

УДК 619:616:636:591.9.598.2

## Цифровизация доказательной эпизоотологии при изучении нозологического профиля заразной патологии животных

Сочнев Василий Васильевич, чл.-корр. РАН, доктор ветеринарных наук, профессор  
Пашкина Юлия Викторовна, доктор ветеринарных наук, профессор  
Авилов Вячеслав Михайлович, чл.-корр. РАН, доктор ветеринарных наук, профессор

Морозов Николай Владимирович, аспирант

Дурандин Павел Валерьевич, аспирант

Горелова Вера Сергеевна, аспирант

Григорьев Николай Юрьевич, соискатель

Шейко Владислав Валерьевич, аспирант

ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА (г. Нижний Новгород, Россия)

**Тиханов Владимир Николаевич**, кандидат ветеринарных наук

Государственное ветеринарное управление ГО г. Первомайск

Козыренко Ольга Вячеславовна, доктор ветеринарных наук, профессор

Колисниченко Александр Сергеевич, аспирант

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»  
(г. Санкт-Петербург, Россия)

**Аннотация.** В юго-восточной агроклиматической зоне Нижегородской области ретроспективно установлено функционирование 51 паразитарной системы, соактантами которых кроме их возбудителей были продуктивные и непродуктивные домашние и дикие животные. На всю глубину ретроспекции (82 года) одиннадцать нозоединиц заразной патологии в регионе (21,6%) были доминирующими по количеству эпизоотических очагов и заболевших животных (бешенство, диктиокаулез, инфекционный атрофический ринит, классическая чума свиней, пироплазмоз, сальмонеллез, рожа свиней, сибирская язва, фасциолез, эмкар, ящур). На их долю в нозологическом профиле заразной патологии приходится 241 эпизоотический очаг (68,5% от общего количества эпизоотических очагов заразных болезней животных в регионе на всю глубину ретроспекции). В то же время 13 нозоединиц на изучаемой территории за весь период ретроспекции регистрировались однократно, расширения границ их эпизоотического проявления не установлено, вынос возбудителя этих заразных болезней за пределы первичного эпизоотического очага был упрежден. Не допущены и рецидивы их эпизоотических явлений в регионе. Десять нозоединиц заразной патологии животных (18%) в суммарной патологии животных в изучаемом регионе за весь период ретроспекции регистрировались дважды (тиф кур, тениоз свиней и крупного рогатого скота, метастронгилез свиней, инфекционный крупного рогатого скота, аскаридоз кур, парагрипп крупного рогатого скота, нозематоз пчел). В юго-восточной зоне Нижегородской области выявлена и потенциальная опасность спонтанного возникновения и распространения заразной патологии животных (сибирская язва, эмкар, туберкулез крупного рогатого скота, фасциолез, классическая и африканская чума свиней, пироплазмоз, эхинококкоз, бешенство). Сконструированы схемы-модели потенциальной угрозы эпизоотической составляющей биологической опасности в регионе.

Получены новые научные данные о динамике эпизоотического состояния сельских и городских территорий в регионе, как об эпизоотологической составляющей биологической опасности, о региональных особенностях конкретных нозоединиц заразной патологии животных, о их потенциальной эпидемической опасности в регионе.

**Ключевые слова:** нозологический профиль, доказательная эпизоотология, заразная патология, доминирование.

**Введение.** Биологическая опасность в конкретных регионах России, как и других странах, формируется с учетом эпизоотической составляющей, т.е. набора нозоединиц (болезней) животных, которые одновременно представляют опасность для животных и людей [3, 10]. Нозологический профиль заразной патологии животных всегда имеет региональные особенности и, как правило, обусловлен ареалом возбудителей конкретных инфекций и инвазий [4].

Во второй половине прошлого столетия в России обнаружена теория формирования и функционирования инфекционных паразитарных систем об эволюции паразито-хозяйственных отношений [1, 2].

В последующем на примере конкретных инфекционных болезней сформировалась теория саморегуляции эпидемического (эпизоотического) процесса. Теория поддержана отечественными исследователями и практически оказалась продолжением учения И.В. Давыдовского о причинности в медицине [5].

Сложилось мнение о том, что все виды инфекций представляют явление, сформировавшееся на основе паразитизма, и что всех возбудителей инфекционных болезней животных и людей следует рассматривать как патогенов-паразитов, живущих в организме животного или человека, нанося им значительный вред (за счет факторов патогенности) [6, 7, 8, 9].

С.И. Джупина и его ученики [4] разработали и представили теорию эпизоотического процесса, на основе которой рассматривают закономерности формирования паразито-хозяйных отношений и формирования инфекционных паразитарных систем.

Многие отечественные исследователи разделяют и поддерживают учение о паразитарных системах и о саморегуляции эпизоотического процесса.

Так, В.В. Макаров с соавторами [6] считают учение В.Д. Белякова парадигмой современной биологической и медицинской науки, полностью отвечающей запросам современной эпидемиологии и эпизоотологии. Основываясь на методах доказательной эпизоотологии, они расшифровали закономерности эпизоотического процесса конкретных нозоодиниц в практической медицине и ветеринарии.

В условиях глобализации многие страны столкнулись с эпизоотическим проявлением трансграничных, эмерджентных инфекций, обусловленных переносом возбудителей на новые территории, в новые популяции животных.

По мнению исследователей этому способствуют техногенные и энергетические воздействия на сочленов популяций продуктивных и непродуктивных животных, порождая дискомфорт их организма со средой обитания, снижая их естественную резистентность к патогенному воздействию возбудителей-паразитов. В этих условиях остаются актуальными вопросы изучения региональных особенностей формирования нозологического профиля заразной патологии животных, как эпизоотологической составляющей биологической опасности.

**Цель работы.** В динамике и сравнительном аспекте изучить эпизоотологическую составляющую биологической безопасности в юго-восточной зоне Поволжского региона (на примере Нижегородской области) и на этой основе дать предложения по оптимизации противоэпизоотической системы в регионе.

**Материалы и методы.** Эпизоотологическую географию доминирующих нозоодиниц заразных болезней животных в юго-восточной части Нижегородской области, эпизоотологические параметры популяций продуктивных животных, предпосылки и динамические позиции их суммарной заразной патологии, изменения ее нозологического профиля, эпизоотическую и эпидемическую проекцию наиболее часто встречающихся инфекционных и инвазионных болезней животных в регионе изучали на основе оперативного и ретроспективного эпизоотологического анализа результатов клинико-эпизоотологических исследований и обследований эпизоотических очагов и неблагополучных пунктов, а также на основе анализа материалов ветеринарного учета и отчетности по заразной и незаразной патологии животных на филиалах кафедры эпизоотологии, паразитологии и ветсанэкспертизы ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия». В работе использованы общедоступные материалы региональных управлений федеральных служб Россельхоз- и Роспотребнадзора.

В основе методических решений использованы комплексный эпизоотологический подход (В.П. Ур-

бан и др., 1991), клинико-эпизоотологические, патологоморфологические, бактериологические, вирусологические, биохимические, гематологические, статистические, картографические исследования, выполненные на сертифицированном оборудовании в Нижегородской областной и Арзамасской межрайонной ветеринарных лабораториях.

Ретроспективный эпизоотологический анализ эпизоотической ситуации в условиях конкретного административного района проводили на доступную глубину ретроспекции, используя эпизоотические журналы за 1935–2017 годы.

Причинно-следственные связи изменений эпизоотической ситуации в регионе изучали путем построения и проверки гипотез, основанных на результатах многофакторного анализа многолетней и годовой динамики эпизоотического проявления конкретных нозоодиниц. Границы территориальной аппликации временных и популяционных границ эпизоотического проявления в регионе инфекционных и инвазионных паразитарных систем изучили с использованием методов доказательной эпизоотологии (В.В. Сочнев, Ю.В. Пашкина [и др.], 2016), современной прогностики (В.А. Лисичкин, 1972) и статистического контроля качества (Н.А. Плохинский, 1980; Хитоси Кумэ, 1990).

Эффективность противоэпизоотического обеспечения совместно со специалистами Комитета Госветнадзора, территориального управления Россельхознадзора по Нижегородской области и Республики Марий Эл изучали в сравнительном аспекте и динамике методом экспертной оценки материалов по Первомайскому району Нижегородской области.

Оптимизацию системы противоэпизоотического обеспечения регионального АПК, сельских и городских территорий и ее внедрение проводили совместно со специалистами Комитета Госветнадзора Нижегородской области с учетом результатов наших исследований и их апробации.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Нозологический профиль заразной патологии продуктивных животных в юго-восточной зоне Нижегородской области изучили с использованием цифровой технологии и представили по каждой нозоодинице показателями неблагополучия, очаговости, индексу эпизоотичности, инцидентности и превалентности, смертности и смертельности и установили, что 11 нозологических форм (21,6% от общего их количества в регионе) постоянно и 3 нозоодиницы периодически (5,9%) являлись в регионе доминирующими на всю глубину ретроспекции.

Установили, что на долю нозоодиниц, доминирующих в нозологическом профиле заразной патологии животных в регионе, приходится 261 эпизоотический очаг (74,1% от общего количества эпизоотических очагов всех нозоодиниц), в среднем по  $18,6 \pm 4,3$  эпизоотических очага на одну нозоодиницу, или в 3,4 раза больше среднего показателя по всем заразным болезням животных в изучаемом регионе. Эпизоотическое проявление этих паразитарных систем отличается выраженной вариабельностью очаговости от 1,05 при бруцеллезе до 53,6 при классической чуме свиней, территориальной аппликации и индекса эпизоотичности. Сконструировали и в цифровой

форме представили схему-модель доминирования нозоединиц в регионе.

Из анализа диаграммы Порето видно, что 11 нозоединиц в нозологическом профиле заразной патологии (21,6% от общего количества нозоединиц) постоянно доминируют по количеству эпизоотических явлений (на них приходится 62,9% всех эпизоотических очагов в регионе).

За анализируемый период (82 года) в районе различными болезнями заболело 15321 животное, в среднем по 300,4±15,0 заболевших животных на одну нозоединицу, с высоким уровнем летальности (9,4%). При отдельных болезнях уровень очаговости конкретной нозоединицы достигал 1178,8 заболевших в расчете на один эпизоотический очаг (при кокцидиозе кур), при ринотрахеите крупного рогатого скота (353,0), парагриппе-3 (483 заболевших в расчете на 1 эпизоотический очаг), вирусном гастроэнтерите свиней (513). Наши данные по очаговости конкретных нозоединиц заразной патологии животных в районе получены впервые. На основе полученных результатов исследований методами цифровых технологий разработали схему-модель очаговости заразных болезней животных в регионе. Подтвердили, что очаговость кокцидиоза кур в 29 раз превышает средний показатель очаговости при всех заразных болезнях животных в регионе, при ринотрахеите, парагриппе-3 крупного рогатого скота и при вирусном гастроэнтерите свиней в 8,1; 11,1; 11,7 раза выше соответственно.

Методами доказательной эпизоотологии изучили территориальные границы доминирующих заразных болезней животных в регионе и установили, что показатель их неблагоприятия варьировал от 0,008 (при классической чуме свиней в 1956-1961 годах) до 0,492 (при рабической инфекции в 1952-2014 годах). На основе полученных результатов разработали цифровую схему-модель территориальных границ конкретных нозоединиц в регионе. Подтвердили, что показатель неблагоприятия при 14 (28%) нозоединицах составлял 0,015, у других - 14 (28%) - от 0,031 до 0,046; у 12 нозоединиц (24%) от 0,062 до 0,123; четыре нозоединицы (8%) встречались на 15,4 до 18,9% территории района, три нозоединицы (6%) соответственно на 19,5-24,6% территории. Самые широкие территориальные границы аппликации эпизоотического проявления в районе установлены при бешенстве животных 0,492.

Одновременно изучили индекс эпизоотичности каждой из представленных в нозологическом профиле нозоединиц в патологии животных. Наивысший индекс эпизоотичности оказался при паратифе и колибактериозе молодняка крупного рогатого скота (0,634), т.е. за весь период ретроспекции (82 года) неблагоприятными по этой болезни были 52 года, практически ежегодно с 1954 по 2006 год. Еще более высокий индекс эпизоотичности в районе оказался при рабической инфекции (0,756) (1952 по 2014 г. район оставался неблагоприятным по этой болезни животных), а также при инфекционной анемии (0,890) и других болезнях животных. Методами доказательной эпизоотологии нам впервые удалось рассчитать и

представить цифровую модель краевой эпизоотологии индекс эпизоотичности практически всех заразных болезней животных.

Изучили продолжительность функционирования эпизоотийных явлений всех регистрируемых в изучаемом регионе нозоединиц заразной патологии животных. Количественное измерение этого показателя проводили путем определения принятого в доказательной эпизоотологии индекса эпизоотичности. При всех карантинных инфекциях за продолжительность временных границ эпизоотического проявления принимали календарные сроки наложения и снятия карантина (ограничений). Установили, что средний (суммарный) индекс эпизоотичности в расчете на весь период ретроспекции (82 года) составляет 0,135, или 11 лет. Однако при отдельных нозоединицах он был значительно ниже (0,012), при других достигал невероятно высокого значения (0,756 - при бешенстве и 0,305 - при роже свиней).

На основе полученных результатов исследований разработали схему-модель временных границ эпизоотического проявления заразной патологии животных и подтвердили, что время эпизоотийного функционирования паразитарных систем в регионе весьма неоднозначно. В одних случаях индекс эпизоотичности при эпизоотийных нозоединицах весьма мал, при других - превышает допустимые пределы. Так, 4 нозоединицы оказались склонными к затяжному течению эпизоотического проявления в регионе (мониезидоз, рожа свиней, пироплазмоз крупного рогатого скота), другие нозоединицы (бешенство паратиф, колибактериоз, инфекционная анемия, злокачественная катаральная горячка крупного рогатого скота) - к стационарности и подвижным границам территориальной аппликации. Полученные результаты исследований имеют выраженное прикладное значение и учтены при оптимизации противоэпизоотического обеспечения региона.

Провели ретроспективный анализ тяжести течения болезненного процесса при эпизоотическом проявлении заразных болезней животных в регионе и их исхода в популяциях животных. Учет показателей тяжести инфекционного процесса учитывали и анализировали по рассчитанной и изученной нами летальности сочленов популяций животных по фону переболевания их заражными болезнями. Исход эпизоотического процесса в каждом конкретном очаге учитывали по его затуханию и по суммарному показателю летальности и вынужденного уоя животных в эпизоотическом очаге (неблагополучный исход). Для визуализации результатов исследований нозологические единицы сгруппировали по величине показателя летальности и величине неблагоприятных исходов при функционировании эпизоотических очагов.

Подтвердили, что построением схем-моделей летальности и неблагоприятных исходов функционирования эпизоотических очагов нозоединиц заразной патологии на территории изучаемого региона можно не только визуализировать хозяйственные и социальные последствия проявления заразной патологии в районе и на прилегающих территориях, но и вскрывать неиспользованные резервы в организации

высокоэффективного противоэпизоотического обеспечения животноводства и биологической безопасности сельских и городских территорий в современных условиях.

**Заключение.** На основании проведенных исследований и экспертной оценки результатов изучения эпизоотического проявления заразной патологии сельскохозяйственных, домашних непродуктивных и диких животных в условиях юго-восточной зоны Нижегородской области установили, что за анализируемый период здесь постоянно или периодически функционировали с различной степенью экстенсивности и интенсивности 51 инфекционная и инвазионная паразитарные системы, с возникновением как единичных эпизоотических очагов, так и широкого распространения по территории и в популяциях животных. В среднем на каждую нозоединицу заразной патологии за последние 82 года приходится по  $6,9 \pm 1,5$  эпизоотических очагов.

#### Литература:

1. Беляков, В.Д. Современные представления о носительстве возбудителей инфекционных болезней и его значение в развитии эпидемического процесса [Текст] / В.Д. Беляков // Бактерионасительство и хронические формы инфекционных болезней. Тез. Всесоюз. науч. конф. М.: 1975. – Ч. 1. – С. 21–34.
2. Беляков, В.Д. Качество и эффективность противоэпидемических мероприятий [Текст] В. Д. Беляков, А. П. Дегтярев, Ю.Г.Иванников // - М., 1981. – 304с.
3. Бузлама, В.С. Стресс и его профилактика в промышленном животноводстве [Текст] / В.С. Бузлама // Повышение продуктивности с/х животных и профилактика их заболеваний в промыш. комплексах. – Воронеж. 1990. вып. 6 ч -III. – С. 36–39.
4. Джупина, С.И. Методы эпизоотологического исследования и теория эпизоотического процесса [Текст] / С. И. Джупина – Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1991. – 142 с.
5. Давыдовский, И.В. Учения об инфекции (биологический аспект проблемы) [Текст] / И.В. Давыдовский. // - М.: Медицина, 1956. – 108 с.
6. Макаров, В.В. Теория саморегуляции паразитарных систем В.Д. Белякова – парадигма в учении об эпидемическом процессе [Текст] / В.В. Макаров // Ветеринарная патология. – 2004. №3 (10). – С. 10–13.
7. Пашкин, А.В. Основные соактанты сформировавшихся паразитарных систем в Нижнем Поволжье [Текст] / А.В. Пашкин [и др.] // Ветеринарная практика. – СПб., 2007. – № 3 (38). – С. 28–21.
8. Сочнев, В.В. Территориальные, временные и популяционные границы эпизоотического процесса бруцеллеза в условиях Волгоградской области [Текст] / В.В. Сочнев, В.М. Авилов, Н.В. Филиппов // 100 лет Курской биофабрике и агробиологической промышленности России: Тез. докл. науч.-произв. конф. – Курск, 1996. – С. 310–311.
9. Сочнев, В.В. Прогнозный диагноз эпизоотического процесса бруцеллеза кр.рог.скота в зонах с различной степенью риска болезни в условиях Волгоградской области: Науч.отчет НГСХА №395 / В.В. Сочнев, В.П. Урбан, Н.В. Филиппов.– Н.Новгород, 1994. – 38 с.
10. Verhovsky, O.A. Evaluation of the Single intramedial Tuberculin test and the commercial-interferon assay for the detection of M. bovis infected cattle in Russia / O.A. Verhovsky, A.Kh. Naymanov, O.A. Savitskaya, Yu.N. Fedorov, N.P. Ovdienko, J.D. Collins // Abstr Of the 6<sup>th</sup> International Veterinary Immunology Symposium, Juli 15-20 2001, Swedish University of Agriculture Sciences / - Upsalla, 2001. – P. 174.
11. Лисичкин, В.А. Теория и практика прогностики [Текст] / В.А. Лисичкин. – М., 1972, – 222 с.
12. Плохинский, Н.А. Алгоритмы биометрии [Текст] / Н.А. Плохинский. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 150 с.
13. Хитоси Кумэ. Статистические методы повышения качества [Текст] // Перевод с англ. Ю.П. Адлера [и др.]. – М., 1990. – 301 с.

Из общего количества регистрируемых нозоединиц заразной патологии 11 (21,6%) функционировали на постоянной основе, 3 – периодически доминировали в нозологическом профиле, с проявлением тенденции как к территориальной, так и популяционной аппликации. Более 10% инцидентов заразной патологии животных в регионе завершилось неблагоприятным исходом.

Результаты исследований позволили на основе цифровых технологий осуществить эпизоотологическое прогнозирование эпизоотической ситуации и провести научно обоснованную оптимизацию противоэпизоотического обеспечения сельских и городских территорий, что способствовало реализации системы по управлению эпизоотическим процессом доминирующих в регионе нозоединиц заразной патологии животных.