

Глобальная эпизоотология

В.В. Макаров, доктор биологических наук, профессор Департамента ветеринарной медицины (vvm-39@mail.ru).

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов» (115093, РФ, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8, кор. 2).

Глобальное распределение инфекций на современном этапе основывается на объективных территориально-географических предпосылках наиболее общего плана — природно-климатических условиях, факторах зоографического и социально-экономического порядка. Общие тренды макроэволюции эпизоотического процесса заключаются в радикальном изменении характера его развития и проявления от непрерывной цепи последовательных заражений до явлений вспышечного, квантового характера. Реальной причиной возникновения эмерджентных болезней служат непредсказуемые изменения взаимосвязей и взаимоотношений в системах хозяин ↔ патоген ↔ среда, главным образом, вовлечение новых восприимчивых контингентов в сложившиеся паразитарные и иные естественные инфекционные системы. Механизмы, определяющие эмерджентность, сводятся к биологической изменчивости возбудителей, антропогенным вмешательствам или спонтанным природным явлениям, включая чрезвычайные ситуации и биотерроризм. Международные торговля и разнообразные связи являются важными факторами глобального эпизоотологического риска, причиной возникновения эмерджентных инфекций всех категорий, их инвазии на новые территории, укоренения в новых территориально-природных комплексах.

Ключевые слова: лекция, общая эпизоотология, мировое распределение инфекций, эмерджентность.

Global epizootology

V.V. Makarov, Grand Ph.D in Veterinary Science, professor of Veterinary medicine department (vvm-39@mail.ru).

People's Friendship University of Russian (8/2, Miklukho-Maklaya str., Moscow, RF, 115093).

The global distribution of infections at the current period is based on the objective territorial and geographical prerequisites of the most general character that is natural and climatic conditions, factors of zoographic and socio-economic order. The general trends of macroevolution of the epizootic process consist in a radical change in the nature of its development and manifestation from a continuous chain of consecutive infections to outbreak and quantum phenomena. The real cause for the occurrence of emergent diseases are unpredictable changes in relationships in the host-pathogen-environment systems mainly the involvement of new susceptible contingents in the existing parasitic and other natural infectious systems. Mechanisms that determine emergence are is to the biological mutability of pathogens, anthropogenic interventions or spontaneous natural phenomena including emergency situations and bioterrorism. International trade and various connections are important factors of global epizootological risk and the cause of emergent infections of all categories, their invasion into new territories, rooting in new territorial-natural complexes.

Key words: lecture, general epizootology, global distribution of infections, emergence.

Публикация подготовлена при поддержке Программы РУДН «5-100».

«...вся история развития и распространения тяжелых инфекций, причин их массовости теснейшим образом связана со сложными социальными, политическими, торгово-экономическими отношениями между различными государствами мира на самых различных этапах развития человеческого общества».

О.В. Бароян

Сокращения: АЧС — африканская чума свиней, ВОЗ — Всемирная Организация Здравоохранения, ВТО — Всемирная Торговая Организация, ГЭ — губкообразная энцефалопатия, КРС — крупный рогатый скот, МКМ — мясокостная мука, МЭБ — Международное Эпизоотическое Бюро, ФАО — Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (The Food and Agriculture Organization of the United Nations)

Введение

В эпизоотологии существует ряд явлений, которым присуще столь серьезное влияние на основные эпизоо-

тологические параметры популяций животных, что они выходят за рамки компетенции ветеринарных служб отдельных стран и представляют чрезвычайный интерес с точки зрения ветеринарного, экологического, эпидемиологического, социально-экономического и даже глобального значения. Это положение относится прежде всего к категориям экзотических, трансграничных, эмерджентных инфекций, всем болезням Списка МЭБ, межгосударственным связям и торговле как факторам эпизоотологического риска. Сюда же можно отнести такие явления, как биологические катастрофы и биотерроризм. В современном мире

происходят существенные социально-политические преобразования, создаются сообщества и организации по международному сотрудничеству и кооперации, в деятельности которых ветеринарная составляющая играет одну из важнейших ролей (особенно в международной торговле). Глобальные процессы затрагивают как мировое распространение и распределение инфекционных болезней животных, так и разнообразные организационные аспекты обеспечения эпизоотологической безопасности (ветеринарного здравоохранения, ветеринарной санитарии).

Примером, характеризующим роль ветеринарии в решении проблем глобального значения, может служить перспективное направление прогресса в производстве продуктов животного происхождения в мире в связи с ростом населения Земли. Требования интенсификации производства продуктов питания, прежде всего белка, сопровождаются ростом удельного значения площадей зернового земледелия и, как следствие, сокращением производства кормовых культур. Для компенсации этого возможно расширение использования и эксплуатации пастбищных ресурсов, наиболее богатых и практически неисчерпаемых на большей территории Африки. При этом возрастает роль жвачных по сравнению с животными с однокамерным желудком; благодаря многокамерным желудкам жвачные способны к усвоению грубых, бедных белками кормов. Однако одним из важнейших препятствий к интродукции животных культурных пород на африканский континент и его освоению служат экзотические болезни заразной этиологии.

Общие условия эволюции мирового нозоареала и распространения инфекций

Распространение обычно характеризуется как повсеместное, если заразная болезнь широко регистрируется в мире безотносительно к какой-либо территории, или ее нозоареал определяется крупным обобщенным экологически своеобразным регионом, имеющим в качестве атрибутивного обозначения наиболее значимую геоветеринарную характеристику. В последнем случае объектами могут служить полушарие, континент или крупная группа стран (например, для экзотических инфекций), природно-климатический, физико-географический либо иной природно-территориальный комплекс, в частности, зоны субтропического климата, субэкваториальный или палеарктический регионы, горные районы, низменная местность и т. п. (применительно к природно-очаговым инфекциям и энзоотиям), социально-экономические категории стран или регионов, в частности, промышленно развитые, развивающиеся страны (особенно для инфекций продуктивных животных).

Глобальное распределение инфекций на современном этапе основывается на ряде объективных территориально-географических предпосылок наиболее общего порядка, которые условно составляют три группы — природно-климатические условия существования животных, зоографические и социально-экономические факторы развития региона.

Природно-климатические условия определяют мировое распространение прежде всего природно-очаговых инфекций и энзоотий. Особый интерес

представляет полярное распределение важнейших трансмиссивных инфекций, существование которых полностью зависит от ареалов распространения и биологических циклов их одушевленных переносчиков и резервуаров (векторные комариные, клещевые, мокрецовые инфекции типа блутанга и блутангоподобных болезней, африканской чумы лошадей, лихорадок долины Рифт и западного Нила). Именно поэтому для большинства трансмиссивных инфекций традиционный естественно-исторический нозоареал имеет экзотическую локализацию, связанную с невозможностью их «перезимовывания» в условиях средних и высоких широт из-за отсутствия активности специфических переносчиков. В целом это положение относится и к нетрансмиссивным заразным болезням, связанным с другими факторами физической географии, например, водоемами (болезни животных водно-околоводного комплекса, грызуновые инфекции). Эта группа факторов имеет исключительное практическое значение применительно к глобальным проблемам сельского хозяйства. В частности, в Африке из ~ 8 млрд. га потенциальных сельскохозяйственных угодий более половины не используются в виду распространения зоонозных болезней (малярии, трипаносомоза, онхоцеркоза, шистосомозов). Только из-за трипаносомоза (сонной болезни) из сельскохозяйственного производства исключена территория, по площади равная США (В.П. Сергиев, 2000). Это же относится к АЧС.

Зоографические факторы находят отражение в том, что глобальное распределение животных (или глобальная зоография), как диких, так и особенно продуктивных, имеет четко выраженную региональную вариабельность. В частности, особенно высокая зоографическая плотность свиней характеризует Китай (здесь сосредоточено более половины их мировой популяции), птицы — Юго-Восточную Азию, овец — Австралию, КРС — Латинскую Америку и «евразийский коридор жвачных» от Центральной Азии до Восточно-средиземноморского бассейна. Очень высокая плотность домашних животных всех видов в странах континентальной Европы и Великобритании.

Эти факторы во многом определяют приуроченность нозоареалов и нозологические профили в отношении специфической патологии отдельных стран и континентов. В числе относящихся сюда исключительно важных явлений инфекционной патологии — локализация центров происхождения и векторов распространения эмерджентных патогенов и болезней (см. ниже) в тех зоографических условиях, где создаются статистические предпосылки для их эволюции (условия для непредсказуемой широкомасштабной инкубации возбудителей в популяциях восприимчивых животных) или перекрываются ареалы домашних и диких животных. Именно этим объясняется географическая приуроченность регулярного возникновения высоко-эпидемических и эпизоотических разновидностей вирусов гриппа в регионе Юго-Восточной Азии, где высокая плотность и степень контактов птицы (уток), свиней и людей обеспечивает условия генетической реассортации экологически самостоятельных вариантов возбудителя, адаптированных к этим трем хозяевам разной восприимчивости.

Социально-экономические факторы являются наиболее существенными и динамичными предпосылками в определении современных нозоареалов основных, распространенных, самых многочисленных заразных болезней животных. В этом отношении мир делится на три глобальных геоветеринарных комплекса, нозогеографический статус которых в наиболее общих чертах весьма специфичен:

- слабо развитые страны так называемого третьего мира, наименее экономически состоятельные государства Африки, Азии и Латинской Америки;
- развивающиеся страны с переходной экономикой, к которым относятся РФ, страны СНГ, отчасти — Восточной Европы, Китай;
- промышленно развитые страны Западной Европы и Северной Америки.

Их нозогеографический статус в наиболее общих чертах весьма специфичен.

Для стран *первой группы*, в силу понятных экономических (зачастую и природно-климатических) причин, характерны заразные болезни наиболее опасных и тяжелых категорий — острые, эпизоотические, экзотические, трансграничные, эмерджентные и даже кризисные. Для них также типична «остаточная мировая патология» (чума КРС до начала XXI в., контагиозная плевропневмония, чума мелких жвачных, оспа овец). Эпизоотический процесс проявляется в виде непрерывных вспышек и очаговости, периодических, нередко тяжелых и эксплозивных эпизоотий, случаями распространения за пределы традиционных нозоареалов и инвазии на благополучные территории второй и третьей групп. Противоэпизоотическая деятельность основывается на паллиативных средствах, главным образом, специфической профилактике (примитивной ветеринарной санитарии, в лучшем случае — несистематической вакцинации). Тенденции развития эпизоотической ситуации характеризуются цикличностью (периодичностью). [Своеобразная «эпизоотологическая формула» может быть выражена следующим образом: слабая экономика → паллиативные принципы борьбы → стационарное эпизоотическое неблагополучие по важнейшим инфекциям → цикличность развития эпизоотической обстановки.]

В противоположность этому в странах *третьей группы* регистрируются, главным образом, индигенные хронические, медленные инфекции, сапронозы, факторные болезни промышленного животноводства. Острые эпизоотические инфекции экзотичны, возможны лишь непредвиденные заносы, эмерджентные случаи и вспышки разных масштабов [например, АЧС (1985) и птичий грипп H7 (2003) в Бельгии и Голландии, ящур в Великобритании (2001)]. В этих случаях вакцинация запрещена и проводятся жесткие, бескомпромиссные радикальные меры (стемпинг аут и депопуляция). Даже при индигенной патологии, например, вирусной диарее в некоторых европейских странах, контроль ориентирован на стемпинг аут, активная специфическая профилактика эксклюзивна. Проявление эпизоотического процесса — от спорадической заболеваемости до эпизоотических вспышек, с прогрессирующими тенденциями к стабилизации эпизоотической ситуации или оздоровлению. [«Эпизоотологическая формула»: сильная экономика → радикальные принципы защиты

от заноса инфекций и борьбы, в основном, стемпинг аут и депопуляция, вакцинация не применяется → стабильное эпизоотическое благополучие по важнейшим инфекциям.]

Страны *второй группы*, в том числе РФ, по всем критериям и параметрам занимают промежуточное положение.

Общие тренды макроэволюции и проявления эпизоотического процесса

Для стран второй и третьей групп очевидна справедливость макроэволюции заразных болезней по И.В. Давыдовскому — в целом от острой эпидемической заболеваемости к хронической, эндогенной, факторной инфекционной патологии. Это объективно основной и безальтернативный вектор в общих рамках неизбежного и необратимого научно-технического, социального, ментального и т. п. прогресса развития общества в той части мира, которая охватывает экономически и индустриально самодостаточные страны. Действительно, повальные болезни здесь либо искоренены, либо переведены в разряд контролируемых инфекций.

Эпизоотий эксплозивного (взрывного, острого) характера, с широким, непрерывным волновым территориальным распространением, вплоть до панзоотий, не наблюдается в течение по меньшей мере двадцати лет; последняя повальная панзоотия в каноническом представлении — вирусная геморрагическая болезнь кроликов, получившая распространение во второй половине 1980 гг. от Китая через всю Восточную и Западную Европу до Центральной Америки¹. Такая ситуация (эпизоотии и панзоотии) сохраняется в естественных формах проявления инфекций в странах первой группы, где в соответствии с критериями напряженности эпизоотической обстановки существуют обширные энзоотии ряда опасных эпизоотических инфекций, периодически возникают эпизоотии АЧС, лихорадки долины Рифт, блутанга овец, панзоотии ящура.

Подобная направленность эволюции инфекционной патологии — не абстрактная догма, а прогрессивно меняющаяся сфера эпидемиологии и эпизоотологии, наполненная сугубо практическим содержанием. В таких условиях радикально изменяются механизмы развития и проявления эпизоотического процесса: главной и наиболее существенной его особенностью становится вспышечный², квантовый характер, но не «беспрерывная цепь последовательных заражений и постоянного воспроизводства новых случаев инфекции

¹ К величайшему сожалению, современная обстановка по АЧС и нодулярному дерматиту в РФ и прилегающих странах, не укладывающаяся в общие закономерности, не поддается и рациональному объяснению, а причины лежат за пределами компетенции ветеринарии.

² Вспышка заразной болезни (англ. outbreak) — заболевание одного или нескольких животных, как правило, небольшая группа одновременно заболевших особей. В животноводческих хозяйствах со стойловым содержанием поголовья этим термином может быть обозначена отдельная ферма. При свободном содержании животных, по рекомендациям МЭБ, размеры вспышки могут определяться конкретной площадью до 50 кв. км.

как единственной формы существования в природе всех заразных болезней»³.

В отличие от диффузного эпизоотического процесса как «непрерывной цепи взаимно обуславливающих друг друга явлений, обеспечивающих сохранение вида возбудителя в природе, а вместе с тем и его непрерывности при любой инфекционной болезни»³, в данном случае все наоборот — никакой осязаемой непрерывной цепи не наблюдается, эпизоотический процесс как механизм формирования заболеваемости прерывен, дискретен, локализован. *Каждая вспышка индивидуальна, ограничена, это квант эпизоотического процесса* (для сравнения можно сопоставить речку с проточной водой и какой-либо стоячий водоем). Данные факты — реальность, а не «антинаучное допущение»³. Именно квантовый характер эпизоотического процесса на современном этапе естественной истории, без всяких альтернатив, наиболее демонстративен в отношении как индигенных, так и эмерджентных инфекций в РФ, в частности, птичьего гриппа, экзотического ящура, классической и африканской чумы свиней, большинства острых инфекций молодняка, свиней, птицы.

Такие изменения ставят новые задачи и предъявляют радикальные требования к современной эпизоотологии как системе знаний по всем четырем ее основным направлениям — научным основам формирования заболеваемости, методологии, организации, практике противоэпизоотической деятельности⁴. В этом случае безусловна предпочтительность современных концепций «очаговость против эпидемии» и «эрадикация против вакцинации».

Эмерджентность в эпизоотологии

В соответствии с принятым определением, термин *эмерджентность* (emergency) означает непредвиденный случай, крайность, чрезвычайные обстоятельства, критическое положение и т. п. Отсюда *эмерджентные инфекции — это болезни (и возбудители), возникшие или появившиеся внезапно и этим обусловившие чрезвычайные ситуации*, как правило, очень напряженные. Их изучение и работа с ними — принципиально новая особенность современной эпизоотологии и направление в инфекционной патологии и эпизоотологии в конце XX — начале XXI вв. Объектом его внимания служат явления трех категорий:

- новые, ранее неизвестные науке инфекции;
- известные болезни в новых, измененных формах эпидемиологического стереотипа, проявления и течения, вызванные новыми разновидностями возбудителей, перешедшие на новые виды восприимчивых животных или в новые, несвойственные нозоареалы;
- старые, ранее побежденные и контролируемые болезни, вновь получившие неожиданное распространение (реэмерджентные).

Исторические примеры очевидной эмерджентности в эпизоотологии начинаются с возникновения такого нового для ветеринарии заболевания, как *везикулярная экзантема свиней* в США в 1950 г., за счет межви-

дowego траффика (перехода) калицивирусов морских млекопитающих на новый вид животных в результате массового скармливания необезвреженных пищевых отходов. Вероятно, аналогичным образом возникла сходная инфекция — *везикулярная болезнь свиней* в Индокитае в начале 1970 г., также путем спонтанного траффика высококонтагиозного энтеровируса Коксаки В5 человека на новый вид животных. Повальные эпизоотии *морбилливирусной чумы тюленей* со смертностью многих тысяч животных в озере Байкал, Каспийском и Северном морях, начавшиеся в 1980 г., стали следствием заражения и распространения среди них мутировавшего вируса чумы плотоядных, как установлено, из-за иммунодефицитов, вызванных повышенным содержанием техногенных поллютантов-ксенобиотиков в окружающей (водной) среде. *Вирусная геморрагическая болезнь кроликов* — эксплозивная панзоотическая инфекция (возбудитель — новый калицивирус зайцевых), возникла из неизвестного источника в Восточной Азии также в конце 1980 г. и быстро распространилась за счет чрезвычайно высокой контагиозности. Спонтанное возникновение нового, бычьего приона (PrP^{bse}) привело к проявлению и распространению в Великобритании в 1980 г. *ГЭ КРС* и еще трех новых прионных болезней жвачных, кошачьих и человека (ГЭ зоопарковых жвачных и кошек, нового варианта болезни Крейцфельда-Якоба). К эмерджентности относится возникновение и распространение новых для науки *репродуктивно-респираторного синдрома свиней*, вспышки и эпизоотии высоколетальных инфекций лошадей и свиней в Австралии и Малайзии, вызванные парамиксовирусами рукокрылых *Хендра* (Hendra), *Менейнджел* (Menangle) и *Нипах* (Nipah), эволюция классического бешенства в *природно-очаговую инфекцию лисьего экотипа* в Европе, периодическое распространение в новых нозоареалах экзотической *лихорадки долины Рифт*. Наиболее демонстративными примерами недавних эмерджентных ситуаций могут служить возникновение, распространение и ликвидация в 2002–2003 г. в Юго-Восточной Азии заболеваемости «*атипичной пневмонией*», занос и распространение *блутанга* 8 серотипа в Западной Европе (2006–2013), занос и распространение *АЧС* в Грузии, РФ, сопредельных странах восточной Европы, Юго-Восточной Азии (с 2007), становящиеся регулярными крупными эпизоотическими вспышками птичьего гриппа, занос и распространение нодулярного дерматита (с 2015) в РФ (рис. 1).

Реальной, практически значимой причиной возникновения эмерджентных болезней служат непредсказуемые изменения взаимосвязей и взаимоотношений в системах *хозяин↔патоген↔среда*, главным образом, вовлечение новых восприимчивых контингентов (животных антропоургической принадлежности и людей) в сложившиеся паразитарные и иные естественные инфекционные системы, вследствие чего уже происходит распространение возбудителей из природных резервуаров — *зооотических пулов* и их переход на новых хозяев (траффик).

С точки зрения природных и экологических факторов эмерджентности, среди прочих, особая роль принадлежит трем наиболее «перспективным» в зооотическом отношении биологическим группи-

³ В кавычках — постулаты учения о механизме передачи инфекции по Л.В.Громашевскому.

⁴ См. предыдущую лекцию «Истоки и эволюция эпизоотологии» в РВЖ, 2019, 2, 29–36.



Рис. 1. Распространение нодулярного дерматита из исторического африканского нозоареала в северном направлении в благополучные страны Ближнего Востока и далее в Балканский регион и РФ — демонстративный пример территориальной динамики эпизоотии (ИАЦ Россельхознадзора https://www.fsvps.ru/fsvps-docs/ru/iac/ook/2016/dermatit_east_june.pdf)

Fig. 1. Spread of nodular dermatitis from the historic African nosoarea to the north direction to countries of the Middle East and further to the Balkan region and the Russian Federation is a demonstrative example of the territorial dynamics of the epizootic (IAC Rosselkhoz nadzor https://www.fsvps.ru/fsvps-docs/ru/iac/ook/2016/dermatit_east_june.pdf)

ровкам — диким и синантропным (*i*) грызунам (отряд Rodentia) и (*ii*) птицам (класс Aves), а также (*iii*) рукокрылым (отряд Chiroptera), характеризующимся чрезвычайным видовым многообразием и многочисленностью, высоким гостальным и репродуктивным потенциалом, исключительной экологической пластичностью и мобильностью, морфологическими и этологическими особенностями и адаптациями, тесными связями с антропогенными условиями (рис. 2).

Грызуны как специфическая группировка околопочвенного и околотовного экологического комплекса обуславливают особую категорию *инфекций, передаваемых грызунами* (rodent borne infections). Образ существования представителей этой группировки во всем многообразии, особенности питания, постоянная тесная связь и контакт с почвой и водой — наиболее «эффективными» источниками заражения, динамика численности видов и избыточная репродукция, резкие волны жизни при обилии пищевых ресурсов и т. п. обуславливают чрезвычайно эффективные механизмы циркуляции, резервирования, амплификации возбудителей инфекций этой группы — паразитов, патогенных нидицелов и сапрофитов, экологический полиморфизм паразитарных систем и реализацию их

биологических и эпизоотических циклов как в природных, так и антропогенных очагах. Типичными и наиболее важными представителями последних являются *Salmonella typhimurium*, *Francisella tularensis*, *Toxoplasma gondii*, лептоспирозы, арена- и хантавирусы. В динамике эпидемических ситуаций при инфекциях, распространяемых грызунами, четко прослеживается универсальная цепная связь причинных событий: *чрезвычайные гидрологические ситуации (обычно высокий паводок) → миграция околотовных грызунов в населенные пункты → вспышки инфекций.*

Дикие птицы — своеобразный элемент биосферы, характеризующийся целым рядом признаков, важных в контексте темы. На земном шаре обитает 10^{11} птиц более 8,5 тысяч видов — индивидуальных единиц-носителей потенциальной восприимчивости к инфекциям и гостальности для паразитов. Как и животные других биоэкологических группировок, птицы спонтанно болеют или являются природными резервуарами, амплификаторами, носителями, источниками возбудителей не менее 50 зоонозных инфекций и инвазий (в данном случае *орнитозоонозов*), которые нередко склонны к эпизоотическому распространению (в этом случае — *эпорнитиям*). Птицы диффузно распреде-



Рис. 2. Популяционная агрегация и массовые скопления как специфичная и облигатная форма существования диких животных и синантропов некоторых видов и групп — критический фактор резервации, амплификации и эмерджентности опасных инфекций животных и человека (крысы, птицы околородного комплекса, летучие мыши) (a — <https://www.mk.ru/moscow/2017/08/11/dva-pasyuka-na-cheloveka-gorodskie-krysy-stali-nastoyashhimi-monstrami.html>; b — http://russian.news.cn/2019-04/06/c_137954511_6.htm; c — <https://www.belpressa.ru/society/drugoe/14981.html>)

Fig. 2. Population aggregation and mass agglomeration as a specific and obligate form of the existence of wild animals and synanthropes of certain species and groups is a critical factor in reserving, amplifying and emergent dangerous infections of animals and humans (rats, poultry complexes, bats) (a — <https://www.mk.ru/moscow/2017/08/11/dva-pasyuka-na-cheloveka-gorodskie-krysy-stali-nastoyashhimi-monstrami.html>; b — http://russian.news.cn/2019-04/06/c_137954511_6.htm; c — <https://www.belpressa.ru/society/drugoe/14981.html>)

лены в биосфере, существуют в качестве соактантов в различных экосистемах с многочисленными связями с антропогенными условиями.

Отдельные группировки птиц подвержены активно-му сезонному перемещению в биполярных направлениях на расстояния глобального масштаба. Птицы некоторых видов (гагары, крачки, ржавки) проделывают ежегодные сезонные перелеты от Арктики до Антарктики и обратно длиной до 17 тыс. км в один конец, затрачивая на это до трех месяцев, с сотнями посадок в различных природно-климатических местах, где встречаются с естественно разнообразным микробизмом и паразитофауной и «впитывают» их (рис. 3). Эти основные признаки (восприимчивость, способность к резервации возбудителей, контакты и неограниченные миграции) определяют их исключительное значение в эпидемиологии.

Рукокрылые, или «летучие мыши» в широком смысле, составляют 24 % всего известного видового биоразнообразия млекопитающих. Их насекомоядные, фруктоядные и другие представители продемонстрировали важную роль в качестве резервуаров, амплификаторов и источников серьезных эмерджентных зоонозных патогенов и инфекций. В частности, рукокрылые приобрели значение в эпизоотологии бешенства в качестве векторов рабического и сходных с ним лиссавирусов (к настоящему времени таковых насчитывается около 20). Вампиры-гематофаги являются основным резервуаром и вектором бешенства в масштабах такого крупного региона, как Латинская Америка. В последние годы в Западной Европе кожаны (*Eptesicus serotinus*) сформировали новый воздушно-наземный экотип рабической инфекции с непредсказуемым потенциалом. Плодоядные рукокрылые-крыланы (*Pteropodidae*) идентифицированы как новый природный резервуар лиссавирусов в Австралии по стереотипу, аналогичному природно-очаговому бешенству лисьего типа.

Наряду с банальным заносом экзотических инфекций в новые страны, в общих чертах причины возникновения и распространения эмерджентных болезней объединяются в три группы.

Факторы биологической природы — генетические механизмы изменчивости (мутации, рекомбинации, реассортации) и адаптации — обуславливают сальтистское возникновение новых вариантов возбудителей териозоантропонозов и иных патогенов, ассоциированных с дикой фауной [wildlife associated diseases (например, высокопатогенный птичий грипп)], их трансгостальный траффик (*морские млекопитающие* → *домашние свиньи* = *везикулярная экзантема*, *плотоядные* → *морские млекопитающие* = *морбилливирусная чума тюленей*, *рукокрылые* → *виверры* → *человек* = «*атипичная пневмония*»), формирование новых экотипов инфекций и экотопов (*уличное бешенство собак в урбоценозах* → *природно-очаговое бешенство лисиц*, *лихорадка западного Нила в Евразии и США*). В этом контексте серьезную угрозу представляют некоторые этиологические комплексы, например, инфекции парамиксовирусной этиологии, в числе которых в течение 1990-х гг. возникли пять (!) новых опасных эмерджентных инфекций: морбилливирусная чума тюленей; парамиксовирусные инфекции Хендра и Менейнджел в Австралии, Нипах в Малайзии; заболевание, получившее название «голубой глаз», сопровождающееся энцефалитами, гибелью поросят или репродуктивными расстройствами взрослых свиней в Мексике; и особенно «прогрессирующие» в настоящее время коронавирусные заболевания животных и зоонозы — эпидемическая диарея свиней, инфекционный бронхит кур, тяжелый острый и ближневосточный синдромы, инфекционный перитонит кошек, другие коронавирусные инфекции КРС, свиней, птиц, грызунов, человека.

Причины факторного порядка включают в себя изменения природной среды, которые влияют на количественное состояние, видовой и популяционный состав компонентов паразитарных систем, резервуаров, переносчиков, размножение патогенных сапрофитов. К этой категории относятся разнообразные антропогенные вмешательства или спонтанные природные явления, последствия которых меняют экосистемы и радикально влияют на эволюцию заразных болезней, —

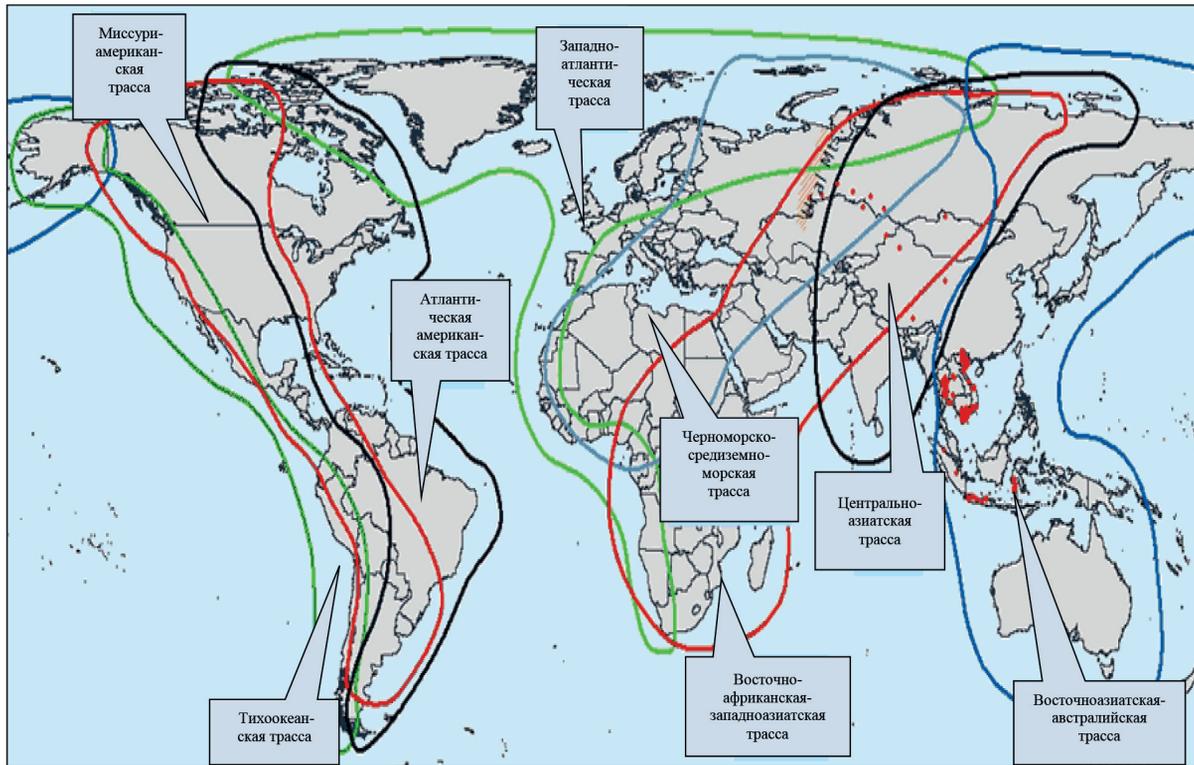


Рис. 3. Важнейшие пути мировой миграции перелетных птиц в связи с эпизоотиями птичьего гриппа (ФАО, 2005)
 Fig. 3. The most important migration routes for migratory birds due to bird flu epizootics (FAO, 2005)

ирригационные мероприятия вплоть до строительства плотин и крупных водохранилищ, нарушения фаунистического баланса и несоблюдение природоохранных мероприятий, природные и экологические катастрофы, необычные климатические явления и т. п. Их следствием может быть прежде всего, наиболее важное с эпизоотологической точки зрения, увеличение численности резервуаров, амплификаторов, переносчиков инфекции или изменение видового состава животных, приводящие к статистической активизации эволюционных процессов и вследствие этого движущих сил эпизоотического процесса. Важнейшими среди конкретных причин подобных экологических преобразований с эпизоотологическими последствиями являются следующие факторы:

- создание различных водоемов (рисовых плантаций, водохранилищ, мелиорационных водопроводов), приводящих к образованию условий для значительного увеличения количества животных и птиц водно-околоводного комплекса, выплода членистоногих — переносчиков трансмиссивных инфекций, размножения лептоспир, других «водолюбивых» (water-associated) патогенов и активизации механизма их передачи (лихорадка долины Рифт, лептоспирозы);
- необоснованные фаунистические мероприятия по сохранению, культивированию или интродукции животных (legislation and regulation enforcement), меняющие их естественный видовой состав и популяционное равновесие, приводящие к увеличению количества восприимчивых животных, смене видов животных — хозяев, биологических резервуаров, переносчиков, амплификаторов и тем самым активизации эпизоотического процесса [клещевые инфекции (боррелиоз, бабезиоз, риккетсиозы), многие гельминтозы];

- периодическое спонтанное изобилие осадков, урожая зерновых и иные природные явления вплоть до изменений климата (потепления), благоприятствующие увеличению пищевых ресурсов, активизации пищевых цепей в отдельных экосистемах, размножению и увеличению численности (популяционной плотности) диких животных — непосредственных резервуаров, амплификаторов и источников природно-очаговых инфекций [например, многих «грызуновых» инфекций (rodent borne)] и пищи для диких плотоядных (туляремия, хантавирусные инфекции).

Характерные примеры эмерджентности возбудителей и инфекций за счет факторных причин этой группы — эпидемическое проявление лихорадки долины Рифт на севере Африки в последнее двадцатилетие прошлого века, цикличность бешенства, возникновение и распространение блутанга 8 серотипа в Западной Европе (2006–2013 гг.). Так, в обозримой эволюции бешенства на протяжении второй половины XX в., особенно наглядно в северных регионах среди песцов, эпизоотические пики как в многолетней, так и годовой динамике всегда имеют экологические предпосылки и обуславливаются активностью пищевых цепей диких плотоядных — резервуаров рабической инфекции в природе, совпадая с волнами жизни мышевидных грызунов как основной пищи последних. Сюда же относится увеличение численности лисиц как результат отмены промыслового регулирования («охотничьего пресса»), их синантропизация в европейской части России в связи с резким падением естественной кормовой базы — мышевидных грызунов из-за повсеместного прекращения вплоть до полного отсутствия посевов злаков.

Наиболее иллюстративным механизмом факторной эмерджентности эпидемий и эпизоотий является

универсальная цепная связь причинных событий: «изменение погодного (экологического) паттерна → благоприятные условия для улучшения пищевой базы животных — резервуаров возбудителей → увеличение их популяции («волна жизни») → активизация эпизоотического процесса в природных очагах → возникновение и распространение эпизоотической и эпидемической заболеваемости». Примером может служить хорошо изученная скоротечная последовательность явлений, обусловивших эмерджентное возникновение высоколетального *хантавирусного легочного дистресса* в США в течение сезона весна-осень 1994 г.: «обильные дожди → увеличение вследствие этого урожая земляного ореха как основной пищи оленьих хомячков (*Tragulus*) — резервуара нового для науки хантавируса *Син-нобре* → резкое увеличение численности популяции этих животных → активизация биологического цикла вируса, оказавшегося высоко инфекционным и патогенным для человека, → эпидемическая вспышка тяжелой инфекции с высокой летальностью → самозатухание заболеваемости после спада экологической активности природного очага инфекции».

Причины социально-экономического порядка ассоциируются с перемещением людей и животных, торговлей (movement/trade associated diseases), потреблением и реализацией продуктов (food-borne diseases), с социальной культурой (cultural related diseases), условиями ведения хозяйственной деятельности и животноводства, практикой производства и переработки продукции животного происхождения и иными факторами технологического порядка (production system related diseases). В этом случае примерами служат группа эмерджентных пищевых зоонозов (сальмонеллезы, листериоз, иерсиниоз, кампилобактериоз, эшерихиозы), ставшая ветеринарно-эпидемиологической проблемой в конце XX в., кормовые инфекции животных технологического происхождения типа везикулярной экзантемы свиней и ГЭ КРС. Сюда же относятся эпидемии и вспышки «атипичной пневмонии» и птичьего гриппа человека, обусловленные в своем возникновении прежде всего такими факторами, как традиции и культуры питания.

Реализации причин последней группы во многом способствуют разнообразные крупномасштабные инновации, свойственные текущему социальному, политическому, техническому и иному прогрессу, в частности, беспрецедентная интенсификация птицеводства (регион Юго-Восточной Азии) и скотоводства («Евразийский коридор жвачных»), в целом практика и технологии ведения сельского хозяйства, урбанизация, глобализация, долгосрочные изменения климата.

Чрезвычайные ситуации и эпизоотии

Чрезвычайные ситуации (disasters) природного, экологического, техногенного происхождения — непременный атрибут современности. Землетрясения, наводнения, тайфуны, лесные пожары, массовые эпидемии, эпизоотии и эпифитотии, военные конфликты, акты терроризма и биотерроризма, крупные производственные аварии, другие разрушительные явления систематически возникают в самых различных точках мира с непредсказуемыми неотвратимостью и регулярностью. Их масштабы, социальные, экономические и даже политические последствия нередко обуславливают угрозу продовольственной и иной безопасности национально-

го уровня. В числе причин и условий возникновения чрезвычайных ситуаций наибольшее значение имеют факторы двух групп — геофизические расстройтва (опасные метеорологические, гидрологические, геологические явления) и эпидемии/эпизоотии. Как сейчас, так и в перспективе именно эти факторы сохраняют наибольшее значение в контексте эмерджентности, причем нередко в сочтанном выражении.

Реальными свидетельствами служат известные события и факты (по данным МЭБ/ФАО/ВОЗ). В 1970 г. в Восточной Бенгалии (Индия) вследствие циклона погибло или выведено из эксплуатации 250 тыс. голов КРС и буйволов, площадь пахотной земли сократилась более чем в три раза, рыбководство — на 90 %. В 1991 г. на юге Южной Америки в результате вулканического извержения погибли тысячи овец. В 1992 г. засуха в Зимбабве привела к катастрофическому расстройству аграрного сектора с потерями 12 % национальной экономики. Зимой 1996 г. в Китае из-за неблагоприятной погоды погибло 700 тыс. голов КРС и яков, что также сопровождалось невозможностью обработки громадных площадей пахотной земли. В 1996 г. при наводнении в Сальвадоре утонули 20 тыс. голов КРС. Зимой 1998 г. в Китайском Тибете из-за низких температур и бескормицы погибли более 10 млн овец и буйволов.

С конца XIX в. эпизоотии распространявшейся на африканском континенте чумы КРС нанесли общие потери в 10 млн голов домашнего скота со значительной смертностью восприимчивых диких животных, что представляло существенный социально-экономический ущерб животноводству и экологический — дикой природе. Возникновение болезни в ранее благополучных горных районах северного Пакистана в 1994 г. сопровождалось гибелью и убоем 40 тыс. голов КРС и яков. В 1995 г. эпизоотия контагиозной плеввропневмонии в Ботсване сопровождалась потерей 320 тыс. голов КРС. В период эпизоотий АЧС в отдельных странах депопуляции подвергался весь национальный сектор свиноводства (Мальта, Доминиканская республика). При вспышках высокопатогенного гриппа птиц, когда депопуляция является безальтернативной мерой искоренения инфекции, уничтожаются десятки миллионов голов домашней птицы.

Особые актуальность и значение приобретают сочетанные или взаимообусловленные чрезвычайные ситуации геофизического и эпидемиологического характера. Так, периодически возникающий циклон «Эль-Ниньо» в Южной и Центральной Америке, вызывающий сильные наводнения, сопровождается вспышками ящура, лептоспироза, бешенства, легочной чумы. В 1998 г. обильные дожди на северо-востоке Африки обусловили крупную эмерджентную эпидемию лихорадки долины Рифт. В 2002 г. в отдельных районах юга РФ (Дагестан) в связи с гидрологической катастрофой и экстренными мерами перемещениями скота наблюдалось существенное ухудшение эпидемической ситуации по бруцеллезу. На рисунке 4 показана очевидная обусловленность пиковых обострений эпизоотической обстановки по эмкару на Ямайке предшествующим возникновением известных климатических катастроф в регионе.

Чрезвычайные, критические ситуации могут быть обусловлены также последствиями крупномасштабных инноваций, прежде всего технологического характера. Об этом свидетельствует так называемый кризис ГЭ

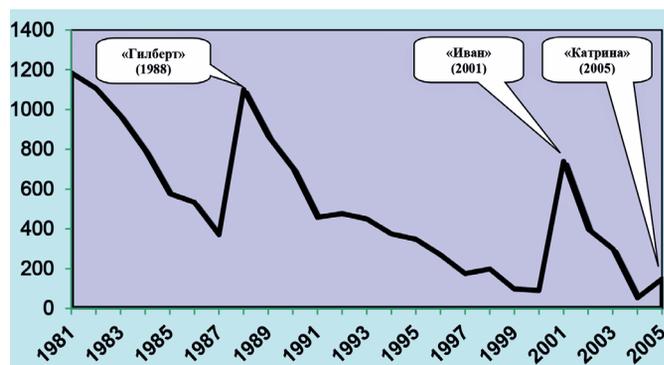


Рис. 4. Многолетняя динамика заболеваемости эмкармом на Ямайке и ураганы «Гилберт», «Иван» и «Катрина» — демонстративный пример связи эпизоотологических обострений с климатическими катастрофами. По вертикальной оси ординат — заболеваемость

Fig. 4. The long-term dynamics of the black leg incidence in Jamaica and the hurricanes Gilbert, Ivan and Katrina are a demonstrative example of the relationship between epizootological escalations and climatic catastrophes. The ordinate axis is incidence

КРС (BSE crisis) — происхождение и эпидемическое распространение по всему миру новых зоонозов прионной этиологии (ГЭ КРС, нового варианта болезни Крейтцфельдта-Якоба) вследствие необоснованного внедрения «прогрессивных» приемов акселерации в молочном животноводстве в странах Евросоюза с угрожающим нарастанием глобальной напряженности за счет возникновения все новых факторов эпидемического риска технического, социального, медицинского, фармацевтического, ятрогенного, потребительского и т.п. порядка.

Биотерроризм — угроза возможности применения средств массового поражения биологической (бактериологической) природы в террористических целях. Это атрибут нового мирового порядка, альтернатива биологической войне в традиционном представлении. Создание искусственных эпидемических прецедентов предполагает биодиверсионное применение прежде всего зоонозных патогенов, хорошо известных науке и практике (возбудителей сибирской язвы, туляремии, чумы, геморрагических лихорадок, и др.). Условиями и факторами реализации биотеррора (и его вероятной составляющей — агротеррора) могут быть как военные действия и ортодоксальные злоумышленники в тривиальном понимании, так и отдельные работники микробиологической сферы с антисоциальными, преступными, маниакальными и т. п. устремлениями.

Потенциальные экономические потери, установленные в эпидемиологических расчетах применительно к классическим агентам биологической опасности (*Bacillus anthracis*, *Brucella melitensis* и *Francisella tularensis*), составляют от 26 до 480 млн \$ в расчете на 100 000 пораженных (Kaufmann, 1997). В настоящее время существуют объективные и реальные социальные предпосылки и инфекции животных, способные вызвать экологические и экономические катастрофы. К ним прежде всего относятся особо опасные и трансграничные инфекции, последствия которых в плане экономических потерь, экологического и эпидемиологического потенциала общеизвестны⁵.

⁵ См. предыдущую лекцию «Международное эпизоотическое бюро и Список МЭБ» в РВЖ, 2017, 7, 22–26.

В этом контексте нельзя исключать реальности случаев злоумышленного диверсионного применения инфекционных агентов (птичьего гриппа, АЧС) как атрибута конкурентной борьбы в условиях частнокапиталистического производства животноводческой продукции.

Международные торговля и связи

Два указанных аспекта международной жизни в конце XX в. получили неожиданное и непредсказуемо серьезное эпизоотологическое значение, вышли на ведущие места в деятельности ветеринарных служб многих государств, сообществ, крупных регионов. Это обусловлено чрезвычайным прогрессом в сельскохозяйственном секторе развитых стран Европы и Северной Америки, особенно в производстве животноводческой продукции, деятельностью некоторых новых международных учреждений, в частности, Евросоюза и ВТО, а также существенными изменениями жизненных стандартов, активным развитием зоокультуры и разведением мелких домашних животных-компаньонов. Международные торговля и разнообразные связи стали наиболее важными факторами глобального эпизоотологического риска, причиной возникновения эмерджентных инфекций всех категорий, их инвазии на новые территории, укоренения в новых территориально-природных комплексах. Неслучайно, по рекомендации ВОЗ/ФАО, выделяются нетрадиционные категории инфекций — болезни, связанные с перемещением и торговлей (*movement/trade associated diseases*), обусловленные особенностями культуры (*cultural related diseases*) или переработки продуктов животного происхождения (*production system related diseases*), а расстройства торгово-экономических связей являются одним из ведущих критериев выделения наиболее важных и актуальных трансграничных инфекций животных (*transboundary diseases*).

Международная кооперация в производстве и торговле продуктами животного происхождения в современных условиях характеризуется рядом показательных ситуаций. Так, для отдельных стран производство мяса и молока, разведение животных и экспорт (например, свиньи и свинина в Голландии, Бельгии и Дании, говядина в Ирландии и Южной Америке) являются столь значительным сектором национальных экономик, что они готовы на любые меры эпизоотологического, экономического, социального и даже политического порядка для их сохранения и развития. Высокий уровень конкуренции, сопровождающий прогрессирующее производство и экспорт продуктов животноводства в развитых странах Западной Европы (Великобритания, Германия, Франция, Бельгия) и США, приводит к возникновению напряженных и долгосрочных конфликтов среди европейских стран и между Евросоюзом и США, наиболее значительных в числе иных социальных и даже политических событий (например, известные ситуации с ГЭ КРС, продуктами, полученными с применением гормонов роста, с пищевыми продуктами и кормами из генетически измененных источников).

Основным фактором интенсификации животноводства в странах Евросоюза с начала 1980-х гг. стало повсеместное использование МКМ и другой продукции из отходов животного происхождения как альтернативного растительному и перспективного источника

кормового протеина, решившее одновременно две важнейших задачи ветеринарного значения — утилизацию громадного количества отходов и эффективный прогресс молочного производства (ежегодный объем отходов в странах Евросоюза в последние годы составляет до 10 млн тонн). Тот факт, что МКМ явилась критическим фактором риска возникновения и распространения ГЭ КРС в Великобритании и затем в других европейских странах, поставило под угрозу благополучие животноводства в рамках всего Евросоюза.

Наряду с этим международные правила торговли характеризуются исключительно высокими ветеринарными требованиями. Прежде всего, для стран — производителей и экспортеров животноводческой продукции при контроле эпизоотических инфекций исключается традиционная вакцинация и допустимы только согласованные радикальные меры, так как все вакцинированные животные считаются скрыто экспонированными к инфекции и потенциально неблагополучными, а сам факт специфической профилактики прямо свидетельствует об угрозе, то есть присутствии инфекции. Именно соображениями эпизоотической безопасности производства и торговли были продиктованы наиболее крупные и дорогостоящие международные противоэпизоотические кампании конца XX в. — реализация принципа «эрадикация против вакцинации» в контроле ящура в странах Евросоюза и затем в РФ, исключая систематическое применение противоящурных вакцин, *ДИВА-стратегия* в контроле болезни Ауески и других индигенных болезней с применением маркированных вакцин в Европе и США, позволяющих дифференцировать вакцинацию от инфекции, депопуляция свинопоголовья в Голландии и Бельгии с целью эрадикации классической чумы, сложная система контроля ГЭ КРС в странах — производителях говядины (Великобритания и Ирландия).

Международные связи по линии зоокультуры и разведения животных-компаньонов чрезвычайно разнообразны и трудно поддаются контролю. Безусловно, именно плохо контролируемые выставки, конкурсы, завоз различных экзотов, новых пород и линий для племенного использования наиболее многочисленных среди компаньонов собак и кошек были фактором заноса ставших распространенными сейчас тяжелых эпизоотических инфекций типа парвовирусного энтерита и бруцеллеза собак, панлейкопении, инфекционного перитонита, калицивируса, вирусных лейкемии и иммунодефицита кошек. Трафик диких декоративных жвачных из неблагополучных африканских стран явился наиболее вероятной причиной заносов и распространения в Европе трансграничных болезней от чумы КРС в 1924 году до блутанга 8 серотипа в 2006–2013 гг.

Одним из совсем свежих серьезных предупреждений является обнаружение в 2016 году в популяциях диких оленей на севере Западной Европы инфекции прионной этиологии — хронического истощения оленей, до этого распространенной только в Северной Америке⁶. Эмерджентный трансатлантический трафик такого серьезного заболевания в дикой фауне уже сопровождается чрезвычайными затратами по широкому мониторингу и депопуляции многотысячных стад оленей в Норвегии. Вместе с тем, с учетом образа существования северных оленей и их естественных тысячекilометровых миграций, новая для европейского севера инфекция представляет чрезвычайную потенциальную угрозу для всего, в том числе российского, заполярья восточного полушария.

⁶ См. предыдущую лекцию «Прионы и прионные болезни» в РВЖ, 2018, 1, 29–34.

Для цитирования: Сидорчук, А.А. История создания вакцин и вакцинации. Часть IV. Чума и контагиозная плевропневмония крупного рогатого скота / А.А. Сидорчук // Российский ветеринарный журнал. — 2019. — № 6. — С. 35–38. DOI: 10.32416/2500-4379-2019-2019-6-35-38

УДК 619 (091): 615.371

For citation: Sidorchuk A.A., History of Vaccines and Vaccination. Part IV. Rinderpest and contagious pleuropneumonia of cattle, Russian veterinary journal (Rossijskij veterinarnyj zhurnal), 2019, No. 2, pp. 36–39. DOI: 10.32416/2500-4379-2019-2019-6-35-38

История создания вакцин и вакцинации. Часть IV. Чума и контагиозная плевропневмония крупного рогатого скота

А.А. Сидорчук, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры эпизоотологии и организации ветеринарного дела (saa48@mail.ru).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА имени К.И. Скрябина» (109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23).

В статье описана история ликвидации наиболее опасных болезней крупного рогатого скота в истории человечества — чумы и контагиозной плевропневмонии. Даны краткие сведения по истории изучения этих болезней, медиках и ветеринарах, которые работали в данной области до периода создания вакцин, а также исторические аспекты борьбы с этими болезнями начиная с конца XIX в. и по XX в., в том числе с использованием методов специфической профилактики в различных частях мира и различных странах. Анализируются в историческом аспекте программы контроля и ликвидации этих болезней с использованием вакцин и без их применения. В результате совместной работы ученых и практиков удалось полностью ликвидировать на земном шаре чуму и оздоровить большинство стран мира от контагиозной плевропневмонии крупного рогатого скота.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, вакцинация, чума, контагиозная плевропневмония, повальное воспаление легких, МЭБ, ФАО.