



Аквакультура и технологии воспроизводства

УДК 597-169:639.311

ПАРАЗИТОФАУНА СЕГОЛЕТКОВ КАРПА (*CYPRINUS CARPIO* LINNAEUS, 1758) В ВЫРОСТНЫХ ПРУДАХ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО БАССЕЙНА

© 2021 В. Н. Хорошельцева^{1,2}, Т. В. Стрижакова¹,
 А. А. Керимова¹, Т. В. Денисова²

¹Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»),
 Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), Ростов-на-Дону 344002, Россия

²Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону 344006, Россия
 E-mail: horosheltseva_v_n@azniirkh.ru

Аннотация. Предприятия аквакультуры Азово-Черноморского бассейна вносят большой вклад в развитие рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации. Основными объектами выращивания здесь являются карповые виды рыб, — в особенности, карп обыкновенный (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758). Целью данной работы является актуализация сведений о современном составе паразитофауны карпа из выростных прудов Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна. Сеголетки карпа подвержены заражению паразитами как с прямым циклом развития (до перехода на экзогенное питание), так и со сложным циклом (во время питания зоопланктонными организмами и бентосом). В обследованных хозяйствах спектр паразитов молоди карпа насчитывал 16 видов из 5 классов: Peritricha (*Trichodina* sp. Ehrenberg, 1830), Monogenea (*Dactylogyrus extensus* Mueller et Van Cleave, 1932, *Dactylogyrus* sp. Mueller et Van Cleave, 1932, *Gyrodactylus* sp. Mueller et Van Cleave, 1932), Trematoda (*Diplostomum* sp. met. Nordmann, 1832, *Posthodiplostomum cuticola* met. Nordmann, 1832, *Tylodelphys clavata* met. Nordmann, 1832), Nematoda (*Nematoda* sp. l. Rudolphi, 1808, *Spiroxys contortus* l. Rudolphi, 1819), Cestoda (*Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934, *B. opsariichthydis* Yamaguti, 1934, *Khawia sinensis* Hsü, 1935, *Neogryporhynchus cheilancristrotus* Wedl, 1855, *Paradilepis scolecina* Rudolphi, 1819) и Crustacea (*Lernaea elegans* Leigh-Sharpe, 1925, *Ergasilus sieboldi* Nordmann, 1832). Значительную часть (31,25 %) от общего числа выявленных паразитов составляли представители класса цестод, обнаруженные в четырех хозяйствах из пяти обследованных. Показатели зараженности рыб паразитами большинства видов были низкими, за исключением цестоды *Bothriocephalus acheilognathi*.

Ключевые слова: карп, паразиты рыб, паразитофауна, зараженность, аквакультура, болезни рыб

PARASITE FAUNA OF THE COMMON CARP (*CYPRINUS CARPIO* LINNAEUS, 1758) JUVENILES IN THE GROWING PONDS OF THE AZOV AND BLACK SEA FISHERY BASIN

V. N. Khorosheltseva^{1,2}, T. V. Strizhakova¹, A. A. Kerimova¹, T. V. Denisova²

¹Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSBSI "VNIRO"), Azov-Black Sea Branch of the FSBSI "VNIRO" ("AzNIIRKH"), Rostov-on-Don 344002, Russia

²Southern Federal University, Rostov-on-Don 344006, Russia

E-mail: horosheltseva_v_n@azniirkh.ru

Abstract. Fish farms located in the Azov and Black Sea Basin contribute greatly to the development of the fisheries and aquaculture in the Russian Federation. Here, the main cultivation targets are carp species, especially common carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758). This work is aimed at the updating of the data on the current composition of the parasite fauna of the common carp from the rearing ponds of the Azov and Black Sea Fishery Basin. At the early stages of post-embryonic development, carp juveniles are exposed to parasite infestation both with a direct life cycle (before their transition to exogenous feeding) and with a complex life cycle (upon feeding on zooplankton organisms and benthos). At the investigated fish farms, the range of parasites in the carp juveniles covered 16 species from 5 classes: Peritricha (*Trichodina* sp. Ehrenberg, 1830), Monogenea (*Dactylogyrus extensus* Mueller et Van Cleave, 1932, *Dactylogyrus* sp. Mueller et Van Cleave, 1932, *Gyrodactylus* sp. Mueller et Van Cleave, 1932), Trematoda (*Diplostomum* sp. met. Nordmann, 1832, *Posthodiplostomum cuticola* met. Nordmann, 1832, *Tylodelphys clavata* met. Nordmann, 1832), Nematoda (*Nematoda* sp. l. Rudolphi, 1808, *Spiroxys contortus* l. Rudolphi, 1819), Cestoda (*Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934, *B. opsariichthydis* Yamaguti, 1934, *Khawia sinensis* Hsü, 1935, *Neogryporhynchus cheilancristrotus* Wedl, 1855, *Paradilepis scolecina* Rudolphi, 1819) and Crustacea (*Lernaea elegans* Leigh-Sharpe, 1925, *Ergasilus sieboldi* Nordmann, 1832). A considerable share (31.25 %) of the total number of parasites detected was comprised of the representatives of Cestoda class, found in four farms out of five investigated. Infestation rates for most parasite species were low, except for the Asian tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi*.

Keywords: carp, fish parasites, parasite fauna, infestation, aquaculture, fish diseases

ВВЕДЕНИЕ

Предприятия аквакультуры Азово-Черноморского бассейна вносят большой вклад в развитие рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации. Одним из первых в рейтинге регионов традиционно является Южный федеральный округ, где в 2020 г. было выращено 70,1 тыс. т товарной продукции, что на 10 % больше, чем в 2016 г. Юг России относится к V и VI зонам прудового рыбоводства, где основными объектами выращивания являются карповые виды рыб, в особенности карп обыкновенный (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) [1–5]. В связи с интенсификацией прудового рыбоводства в южных регионах РФ [6] необходимы современные сведения о составе фауны паразитов выращиваемых карповых рыб.

Карп обыкновенный относится к семейству Cyprinidae Rafinesque, 1815. Это пресноводный вид рыб, являющийся domesticiрованной формой сазана [7, 8]. Область его естественного распространения охватывает бассейны Черного, Азовского,

Каспийского и Аральского морей и пресноводные водоемы Дальнего Востока и Юго-Восточной Азии (от Амура до Бирмы) [9].

Основное влияние на формирование паразитофауны у рыб оказывают их возраст и тип питания [10]. Карп питается как животной, так и растительной пищей [11, 12]. На ранних этапах он подвергается заражению паразитами с прямым циклом развития, а при переходе на экзогенное питание заражается паразитами со сложным циклом развития [13]. В выростных прудах вероятность инвазирования карпа достаточно высока. Основой кормовой базы молоди карпа являются зоопланктонные организмы, а также бентос [14, 15]. Общая продолжительность питания карпа различными видами зоопланктона составляет в среднем 18 дней. Многие кормовые объекты являются промежуточными хозяевами опасных для молоди карпа паразитов [13]. Так, при поедании разнообразных циклопов (представители родов *Mesocyclops*, *Ectocyclops*, *Termocyclops*, *Cyclops*, *Microcyclops*, *Macrocyclops*,

Euscyclops и др.) существует угроза заражения ленточным червем *Bothriocephalus (Schyzocotyle) acheilognathi* Yamaguti, 1934. Указанный паразит может вызвать гибель молоди [16–20]. Смертность молоди от ботрицефалеза иногда доходит до 90 % [21]. Рыбы старших возрастных групп, как правило, являются паразитоносителями [22, 23].

Паразитофауна карпа в рыбоводных хозяйствах субъектов Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна характеризуется широким спектром видов. Так, для Краснодарского края отмечалось более 30 видов с регистрацией вспышек кавиоза, лигулеза, постодиплостомоза, лернеоза, а также карантинных ботрицефалеза и филометроидоза [24, 25]. В Ростовской области у карпа обнаруживали такие виды паразитов, как *Khawia sinensis*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Bothriocephalus opsariichthydis*, *Ligula intestinalis*, *Lernaea elegans*, *Ergasilus sieboldi*, *Diplostomum* sp. met., *Posthodiplostomum cuticola* met., *Philometroides lusiana*. Карпы чаще всего болели кавиозом и филометроидозом [26].

Распространение инвазионных заболеваний в Азово-Черноморском рыбохозяйственном бассейне обусловлено наличием природных очагов возбудителей, неконтролируемыми перевозками рыб, а также нарушением технологии проведения мероприятий по профилактике и лечению заболеваний.

Целью данной работы является актуализация сведений о современном составе паразитофауны карпа из выростных прудов Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалы для настоящего исследования были собраны в 2016–2019 гг. на рыбоводных предприятиях Ростовской области, Краснодарского и Ставропольского краев. В общей сложности было обследовано 416 экз. сеголетков карпа из 17 выростных прудов 5 хозяйств по товарному выращиванию рыбы (рис. 1).

Информация о количестве обследованных особей карпа и их размерно-массовых характеристиках представлена в табл. 1.



Рис. 1. Расположение обследованных выростных прудов

Fig. 1. Location of the investigated rearing ponds

Таблица 1. Количество и размерно-массовая характеристика сеголетков карпа из обследованных выростных прудов**Table 1.** Number and length and weight characteristics of carp juveniles from the investigated rearing ponds

Регион Area	Количество, экз. Number, ind.	Средняя масса, г Average weight, g	Средняя длина, см Average length, cm
Ростовская область Rostov Region	281	32,13±15,7	9,5±2,3
Краснодарский край Krasnodar Territory	77	68,79±17,1	11,8±2,2
Ставропольский край Stavropol Territory	58	25,97±15,8	9,4±2,7

Исследование проводили общепринятыми методами клинического осмотра и полного паразитологического вскрытия [27]. Для оценки зараженности рыб использовался индексный метод. Определяли следующие показатели: экстенсивность инвазии (ЭИ) — доля зараженных хозяев в пробе, %; средняя интенсивность инвазии ($ИИ_{cp}$) — среднее количество паразитов в одном зараженном хозяине, экз.; индекс обилия (ИО) — количество паразитов в одной особи хозяина в обследованной выборке (включая незараженных), экз. Определение систематической принадлежности паразитов проводили, руководствуясь соответствующими томами

«Определителя паразитов пресноводных рыб фауны СССР» [28–30]. Оценку упитанности обследованных рыб проводили с использованием коэффициента Кларка [31].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно данным проведенных исследований, паразитофауна сеголетков карпа из выростных прудов включала 16 видов из 5 классов: Peritricha, Monogenea, Trematoda, Cestoda, Nematoda и Crustacea (рис. 2). Списочный состав выявленных паразитов представлен в табл. 2.

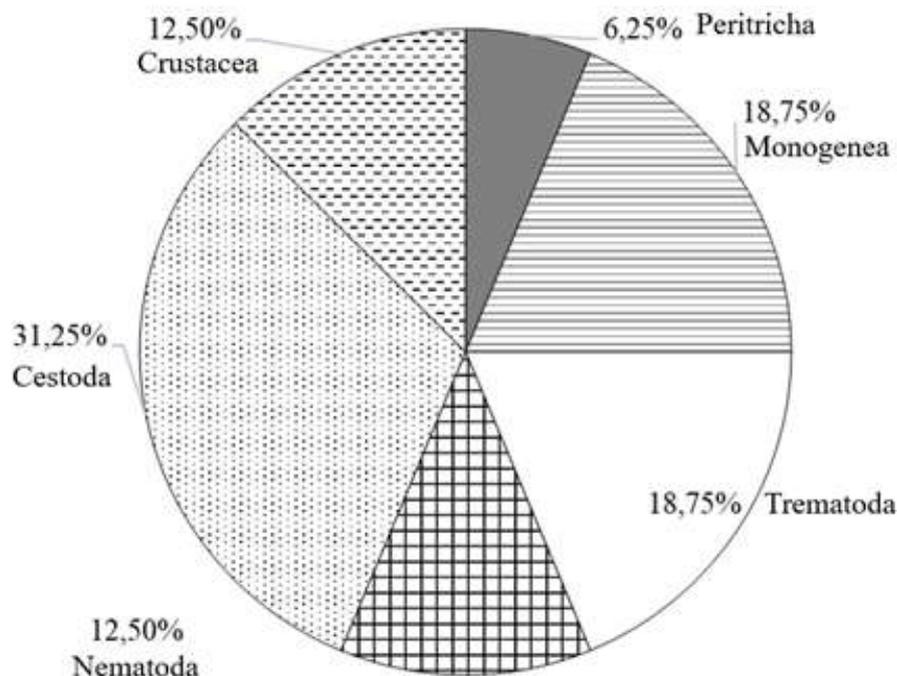
**Рис. 2.** Ранжирование по классам паразитов, зарегистрированных у сеголетков карпа из выростных прудов**Fig. 2.** Ranking of the parasite classes recorded in the carp juveniles from the rearing ponds

Таблица 2. Видовой состав паразитов сеголетков карпа из выростных прудов

Table 2. Species composition of the parasites recorded in the carp juveniles from the rearing ponds

Вид паразита Parasite species	Регион / Area		
	Ростовская область Rostov Region	Краснодарский край Krasnodar Territory	Ставропольский край Stavropol Territory
Класс Peritricha / Peritricha class			
<i>Trichodina</i> sp. Ehrenberg, 1830	+	+	+
Класс Monogenea / Monogenea class			
<i>Dactylogyrus extensus</i> Mueller et Van Cleave, 1932	+	–	+
<i>Dactylogyrus</i> sp. Mueller et Van Cleave, 1932	+	–	+
<i>Gyrodactylus</i> sp. Mueller et Van Cleave, 1932	+	–	+
Класс Trematoda / Trematoda class			
<i>Diplostomum</i> sp. Nordmann, 1832	+	+	+
<i>Posthodiplostomum cuticola</i> Nordmann, 1832	+	–	–
<i>Tylodelphys clavata</i> Nordmann, 1832	–	–	–
Класс Nematoda / Nematoda class			
<i>Nematoda</i> sp. l. Rudolphi, 1808	+	–	–
<i>Spiroxys contortus</i> l. Rudolphi, 1819	+	–	–
Класс Cestoda / Cestoda class			
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i> Yamaguti, 1934	+	–	+
<i>Bothriocephalus opsariichthydis</i> Yamaguti, 1934	–	–	+
<i>Khawia sinensis</i> Hsü, 1935	–	+	–
<i>Neogryporhynchus cheilancristrotus</i> Wedl, 1855	–	+	–
<i>Paradilepis scolecina</i> Rudolphi, 1819	–	+	+
Класс Crustacea / Crustacea class			
<i>Lernaea elegans</i> Leigh-Sharpe, 1925	+	–	–
<i>Ergasilus sieboldi</i> Nordmann, 1832	–	–	+
Общее число видов Total number of species	10	5	9

Наиболее значительную часть (31,25%) от общего числа видов выявленных паразитов составляют представители класса цестод (Cestoda), обнаруженные в четырех хозяйствах из пяти обследованных. Данный факт объясняется особенностями жизненного цикла большинства видов данного класса, промежуточными хозяевами которых являются

зоопланктонные организмы. Так, жизненный цикл *Bothriocephalus acheilognathi* и *B. opsariichthydis* происходит при участии промежуточных хозяев, которыми могут быть циклопы *Mesocyclops leuckarti*, *M. dybowskii*, *M. crassus*, *Ectocyclops phaleratus*, *Thermocyclops taihokuensis*, *Cyclops strenuus*, *C. vicinus*, *Microcyclops bicolor*;

Macrocyclops fuscus, *Eucyclops macruroides*, *E. serrulatus*, *E. macrurus*, *Phyllodiptomus blanci*, *Acanthocyclops vernalis*, *A. bicuspidatus*, *A. viridis* [32] — типичные обитатели выростных прудов. Однако в обследованных прудах встречаемость цестод *Bothriocephalus acheilognathi* и *B. opsariichthydis*, вероятно, объясняется также ненадлежащим соблюдением ветеринарных правил: длительная эксплуатация прудов без проведения комплекса необходимых мелиоративных работ, отсутствие профилактических обработок рыбы лекарственными препаратами. Другим фактором, который способствует повышенному риску инвазирования карпа цестодами, является экстенсивный метод выращивания (без внесения в пруды комбикормов), что увеличивает долю естественных животных кормов (в т. ч. могущих быть хозяевами личинок цестод) в рационе рыб. ЭИ сеголетков карпа ботриоцефалюсами в разных хозяйствах варьировала в пределах 6,2–73,2 %, при этом ИИ_{ср} в некоторых случаях превышала 250 экз., что в два раза выше летальных значений [33]. Максимальные показатели ИИ_{ср} были отмечены в хозяйстве, где в выростных прудах долгое время не проводилось необходимых мелиоративных работ.

Случай стремительного роста зараженности сеголетков карпа цестодами *Bothriocephalus acheilognathi* отмечен в одном из обследованных выростных прудов. Стоит отметить, что питание молоди карпа в этом хозяйстве происходило за счет естественной кормовой базы прудов без внесения комбикормов. Вынужденное питание молоди карпа естественной кормовой базой, основу которой составляют зоопланктонные организмы, способствует повышению риска заражения рыб цестодами *Bothriocephalus*. Так, в июне цестоды выявлялись в единичных случаях, и обнаруженные особи находились на ранних этапах развития (сколекс и несколько развитых члеников), в июле ЭИ возросла почти в 10 раз, ИИ_{ср} — в сотни раз (рис. 3). Для снижения зараженности рыб опасным патогеном было рекомендовано проведение лечебных мероприятий путем скармливания рыбам препарата «Феномикс», действующим веществом которого является никлозамид. После проведения лечебных мероприятий зараженность резко уменьшилась (рис. 3).

После применения лекарственного препарата ИИ_{ср} снизилась в 6,4 раза, а ЭИ — в 6,2 раза.

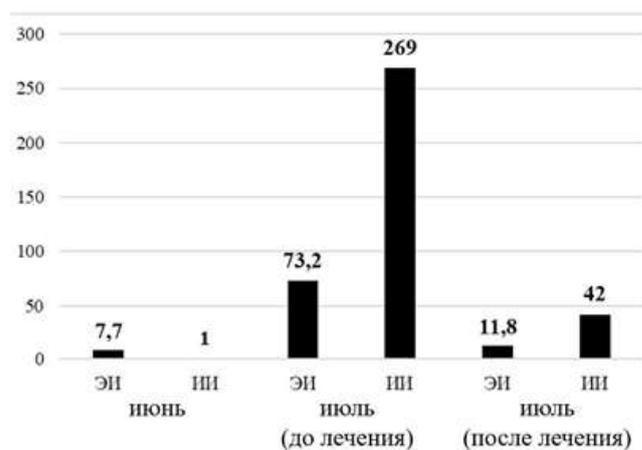


Рис. 3. Зараженность сеголетков карпа цестодой *Bothriocephalus acheilognathi* в июне–июле 2019 г.

Fig. 3. Infestation of carp juveniles with the cestode *Bothriocephalus acheilognathi* in June–July, 2019

Патологоанатомические изменения у рыб с высокими значениями ИИ_{ср} ботриоцефалюсами включали истончение стенок кишечника, через которые хорошо просматривались гельминты, гиперемированность внутренних органов, незначительное снижение упитанности рыб (3,1 единицы против 3,7 единиц у незараженных).

Случаи заражения рыб другими видами обнаруженных нами цестод были единичными. Например, *Khawia sinensis*, локализуемая в просвете кишечника, обнаружена только в одном прудовом хозяйстве Краснодарского края при ЭИ 26,7 %, ИО 0,4 экз.

Большой интерес вызывает заражение молоди рыб нематодой *Spiroxys contortus* (сем. Gnathostomatidae Railliet, 1895), для которой рыбы, земноводные, личинки стрекоз и моллюски являются паратеническими (резервуарными) хозяевами. По литературным данным, этот вид нематод ранее регистрировали на территории бывшего СССР, в Азербайджане, у горчака, сазана и закавказской щиповки [30]. Кулаковская О.П. сообщила о заражении умбры нематодой в дельте р. Дунай [34]. Другими исследователями о случаях инвазии рыб в Ростовской области ранее никогда не сообщалось. Нематода *S. contortus* была обнаружена в трех выростных прудах одного из хозяйств Ростовской области. Максимальное значение показателей зараженности сеголетков наблюдалось в пруду, находящемся в непосредственной близости от ерика «Черепашка» (приток р. Дон второго порядка), по береговой линии которого было обна-

ружено большое количество болотных черепах (*Emys orbicularis*). У большей части зараженных рыб регистрировали от 1 до 10 экз. нематод (13 инвазий из 17), и только в одном случае количество превышало 30 экз. В двух других водоемах инвазия была единичной. Инвазированность рыб спирокистами на данной территории, по всей видимости, объясняется высокой численностью популяции болотной черепахи, являющейся окончательным хозяином нематоды [35]. По личным сообщениям работников данного рыбного предприятия, ранее численность черепах регулировалась их ручным сбором для последующей реализации в торговые сети. Около семи лет назад данная деятельность прекратилась, что стало причиной увеличения количества этих животных на территории хозяйства.

Другие обнаруженные виды паразитов классов Peritricha, Monogenea, Trematoda и Crustacea встречались единично с ИО не более 0,1 экз. Следовательно, инвазию рыб перечисленными классами патогенов можно охарактеризовать как паразитоносительство. Некоторые опасения вызывает инвазия рыб патогенной для молоди рыб моногенеей *Dactylogyrus extensus* (ЭИ 39,3 % и ИО 2,1 экз.) в одном из прудовых хозяйств Ставропольского края. Соблюдение ветеринарно-санитарных правил позволит предотвратить массовое развитие паразита.

ВЫВОДЫ

Исследования паразитофауны сеголетков карпа из 17 выростных прудов Ростовской области, Краснодарского и Ставропольского краев позволили определить ее современный видовой состав: 16 видов паразитов из 5 классов — кругоресничных инфузорий (Peritricha), плоских, круглых и ленточных червей (Monogenea, Trematoda, Nematoda, Cestoda) и ракообразных (Crustacea).

Доминирующее положение в составе паразитофауны сеголетков карпа занимают представители класса Cestoda, составляя 31,25 % от общего количества зарегистрированных видов паразитов.

Отсутствие регулярного мониторинга состояния здоровья молоди карпа в выростных прудах может привести к росту численности опасных патогенов, в том числе карантинных видов (*Bothriocephalus acheilognathi* и *B. opsariichthydis*), и необоснованным экономическим затратам. Данный тезис подтверждается фактом высокой зараженности сего-

летков карпа ботриоцефалосами в летний период в одном из обследованных хозяйств.

Впервые обнаружен нехарактерный для карпа вид нематод *Spiroxys contortus*. Вероятно, это обусловлено ростом численности окончательного хозяина паразита, черепахи болотной, в прилегающей к выростному пруду местности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаевская А.В. Паразиты и болезни рыб Черного и Азовского морей. Т. 2. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2013. 354 с.
2. Короткий В.П., Максим Е.А., Марисов С.С., Рыжов В.А., Зенкин А.С. Разработка кормового фитонутриента // Farm News. 2019. № 6. С. 22–27.
3. Матишов Г.Г., Пономарева Е.Н., Сорокина М.Н. Современные биотехнологии аквакультуры Юга России // Современные рыбные ресурсы и аквакультура в Азово-Черноморском бассейне / Под ред. Г.Г. Матишова, Б.Ч. Месхи, И.В. Кармановой. Ростов-н/Д.: Изд-во Донского государственного технического университета, 2020. С. 20–23.
4. Туренко О.Ю., Хорищенко С.А., Гребенников А.В. Биологические особенности выращивания карпа в условиях прудового хозяйства IV зоны рыбоводства // Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации : матер. V Нац. науч.-практ. конф. (г. Калининград, 22–23 октября 2020 г.) / Под ред. А.А. Васильева. Саратов: Изд-во Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова, Амирит, 2020. С. 217–220.
5. Пономарева Е.Н., Григорьев В.А., Сорокина М.Н., Корчунов А.А. Современные биотехнологические методы в индустриальной аквакультуре Юга России // Современные рыбные ресурсы и аквакультура в Азово-Черноморском бассейне / Под ред. Г.Г. Матишова, Б.Ч. Месхи, И.В. Кармановой. Ростов-н/Д.: Изд-во Донского государственного технического университета, 2020. С. 24–26.
6. Запорожский А.А., Касьянов Г.И., Запорожская С.П., Касьянов Д.Г. Возможность технологического прорыва в выращивании органической аквакультуры // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : матер. VI Междунар. науч.-практ. конф. (г. Краснодар, 31 марта 2020 г.) / Под. ред. А.В. Степового. Краснодар: Изд-во Кубанского государственного аграрного университета им. И.Т. Трубилина, 2020. С. 15–21.
7. Лабенец А.В. Морфологические особенности перспективных помесных карпов // Вестник Астраханского государственного университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2015. № 2. С. 82–89.
8. Исбеков К.Б., Куликов Е.В., Асылбекова С.Ж. К вопросу зарыбления водоемов Казахстана

- качественным рыбопосадочным материалом ценных видов рыб // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2018. № 2. С. 7–13. doi: 10.24143/2073-5529-2018-2-7-14.
9. Васильева Е.Д., Лужняк В.А. Рыбы бассейна Азовского моря. Ростов-н/Д.: Изд-во Федерального исследовательского центра Южного научного центра Российской академии наук, 2013. 272 с.
 10. Догель В.А. Паразитофауна и окружающая среда. Некоторые вопросы экологии паразитов пресноводных рыб // Основные проблемы паразитологии рыб / Под ред. В.А. Догеля, Г.К. Петрушевского, Ю.И. Полянского. Л.: Изд-во Ленинградского государственного университета, 1958. С. 9–54.
 11. Ширина Ю.М., Федоровых Ю.В. Первый опыт выращивания венгерского карпа в условиях Астраханской области // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2017. № 46. С. 200–205.
 12. Докучаев П.В. Усовершенствование технологии выращивания рыбопосадочного материала карпа в первой зоне прудового рыбоводства : автореф. дис. канд. с/х наук. Ижевск: Изд-во Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, 2019. 20 с.
 13. Авдеева Е.В., Белянина Ю., Евдокимова Е.Б. Гельминтофауна карпа учебно-опытного хозяйства Калининградского государственного технического университета (г. Калининград) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 8. С. 550–552.
 14. Тевяшова Л.Е., Кравченко З.Н., Дахно Л.Г., Тевяшова О.Е. Промышленное разведение полупроходных рыб в Азово-Донском районе. Технологическая инструкция. Ростов-н/Д.: Изд-во АзНИИРХ, 2010. 112 с.
 15. Жолдасбаев А.М. Биологические особенности карпа (*Cyprinus carpio* Linne 1758) // Форум молодых ученых. 2020. № 12 (52). С. 155–158.
 16. Агапова А.И. Паразиты рыб водоемов Казахстана. Алма-Ата: Наука Казахской ССР, 1966. 342 с.
 17. Османов С.О. Паразиты рыб Узбекистана. Ташкент: Фан (Наука) Академии наук Узбекской ССР, 1971. 532 с.
 18. Хамдамова З.А., Хамидова А.Б., Алланазарова Н.А. Распространенность гельминтов у некоторых промысловых рыб Самаркандской области // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Серия: Биологические науки. 2019. № 1. С. 17–20.
 19. Liao H.H., Shih L.C. Contribution to the biology and control of *Bothriocephalus gowkongensis* Yeh, a tapeworm parasitic in the young grass carp (*Ctenopharyngodon idellus* C. a. V.) // Acta Hydrobiologica Sinica. 1956. Vol. 7, no. 1. Pp. 182–185.
 20. Киялкова Ю.В., Мирошникова Е.П., Аринжанов А.Е., Чернова Ю.В. Эпизоотологическая обстановка по инвазионным заболеваниям рыб Оренбургской области // Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации : матер. V Нац. науч.-практ. конф. (г. Калининград, 22–23 октября 2020 г.) / Под ред. А.А. Васильева. Саратов: Изд-во Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова, Амирит, 2020. С. 128–131.
 21. Лысенко А.А., Христинич В.А. Паразитарные болезни прудовых рыб: способы лечения и профилактики // Ветеринария Кубани. 2006. № 2. С. 23–24.
 22. Сивкова Т.Н. Имагинальные цестодозы : учеб. пособие. Пермь: Изд-во Пермского аграрно-технологического университета им. академика Д.Н. Прянишникова, Прокрость, 2018. 147 с.
 23. Беретарь И.М. Распространение заразных болезней рыб в бассейне реки Кубань (филометроидоз, миксоболез) и разработка эффективных мер борьбы с ними : автореф. дис. канд. вет. наук. Ставрополь: Изд-во Кубанского государственного аграрного университета, 2010. 22 с.
 24. Лысенко А.А. Формирование паразитарной системы у рыб в прудовых хозяйствах и естественных водоемах и меры борьбы с паразитами в условиях Краснодарского края : автореф. дис. докт. вет. наук. Иваново: Изд-во Кубанского государственного аграрного университета, 2006. 66 с.
 25. Медведева А.М., Лысенко А.А., Черных О.Ю. Анализ состояния рыбоводных хозяйств и рыбопромысловых водоемов Краснодарского края по заразным болезням прудовых рыб // Ветеринария Кубани. 2021. № 1. С. 26–29. doi: 10.33861/2071-8020-2021-1-26-29.
 26. Петришко В.Ю., Фирсова Г.Д. Инвазионные заболевания промысловых рыб, регистрируемые в акватории Ростовской области // Вестник аграрной науки. 2017. № 6 (69). С. 70–76. doi: 10.15217/48484.
 27. Чернышева Н.Б., Кузнецова Е.В., Воронин В.Н., Стрелков Ю.А. Паразитологическое исследование рыб. СПб: Изд-во Государственного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства, 2009. 20 с.
 28. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 1. Паразитические простейшие / Под ред. О.Н. Бауэра. Л.: Наука, 1984. 428 с.
 29. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 2. Паразитические многоклеточные (первая часть) / Под ред. О.Н. Бауэра. Л.: Наука, 1985. 425 с.
 30. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 3. Паразитические многоклеточные

- (первая часть) / Под ред. О.Н. Бауэра. Л.: Наука, 1987. 583 с.
31. Никольский Г.В. Экология рыб. М.: Высшая школа, 1974. 367 с.
 32. Бауер О.Н., Мусселиус В.А., Стрелков Ю.А. Болезни прудовых рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. 320 с.
 33. Мусселиус В.А. Паразиты и болезни растительноядных рыб и меры борьбы с ними. М.: Колос, 1967. 218 с.
 34. Кулаковская О.П. Паразитофауна умбры (*Umbra crameri* Walbaum) // Вестник зоологии. 1976. № 4. С. 82–84.
 35. Хорошельцева В.Н., Стрижакова Т.В., Денисова Т.В. Случай заражения сеголетков сазана *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) нематодой *Spiroxis contortus* (Rudolphi, 1819) // Биологическое разнообразие: изучение, сохранение, восстановление, рациональное использование: матер. II Междунар. науч.-практ. конф. (г. Керчь, 27–30 мая 2020 г.). Симферополь: Ариал, 2020. С. 497–501.
- ## REFERENCES
1. Gaevskaya A.V. Parazity i bolezni ryb Chernogo i Azovskogo morey. T. 2 [Parasites and diseases of fishes in the Black Sea and the Sea of Azov. Vol. 2]. Sevastopol: EKOSI-Gidrofizika [EKOSI-Hydrophysics], 2013, 354 p. (In Russian).
 2. Korotkiy V.P., Maksim E.A., Marisov S.S., Ryzhov V.A., Zenkin A.S. Razrabotka kormovogo fitonutrienta [Development of a fish feed phytonutrient]. *Farm News*, 2019, no. 6, pp. 22–27. (In Russian).
 3. Matishov G.G., Ponomareva E.N., Sorokina M.N. Sovremennye biotekhnologii akvakul'tury Yuga Rossii [Current biotechnology practices in the aquaculture of Southern Russia]. In: *Sovremennye rybnye resursy i akvakul'tura v Azovo-Chernomorskom bassejne* [Present fish resources and aquaculture in the Azov and Black Sea Basin]. G.G. Matishov, B.Ch. Meskhi, I.V. Karmanova (Eds.). Rostov-on-Don: Donskoy gosudarstvennyy tekhnicheskii universitet [Don State Technical University] Publ., 2020, pp. 20–23. (In Russian).
 4. Turenko O.Yu., Khorishchenko S.A., Grebennikov A.V. Biologicheskie osobennosti vyrashchivaniya karpa v usloviyakh prudovogo khozyaystva IV zony rybovodstva [Biological concerns in cultivation of common carp in the environment of pond fish farm of the 4th zone of pond culture]. In: *Sostoyaniye i puti razvitiya akvakul'tury v Rossiyskoy Federatsii: materialy V Natsional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Kaliningrad, 22–23 oktyabrya 2020 g.)* [Status and options for aquaculture development in the Russian Federation. Proceedings of the 5th National Research and Practice Conference (Kaliningrad, 22–23 October 2020)]. A.A. Vasilyev (Ed.). Saratov: Saratovskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet im. N.I. Vavilova [Saratov State Vavilov Agrarian University] Publ., Amirit, 2020, pp. 217–220. (In Russian).
 5. Ponomareva E.N., Grigoryev V.A., Sorokina M.N., Korchunov A.A. Sovremennye biotekhnologicheskie metody v industrial'noy akvakul'ture Yuga Rossii [Current biotechnological practices in the commercial aquaculture of Southern Russia]. In: *Sovremennye rybnye resursy i akvakul'tura v Azovo-Chernomorskom bassejne* [Present fish resources and aquaculture in the Azov and Black Sea Basin]. G.G. Matishov, B.Ch. Meskhi, I.V. Karmanova (Eds.). Rostov-on-Don: Donskoy gosudarstvennyy tekhnicheskii universitet [Don State Technical University] Publ., 2020, pp. 24–26. (In Russian).
 6. Zaporozhskiy A.A., Kasyanov G.I., Zaporozhskaya S.P., Kasyanov D.G. Vozmozhnost' tekhnologicheskogo proryva v vyrashchivanii organicheskoy akvakul'tury [Possibility of a technological breakthrough in organic aquaculture]. In: *Sovremennye aspekty proizvodstva i pererabotki sel'skokhozyaystvennoy produktsii: materialy VI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Krasnodar, 31 marta 2020 g.)* [Current aspects of production and processing of the products of agriculture. Proceedings of the 6th International Research and Practice Conference (Krasnodar, 31 March, 2020)]. A.V. Stepovoy (Ed.). Krasnodar: Kubanskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet im. I.T. Trubilina [Kuban State Agrarian University] Publ., 2020, pp. 15–21. (In Russian).
 7. Labenets A.V. Morfologicheskie osobennosti perspektivnykh pomesnykh karpov [Morphological characteristics of promising hybrid carp]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Rybnoe khozyaystvo* [Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry], 2015, no. 2, pp. 82–89. (In Russian).
 8. Isbekov K.B., Kulikov E.V., Asylbekova S.Zh. K voprosu zarybleniya vodoemov Kazakhstana kachestvennym ryboposadochnym materialom tsennykh vidov ryb [To the question of stocking of Kazakhstan water bodies by fish stocking material of valuable fish species]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Rybnoe khozyaystvo* [Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry], 2018, no. 2, pp. 7–13. doi: 10.24143/2073-5529-2018-2-7-14. (In Russian).
 9. Vasilyeva E.D., Luzhnyak V.A. Ryby basseyna Azovskogo morya [Fishes of the basin of the Azov Sea]. Rostov-on-Don: Federal'nyy issledovatel'skiy tsentr Yuzhnogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk [Federal Research Centre the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences] Publ., 2013, 272 p. (In Russian).

10. Dogel V.A. Parazitofauna i okruzhayushchaya sreda. Nekotorye voprosy ekologii parazitov presnovodnykh ryb [Parasitic fauna and environment. Some problems of ecology of parasites of freshwater fishes]. In: *Osnovnye problemy parazitologii ryb [The main problems of fish parasitology]*. V.A. Dogel, G.K. Petrushevskiy, Yu.I. Polyanskiy (Eds.). Leningrad: Leningradskiy gosudarstvennyy universitet [Leningrad State University] Publ., 1958, pp. 9–54. (In Russian).
11. Shirina Yu.M., Fedorovykh Yu.V. Pervyy opyt vyrashchivaniya vengerskogo karpa v usloviyakh Astrakhanskoj oblasti [The first experience of cultivation of the Hungarian carp in the conditions of Astrakhan Region]. *Uchenye zapiski Rossiyskogo gosudarstvennogo gidrometeorologicheskogo universiteta [Proceedings of the Russian State Hydrometeorological University]*, 2017, no. 46, pp. 200–205. (In Russian).
12. Dokuchaev P.V. Usovershenstvovanie tekhnologii vyrashchivaniya ryboposadochnogo materiala karpa v pervoy zone prudovogo rybovodstva : avtoref. dis. kand. s/kh nauk [Improvement of the technology of rearing carp stocking material in the first zone of pond culture. Extended abstract of Candidate's (Agriculture) Thesis]. Izhevsk: Izhevskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya [Izhevsk State Agricultural Academy] Publ., 2019, 20 p. (In Russian).
13. Avdeeva E.V., Belyanina Yu., Evdokimova E.B. Gel'mintofauna karpa uchebno-opyt'nogo khozyaystva Kaliningradskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (g. Kaliningrad) [Helminth fauna at the Kaliningrad State Technical University instructional & experimental farm (Kaliningrad City)]. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy [International Journal of Applied and Fundamental Research]*, 2016, no. 8, pp. 550–552. (In Russian).
14. Tevyashova L.E., Kravchenko Z.N., Dakhno L.G., Tevyashova O.E. Promyshlennoe razvedenie poluprokhodnykh ryb v Azovo-Donskom rayone. Tekhnologicheskaya instruktsiya [Industrial breeding of semi-migratory fish species in the Azov-Don Region. Technological guidelines]. Rostov-on-Don: AzNIIRKH Publ., 2010, 112 p. (In Russian).
15. Zholdasbaev A.M. Biologicheskie osobennosti karpa (*Cyprinus carpio* Linne 1758) [Biological features of carp (*Cyprinus carpio* Linne 1758)]. *Forum molodykh uchennykh [Forum for Young Scientists]*, 2020, no. 12 (52), pp. 155–158. (In Russian).
16. Agapova A.I. Parazity ryb vodoemov Kazakhstana [Parasites of fish in water reservoirs of western Kazakhstan]. Almaty: Nauka Kazakhskoy SSR [Science of the Kazakh SSR], 1966, 342 p. (In Russian).
17. Osmanov S.O. Parazity ryb Uzbekistana [Parasites of fish of Uzbekistan]. Tashkent: Fan (Nauka) Akademii nauk Uzbekskoy SSR [Fan (Science) of the Uzbek SSR Academy of Sciences], 1971, 532 p. (In Russian).
18. Khamdamova Z.A., Khamidova A.B., Allanazarova N.A. Rasprostranennost' gel'mintov u nekotorykh promyslovykh ryb Samarkandskoj oblasti [The prevalence of helminths of some commercial fish in the Samarkand Region]. *Uchenye zapiski Krymskogo inzhenerno-pedagogicheskogo universiteta. Seriya: Biologicheskie nauki [Proceedings of the Crimean State Engineering Pedagogical University. Series: Biology]*. 2019, no. 1, pp. 17–20. (In Russian).
19. Liao H.H., Shih L.C. Contribution to the biology and control of *Bothriocephalus gowkongensis* Yeh, a tapeworm parasitic in the young grass carp (*Ctenopharyngodon idellus* C. a. V.). *Acta Hydrobiologica Sinica*, 1956, vol. 7, no. 1, pp. 182–185. (In Russian).
20. Kilyakova Yu.V., Miroshnikova E.P., Arinzhano A.E., Chernova Yu.V. Epizootologicheskaya obstanovka po invazionnym zabolevaniyam ryb Orenburgskoy oblasti [Epizootiological status of parasitic diseases in the fish species of the Orenburg Region]. In: *Sostoyanie i puti razvitiya akvakul'tury v Rossiyskoy Federatsii : materialy V Natsional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Kaliningrad, 22–23 oktyabrya 2020 g.) [Status and options for aquaculture development in the Russian Federation. Proceedings of the 5th National Research and Practice Conference (Kaliningrad, 22–23 October 2020)]*. A.A. Vasilyev (Ed.). Saratov: Saratovskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet im. N.I. Vavilova [Saratov State Vavilov Agrarian University] Publ., Amirit, 2020, pp. 128–131. (In Russian).
21. Lysenko A.A., Khristich V.A. Parazitarnye bolezni prudovykh ryb: sposoby lecheniya i profilaktiki [Parasitic diseases of pond fish species: the methods of treatment and prevention]. *Veterinariya Kubani [Kuban Veterinary Medicine]*, 2006, no. 2, pp. 23–24. (In Russian).
22. Sivkova T.N. Imaginal'nye tsestodozy : uchebnoe posobie [Imaginal cestodiasis. Study guide]. Perm: Permskiy agrarno-tekhnologicheskii universitet im. akademika D.N. Pryanishnikova [Perm State Agro-Technological University], Prokrost, 2018, 147 p. (In Russian).
23. Beretar I.M. Rasprostranenie zaraznykh bolezney ryb v bassejne reki Kuban' (filometroidoz, miksobolez) i razrabotka effektivnykh mer bor'by s nimi : avtoref. dis. kand. vet. nauk [Propagation of infectious diseases in the Kuban River Basin (philometroidosis, Myxosporea infestation) and development of efficient countermeasures. Extended abstract of the Candidate's (Veterinary) Thesis]. Stavropol: Kubanskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet [Kuban State Agrarian University] Publ., 2010, 22 p. (In Russian).
24. Lysenko A.A. Formirovanie parazitarnoy sistemy u ryb v prudovykh khozyaystvakh i estestvennykh vodoemakh i mery bor'by s parazitozami v usloviyakh Krasnodarskogo kraja : avtoref. dis. dokt. vet. nauk

- [Formation of a parasitic system in fish in pond farms and natural reservoirs and measures to combat parasitosis in the conditions of the Krasnodar Territory. Extended abstract of the Doctor's (Veterinary) Thesis]. Ivanovo: Kubanskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet [Kuban State Agrarian University] Publ., 2006, 66 p. (In Russian).
25. Medvedeva A.M., Lysenko A.A., Chernykh O.Yu. Analiz sostoyaniya rybovodnykh khozyaystv i rybopromyslovykh vodoemov Krasnodarskogo kraya po zaraznym boleznyam prudovykh ryb [State analysis of fish farms and fishery reservoirs in Krasnodar Region for contagious diseases of pond fish]. *Veterinariya Kubani [Kuban Veterinary Medicine]*, 2021, no. 1, pp. 26–29. doi: 10.33861/2071-8020-2021-1-26-29. (In Russian).
 26. Petrishko V.Yu., Firsova G.D. Invazionnye zabolevaniya promyslovykh ryb, registriruemye v akvatorii Rostovskoy oblasti [Parasitic diseases of commercial fish registered in the waters of the Rostov Region]. *Vestnik agrarnoy nauki [Bulletin of Agrarian Science]*, 2017, no. 6 (69), pp. 70–76. doi: 10.15217/48484. (In Russian).
 27. Chernysheva N.B., Kuznetsova E.V., Voronin V.N., Strelkov Yu.A. Parazitologicheskoe issledovanie ryb [Parasitological analysis of fish]. Saint-Petersburg: Gosudarstvennyy nauchno-issledovatel'skiy institut ozernogo i rechnogo rybnogo khozyaystva [State Research Institute on Lake and River Fisheries] Publ., 2009, 20 p. (In Russian).
 28. Opredelitel' parazitov presnovodnykh ryb fauny SSSR. T. 1. Paraziticheskie prosteyshie [Key to freshwater fish parasites of the USSR. Vol. 1. Parasitic Protozoa]. O.N. Bauer (Ed.). Leningrad: Nauka [Science], 1984, 428 p. (In Russian).
 29. Opredelitel' parazitov presnovodnykh ryb fauny SSSR. T. 2. Paraziticheskie mnogokletochnye (pervaya chast') [Key to freshwater fish parasites of the USSR. Vol. 2. Parasitic Metazoa (first part)]. O.N. Bauer (Ed.). Leningrad: Nauka [Science], 1985, 425 p. (In Russian).
 30. Opredelitel' parazitov presnovodnykh ryb fauny SSSR. T. 3. Paraziticheskie mnogokletochnye (pervaya chast') [Key to freshwater fish parasites of the USSR. Vol. 2. Parasitic Metazoa (second part)]. O.N. Bauer (Ed.). Leningrad: Nauka [Science], 1987, 583 p. (In Russian).
 31. Nikolsky G.V. The ecology of fishes. London: Academic Press, 1963, 352 p.
 32. Bauer O.N., Musselius V.A., Strelkov Yu.A. Bolezni prudovykh ryb [Diseases of pond fish]. Moscow: Legkaya i pishchevaya promyshlennost' [Consumer Goods and Food Industry], 1981, 320 p. (In Russian).
 33. Musselius V.A. Parazity i bolezni rastitel'noyadnykh ryb i mery bor'by s nimi [Parasites and diseases of herbivorous fishes and their control]. Moscow: Kolos [Spike], 1967, 218 p. (In Russian).
 34. Kulakovskaya O.P. Parazitofauna umbry (*Umbra crameri* Walbaum) [Parasite fauna of the European mudminnow (*Umbra crameri* Walbaum)]. *Vestnik zoologii [Zoodiversity]*, 1976, no. 4, pp. 82–84. (In Russian).
 35. Khorosheltseva V.N., Strizhakova T.V., Denisova T.V. Sluchay zarazheniya segoletkov sazana *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) nematodoy *Spiroxis contortus* (Rudolphi, 1819) [Case of infestation of carp *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) yearlings by the nematode *Spiroxis contortus* (Rudolphi, 1819)]. In: *Biologicheskoe raznoobrazie: izuchenie, sokhranenie, vosstanovlenie, ratsional'noe ispol'zovanie : materialy II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Kerch', 27–30 maya 2020 g.) [Biological diversity: study, conservation, restoration, and rational exploitation. Proceedings of the 2nd International Research and Practice Conference (Kerch, 27–30 May, 2020)]*. Simferopol: Arial, 2020, pp. 497–501. (In Russian).

Поступила 18.10.2021

Принята к печати 22.11.2021