики» указаны следующие задачи:

- сохранение природы и биологического разнообразия страны;
- производство и использование возобновляемых видов энергии, налаживание применения энергосберегающих материалов и технологий;
- сокращение выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;
- строительство солнечной и ветряной электростанции (Программа социально-экономического развития страны Президента Туркменистана на 2022–2028 годы, 2022).

Внедрение в производство передовых технологий науки и техники, а также активное их использование, эффективное решение технических проблем, связанных с созданием безотходного производства, является гарантией бесперебойной работы системы. В этом контексте важной задачей остается решение проблемы создания интернет-портала для оценки возобновляемых источников энергии в стране, а именно солнечной и ветровой энергетике.

**Методология исследования.** Считается целесообразным использовать одновременно несколько видов возобновляемых источников энергии, т. е. применять совместимые технологии с целью обеспечения электроэнергией потребителей различной мощности [2]. Надежная и эффективная работа комбинированных солнечных и ветроэнергетических установок зависит от ряда характеристик. В связи с этим учитываются географическое положение места установки комбинированных технологий, значения скорости солнечного излучения в течение года при наклоне солнечных панелей на оптимальный угол относительно горизонтальной плоскости, солнечных энергетических установок для соответствующего места, температуры наружного воздуха, скорости и продолжительности ветрового потока, а также направления ветра и повторяемость и среднегодовые значения мощности ветра. На основании этих характеристик важным вопросом считается определение круглогодичной выработки электроэнергии фотоэлектрическими солнечными и ветроэнергетическими установками, определение точных мест их строительства, а также исследование влияния погодных условий на энергетические параметры станции. Причина этого в том, что круглогодичная работа фотоэлектрических солнечных и ветроэнергетических установок различной мощности зависит от технико-экономических показателей проекта. Это свидетельствует о необходимости развития цифровой системы солнечной и ветроэнергетики кадастра в регионах, где планируется реализация проекта.

Значения солнечного излучения, собранные из спутниковых данных, представляют собой значения, падающие на горизонтальную плоскость, на которых установлены солнечные элементы, в определенной точке с определенным оптимальным углом  $\beta$  относительно горизонтальной плоскости, общее количество солнечной энергии, выпадающее на горизонтальную плоскость в течение среднего месяца, можно определить по следующей формуле [3]:

$$E_n = R \cdot E, \quad (1.1)$$

где  $E$  – общее количество энергии Солнца, падающей на горизонтальную поверхность в среднем за сутки в течение месяца;  $R$  – соотношение солнечного излучения, падающего на поверхность, наклоненную под определенным углом относительно горизонта, и на горизонтальную поверхность, усредненное за один день в месяце.

Расчетный коэффициент перехода от горизонтальной плоскости к южноориентированной плоскости равен сумме трех составляющих, а именно прямой, рассеянной и прилавленной солнечной радиации [3]:

$$R = \left(1 - \frac{E_p}{E}\right) \cdot R_n + \frac{E_p}{E} \cdot \frac{1 + \cos \beta}{2} + \rho \cdot \frac{1 - \cos \beta}{2}, \quad (1.2)$$

где  $E_p$  – количество рассеянной солнечной радиации, падающей на горизонтальную поверхность в течение одних суток в среднем за месяц;  $\frac{E_p}{E}$  – часть рассеянной солнечной радиации, падающей на горизонт в течение одних суток в среднем за месяц;  $R_n$  – коэффициент расчета перехода от горизонтальной плоскости к южноориентированной плоскости, в среднем за месяц;  $\beta$  – угол поверхности солнечного элемента относительно горизонта;  $\rho$  – коэффициент рассеяния (альбедо) поверхности земли и тел в горных породах, в нормальных условиях он равен 0.7 для зимних и 0.2 для летних дней.

При расчете прямого отражения Солнца в среднем за месяц расчетный коэффициент перехода от горизонтальной плоскости к сжатой плоскости, ориентированной на юг, определяется по приведенной ниже формуле [3]:

$$R_n = \frac{\cos(\varphi - \beta) \cdot \cos \delta \cdot \sin \omega'_m + \frac{\pi}{180} \cdot \omega'_m \cdot \sin(\varphi - \beta) \cdot \sin \delta}{\cos \varphi \cdot \cos \delta \cdot \sin \omega'_z + \frac{\pi}{180} \cdot \omega'_m \cdot \sin \varphi \cdot \sin \delta}, \quad (1.3)$$

где  $\varphi$  – географическая широта места, в градусах;  $\beta$  – угол отклонения солнечных элементов относительно горизонтальной плоскости, в градусах;  $\delta$  – угол склонения Солнца,

$$\delta = 23,45 \cdot \sin\left(360 \cdot \frac{284 + n}{365}\right), \quad (1.4)$$

где  $n$  – порядковое число дней в году, порядковый номер начинается с 1 января (номер дня расчета средней величины для каждого месяца года). Значения угла наклона Солнца  $\delta$  можно получить, используя таблицу 1.

Таблица 1

Угол склонения Солнца

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
n	17	47	75	105	135	162	198	<b>228</b>	258	288	318	344
$\delta$ , град	-20,9	-13	-2,4	9,4	18,8	23,1	21,2	13,5	2,2	-9,6	-18,9	-23

$\omega'_z$  – часовой угол заката (восхода солнца) для горизонтальной вершины [3]:

$$\omega'_z = \arccos(-\operatorname{tg} \varphi \cdot \operatorname{tg} \delta), \quad (1.5)$$

$\omega'_{\text{ЗН}}$  – часовой угол захода солнца для сжатой вершины южной ориентации [3]:

$$\omega'_{\text{ЗН}} = \arccos[-\text{tg}(\varphi - \beta) \cdot \text{tg}\delta]. \quad (1.6)$$

Следующие значения мощности и энергии ветра на территории определяются по формулам [4]. Мощность поперечного воздушного потока  $P$  с поперечного сечения  $F$  со скоростью  $v$  определяется следующим известным выражением:

$$P = \rho F \frac{v^2}{2}, \quad (1.7)$$

где  $\rho$  – плотность воздуха, кг/м<sup>3</sup>.

Скорость ветра на единицу площади поперечного сечения равна:

$$P_{\text{вд}} = \frac{1}{2} \rho v^3. \quad (1.8)$$

Среднегодовая энергия ветра  $W_{\text{вд}}$  (энергия ветра, проходящая через 1 м<sup>2</sup> поперечного сечения) зависит от повторяемости скоростей ветра, т. е. от того, в какое время года он дует с одинаковой или разной  $V_i$  скоростью, и определяется следующим выражением  $t_i$  [4]:

$$W_{\text{вд}} = \sum_{i=1}^z P_{\text{вд}_i} t_i = \frac{1}{2} \rho T \sum_{i=1}^z t_i V_i^3, \quad (1.9)$$

где  $T = 8760$  – рабочее время в течение года;  $z$  – последовательность скоростей ветра (градация).

Проведены исследовательские работы по использованию технологий, направленных на решение возникающих задач в соответствующей области [5]. Однако при разработке кадастра солнечной и ветроэнергетики соответствующих регионов не были учтены не только данные, собранные в местной гидрометеорологической службе в разные годы, но и анализ и сравнение данных в спутниковой базе данных. В настоящее время проводятся исследовательские работы по определению среднего значения полной (валовой) солнечной энергии, приходящейся на солнечную панель, установленную в регионах, расположенных на территории Туркменистана, с помощью цифровой системы [6]. Поэтому необходимо использовать спутниковую базу данных НАСА, проводить анализ и совершенствовать возможности цифровой системы по расчету суммарной солнечной радиации и средней скорости ветра в регионах страны. В связи с этим при разработке кадастра солнечной и ветроэнергетики по регионам необходимо обеспечить согласованность крупномасштабных различных источников данных. Одним из обязательных условий является бесперебойная и точная работа технических средств при использовании различных источников данных. Это также объясняется тем, что не учитываются некоторые случайные технические ошибки. В результате это приводит к неточным расчетам, проведенным при реализации проектных работ, продлению сроков реализации проекта и неправильному выбору комплектующих энергетических установок. Это оказывает прямое влияние на цены, технико-экономические показатели проекта. Исходя из этого к числу основных задач, имеющих важное значение, относятся точная разработка кадастра солнечной и ветровой энергетики по регионам, правильная оценка технических характеристик энергоустановок на основе возобновляемых источников энергии, решение принципиальных задач по определению надежности установок на будущее. Основная цель научной работы –

использовать цифровую систему, т. е. быструю и надежную систему через сеть, для эффективного решения предстоящих задач. В научной работе с расчетами анализируются возможности практического использования разработанного портала «Интернет-портал по возобновляемым источникам энергии» в научно-производственном центре «Возобновляемые источники энергии» Государственного энергетического института Туркменистана.

Одним из путей обеспечения устойчивого развития отраслей экономики нашей независимой страны, диверсификации топливно-энергетических ресурсов и долгосрочного устойчивого развития энергетики является развитие возобновляемой энергетики страны. Обеспечить доступной и чистой энергией регионы, расположенные вдали от центральной системы электроснабжения, повысить благосостояние населения и развивать промышленность, а также достичь целей Парижского соглашения по устойчивому развитию и изменению климата – такое решение было принято Президентом Туркменистана в «Национальной стратегии развития возобновляемой энергетики». План национальной стратегии направлен на «исследование и подготовку предложений по потенциальным местам и площадкам для промышленных солнечных и ветровых электростанций», «создание единого информационного центра для определения потенциала солнечных и ветровых ресурсов», «создание интернет-портала по возобновляемым источникам энергии» [7]. Согласно решению нашего Аркадарлы Сердара, планируется подготовить предложения по разработке и внедрению экологически чистых высоких технологий, направленных на использование стратегии «Солнечная, ветровая и водородная энергетика на период 2022–2028 годов» в рамках «Программы социально-экономического развития Президента Туркменистана на 2022–2028 годы» для дальнейшего наращивания экономической мощи Туркменистана и повышения уровня жизни народа [8].

Учитывая важность поставленной задачи, в рамках оценки ресурсов солнечной и ветровой энергии была заложена основа цифрового интегрированного центра обработки данных. На базе центра разработан усовершенствованный метод повышения надежности системы за счет использования цифровой системы для точного определения местоположения фотоэлектрических солнечных и ветровых электростанций в регионах страны, оценки запасов солнечной и ветровой энергии в регионе. На основе активного использования разработанного интегрированного дата-центра на этапе реализации проекта оценен потенциал ресурсов солнечной и ветровой энергии, определены параметры и рабочие возможности фотоэлектрических солнечных и ветровых электростанций, а также солнечная и ветровая энергетика. Потенциал любого региона страны оценивался посредством цифровой системы. В кратчайшие сроки с высокой точностью были получены аналитические решения, определена экономическая эффективность использования запасов солнечной и ветровой энергии. Соответственно, за счет правильного выбора и согласованного использования компонентов возобновляемых источников энергии будут приняты положительные решения в обеспечении потребителей чистой электрической энергией без перебоев даже в условиях сезонных изменений погоды в течение года, а также возможности экспорта и печати текущих расчетов в файлы «pdf», «doc», «xls».

Интернет-портал, разработанный в Научно-производственном центре, включает следующие разделы: главная страница; о центре; проекты и партнерство; программы и связи.

На главной странице интернет-портала содержится обширная информация о потенциале возобновляемых источников энергии в стране. В разделе «О центре» размещена информация о научно-исследовательской деятельности, результатах и достижениях научно-производственного центра «Возобновляемые источники энергии», действующего в Государственном энергетическом институте Туркменистана. В разделе «Проекты и партнерство» представлен анализ деятельности и проектов по возобновляемым источникам энергии в стране, а также реализация программных мероприятий по международному сотрудничеству в этой сфере.

Программный отдел также включает в себя несколько подразделов, в том числе: цифровая система проектирования фотоэлектрических солнечных электростанций; цифровая система оценки солнечной энергии; цифровая система проектирования ветряных электростанций; цифровое средство разработки кадастра ветроэнергетики и база данных.

Определить ежемесячные и годовые углы наклона солнечной панели относительно горизонтальной плоскости для выбранного участка можно в разделе «Цифровая система проектирования фотоэлектрической солнечной установки», а также электрическую энергию, которую выбранная солнечная панель может производить за месяц и общий год, интенсивность солнечного излучения. Это также позволяет сравнивать графики производительности солнечных панелей, определить производительность солнечной панели на основе любого угла наклона относительно горизонтальной плоскости в выбранной области. При нажатии на любую точку на карте страны в разделе «Цифровая система оценки солнечной энергии» программа вычисляет северную широту, восточную долготу до соответствующей точки, интенсивность солнечных лучей, падающих на один квадратный метр по горизонтали в этом пространстве, а также положение солнечной системы в горизонтальной плоскости по месяцам и годам, автоматически определяет угол наклона и интенсивность падения солнечного света на квадратный метр при наклоне солнечной батареи на эти углы (рис. 1). Цифровая система проектирования ветряных электрических станций позволяет легко и надежно проектировать ветряные электрические станции для выявления потенциала ветровой энергии в регионе. В состав этого отдела также входят несколько подразделов, а именно: расчетный; регионы; скорости на высотах; направление ветра.

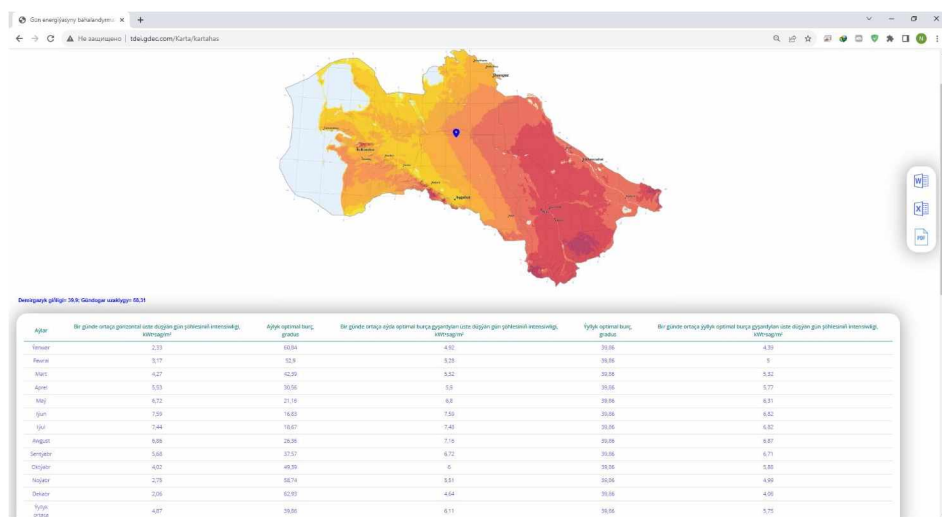


Рис. 1. Оценка интенсивности солнечной радиации по регионам

В расчетном отделе определяется электрическая энергия, которую может произвести ветроэлектростанция за один час, один день, один месяц, и строится сравнительный график показателей электрической энергии. В этом разделе также представлен почасовой анализ выработки ветровой энергии за разные годы для регионов, доступных в базе данных. В разделе «Регионы» оцениваются запасы ветроэнергетики регионов, включенных в базу данных, и выбираются наиболее благоприятные регионы. В разделе «Скорости на высотах» оценены скорости ветра на разных высотах, имеющие разные индексы. В этом разделе определены скорости ветра для регионов, включенных в базу данных, на разных высотах (от 10 до 100 метров). В разделе «Направление ветра» одним из важных показателей

ветрового кадастра является направление ветра, причем направления ветра определяются по регионам, включенным в базу данных.

В разделе «Цифровая система разработки ветроэнергетического кадастра» усовершенствована цифровая система расчета ветроэнергетического кадастра и обеспечена высокая точность получаемого результата. Определяются среднегодовая скорость ветра, позволяющая рассчитать этот участок, годовая и суточная изменчивость ветра, повторяемость скорости ветра, направление ветра, максимальная скорость ветра, удельная мощность и удельная энергия, запасы энергии ветра в регионе а также широкий спектр данных.

В разделе «Средняя скорость ветра» определяются средние скорости ветра на разных высотах за месяцы и годы а также строятся сравнительные графики. Многолетние средние скорости ветра характеризуют его состояние. Это объясняется тем, что скорость ветра в соответствующий период времени меняется в широких пределах, т. е. меняется изо дня в день в течение года, такие изменения называются годовыми и суточными изменениями ветра. В разделе «Суточное изменение направления ветра» представлен анализ суточного изменения скорости ветра на выбранной высоте в заданную дату в регионе.

Повторяемость скоростей ветра считается одной из важнейших характеристик кадастровой характеристики. Он показывает, когда в рассматриваемый период с одинаковой скоростью дули ветры. С помощью этой характеристики выявляется ветроэнергетический потенциал и определяется эффективность использования энергии ветра. Проблема определения повторяемости скоростей ветра сложна. Это связано с необходимостью проведения многолетнего контроля. При этом повторение скорости ветра на любой высоте в выбранном регионе определяется в разделе «Повторение скорости ветра».

Одним из следующих важных показателей ветроэнергетического кадастра является повторяемость направлений ветра. Повторяемость направлений ветра показывает, какую часть времени ветры дуют в том или ином направлении. В разделе «Повторение направлений ветра» также определяется, в каком направлении дует ветер на выбранном участке и в процентном соотношении (рис. 2). Данные о пиковых скоростях ветра являются ключевым компонентом ветроэнергетического кадастра. Они необходимы для проведения расчета прочности отдельных частей и элементов ветроэнергетической установки (здания, панели, конструкции ВЭУ по ветру и т. п.).

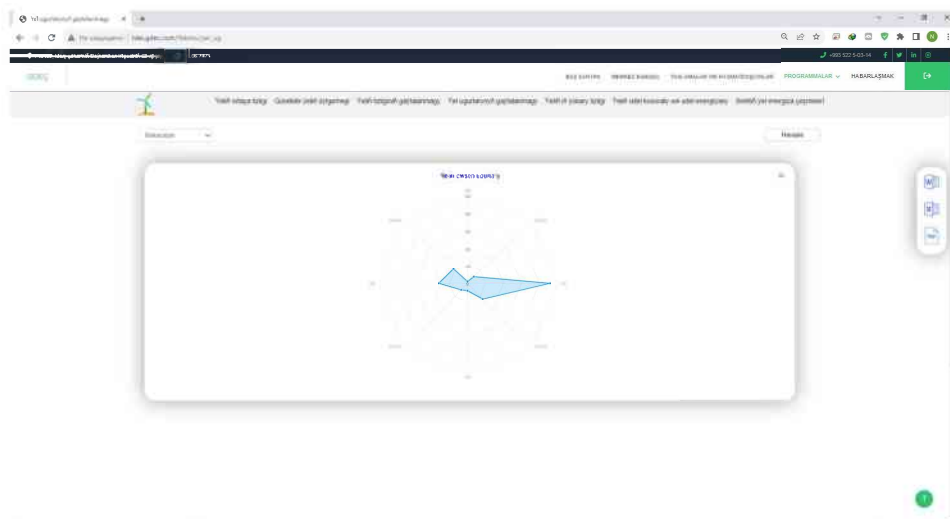


Рис. 2. Определение повторяемости направлений ветра в г. Балканабад

Неправильный учет данных о максимальной скорости ветра приводит к неточному проектированию ветроэнергетической установки. Это приводит к выходу из строя установки в районах с сильным ветром в результате недостаточно прочной установки. Раздел цифровой системы «Максимальная скорость ветра» определяет максимальные скорости ветра на разных высотах в регионах страны. Среднегодовая энергия ветра (энергия поперечного сечения на  $1 \text{ м}^2$ ) зависит от повторяемости скоростей ветра. В соответствующем разделе «Удельная мощность ветра и удельная энергия» определяются средняя мощность ветра и мощность ветра на разных высотах в выбранном регионе за месяцы и годы и строится график их сравнения.

Постоянное внедрение инновационных технологий в производство открывает большие возможности для широкого использования ветроэнергетических установок. В разделе «Суммарный потенциал ветрового ресурса» раздела «Ветроэнергетические ресурсы региона» определяются суммарные потенциалы ветроэлектростанции на разных высотах в выбранном регионе по месяцам и годам, а также строятся их графики. В разделе «Технический потенциал ветрового резерва» можно определить средний технический потенциал ветрового резерва на разных высотах в выбранном регионе за месяцы и годы и построить графики на основе полученных значений.

Пользователю с правом «Администратор» разрешено вводить данные и выполнять различные операции с базой данных интернет-портала возобновляемых источников энергии. Отдел базы данных также состоит из нескольких подразделов и включает в себя информацию о скорости солнечного света в соответствующих регионах страны, данные о технических показателях фотоэлектрических солнечных панелей, аккумуляторных батарей, контроллеров, инверторов в проекте фотоэлектрической солнечной электростанции, технические показатели ветряных электростанций и средние значения ветров в разных регионах, а также о почасовой скорости ветра и о направлениях ветра. Ведущий мировой опыт показывает, что база данных включает возможность изменять технические показатели компонентов фотоэлектрических солнечных и ветровых электростанций, вносить коррективы в существующие данные, а также удалять их из базы данных.

**Результаты и обсуждение.** Использование цифровой системы дало следующие результаты: в случае, если солнечные панели расположены в южном направлении в селе Букри страны, значения интенсивности солнечного света, падающего на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности, –  $1778.15 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ , ежемесячный оптимальный угол солнечных установок относительно горизонтальной поверхности  $\beta$  – значения угловых отклонений, приведенные к ежемесячным значениям оптимальных углов скорости падения солнечного света на  $1 \text{ м}^2$  солнечных панелей, –  $2221.65 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ , значения скорости солнечного света, падающего на  $1 \text{ м}^2$  солнечных панелей, приведенные к годовым благоприятным углам, –  $2090.28 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$  (рис. 3), а также определены годовые накопленные значения ветроэнергетических источников в городе Балканабат, направления ветра и среднегодовые значения. Значения энергии ветра на разных высотах были определены равными  $1845.5 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/(\text{м}^2\cdot\text{год})$  на высоте  $100 \text{ м}$  (рис. 4). В научной работе на основе данных, собранных на базе интернет-портала, были произведены расчеты солнечных электростанций различной мощности для электроснабжения населенных пунктов, расположенных в отдаленных районах. С помощью цифровой системы определены подходящие места для установки ветроколонн для строительства ветроэнергетических установок в регионах страны и в настоящее время налажена работа по оценке запасов ветроэнергетики на соответствующих территориях.

Разработан и подготовлен портал цифровой системы, используемый при оценке солнечных и ветровых резервов нашей страны, выдан сертификат № 290 Государственной службой по интеллектуальной собственности Министерства финансов и экономики Туркменистана, который официально зарегистрирован [9].



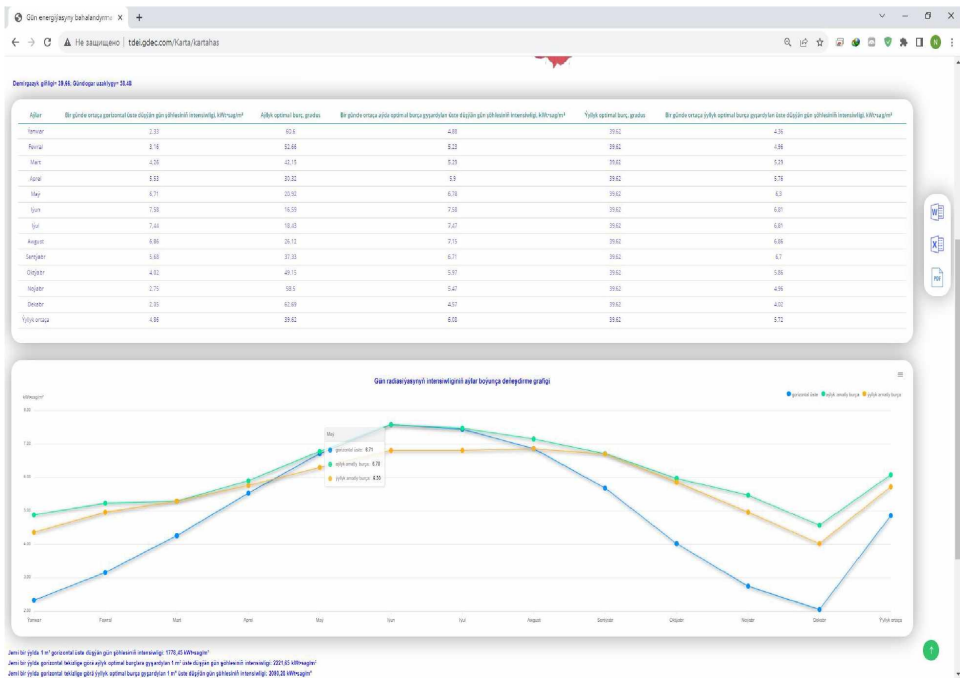


Рис. 3. Значения интенсивности солнечной энергии в сел. Букри

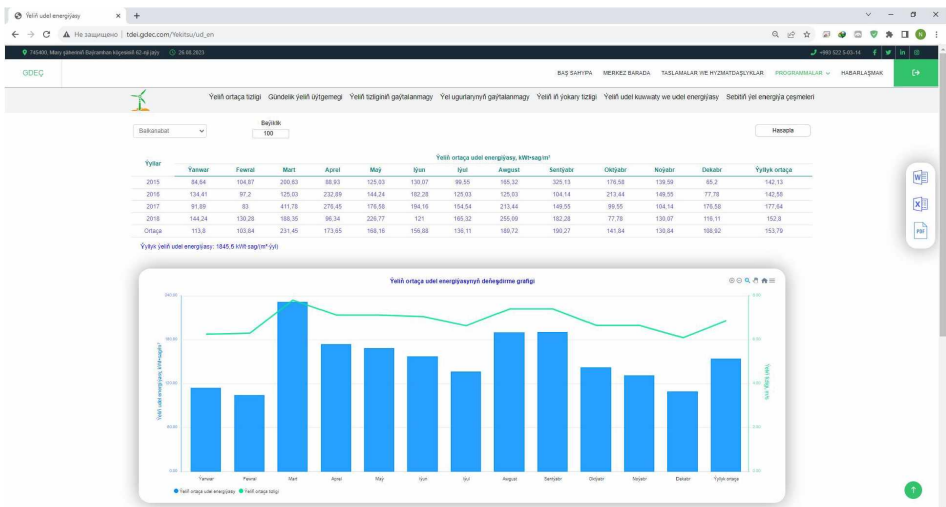


Рис. 4. Значения удельной ветровой энергии в г. Балканabat

**Выводы.**

1. Разработан интернет-портал для оценки запасов солнечной и ветровой энергии Туркменистана, а также создан единый центр для определения потенциала запасов солнечной и ветровой энергии страны.
2. Проект солнечных электростанций различной мощности реализован в соответствии с техническими работами по строительству солнечных электростанций различной мощности для электроснабжения отдаленных населенных пунктов.
3. Определено, что полученная информация может быть использована при определении мест размещения солнечных и ветроэнергетических установок в регионе.

4. Для строительства ветроэнергетических установок с помощью цифровой системы были определены оптимальные места для ветряных установок.

#### Список источников

1. Бердымухамедов Г. Электропотенциал Туркменистана. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2022. 126 с.
2. Сарыев К., Батманов Ж., Гурбанова Г. Совместимые технологии в использовании источников солнечной и ветровой энергии // Наука и технологии в Туркменистане. 2022. № 3. С. 54–60.
3. Виссарионов В. И., Дерюгина Г. В., Кузнецова В. А., Малинин Н. К. Солнечная энергетика : учебник для вузов. М.: Издательский дом МЭИ, 2008. 317 с.
4. Зубарев В. В., Минин В. А., Степанов И. Р. Использование ветровой энергии в северных регионах: состояние, условия эффективности, перспективы. Л.: Наука, 1989. 208 с.
5. Нургельдиев О., Пирнязов Д. Внедрение инновационных технологий при составлении ветроэнергетического кадастра Туркменистана // Наука и технологии в Туркменистане. 2014. № 2. С. 88–92.
6. Пэт. № 207. Портал анализа данных «Цифровая электроэнергетика» / Гельдиев Б. К., Джумаев А. Я., Ханчаев Б. А. Зарегистрировано 01.02.2022.
7. Национальная стратегия развития возобновляемой энергетики в Туркменистане до 2030 года. Ашхабад, 2020. 26 с.
8. Программа социально-экономического развития страны Президента Туркменистана на 2022–2028 годы. Ашхабад, 2022. 328 с.
9. Пэт. № 290. Интернет-портал возобновляемых источников энергии / Алланазаров Н. А., Сарыев К. А., Аллакулиев Ш. Р., Шыхыев А. Ш., Акыммаев Я. А. Зарегистрировано 25.01.2023.

#### References

1. Berdymuhamedov G. *Elektropotencial Turkmenistana* [The electric potential of Turkmenistan]. Ashgabat: Turkmen State Publishing Service, 2022. 126 p. (In Russ.)
2. Saryev K., Batmanov ZH., Gurbanova G. Compatible technologies in the use of solar and wind energy sources. *Nauka i tekhnologii v Turkmenistane* [Science and Technology in Turkmenistan]. 2022. No 3. Pp. 54–60. (In Russ.)
3. Vissarionov V. I., Deryugina G. V., Kuznecova V. A., Malinin N. K. *Solnechnaya energetika* [Solar energy] : textbook for universities. Moscow: Publishing House of MEI: *uchebnik dlya vuzov*, 2008. 317 p. (In Russ.)
4. Zubarev V. V., Minin V. A., Stepanov I. R. *Ispolzovaniye vetrovoy energii v severnykh regionakh: sostoyaniye, usloviya effektivnosti, perspektivy* [Use of wind energy in northern regions: status, efficiency conditions, prospects]. Leningrad: Nauka, 1989. 208 p. (In Russ.)
5. Nurgeldiev O., Pirnyazov D. Introduction of innovative technologies in the compilation of the wind energy cadastre of Turkmenistan. *Nauka i tekhnologii v Turkmenistane* [Science and Technology in Turkmenistan]. 2014. No 2. Pp. 88–92. (In Russ.)
6. Pet. № 207. *Portal analiza dannyh «Cifrovaya elektroenergetika»* [Digital Electronics Data Analysis Portal] / Geldiyev B. K., Jumayev A. Y., Hanchayev B. A. 01.02.2022. (In Russ.)
7. *Nacionalnaya strategiya razvitiya vozobnovyaemoj energetiki v Turkmenistane do 2030 goda* [National strategy for the development of renewable energy in Turkmenistan until 2030]. Ashgabat, 2020. 26 p. (In Russ.)
8. *Programma socialno-ekonomicheskogo razvitiya strany Prezidenta Turkmenistana na 2022–2028 gody* [The program of socio-economic development of the country of the President of Turkmenistan for 2022-2028]. Ashgabat, 2022. 328 p. (In Russ.)
9. Pet. № 290. *Internet-portal vozobnovyaemyh istochnikov energii* [Internet portal of renewable energy sources] / Allanzarov N. A., Saryyev K. A., Allakuliyev Sh. R., Shyhyev A. Sh., Akymmaev Ya. A. Registered 25.01.2023. (In Russ.)

#### Информация об авторах / Information about the authors

##### Сарыев Какгелди Атаджанович

директор научно-производственного центра «Возобновляемые источники энергии» Государственного энергетического института Туркменистана, кандидат технических наук

##### Kakageldi A. Saryyev

Director of the Research and Production Center "Renewable Energy Sources" of the State Energy Institute, Candidate of Technical Sciences

Государственный энергетический институт Туркменистана

State Energy Institute of Turkmenistan

745400, Туркменистан, г. Мары, ул. Байрамхан, 62

62, Bajramkhan str., Mary city, 745400, Turkmenistan

**Алланазаров Нурмухаммет  
Аганазарович**

**Nurmuhammet A. Allanazarov**

инженер научно-производственного центра «Возобновляемые источники энергии» Государственного энергетического института Туркменистана

engineer of the Research and Production Center "Renewable Energy Sources" of the State Energy Institute

Государственный энергетический институт Туркменистана

State Energy Institute of Turkmenistan

745400, Туркменистан, г. Мары, ул. Байрамхан, 62

62, Bajramkhan str., Mary city, 745400, Turkmenistan

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

10.10.2023  
19.10.2023  
20.10.2023

# Проба пера First Published Work

## Научная статья / Article

УДК 316.6

<https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-4-83>

## Отзывчивое поведение членов малой группы в ситуации неопределенности

Артем Фаритович Гасимов

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия,  
[gasimov.artem@gmail.com](mailto:gasimov.artem@gmail.com)

**Аннотация.** В статье рассмотрена проблема различий в продуктивности коллективного решения и удовлетворенности членов группы в ситуации неопределенности в зависимости от проявления участником группы отзывчивого поведения. Обнаружено, что при необходимости эффективно расходования имеющихся у малой группы ресурсов проявление отзывчивости в поведении участника ведет к большей результативности. Усиление удовлетворенности совместной деятельностью в команде соотносится с увеличением удовлетворенности результатами игровой деятельности. Отсутствие роли отзывчивого ведущего в команде при решении игровой задачи в ситуации неопределенности создает условия для проявления чувства общности.

**Ключевые слова:** малая группа, отзывчивое поведение, удовлетворенность, продуктивность, неопределенность, игровая деятельность

**Для цитирования:** Гасимов А. Ф. Отзывчивое поведение членов малой группы в ситуации неопределенности // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология. Геология. Химия. Экология. 2023. № 4 (28). С. 83–94. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-4-83>

## Responsible behavior of small group members in a situation of uncertainty

Artem F. Gasimov

M. V. Lomonosov Moscow State University, faculty of Psychology, Moscow, Russia,  
[gasimov.artem@gmail.com](mailto:gasimov.artem@gmail.com)

**Abstract.** The article considers the problem of differences in the productivity of collective decision and satisfaction of group members in a situation of uncertainty depending on the manifestation of responsive behaviour by a group member. It has been found that when it is necessary to effectively spend the resources available in a small group, the manifestation of responsiveness in the behaviour of a participant leads to greater efficiency. Increased satisfaction with collaborative teamwork correlates with increased satisfaction with game performance. The absence of the role of a responsive leader in the team when solving a game task in a situation of uncertainty creates conditions for the manifestation of the sense of community.

**Keywords:** small group, responsive behavior, satisfaction, productivity, uncertainty, gaming activity

**For citation:** Gasimov A. F. Responsible behavior of small group members in a situation of uncertainty. Vestnik Syktyvkarskogo universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology. 2023. 4(28): 83–94 (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2023-4-83>

**Введение.** Направления анализа отзывчивости основываются на использовании разных критериев описания этого феномена: во-первых, рассмотрение отзывчивости как качества эмоционального интеллекта личности, сопереживание, понимание чувств другого человека; во-вторых, описание отзывчивости в качестве элемента общей гуманитарной культуры личности; в-третьих, анализ педагогических условий

развития, воспитания отзывчивости у людей разного возраста; в-четвертых, обоснование отзывчивости как профессионально важного качества людей помогающих профессий [1–3]. Отзывчивость на нужды других определяет альтруистическую эмпатийную мотивацию осуществления благотворительной деятельности, что выражается в осознании личностью и группой потребности в оказании материальной помощи нуждающимся и её реализации на практике [4]. Выделение содержания, структуры и уровней выраженности отзывчивости показывает возможность ее рассмотрения как индивидуально-личностного качества и поведенческой модели участника малой группы при решении задачи в условиях неопределенности.

Основными характеристиками неопределенности являются: недостаточность, нечеткость, противоречивость информации о параметрах ситуации; несформированность умений действовать, невозможность контроля субъектом ситуации неопределенности; несовместимость актуального и прошлого знания; риск при принятии решения; трудность в определении четких критериев оптимальности и эффективности действий, что влечет за собой множественность выбора и результата [5]. Ситуация неопределенности становится источником развития личности посредством когнитивной оценки положительных сторон ситуации через необходимость найти большее количество решений, чем это возможно [6].

**Методы исследования, теоретическая база.** Отношение личности к неопределенности, детерминированное системой этнокультурных, социальных, индивидуально-психологических, половозрастных факторов, а также спецификой самой ситуации неопределенности, предопределяет особенности активности субъекта и выбор им стратегий и тактик преодоления неопределенности. Речь идет о неопределенности, размытости будущего [7]. При восприятии неопределенности возникает ощущение потери контроля над ситуацией, так как не работают привычные схемы действий. Неопределенность связана с невозможностью реализовать долгосрочное планирование и формировать устойчивую картину будущего. «На смену планированию будущего приходит готовность к грядущему, понимаемая как принятие себя, развитие своих способностей и мотивация на то, что произойдет; умение расстаться с ожиданиями и планами, гибкость перестройки своей картины мира в связи с имеющимися условиями» [8, с. 102].

В ситуации неопределенности новой важной характеристикой члена группы, лидера выступает импровизация, которая способствует выработке нестандартных, творческих, инновационных решений. В организационном контексте импровизация связана с неожиданным и неподготовленным заранее решением, предполагающим переработку созданных ранее алгоритмов действий в соответствии с неожиданными идеями, которые возникают непосредственно в процессе поиска творческого решения. По критериям дефицита времени на обдумывание, предполагающего спонтанность субъекта и меры неопределенности ситуации для проявления творческого подхода, выделяют следующие типы импровизации: экспериментирование, связанное с выработкой новых решений при их опытной проверке, что возможно при низкой спонтанности и высокой креативности; интерпретацию, для которой характерно следование опыту, использование выработанных ранее алгоритмов решения в условиях высокой спонтанности и низкой креативности; собственно импровизацию, понимаемую как применение нестандартных решений в кризисных ситуациях, что становится возможным при высокой спонтанности и высокой креативности участников группы. Условиями продуктивной импровизации в командной работе обозначены следующие характеристики: «лидер, поддерживающий и развивающий членов группы; разделенное лидерство как способность членов команды брать на себя и передавать друг другу роль лидера в соответствии с требованиями ситуации; способность членов команды преодолевать стресс, связанный с непредсказуемостью коллективной импровизации; система норм и ценностей команды, способствующих экспериментированию и совместному творчеству; информированность всех членов команды о состоянии дел на данный момент, возможность мгновенного и непосредственного обмена информацией между членами команды; доступ к «коллективной памяти» – опыту и знаниям, накопленным управленческой командой и организацией в целом;

высокий уровень мастерства всех участников команды; высокий уровень развития навыков работы в команде» [9, с. 121].

Одной из существенных компетенций менеджера-импровизатора становится ориентация на процесс, что предполагает умение предвосхищать и опережать развитие ситуации, активно формировать, а не реагировать на события. Ориентация на процесс, а не на заранее определенный сценарий позволяет перестраивать свои действия и добиваться положительного результата. В этой связи игровую деятельность можно рассматривать как тренировку навыков построения будущего в ситуации неопределенности. «Возможность свободного выбора и самоопределения в игре есть условия для самостоятельных изменений, которые могут касаться ценностей, установок, технологии деятельности, восприятия картины мира, поведения. В игре происходит расширение уровня сознания, его обогащение, развивается гибкость и рефлексивность. При этом немаловажное значение имеет мощный творческий потенциал игры. Рождение принципиально новых, уникальных идей, видов и способов деятельности – необходимое условия создания, конструирования изменений. Совместная игровая деятельность, моделирующая ситуацию изменений и неопределенности образа будущего, способствует выработке более креативных решений, отличающихся большей оригинальностью и эмоциональностью» [10, с. 159]. Характеристики моделируемой ситуации неопределённости связаны с необходимостью прохождения определенного количества этапов, обязательности обсуждения и проработки каждой выдвигаемой идеи, невозможностью абсолютно точно оценить результативность предлагаемых вариантов решения. Эти характеристики помогают усилить комплексную оценку и рефлексию ситуации, а также стимулируют совместный творческий процесс и выработку соответствующей стратегии поведения участников.

Стратегия поведения – динамический процесс, имеющий ряд закономерностей, связанных с определением цели, задач, ресурсов, факторов, мешающих достижению целей в конкурентной среде, приводящих к выработке сценария осуществления действий по реализации стратегии. Сценарий позволяет увидеть будущее и подготовиться к нему. «Сценарий – это ряд альтернатив, рассмотрение которых позволяет снять влияние неопределенности. Сценарный подход является одним из вариантов защиты от неопределенности» [11, с. 12]. Значимыми элементами стратегического сценария являются последствия и индикаторы реализации. Сценарий – это форма прогнозирования, предвидения, аналитического подсчета вариантов, учета альтернатив, вероятного хода развития событий [12].

В результате анализа теоретических оснований и эмпирических результатов изучения феномена отзывчивости, а также закономерностей функционирования группы в ситуации неопределенности была разработана логика эмпирического исследования значения проявления отзывчивого поведения участника группы в условиях игровой совместной деятельности по решению творческой задачи при неопределенности условий и параметров решения. Объект исследования: отзывчивость личности в малой группе как стратегия поведения в условиях неопределенности. Предмет исследования: значение отзывчивого поведения личности для принятия решения малой группой в игровой деятельности с неопределёнными условиями. Цель исследования: описать различия в продуктивности и удовлетворенности членов малой группы при решении задачи в зависимости от проявления участником группы типа отзывчивого поведения.

В качестве основного метода был использован эксперимент, построенный по следующему плану. В качестве зависимой переменной рассматривалась групповая эффективность при решении задачи. Критерии групповой эффективности: время, затраченное на решение задачи; количество затраченных ресурсов; удовлетворённость результатом игры; удовлетворённость процессом совместной работы; оценка пользы игрока, содержание роли которого связано с проявлением отзывчивости.

В качестве независимой переменной рассматривалось отзывчивое поведение члена группы, которое проявлялось в следующих действиях:

1) эмпатическая поддержка для выявления реакции участника на фактор, разрушающий целостное функционирование группы;

2) прояснение и систематизация особенностей восприятия членами группы поставленной проблемы, основных страхов, причин переживаний;

3) презентация потенциальных путей действий группы.

Варианты независимой переменной: наличие отзывчивого поведения, отсутствие отзывчивого поведения, умышленно неотзывчивое (антиотзывчивое) поведение.

В качестве побочных переменных, которые могли бы повлиять на результат, но учет которых не осуществлялся, рассматривались индивидуально-личностные особенности участников исследования. Выделение контрольной и экспериментальной групп проходило случайным образом. Группы были уравнены по возрасту, полу и учебному статусу. Соотношение мужчин и женщин в каждой группе было идентично. Количественный состав каждой группы – 10 участников. Были организованы четыре экспериментальные встречи, респонденты делились на три группы на основании типа отзывчивого поведения участника – отзывчивое, неотзывчивое и нейтральное.

Моделирование ситуации неопределенности в групповом взаимодействии осуществлялось посредством настольной игры «Паранормальный детектив». Инструкция игрокам: «Вы являетесь детективами и должны с помощью своих экстрасенсорных способностей и необычных приспособлений расспросить призрака и попытаться узнать, как можно больше информации об обстоятельствах его смерти. Победить вы сможете, если ответите на пять ключевых вопросов, касающихся смерти призрака». Цель игры: выполнить задачу – ответить правильно на все пять вопросов относительно причины, места, виновного, мотива, средства смерти.

Возможные действия игроков:

1) задать вопрос призраку (обязательно);

2) попытаться раскрыть дело – изложить версию смерти призрака (по желанию).

У игрока есть только две попытки для изложения версии. Если обе будут ошибочны, то участники проигрывают. Условие достижения цели игры – выстроить взаимодействие при поиске решения. После проведения игры участники должны были оценить ход и ее результат. Это был этап рефлексии, который конкретизировался в заполнении оценочных бланков.

**Результаты и обсуждение.** Выборку испытуемых составили 98 студентов факультета психологии Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова и Московского института психоанализа. Состав группы по половому признаку не учитывался. Средний возраст респондентов составил 28.5 лет. Все участники исследования получали высшее, второе высшее или дополнительное психологическое образование.

Прежде всего была осуществлена проверка на нормальность распределения полученных показателей по выборке в целом на основании сравнения средних значений и стандартного отклонения с характеристиками асимметрии и эксцесса (табл. 1).

Таблица 1

### Проверка результатов на нормальность распределения

Варианты	N	Значения			Стандартное отклонение	Асимметрия		Эксцесс	
		Мин.	Мак.	Среднее		Статистика	Ошибка	Статистика	Ошибка
	Статистика								
VAR00002	98	7.00	10.00	9.0612	1.06312	-0.755	0.244	-0.754	0.483
VAR00003	98	3.00	10.00	8.1633	2.03421	-1.021	0.244	0.001	0.483
VAR00004	98	0.00	10.00	6.7143	3.17854	-0.874	0.244	-0.335	0.483
N валидных (по списку)	98	-	-	-	-	-	-	-	-

Из табл. 1 следует, что значения асимметрии и эксцесса не превышают значения стандартного отклонения. Поэтому можно утверждать, что распределение результатов по группе респондентов нормальное.

На первом этапе анализа данных были подсчитаны средние значения по объективной результативности решения командами игровой задачи, а также субъектив-

ные оценки показателей удовлетворённости результатами игровой деятельности в командах в условиях наличия, отсутствия или негативного проявления отзывчивого поведения члена группы, игравшего роль Советника.

В качестве показателей объективной результативности работы участников при решении задачи игры «Паранормальный детектив» применялся подсчет затраченного времени на поиск ответа и количество использованных игровых карточек. Для определения эмоционального состояния (удовлетворённости) участников ходом игры им предлагалось оценить удовлетворенность процессом совместной работы команды по шкале от 0 до 10, где 0 баллов обозначал полную неудовлетворенность, а 10 баллов – максимальную удовлетворённость. При оценке пользы Советника (отзывчивого члена группы) участники использовали шкалу от 0 до 10 баллов, где 0 обозначал отсутствие пользы, а 10 баллов свидетельствовали об очень высокой пользе правления отзывчивого поведения в процессе игры. Также подсчитывалась оценка удовлетворенности участника результатом игры по шкале от 0 до 10 баллов, где 0 – полная неудовлетворенность, а 10 – максимальная удовлетворённость.

Сводные результаты оценок результативности работы и удовлетворенности отдельными аспектами группового функционирования в целом по выборке при различных моделях отзывчивого поведения Советника отражены в табл. 2.

Результаты показывают, что проявление различных моделей отзывчивого поведения вносит изменения во все показатели эффективности игровой деятельности малых групп. В частности, время, затраченное на решение игровой задачи, увеличивается при проявлении роли Советника, который демонстрирует отзывчивое поведение. При отсутствии отзывчивого поведения и в ситуации негативного воздействия Советника респонденты затратили меньше времени на поиск решения. Но количество используемых игровых карточек при демонстрации отзывчивого поведения снижается по сравнению с двумя другими формами групповой деятельности.

Таблица 2

**Средние значения показателей оценки результативности, удовлетворённости работой команды и пользы от действий Советника по трем группам испытуемых**

Характеристики эффективности		Тип группы по отношению к роли Советника		
		Позитивное поведение Советника	Отсутствие Советника	Негативное поведение Советника
Результативность	Время, мин.	51.5	47.5	47.0
	Количество игровых карточек	13.5	14.5	17.0
Удовлетворенность	Результат игры	8.6	9.2	9.3
	Процесс совместной работы команды	8.0	8.8	7.7
	Польза участия Советника	8.3	8.1	4.2

Таким образом, проявление отзывчивого поведения участником группы приводит к уменьшению затраченных ресурсов (количества игровых карточек) для решения групповой задачи. Хотя наблюдается увеличение количества затраченного времени на поиск ответа. То есть отзывчивое поведение члена группы при решении групповой задачи в ситуации неопределенности влечёт за собой оптимизацию имеющихся у группы ресурсов за счет увеличения срока принятия коллективного решения.

Интересно, что негативное проявление роли Советника, который отвлекал и мешал командной работе, сказывается на количестве используемого ресурса (карточек), но не ведет к увеличению продолжительности поиска группового решения. Получается, что при необходимости эффективного расходования имеющихся у малой



группы ресурсов отзывчивая модель групповой деятельности в ситуации неопределенности будет более результативной.

Обнаружено, что польза от участия Советника в поиске игрового решения оценена наиболее высоко в ситуации, когда участник ведет себя отзывчиво по отношению к членам команды. А самые низкие оценки получены в ситуации негативного влияния Советника, затрудняющего совместный поиск решения. Иными словами, выявлен достаточно противоречивый результат, требующий дополнительной проверки. Проявление отзывчивого поведения члена группы при решении групповой задачи в ситуации неопределенности оценивается как полезное для группового процесса, но снижающее достигнутый результат. Вероятно, за счет рационального использования ресурсов команды снижается эмоциональная напряженность, но увеличивается время на поиск решения, что в конечном счете снижает оценку достигнутого результата.

Выявлены различия по показателю удовлетворенности совместной работой команды во время игры. При отсутствии отзывчивого поведения члена группы удовлетворенность совместной работой оценивается наиболее высоко, а при негативном поведении Советника обнаружена самая низкая удовлетворенность. Можно предположить, что отсутствие роли ведущего в команде при решении игровой задачи в ситуации неопределенности создает условия для проявления чувства общности.

Для проверки статистической значимости связи показателей результативности и удовлетворенности с типом отзывчивого поведения члена группы в ситуации игровой деятельности в условиях неопределенности нами был использован коэффициент корреляции Пирсона (табл. 3).

Таблица 3

### Результаты корреляционного анализа

Варианты		VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004
VAR00001	Корреляция Пирсона	1	0.282**	-0.083	-0.545**
	Значимость (двухсторонняя)	-	0.005	0.414	0.000
	N	98	98	98	98
VAR00002	Корреляция Пирсона	0.282**	1	0.586**	-0.007
	Значимость (двухсторонняя)	0.005	-	0.000	0.946
	N	98	98	98	98
VAR00003	Корреляция Пирсона	-0.083	0.586**	1	0.288**
	Значимость (двухсторонняя)	0.414	0.000	-	0.004
	N	98	98	98	98
VAR00004	Корреляция Пирсона	-0.545**	-0.007	0.288**	1
	Значимость (двухсторонняя)	0.000	0.946	0.004	-
	N	98	98	98	98

Примечание. \*\*. Корреляция значима на уровне 0.01 (двухсторонняя).

Результаты корреляционного анализа позволяют утверждать, что существует обратная корреляция, когда чем менее отзывчивым становится поведение члена группы, тем меньше респонденты удовлетворены пользой поведения Советника, демонстрирующего отзывчивое поведение в малой группе (-0.545 при  $p=0.000$ ). Есть прямая корреляция между типом отзывчивого поведения и степенью удовлетворенности результатами игры (0.282 при  $p=0.05$ ). Получается, что чем менее отзывчивый

человек, тем выше удовлетворенность результатом деятельности команды. Однако из-за достаточно низкого значения коэффициента корреляции невозможно однозначно утверждать наличие сильной связи признаков.

Также была выявлена статистически подтвержденная связь между оценками удовлетворенности результатами игры и оценкой удовлетворенности процессом совместной работы команды (0.586 при  $p=0.000$ ). Усиление удовлетворенности совместной деятельностью в команде соотносится с увеличением удовлетворенности результатами игровой деятельности. Этот результат имеет большое практическое значение, позволяя использовать различные способы оптимизации совместной деятельности малой группы, что может способствовать повышению удовлетворенности достигнутым результатом.

Обнаружены статистически значимые различия в оценках компонентов удовлетворенности в двух группах респондентов в ситуациях проявления разных моделей отзывчивого поведения Советника. Результаты статического анализа отражены в табл. 4.

Таблица 4

**Результаты подсчёта значимости различий в удовлетворенности между группами в зависимости от типа отзывчивого поведения участника**

Варианты		Сумма квадратов	Степеней свободы	Средний квадрат	F	Значимость
VAR00002	Между группами	9.834	2	4.917	4.681	0.012
	Внутри групп	99.798	95	1.051	-	-
	Всего	109.633	97	-	-	-
VAR00003	Между группами	24.447	2	12.223	3.081	0.051
	Внутри групп	376.941	95	3.968	-	-
	Всего	401.388	97	-	-	-
VAR00004	Между группами	369.756	2	184.878	28.781	0.000
	Внутри групп	610.244	95	6.424	-	-
	Всего	980.000	97	-	-	-

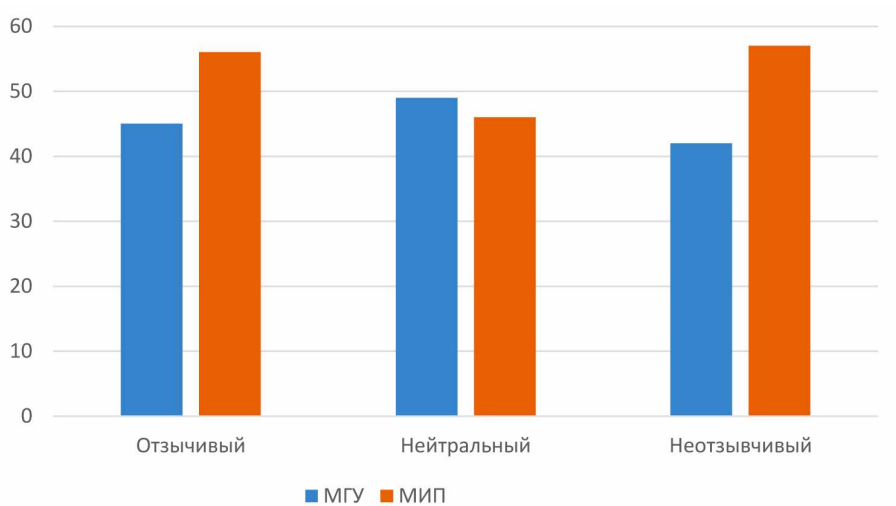
В качестве дополнительных факторов, которые могли бы повлиять на полученные результаты и выступить побочными переменными, были выделены показатели возраста респондентов и формы обучения. В первую группу испытуемых были включены студенты дневной формы обучения факультета психологии МГУ. Количество респондентов этой группы – 42 человека, средний возраст – 22 года. Во вторую группы вошли слушатели программы дополнительного образования «Психология в бизнесе» Московского института психоанализа. Количество респондентов – 56 человек, средний возраст составил 35 лет.

Результаты распределения затраченного времени по группам участников в разных условиях решения игровой задачи показывают, что в ситуациях отзывчивого и неотзывчивого поведения Советника время, затраченное студентами МГУ, было меньше по сравнению с более взрослыми слушателями программы дополнительного образования. При отсутствии отзывчивого поведения (нейтральный вариант) студенты затратили немного больше времени. Отсутствие отзывчивого поведения у студентов увеличивает затраченное время на решение игровой задачи. А у более возрастной аудитории участие члена группы, играющего роль Советника, увеличивает затраченное время как при позитивном, так и при негативном характере ролевых функций.

Иными словами, отзывчивое поведение снижает скорость решения задачи, что связано с возрастом респондентов. Такой результат может быть объяснен не только возрастом, но и формой обучения, влияющей на сработанность, опыт совместного группового решения учебных задач. Студенты встречаются более регулярно на ежедневных лекционно-семинарских занятиях, чаще общаются и имеют больший опыт групповой работы в ходе освоения образовательной программы специалитета (6 лет). Слушатели дополнительного образования учатся только по выходным дням

при значительно меньшей продолжительности программы (2.5 года), что может снижать возможность выработки опыта совместной групповой работы.

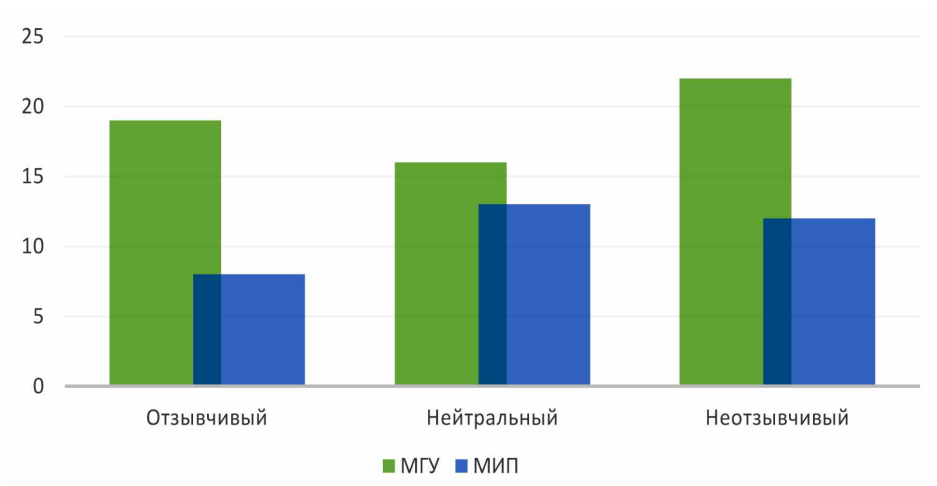
Следующим критерием сравнения результативности выполнения игрового задания в двух группах стал подсчет числа использованных карточек для ответа на поставленный в игре вопрос. Количество карточек рассматривалось как имеющийся у команды ресурс для принятия коллективного решения. Меньшее число использованных карточек свидетельствовало о более продуктивном решении. Распределение ресурсов в двух группах при разных типах отзывчивого поведения отражено на рис. 2.



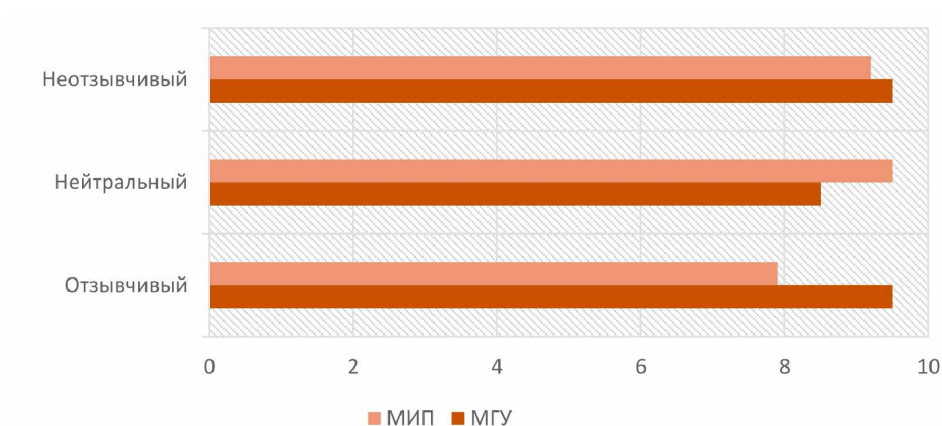
**Рис. 1.** Затраты времени студентами двух групп на решение игровой задачи при разном типе отзывчивого поведения члена группы

Результаты сравнения демонстрируют, что в группах студентов при всех трех типах отзывчивого поведения участника малой группы затрачено большее количество игровых карточек для решения задачи по сравнению со слушателями, получающими дополнительное образование. Группа старших по возрасту респондентов во всех игровых ситуациях продемонстрировала большую экономию в использовании имеющихся в их распоряжении ресурсов. В то же время наименьшее количество карточек слушатели использовали именно при проигрывании участником роли отзывчивого Советника.

Далее сравним показатель удовлетворённости результатами игры в двух группах респондентов (рис. 3). Данные позволяют утверждать, что при отзывчивом типе поведения Советника студенты наиболее удовлетворены результатами, хотя слушатели группы дополнительного образования, наоборот, проявили низкую удовлетворенность полученным результатом. Получается, что более молодые участники с большим опытом совместной учебной деятельности больше удовлетворены результатами командной работы при проявлении отзывчивого поведения члена группы, когда предстоит решать задачу с неопределенными условиями и неизвестным решением. Вероятно, респонденты более старшего возраста и меньшим опытом групповой учебной деятельности больше рассчитывают на себя и не нуждаются в роли отзывчивого Советника.

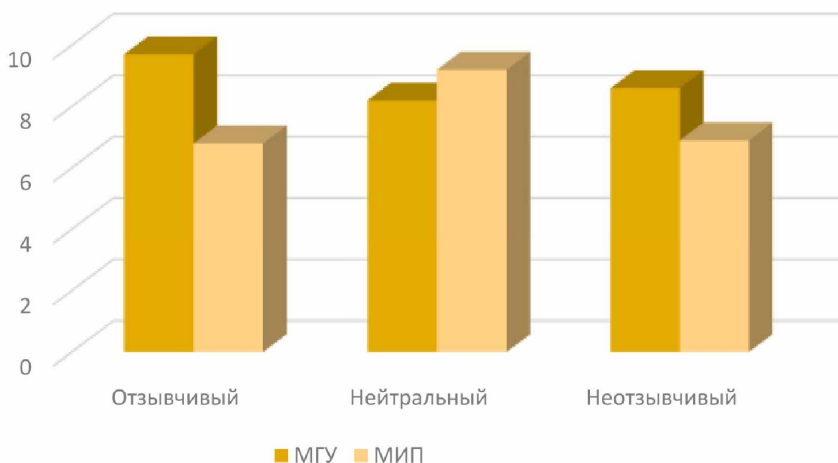


**Рис. 2.** Число использованных игровых карточек в двух группах



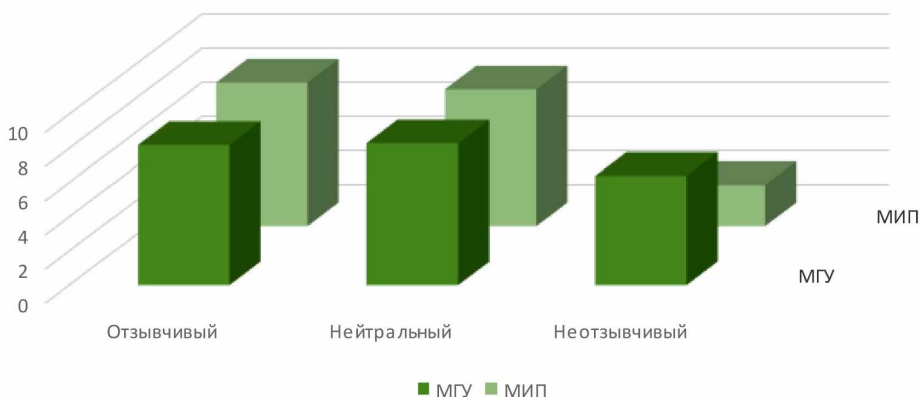
**Рис. 3.** Оценка удовлетворённости результатами игры в двух группах

Также были проанализированы различия между оценками студентов и слушателей по уровню удовлетворённости процессом командной работы (рис. 4). Данные свидетельствуют о том, что студенты более удовлетворены процессом командной работы при отзывчивом поведении Советника, а слушатели программы дополнительного образования наиболее высоко оценили удовлетворенность процессом работы при отсутствии проявления отзывчивого поведения члена группы. Слушатели сходным образом оценили удовлетворённость командной работой при нейтральном и неотзывчивом типе поведения Советника.



**Рис. 4.** Оценка удовлетворенности процессом совместной работы команды

Последним показателем удовлетворенности участников деятельностью малой группы в ситуации неопределенности в условиях решения игровой задачи стала оценка пользы Советника для команды (рис. 5). Выявлено, что слушатели программы дополнительного образования более высоко оценивают роль Советника, проявляющего отзывчивое поведение или при его отсутствии, по сравнению со студентами очной формы обучения. Неотзывчивое поведение участника значительно снижает оценку его пользы в обеих группах.



**Рис. 5.** Оценка пользы участия Советника для команды в группах студентов и слушателей

С целью обнаружения статистической значимости выявленных различий было осуществлено сравнение показателей удовлетворенности результатами игры, процессом командной работы и пользы Советника в двух группах респондентов (табл. 5).

**Подсчет различий в показателях удовлетворённости студентов МГУ  
и слушателей МИП**

Варианты		Сумма квадратов	Степеней свободы	Средний квадрат	F	Значимость.
VAR00006	Между группами	1.302	1	1.302	1.153	0.286
	Внутри групп	108.331	96	1.128	-	-
	Всего	109.633	97	-	-	-
VAR00007	Между группами	27.402	1	27.402	7.034	0.009
	Внутри групп	373.986	96	3.896	-	-
	Всего	401.388	97	-	-	-
VAR00008	Между группами	41.724	1	41.724	4.269	0.042
	Внутри групп	938.276	96	9.774	-	-
	Всего	980.000	97	-	-	-

Значимость различий подтверждена по показателям удовлетворённости процессом совместной работы ( $F=7.034$  при  $p=0.009$ ) и удовлетворённости пользой участия Советника ( $F=41.724$  при  $p=0.042$ ). Вместе с тем достоверных различий по шкале оценки удовлетворённости результатами игры между группами не обнаружено ( $F=1.153$  при  $p=0.280$ ). Вероятно, данный результат обусловлен важностью типа организации совместной деятельности в образовательном процессе. Обучение происходит в условиях группы, а не индивидуально. На первое место в игре вышел процесс поиска игрового решения, который стал возможен на основе сработанности, слаженности построения работы команды.

**Выводы.**

1. Проявление различных моделей отзывчивого поведения вносит изменения по всем показателям эффективности деятельности малых групп по решению игровой задачи.

2. Удовлетворенность результатом в целом по выборке ниже в ситуации проявления отзывчивого поведения одного из участников, взявшим на себя роль отзывчивого Советника. При этом модель негативного поведения Советника и отсутствие модели отзывчивого поведения в группе приводят к увеличению удовлетворенности достигнутым решением.

3. Отзывчивое поведение члена группы при решении групповой задачи в ситуации неопределенности влечёт за собой оптимизацию имеющихся у группы ресурсов за счет увеличения времени принятия коллективного решения.

4. Обнаружены статистически подтвержденные межгрупповые различия в показателях удовлетворенности деятельностью и типом отзывчивого поведения участника.

5. Распределение респондентов по критериям возраста и формы обучения с последующим сравнением показателей позволили констатировать, что в ситуациях отзывчивого и неотзывчивого поведения Советника время, затраченное студентами, было меньше по сравнению с более взрослыми слушателями программы дополнительного образования. Отсутствие отзывчивого поведения у студентов увеличивает затраченное время на решение игровой задачи. А у более возрастной аудитории слушателей программы дополнительного образования участие члена группы, играющего роль Советника, увеличивает затраченное время как при позитивном, так и при негативном характере ролевых функций.

**Список источников**

1. Вербовская В. С. Эмоциональная отзывчивость: содержание и структура понятия // Вестник НВГУ. 2013. № 4. С. 74–78.

2. Стылик С. А. Педагогическое руководство развитием эмоциональной отзывчивости младших школьников : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Петропавловск-Камчатский, 2001. 21 с.

3. Утямишева Т. Ю. Эмоционально-нравственная составляющая социального опыта личности // Вестник Оренбургского государственного университета. 2011. № 11. С. 244–246. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/emotsionalno-nravstvennaya-sostavlyayuschaya-sotsialnogo-opyta-lichnosti> (дата обращения: 04.10.2023).

4. Анисимов В. П. Эмоциональная отзывчивость как предмет компетенции арт-педагога // *Фундаментальные исследования*. 2011. № 8. С. 496–499.
5. Чернова Е. А. Корпоративная социальная ответственность: оценки и ожидания россиян // *Социология власти*. 2008. № 4. С. 252–259.
6. Белинская Е. П. Совладание как социально-психологическая проблема // *Психологические исследования: электронный научный журнал*. 2009. № 1. Вып. 3. С. 1–15. URL: <http://www.psystudy.ru/index.php/num/2009n1-3/54-belinskaya3> (дата обращения: 28.09.2023).
7. Арсеньев Ю. Н. *Принятие решений*. М.: ЮНИТИ, 2003. 140 с.
8. Базаров Т. Ю. Формула взаимодействия с грядущим в условиях неопределенности // *СоциоДиггер*. 2021. Т. 2. № 9. С. 96–104.
9. Базаров Т. Ю. Импровизация как основа совместного творчества в управлении // *Национальный психологический журнал*. 2006. Т. 1. № 1. С. 120–122.
10. Базаров Т. Ю. Социальная психология нестабильности // *Константа в неопределенном и меняющемся мире* / под ред. Ю. П. Зинченко, Т. Д. Марцинковской. М.: Изд-во МГУ, 2009. С. 144–164.
11. Почепцов Г. Г. *Стратегия*. М.: Рефл-бук; Киев: Ваклер, 2005. 377 с.
12. Ковач А. М. *Сценарное планирование в современном стратегическом менеджменте* // *Молодой ученый*. 2016. № 29 (133). С. 419–422.

## References

1. Verbovskaia V. S. Emotional responsiveness: content and structure of the concept. *Vestnik NVGU* [Bulletin of NVGU]. 2013. No 4. Pp. 74–78. (In Russ.)
2. Stylik S. A. *Pedagogicheskoye rukovodstvo razvitiyem emotsional'noy otzyvchivosti mladshikh shkol'nikov* [Pedagogical guidance in the development of emotional responsiveness in younger schoolchildren] : Abstract of thesis candidate of pedagogical sciences. Petropavlovsk-Kamchatsky, 2001. 21 p. (In Russ.)
3. Utyamisheva T. Yu. Emotional and moral component of a person's social experience. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Orenburg State University]. 2011. No 11. Pp. 244–246. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/v/emotsionalno-nravstvennaya-sostavlyayuschaya-sotsialnogo-opyta-lichnosti> (accessed: 04.10.2023) (In Russ.)
4. Anisimov V. P. Emotional responsiveness as a subject of competence of an art teacher. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental Research]. 2011. No 8. Pp. 496–499. (In Russ.)
5. Chernova E. A. Corporate social responsibility: assessments and expectations of Russians. *Sociologiya vlasti* [Sociology of power]. 2008. No 4 Pp. 252–259. (In Russ.)
6. Belinskaya E. P. Coping as a socio-psychological problem. *Psihologicheskie issledovaniya: elektronnyy nauchnyy zhurnal* [Psychological research: electronic scientific journal]. 2009. No 1. Iss. 3. Pp. 1–15. Available at: <http://www.psystudy.ru/index.php/num/2009n1-3/54-belinskaya3> (accessed: 28.09.2023). (In Russ.)
7. Arsenyev Yu. N. *Prinyatiye resheniy* [Making decisions]. Moscow: UNITY, 2003. 140 p. (In Russ.)
8. Bazarov T. Yu. Formula for interaction with the future in conditions of uncertainty. *SocioDigger* [SocioDigger]. 2021. Vol. 2. No 9. Pp. 96–104. (In Russ.)
9. Bazarov T. Yu. Improvisation as the basis of joint creativity in management. *Natsional'nyy psihologicheskij zhurnal* [National psychological journal]. 2006. Vol. 1. No 1. Pp. 120–122. (In Russ.)
10. Bazarov T. Yu. Social psychology of instability. *Konstanta v neopredelennom i menyayushchemsya mire* [Constant in an uncertain and changing world]. Edited by Yu. P. Zinchenko, T. D. Marcinkovskaya. Moscow: Publishing House of Moscow State University, 2009. Pp. 144–164. (In Russ.)
11. Pocheptsov G. G. *Strategiya* [Strategy]. Moscow: Refl-book; Kyiv: Vakler, 2005. 377 p. (In Russ.)
12. Kovach A. M. Scenario planning in modern strategic management. *Molodoy uchenyj* [Young scientist]. 2016. No 29 (133). Pp. 419–422. (In Russ.)

## Информация об авторе / Information about the author

**Гасимов Артем Фаритович**

**Artem F. Gasimov**

студент кафедры социальной психологии,  
Факультет психологии

student of the Department of Social Psychology,  
Faculty of Psychology

Московский государственный университет  
имени М. В. Ломоносова

M. V. Lomonosov Moscow State University

125009, Россия, Москва, ул. Моховая, 11,  
стр. 9

11/9, Mokhovaya st., Moscow, 125009,  
Russia

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

11.10.2023  
18.10.2023  
20.10.2023

## *Экспедиционная жизнь* *Expedition life*

Рассказ / Story

### Ночная охота...

**Геннадий Николаевич Доровских**

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

Ночь на реке. На темном небе яркий круг Луны, высвечивающий облака. Окружение тайны... Слабые шорохи, шевеления, пiski... Жизнь кишит. Она невидима, слышима... Ты в ней.

Сижу в походном кресле, можно расслабиться. Пока не начнет светать, клев маловероятен. Ради последнего на кончиках удилищ закреплены «светлячки». Если что, их колебание в темноте даст знать о попытке рыбы взять насадку.



Ночь и раннее утро на реке Вычегде

Удивительное время умиротворения, слияния с Природой... Все чувства обострены.

Вдруг у кромки воды в полуметре от моего сапога шевеление... Кто-то настойчиво что-то делает. Слабое волнение воды, идущее от берега, хорошо заметно в лунном свете.

Направляю луч фонарика в том направлении. В луче света вспыхнули два огонька. Присматриваюсь, переключаю фонарик на другой режим. В рассеянном свете становится заметен зверек, который лихорадочно что-то делает на границе воды и суши.

Интересно. Любопытно.

У них своя жизнь. Свои заботы.

Зверек на свет не реагирует, продолжая занятия.



Глаза привыкают. Узнаю. Водяная полевка! Обычный обитатель таких пограничных участков. Границы воды и суши.

Через некоторое время полевка входит в воду и ... Плышет в направлении противоположного берега.

Смотрю. Жду, что повернет назад. До другого берега существенно больше сотни метров. Нет! Пять метров, десять, тридцать. Зверька уже не разглядеть. Видно, как небольшие волны расходятся от точки.

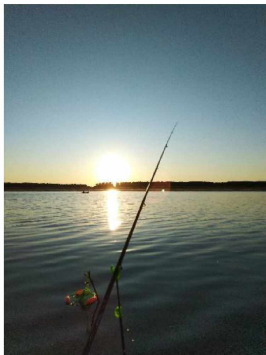
Треугольник вершиной входит в лунную дорожку. Теперь продвижение зверька хорошо заметно.

Что или кто влечет его на другую сторону реки? Расстояние огромно! Размер полевки и ширина реки. Сравните!



Полевка водяная.

<https://grizun-off.ru/wp-content/uploads/5/0/e/50e19f1d6aa3f0eed0aff11e5aed7f8e.jpeg> (дата обращения: 14.04.2023)



Ну вот и утро.  
Фото автора



Водяная полевка.

[http://goodnewsanimal.ru/\\_nw/29/37319956.jpg](http://goodnewsanimal.ru/_nw/29/37319956.jpg) (дата обращения: 14.04.2023)

Вот и середина реки. Зверек в центре лунной дорожки. Моему удивлению нет предела. Уже не сомневаюсь, что пловец достигнет своей цели. Жаль только, что будет невозможно рассмотреть, как полевка выйдет на берег.

На темном небосводе обозначился силуэт птицы. Она пролетела вдоль русла, развернулась и вошла в поток лунного света. Речная чайка! Зависает над точкой, от которой расходятся волны, падает и быстро взмывает вверх.

Сознание отказывается верить в увиденное. Да ну! Не может быть. Не должно так быть.

На лунной дорожке не видно треугольника.

Светает.

