

# КОРОНАВИРУСНЫЕ ЗООНОЗЫ, АССОЦИИРОВАННЫЕ С РУКОКРЫЛЫМИ

В.В. Макаров<sup>1</sup>, Д.А. Лозовой<sup>2</sup>

<sup>1</sup> доктор биологических наук, профессор, Российский университет дружбы народов, г. Москва, e-mail: vvm-39@mail.ru

<sup>2</sup> директор, кандидат ветеринарных наук, ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Владимир, e-mail: lozovoy@arriah.ru

## РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются естественно-исторические аспекты эмерджентности особо опасных коронавирусных инфекций, резервуаром для которых являются рукокрылые, — тяжелого острого респираторного синдрома («атипичной пневмонии») и ближневосточного респираторного синдрома, — их происхождение и распространение.

Ключевые слова: *Chiroptera*, вирусы рукокрылых, природная очаговость, тяжелый острый респираторный синдром, ближневосточный респираторный синдром.

# CORONAVIRUS ZOOZOSES ASSOCIATED WITH CHIROPTERA

V.V. Makarov<sup>1</sup>, D.A. Lozovoy<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Doctor of science (Biology), professor, RUDN University, Moscow, e-mail: vvm-39@mail.ru

<sup>2</sup> Director, Candidate of Science (Veterinary medicine), FGBI «ARRIAH», Vladimir, e-mail: lozovoy@arriah.ru

## SUMMARY

The paper considers natural historical aspects of emerging highly dangerous coronavirus infections found in a Chiroptera reservoir, of serious acute respiratory syndrome ("atypical pneumonia") and Middle East respiratory syndrome, their origin and spread.

Key words: *Chiroptera*, *Chiroptera* viruses, endemicity, serious acute respiratory syndrome, the Middle East respiratory syndrome.

## ВВЕДЕНИЕ

В последнее время в возникновении эмерджентных инфекций вирусной этиологии особая роль принадлежит рукокрылым — наименее изученной во всех отношениях таксономической группе животных, их биоэкологии, патологии, резервуарной роли и т.п. Представители отряда *Chiroptera*, с учетом многочисленности, продолжительности жизни и ряда уникальных биоэкологических обстоятельств их воздушно-наземного существования, предполагаются в качестве

приоритетной угрозы для здоровья домашних животных и человека как криптогенный источник новых эпизоотий и эпидемий.

Более 15 семейств вирусов выделено от рукокрылых 200 видов 12 семейств. С рукокрылыми ассоциированы около 70 документально идентифицированных вирусов, в пересчете на один биологический вид больше, чем у самого многочисленного отряда грызунов. Каждый год идентифицируются новые патогены, выделенные от летучих мышей [3, 6]. Именно рукокрылые оказываются резервуарами и источниками паразитического бешенства летучих мышей в Америке и Европе, таких опасных, ранее неизвестных науке зоонозов, как тяжелый острый респираторный синдром в Юго-Восточной Азии (2002–2003 гг.) и ближневосточный респираторный синдром (с 2012 г.), вызываемые коронавирусами, хенипавирусные болезни Хендра и Нипах (1990-е гг.), чрезвычайно злокачественные, фатальные геморрагические филовиральные лихорадки Марбург и Эбола [4, 6, 14].

## ТЯЖЕЛЫЙ ОСТРЫЙ РЕСПИРАТОРНЫЙ СИНДРОМ

Эта новая, неизвестная ранее науке эмерджентная инфекция человека (ТОРС, Severe Acute Respiratory Syndrome, SARS), получившая в СМИ название «атипичная пневмония» и вызвавшая серьезную тревогу мировой общественности, впервые зарегистрирована в ноябре 2002 г. в китайской провинции Гуандонг, которая оставалась наиболее пораженной зоной в течение всего неблагополучного периода. Возбудитель был идентифицирован как новый, неизвестный ранее ТОРС-коронавирус (ТОРС-КоВ, SARS-CoV). Болезнь клинически сопровождалась высокой лихорадкой, общим дискомфортом, головной и мышечной болями, сухим кашлем, во многих случаях пневмонией, с передачей инфекции по цепи от больного к восприимчивому тривиальным воздушно-капельным путем. Власти Китая сообщили о 1153 случаях нового заболевания и 40 летальных исходах (3,5%). Подробная суммированная сводка по хронологии заболеваемости, симптоматологии и другим первичным характеристикам ТОРС'а на ранних этапах развития ситуации приведена в публикации Синопальникова А.И. и соавт. [2].

К апрелю 2003 г. было зарегистрировано уже около 2300 заболевших и 79 погибших (те же 3,5%) в 16 странах мира. Новые случаи в течение ближайших месяцев продолжали регистрироваться в Канаде, Гонконге, Тайване, Китае, Франции, Сингапуре, США, Вьетнаме, первые случаи — в Бразилии, Румынии, Ирландии, Кувейте. В среднем ежедневная инцидентность составляла 100 новых случаев ТОРС'а. Статистическая экстраполяция указывала на очень неблагоприятные тренды (рис. 1) [22, 24].

Эпидемиологические исследования показали, что первичные случаи ТОРС'а были связаны с охотничьим промыслом. Анализ дичи, проведенный на рынках, выявил ТОРС-подобные коронавирусы у гималайских циветт (*Paguma larvata*) и енотовидных собак (*Nyctereutes procyonoides*), а также серопозитивность свиней барсуков (*Arctonyx collaris*) [24].

Важно, что эпидемиология этих диких животных, чье мясо поступало в продажу и далее в потребительские пищевые цепи, соответствовала критериям факторной этиологии инфекций. Никаких признаков, связанных с коронавирусами, у животных при этом не было обнаружено, хотя впоследствии циветты, экспериментально зараженные ТОРС-КоВ от человека, оказались высоковосприимчивы. При факторной патологии для обострения скрытой инфекции и манифестации условно-патогенной микрофлоры требуются стрессовые воздействия на макроорганизм, главным образом всякого рода принуждения, перемещения и скученность, угнетающие защитные реакции. Именно вследствие этого развивается симптоматика, экскреция инфекционных агентов и заражение по эпидемическим цепям. Поэтому подвергавшиеся стрессовым воздействиям животные, у которых были обнаружены маркеры инфекции (ПЦР- или серопозитивность), являлись источниками вируса [8, 16].

Дальнейшие обширные вирусологические обследования домашних, диких животных и птиц на юге Китая для выявления возможного природного резервуара ТОРС-КоВ с помощью ПЦР показали, что гималайские циветты оказались лишь промежуточным звеном, а не основными его источниками. Инфицированность и серопозитивность были установлены у летучих

мышей-подковоносов нескольких видов (семейство *Rhinolophidae*, род *Rhinolophus* spp.); серопревалентность достигала 84%, причем непосредственной связи заболеваний людей с рукокрылыми не установлено [5, 12, 13, 23].

Таким образом, естественная история ТОРС'а включает ранее неизвестный ТОРС-КоВ-подобный вирус летучих мышей, распространившийся на мясных рынках среди увеличившегося числа новых восприимчивых животных, «взявших на себя» роль амплификаторов инфекции, главным образом гималайских циветт (рис. 2), а затем переход на человека при близком контакте с животными-амплификаторами или происходящими от них продуктами. Последующая передача вируса от человека к человеку была связана с адаптивными мутациями в вирусном геноме [5, 11].

Возникновение и стремительное количественное и географическое распространение новой столь опасной болезни оказалось хрестоматийной эмерджентной ситуацией, возникшей по механизму универсального трафика возбудителя зоонозной инфекции из природного резервуара на человека, где определяющими оказались сугубо социальные факторы (в частности, национальные традиции питания). Причиной старта эпидемии в Китае и прилегающем регионе (Гонконге, Тайване) явилось разведение и употребление населением в пищу мяса скрыто инфицированных виверровых — гималайских циветт (*Paguma larvata*), наземных плотоядных, распространенных в этом ареале, которые явились амплификатором в трафике коронавиральной инфекции с высоким зоонотическим потенциалом из ее естественного резервуара — летучих мышей-подковоносов по цепи «летучие мыши-подковоносы рода *Rhinolophus* spp. → гималайские циветты → люди — потребители мяса циветт → ...».

В ходе последующей эмерджентной серии эпидемических вспышек ТОРС'а в 2002–2003 гг. оказались инфицированными и заболели 8465 человек, умерли 813, летальность составила 9,6%. Наиболее напряженная ситуация сложилась в регионе Китая, на который пришлось 92% общей заболеваемости. В эпидемию оказались вовлечены 30 стран мира, в т.ч. Россия (1 случай), Канада (251), США (192), страны Западной Европы (34), что свидетельствовало о высоком эпидемическом потенциале новой инфекции. Быстрая расфуровка эпидемического стереотипа ТОРС'а и принятие жестких мер, прежде всего по предотвращению контактов с источником зоонотической инфекции (запрет употребле-

Рис. 1. Динамика общей инцидентности ТОРС'а в мире в критический период распространения (март–май 2003 г.) [24]

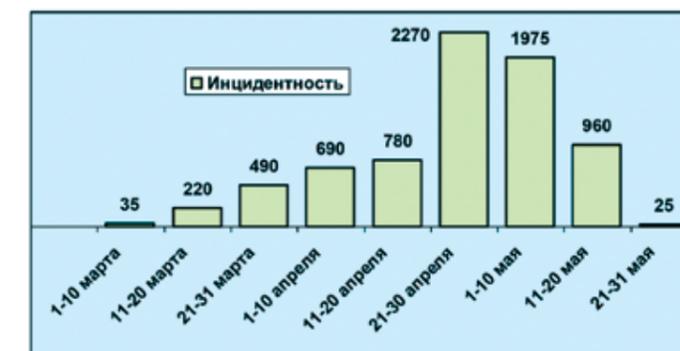




Рис. 2. Гималайские циветты *Paguma larvata* [Internet]

ния в пищу, продажи и импорта виверровых), привели к резкому снижению инцидентности вплоть до sporadических случаев (рис. 1); в 2004 г. зарегистрировано 12 последних инцидентов. Общий ущерб, нанесенный эпидемией ТОРС'а по всем прямым и косвенным статьям расходов, составил сравнительно рекордную сумму в ~50 млрд долл. США [7, 22, 24].

### БЛИЖНЕВОСТОЧНЫЙ РЕСПИРАТОРНЫЙ СИНДРОМ

Зоонотическая опасность ТОРС-подобных коронавирусов оказалась гораздо серьезней и не ограничилась данной эпидемией. Через десять лет, с сентября 2012 г., в Саудовской Аравии стали регистрироваться случаи тяжелой острой пневмонии с почечной недостаточностью. Болезнь, по относительной аналогии с ТОРС'ом, получила название в окончательном варианте *ближневосточный респираторный синдром* (БВРС, Middle East respiratory syndrome, MERS, ранее «саудовский ТОРС», Saudi SARS). Был изолирован коронавирус (БВРС-коронавирус, БВРС-КоВ, MERS-CoV), отличающийся от возбудителей простудных заболеваний. Вскоре в Саудовской Аравии, а также в близлежащих Катар и ОАЭ возникло более сотни заболеваний, зарегистрированы «завозные» случаи в Великобритании, Франции, Италии и других странах. Летальность составила 45% [17, 19].

К лету 2015 г. случаи БВРС'а зафиксированы в 25 странах на Ближнем и Среднем Востоке (Иран, Иордания, Кувейт, Ливан, Оман, Катар, Саудовская Аравия, ОАЭ, Йемен), в Европе (Австрия, Франция, Германия, Греция, Италия, Нидерланды, Турция, Великобритания), Азии (Китай, Филиппины, Южная Корея), Америке (США) и др. Зарегистрировано более 1350 подтвержденных случаев заболевания, около 500 смертельных исходов (средняя летальность 36%), и заболеваемость продолжается (импортированный из Омана случай в январе 2016 г. в Таиланде). Основная часть заболеваемости и смертности — на Ближнем Востоке (только в Саудовской Аравии более 1000 случаев, ~80%), в мае–июне 2015 г. возникла серьезная эмерджентная эпидемическая вспышка в Южной Корее (см. ниже) [18].

Клиническая картина новой инфекции во многом аналогична азиатскому ТОРС'у и характерна для тяжелого острого респираторного расстройства: инкубационный период 7–14 дней (в среднем 12 дней), первые симптомы — лихорадка, кашель, одышка, по мере развития болезнь переходит в форму тяжелой вирусной пневмонии, в некоторых случаях сопровождается почечной недостаточностью.

Несмотря на реальное распространения БВРС'а по цепи «человек → человек», риск такой горизонтальной передачи считается крайне низким. Во-первых, БВРС-КоВ относительно малоустойчив вне организма и передается от человека к человеку только при тесном прямом контакте с больным — источником инфекции аэрогенным воздушно-капельным путем (респираторно, ингаляционно). Поэтому большинство инцидентов возникает при наличии таких условий: общение в медицинских учреждениях, в семье, при посещении и уходе за больными. Во-вторых, чувствительными к возбудителю являются только 20% клеток эпителия легких (неворсинчатых), поэтому ингалируемая инфицирующая доза должна содержать достаточно большое его количество, что объективно зависит от целого ряда факторов клинко-патогенетического порядка: продолжительности заразительного периода в течение болезни (экскреции возбудителя), выраженности клинических признаков, прежде всего кашля как механизма выделения и передачи возбудителя, устойчивости последнего в аэрозолированном состоянии.

Эпидемиологические и клинические наблюдения показывают, что БВРС поражает преимущественно людей определенной группы риска. Это лица пожилого возраста (старше 60 лет) и с хронической патологией (диабет, онкологические заболевания, энтеральные, респираторные и иные расстройства и т.п.) — та же факторная группа риска для прочих острых респираторных вирусных инфекций и гриппа [9, 21].

По той же логической аналогии с ТОРС'ом было высказано предположение о связи нового коронавирусного заболевания с природными очагами и теми же рукокрылыми. Сравнительный анализ последовательностей нуклеотидов нового коронавируса, выделенного от больных БВРС'ом людей, его генетическую аналогию (отличия менее 1,8%) с известными коронавирусами рукокрылых от нетопырей рода *Pipistrellus* spp. — обитателей Аравийского полуострова [15, 19].

При отсутствии реальных эпидемических связей между резервуарами инфекции в природе и вспышкой заболеваемости людей естественным было последующее предположение о необходимости промежуточного амплификатора среди животных, уже имеющих соответствующие контакты с людьми и обеспечивающих такую связь, прежде всего среди весьма ограниченного количества домашних и продуктивных видов, используемых в Ближневосточном регионе (крупный рогатый скот, овцы, козы, различные камелиды). Серологическими обследованиями установлено, что таковым яв-

ляются только местные верблюды, серопозитивность которых достигает 100% [20].

В странах региона, в частности, в Саудовской Аравии и ОАЭ, широко производится и потребляется разнообразная продукция, связанная с эксплуатацией одногорбых верблюдов-дромедаров (*Camelus dromedarius*). Особенно популярно верблюжье мясо, поэтому сравнительно велика их популяция. В природно-климатических условиях Ближнего Востока вполне реальны естественные прямые и не прямые контакты с рукокрылыми. Важное значение в качестве опосредующего фактора передачи инфекции от рукокрылых к другим млекопитающим-амплификаторам могут иметь контаминированные пещерные водоисточники и гуано. В прошлом бесчисленные стада диких дромедаров кочевали по пустыням Северной Африки и Ближнего Востока, однако в настоящее время можно встретить только одомашненных животных. Дикие популяции не сохранились, лишь в Австралии и Северной Америке встречаются вторично одичавшие стада верблюдов — далёких потомков некогда завезённых на континенты дромедаров. В современном мире дромедары распространены во многих регионах Азии и Африки как домашние животные для перевозки грузов, верховой езды, удовлетворения пищевых потребностей (рис. 3).

Таким образом, происхождение и эпидемиологический вектор БВРС'а как очевидно природно-очаговой зоонотической инфекции принципиально сходны с таковыми для ТОРС'а: «резервуары — летучие мыши рода *Pipistrellus* (нетопыри) → амплификаторы — аборигенные верблюды → источник инфекции — мясо верблюдов, очень популярное у населения этих стран, → люди → люди...».

**Южная Корея.** Эпидемическая ситуация с возникновением и распространением БВРС'а в Южной Корее в мае–июне 2015 г. явилась серьезным и поучительным прецедентом в рамках явления эмерджентности на современном этапе. Общее число инфицированных составило 186 человек, 35 смертельных исходов, летальность 19%. Карантинированию подвергнуты около 2250 человек. О завершении мероприятий по ликвидации эпидемии сообщено только в конце декабря 2015 г.

Занос инфекции в страну представляет классический пример безотносительного к расстоянию межгосударственного трафика возбудителей острых эпидемических заболеваний (аналогично гриппу А и ему подобных острым контагиозным респираторным и кишечным инфекциям). Пожилой житель Южной Кореи, владелец фермы в Саудовской Аравии, после посещения ряда стран неблагоприятного по БВРС'у региона (Бахрейн, Катар, Кувейт, Саудовская Аравия) по прибытии домой во второй половине мая 2015 г. обратился в клинику с жалобами на острый простудный синдром. С этого началось горизонтальное и голомиантное, относительно быстрое по сравнению с примерами других стран распространение инфекции среди контактировавших различным образом людей в пределах одной деревни — местожительства индекс-пациента (указанное выше количество зараженных в течение конца мая – первой половины июня 2015 г.). Распространение болезни за пределы ее и клиник, где содержались инфицированные, удалось предотвратить.

Подобные особенности эпидемиологического паттерна южнокорейской вспышки БВРС'а могли быть обусловлены целым рядом специфических факторов ри-



Рис. 3. Вверху одногорбые верблюды *Camelus dromedarius* (слева и в центре) и двугорбый верблюд *Camelus bactrianus* (справа), внизу ареал распространения *Camelus dromedarius* [Internet]

ска «субъективного», национального характера. К таковым относятся высокая плотность населения, развитый транспорт, активная экономика, общественная свобода и повышенная мобильность населения, множество разнообразных крупномасштабных мероприятий и другие атрибуты высокоразвитого общества, способствующие распространению инфекции. Есть даже своеобразная версия, что и «климат Южной Кореи «как-то особенно подошел» новому коронавирусу» [1].

Кроме того, отмечается ряд профессиональных причин, также послуживших в данной ситуации факторами эпидемиологического риска, которые весьма поучительны для организации надзорных служб в Российской Федерации.

1. Система здравоохранения Южной Кореи не была готова к вероятности заноса БВРС'а как новой, в прямом смысле экзотической инфекции. Об этом заболевании в лучшем случае только слышали, но недостаточно быстро были организованы противоэпидемические надзорные мероприятия, карантин и деконтаминация объектов. Кроме того, в стране с населением 50 млн человек вообще слабо развита эпидемиология и соответствующая служба, недостаточно квалифицированных специалистов, оборудования, опыта, научных центров, работающих в этой сфере.

2. Система здравоохранения в национальном масштабе в целом уязвима в отношении эпидемической угрозы. Пациенты предпочитают так называемый «медицинский шопинг», когда в поисках наилучших условий свободно пользуются услугами многих клиник, разнося инфекционное заболевание. Принято неограниченное посещение больных большим количеством родственников и близких, больные свободны в перемещениях, приемные переполнены, никто не изолирован.

3. На начальном этапе развития ситуации последовала ошибочная реакция органов власти — сокрытие информации об очагах заражения, что помешало своевременно и быстро их локализовать. Клиники, где содержались зараженные БВРС-КоВ пациенты, продол-

жали работать в обычном режиме, не были приняты экстренно необходимые противозидемические меры. Не подлежали контролю больные БВРС'ом и экспорированные к заболеванию, многие из инфицированных продолжали жить обычным образом, игнорируя карантин.

Все это вместе привело к тому, что в мире по количеству зараженных Южная Корея вышла на второе место и уступает только Саудовской Аравии [1, 18].

В качестве определенной аналогии следует привести недавнюю, также эмерджентную, тяжелую эпизоотию ящура в Южной Корее 2011–2012 гг., сопровождающуюся продолжительной кампанией по искоренению заболеваемости восприимчивых сельскохозяйственных животных с чрезвычайными трудностями, экономическими издержками более 5 млрд долл. США, ликвидацией 3,5 млн голов рогатого скота и свиней, как свидетельство отсутствия должной готовности ветеринарной службы страны к серьезной радикальной противозидеотической деятельности [10]. Оппозитным, положительным примером упреждающего внимания к подобным чрезвычайным ситуациям может служить результативная кампания по экстренной ликвидации эмерджентной эпизоотии ящура в Великобритании в 2001 г. с расходами в 30 млрд долл. США, где движущими причинами внутригосударственного распространения инфекции также во многом явились факторы хозяйственно-экономического характера: высокая популяционная плотность и многочисленные перемещения/перевозки продуктивных восприимчивых животных, удаленность и территориальная разобщенность убойно-перерабатывающих предприятий.

**Благодарность.** Авторы выражают признательность студентам ветеринарного отделения Российского университета дружбы народов Анастасии Чернышевой, Екатерине Пиедра-Соболевской, Анне Лаптевой, Ирине Бондаревой, Ирине Поповой, Ольге Петровой за помощь в сборе и подготовке материалов по теме.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ближневосточный респираторный синдром. — URL: <https://ru.wikipedia.org/>.
2. Тяжелый острый респираторный синдром (ТОРС, SARS) / А.И. Синопальников, А.В. Воробьев, Ю.Г. Белоцерковская, И.В. Андреева // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. — 2003. — Т. 5, № 3. — С. 225–242.
3. A comparison of bats and rodents as reservoir of zoonotic viruses: are bats special? / A. Luis, D. Hayman, T. O'Shea [et al.] // Proc. Roy. Soc. B. Biol. Sci. — 2013. — Vol. 280 (1756). — doi:10.1098/rspb.2012.2753.
4. Bat flight and zoonotic viruses / T. O'Shea, P. Cryan, A. Cunningham [et al.] // Emerg. Infect. Dis. — 2014. — Vol. 20 (5). — P. 741–745.
5. Bats are natural reservoirs of SARS-like coronaviruses / W. Li, Z. Shi, M. Yu [et al.] // Science. — 2005. — Vol. 310 (5748). — P. 676–679.
6. Bats: Important reservoir hosts of emerging viruses / Ch. Calisher, J.E. Childs, H.E. Field [et al.] // Clin. Microbiol. Rev. — 2006. — Vol. 19, № 3. — P. 531–545.
7. Brown C. Emerging zoonoses and pathogens of public health significance — an overview // Rev. Sci. Tech. OIE. — 2004. — Vol. 23 (2). — P. 435–442.
8. Civets are equally susceptible to experimental infection by two different severe acute respiratory syndrome

coronavirus isolates / D. Wu, C. Tu, C. Xin [et al.] // J. Virol. — 2005. — Vol. 79. — P. 2620–2625.

9. Clinical features and viral diagnosis of two cases of infection with Middle East Respiratory Syndrome coronavirus: a report of nosocomial transmission / B. Guery, J. Poissy, L. El Mansouf [et al.] // The Lancet. — 2013. — Vol. 381 (9885). — P. 2265–2272.

10. Control of foot and mouth disease during 2010–2011 epidemic South Korea / J. Park, K. Lee, Y. Ko [et al.] // Emerg. Infect. Dis. — 2013. — Vol. 19 (4). — P. 655–659.

11. Cross-host evolution of severe acute respiratory syndrome coronavirus in palm civet and human / H. Song, C. Tu, G. Zhang [et al.] // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. — 2005. — Vol. 102. — P. 2430–2435.

12. Dobson A.P. What links bats to emerging infectious diseases? // Science. — 2005. — Vol. 310 (5748). — P. 628–629.

13. Ecoepidemiology and complete genome comparison of different strains of severe acute respiratory syndrome-related *Rhinolophus* bat coronavirus in China reveal bats as a reservoir for acute, self-limiting infection that allows recombination events / S. Lau, K. Li, Y. Huang [et al.] // J. Virol. — 2010. — Vol. 84 (6). — P. 2808–2019.

14. Food and Agriculture Organisation of the United Nations Investigating the role of bats in emerging zoonoses: Balancing ecology, conservation and public health interests / ed. S. Newman [et al.] // FAO Animal Production and Health Manual. — Rome, 2011. — Vol. 12. — 178 p.

15. Guangwen L., Di L. SARS-like virus in the Middle East: A truly bat-related coronavirus causing human diseases // Protein Cell. — 2012. — Vol. 3 (11). — P. 803–805.

16. Isolation and characterization of viruses related to the SARS coronavirus from animals in southern China / Y. Guan, B. Zheng, Y. He [et al.] // Science. — 2003. — Vol. 302 (5643). — P. 276–278.

17. Isolation of a novel coronavirus from a man with pneumonia in Saudi Arabia / A. Zaki, S. van Boheemen, T. Bestebroer [et al.] // N. Engl. J. Med. — 2012. — Vol. 367. — P. 1814–1820; doi:10.1056/NEJMoa1211721.

18. Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) — Republic of Korea // WHO. — 2015. — URL: <http://www.who.int/csr/don/01-june-2015-mers-korea/en/>.

19. Middle East respiratory syndrome coronavirus in bats, Saudi Arabia / Z. Memish, N. Mishra, K. Olival [et al.] // Emerg. Infect. Dis. — 2013. — Vol. 19 (11). — P. 1819–1823.

20. Middle East respiratory syndrome coronavirus neutralising serum antibodies in dromedary camels: a comparative serological study / C. Reusken, B. Haagmans, B. Müller [et al.] // The Lancet. — 2013. — Vol. 13 (10). — P. 859–866.

21. Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus. — URL: <https://en.wikipedia.org/>.

22. Newly discovered coronavirus as the primary cause of severe acute respiratory syndrome / T. Kuiken, R. Fouchier, M. Schutten [et al.] // The Lancet. — 2003. — Vol. 362 (9380). — P. 263–270.

23. Severe acute respiratory syndrome coronavirus-like virus in Chinese horseshoe bats / S. Lau, P. Woo, K. Li [et al.] // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. — 2005. — Vol. 102. — P. 14040–14045.

24. Summary table of SARS cases by country, 1 November 2002–7 August 2003 // WHO. — URL: [http://www.who.int/csr/sars/country/2003\\_08\\_15/en/](http://www.who.int/csr/sars/country/2003_08_15/en/).

## ЗДЕСЬ МОЖЕТ БЫТЬ ВАША СТАТЬЯ!

### Журнал «Ветеринария сегодня» приглашает авторов для публикации своих научных работ

Редакция «Ветеринарии сегодня» рассмотрит возможность для публикации Ваших научных статей на страницах журнала. Наша миссия — представление основных направлений развития ветеринарной науки, привлечение внимания мировых научных сообществ к актуальным проблемам и инновационным разработкам в области ветеринарии, формирование и развитие единого мирового научного знания.

Мы публикуем статьи как выдающихся деятелей науки, так и молодых ученых, специалистов-практиков, работников ветеринарных учреждений для обмена опытом, обеспечения устойчивого ветеринарного благополучия и для новых научных дискуссий.

Журнал основан в 2012 г. на базе ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» («ВНИИЗЖ»). Статьи публикуются на двух языках: русском и английском. Тематическое содержание журнала меняется в зависимости от текущих задач науки и практики. Журнал распространяется по всей территории России, а также в крупнейших мировых научных центрах.

#### ЗАДАЧИ ЖУРНАЛА



Изучение основных тенденций развития ветеринарной науки.



Анализ широкого круга передовых технологий в области мониторинга и эпизоотологии болезней животных, представление результатов теоретических и экспериментальных исследований в данной области.



Обсуждение актуальных вопросов ветеринарии.

#### ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫМ СТАТЬЯМ

К публикации принимаются статьи на двух языках: русском и английском, содержащие результаты собственных научных исследований, объемом до 10–12 страниц – но не менее 5 (при одинарном интервале и размере шрифта 12). Оптимальный объем статьи: до 20 тыс. знаков (включая пробелы). В случае, если у вас нет возможности перевести статью самостоятельно, редакция в индивидуальном порядке готова помочь решить эту проблему.

*\*Предоставление в редакцию рукописи статей является подтверждением согласия автора на использование его произведения как в бумажном, так и в электронном виде. Авторы несут ответственность за полноту и достоверность цитируемой в их работах литературы, а также за публикацию заимствованного материала без ссылки на источник.*

#### СТРУКТУРА ПРЕДОСТАВЛЯЕМОЙ СТАТЬИ\*

1. УДК;
2. Название статьи;
3. Имя, отчество, фамилия автора;
4. Место работы автора, должность, ученая степень, адрес электронной почты;
5. Резюме (краткое точное изложение содержания статьи, включающее фактические сведения и выводы описываемой работы): около 7–8 строк (300–500 знаков с пробелами);
6. Ключевые слова (5–6 слов, словосочетаний), наиболее точно отображающие специфику статьи;

7. Введение;
8. Материалы и методы;
9. Результаты и обсуждения;
10. Выводы и заключение;
11. Список литературы (т.е. список всей использованной литературы, ссылки на которую даются в самом тексте статьи): Правила составления ГОСТ Р 7.05-2008. Не более 5–7 источников;
12. Иллюстрированные материалы (фото, картинки) допускаются хорошей контрастности, с разрешением не ниже 300 точек

на дюйм (300 dpi), оригиналы прикладываются к статье отдельными файлами в формате .tif или .jpg (рисунки, не соответствующие требованиям, будут исключены из статей, поскольку достойное их воспроизведение типографским способом невозможно);  
13. Рецензия на статью (доктор наук) и решение экспертной комиссии/руководителя, заверенные круглой печатью учреждения.

*\*В таком же порядке и с такой же структурой предоставляется англоязычный перевод статьи.*

Работа должна быть предоставлена в редакторе WORD, формат DOC, шрифт Times New Roman, размер шрифта – 12, межстрочный интервал – одинарный, размер полей по 2 см, отступ в начале абзаца 1 см, форматирование по ширине.

Рисунки, таблицы, схемы, графики и пр. должны быть обязательно пронумерованы, иметь источники и «вмещаться» в печатное поле страницы. Название таблицы – над таблицей; название рисунка/графика – под рисунком/графиком.

Оригиналы и копии присланных статей не возвращаются. Авторы должны гарантировать, что поданный материал не был ранее опубликован. Важным условием для принятия статей в журнал «Ветеринария сегодня» является выполнение всех вышеперечисленных требований редакции.

#### УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Подписку на журнал «Ветеринария сегодня» можно оформить через каталог «Газеты. Журналы» ОАО Агентство «Роспечать». Подписной индекс издания 70460. Стоимость подписки на полугодие (два выпуска журнала) 1520 руб. 00 коп. Подписаться на журнал можно в любом отделении «Почты России».

#### БОЛЕЕ ПОДРОБНЫЕ УСЛОВИЯ О ПУБЛИКАЦИИ СТАТЕЙ ВЫ МОЖЕТЕ УЗНАТЬ В НАШЕЙ РЕДАКЦИИ:

Адрес: 600901, Россия, г. Владимир, мкр. Юрьевец  
телефон: +7 (4922) 26-15-12, 26-17-65, 26-19-88  
Контактное лицо: Борисова Ольга Анатольевна (тел. добавочный 22-27)