

Гигиена, эпидемиология,
экология

Hygiene, Epidemiology,
Ecology

УДК616-022.7:579.882.11.000:477.7

ЭКОЛОГО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ И МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПРИРОДНООЧАГОВЫХ ИНФЕКЦИЙ НА ЮГЕ УКРАИНЫ

**Нехороших З. Н., Егорова Е. А., Джуртубаева Г. Н., Пилипенко Н. В.,
Процышина Н. М., Попова Н. А., Загоруйко М. А.**

ГУ «УНИПЧИ им. И. И. Мечникова МЗ Украины», г. Одесса, Украина

Проведенные исследования установили широкую распространенность в южном регионе Украины природноочаговых особо опасных инфекций различной этиологии (орнитоза, туляремии, лептоспироза, арбовирусных инфекций) среди птиц, животных и людей.

На территории юга Украины зарегистрированы профессиональные вспышки хламидийной этиологии и спорадические случаи орнитоза. Установлена высокая инфицированность *C. psittaci* 83 видов диких птиц (до 75%) и 18 видов млекопитающих (до 40%). Подтверждена стойкость природного очага орнитоза в Черноморском биосферном заповеднике (Херсонская обл.), выявлены новые эпизоотические очаги орнитоза на территориях Николаевской (о. Круглый) и Одесской (л. Куляльник) областей.

На исследованной территории установлены длительно функционирующие природные очаги туляремии в Херсонской (остров Бирючий) и Одесской (дельта Дуная) областях. В 1997-1998 годах в Одесской и Николаевской областях зарегистрирована одна из крупнейших вспышек туляремии (заболело 100 человек).

За период с 1993 по 1998 годы на юге Украины изолировано 17 штаммов *F. tularensis holarctica*, в том числе 9 патогенов во время вспышки туляремии. На основе использования VNTR-анализа ретроспективно изучены генотипические свойства природных изолятов, что позволило идентифицировать 9 генотипов, составить генетические паспорта индивидуальных штаммов *F. tularensis* и карты их пространственного распространения.

В ряде биотопов выявлены сочетанные полиинфектные природные очаги ООИ (орнитоз, туляремия, лептоспироз, арбовирусные инфекции), что требует полинозологического подхода к их мониторингу. Разработан комплекс научно обоснованных рекомендаций по оптимизации системы профилактики зоонозных природноочаговых инфекций.

Ключевые слова. Зоонозы, природные очаги, мониторинг, диагностика, штаммы, генотипирование, профилактика.

Введение

Актуальность проблемы зоонозных природноочаговых особо опасных инфекций (ООИ) обусловлена их глобальным распространением, многообразием нозологических форм, негативными последствиями для здоровья на-

селения и экономики народного хозяйства, сложным механизмом выявления, локализации и ликвидации природных очагов [1, 2, 3].

В Украине в современных социально-экономических условиях решение проблемы природноочаговых ООИ

различной этиологии крайне сложное в связи с финансовыми трудностями, изменением характера взаимодействия заинтересованных служб и ведомств, резким сокращением профилактических и противоэпидемических мероприятий.

В настоящее время в системе эпидемиологического надзора за ООИ для решения ключевых проблем успешно используют эколого-эпидемиологические и молекулярно-генетические методы исследования. На примере ряда инфекций показано, что многие эколого-эпидемиологические закономерности взаимосвязаны с определенными молекулярно-генетическими процессами, изучение которых необходимо для понимания важных вопросов: причин, условий и механизмов формирования эпидемических вариантов возбудителей ООИ [4].

Использование молекулярно-биологических методов исследования в эпидемиологии позволяет следить за популяционной структурой возбудителей ООИ с целью выявления источника инфекции, оценки, прогнозирования эпидемической ситуации и своевременной ее коррекции на основании результатов молекулярно-генетического мониторинга [5].

Необходимость мониторинга ряда природноочаговых ООИ обусловлена тем, что их возбудители рассматриваются в качестве потенциальных агентов биологического оружия и данные о них важны для создания эффективной системы противоэпидемической защиты [6, 7].

Указанные положения относятся к различным ООИ, в том числе туляремии и орнитозу, возбудителями которых являются *Francisella tularensis* (*F. tularensis*) и *Chlamydia psittaci* (*C. psittaci*), соответственно. Восприимчивость человека к возбудителям туляремии и орнитоза очень высокая, практически 100%, благодаря чему *F.*

tularensis отнесена к наиболее опасным патогенным микроорганизмам (высшая категория «А»), а *C. psittaci* – к категории «В» [6-8]. В связи с экологической пластичностью, способностью к персистенции возбудителей туляремии и орнитоза, полигостальностью, стойкостью природных очагов периодически наблюдаются различные эпидосложнения – от спорадических случаев до групповых заболеваний [9-15].

Цель работы – установить распространенность природноочаговых ООИ различной этиологии (орнитоза, туляремии, лептоспироза, арбовирусных инфекций) в южном регионе Украины и научно обосновать рекомендации по оптимизации системы их профилактики.

Материалы и методы

Исследован материал от 2548 диких птиц 83 видов, 1462 мелких млекопитающих 18 видов, 374 сельскохозяйственных животных, 125 кур, 66 лис, 109 зайцев, а также обследовано 47 человек из «групп эпидриска». С целью выявления орнитозной инфекции использовали: микробиологический, культуральный, иммунофлуоресцентный (ПИФ, РНИФ), иммуноферментный (ИФА) с применением коммерческих и авторской тест-систем [16], гистохимический, клинико-эпидемиологический методы. Для выявления туляремийной инфекции применяли бактериологические, биологические, серологические (РПГА, РНГА, РНАТ), а также молекулярно-биологические методы (ПЦР, VNTR-анализ). Филогенетический анализ штаммов *F. tularensis* осуществляли на основе использования невзвешенного парно-группового метода *UPGMA – Unweighed Pair-Group Method Using Arithmetic Averages* [17].

Лептоспирозную инфекцию диагностировали с применением общепринятых методов (РМА, ПЦР) [18]. Арбовирусные инфекции выявляли с использованием биологических, культураль-

ных, иммунологических (ИФА, РНИФ) и молекулярно-генетических (ПЦР) методов.

Результаты работы

Комплексные эколого-эпизоотологические и микробиологические исследования по выявлению орнитозной, туляремийной, лептоспирозной, арбовирусной инфекций проводили в экосистемах южного региона Украины (Одесская, Николаевская, Херсонская области), где выявлены как функционирующие природные очаги ООИ различной этиологии, так и биотопы с потенциально благоприятными условиями для их формирования.

На юге Украины зарегистрировано 340 видов диких птиц, что составляет более 90% всех видов орнитофауны Украины, из которых около 150 имеют высокий эпидемический потенциал, будучи носителями возбудителей различных ООИ, в том числе орнитоза [11,12]. Тесный контакт диких перелетных птиц, инфицированных *C. psittaci*, с оседлыми синантропными птицами, дикими и домашними животными, а также с человеком, способствует развитию эпизоотий и эпидемий орнитоза.

В Украине эпидемиологическая значимость орнитоза в разные годы была неодинаковой и зависела от социально-экономических условий, уровня диагностики, масштаба проводимых противоэпизоотических, противоэпидемических мероприятий, информированности и координации действий специалистов медицинской и ветеринарной служб.

Профессиональные вспышки и спорадические случаи орнитоза в Украине начали регистрировать с 1955 года. В 70-90 годы наблюдали профессиональные вспышки хламидийной этиологии, подтвержденные лабораторно, с разным количеством больных в Одесской, Херсонской, Полтавской, Донецкой областях (Енакиевская птицефабрика – 33 случая, из них один летальный -

источником заражения были домашние утки), Харьковском и Николаевском зоопарках. Основным источником орнитоза при профессиональном заражении людей были утки, куры, инфицированность которых в разные годы составляла 30-45-60% [11, 12].

Проблему орнитоза большинство специалистов рассматривают, в основном, как профессиональное заболевание, не придавая должного значения спорадическим формам инфекции. Однако известно, что среди больных с диагнозами “ОРВИ”, “грипп”, “бронхит”, “атипичная пневмония” его обнаруживают в 20-33% случаев [9-12].

В южном регионе постоянно регистрировали спорадические случаи орнитоза (иногда с тяжелой пневмонией), при которых источником инфекции были попугаи, голуби, домашние птицы. Нами ранее описан летальный случай спорадического орнитоза (г.Одесса), этиологически подтвержденный изоляцией из секционного материала высоковирулентного штамма “К” *C. psittaci*. Важно отметить, что это один из двух летальных случаев орнитоза, микробиологически подтвержденных выделением *C. psittaci* на территории СССР [10-12].

Авторский штамм “К” депонирован в Национальную коллекцию вирусов института вирусологии им. Д. И. Ивановского РАМН и внесен в Российский атлас классификации микроорганизмов различного происхождения, изданный на кафедре микробиологии Московской медицинской академии им. И. М. Сеченова под редакцией академика А. А. Воробьева. Указанный штамм представлен также в учебнике «Медицинская микробиология, вирусология, иммунология» под ред. академика В. П. Широбокова [19].

Проведенные микробиологические исследования выявили высокую инфицированность *C. psittaci* 83 видов диких птиц (до 75%). В Херсонской об-

ласти на территории Черноморского биосферного заповедника (ЧБЗ) наблюдали массовые эпизоотии чайки черноголовой, морского голубка, речной крачки, от которых были изолированы 6 региональных штаммов *C.psittaci*, что позволило установить природный полигостальный очаг орнитоза и показать его влияние на формирование природно-антропоургических очагов [11, 20].

В последнее десятилетие на юге Украины этиологически подтверждены массовые эпизоотии орнитоза, которые периодически повторялись среди новых видов диких птиц - пестроносой крачки (2000-2001 гг.), гаги обыкновенной (2003-2005 гг.), чайки-хохотуны (2005 г.), куликов (2005, 2007-2008 гг.), что свидетельствует о стойкости природного очага орнитоза в ЧБЗ и циркуляции высоковирулентных штаммов *C. psittaci*, обуславливающих эпизоотические и эпидемические осложнения [12, 21].

На основе проведенных исследований установлено, что наиболее эпидемиологически значимыми при орнитозе в южном регионе Украины являются водоплавающие, синантропные и полусинантропные экологические группы диких птиц, а также охотничьи виды и представители отряда воробьиных. Полученные данные расширили представления о носителях хламидийной инфекции (ХИ) в дикой природе и обнаружили циркуляцию региональных штаммов *C. psittaci* с разной вирулентностью, которые вызывают как латентное течение орнитоза, так и эпизоотии и эпидемии, а в некоторых случаях летальную инфекцию у людей.

Результаты многолетних исследований позволили разработать и внедрить рациональную систему эпиднадзора за орнитозом, включающую его обязательную регистрацию с 1989 года, которая способствовала уменьшению профессиональных вспышек, своевременному выявлению спорадических

случаев орнитоза, назначению адекватного лечения и проведению необходимых противоэпидемических и профилактических мероприятий [11, 12].

Установлено, что мигрирующие виды диких птиц в местах их зимовки, гнездования, перелетах часто служат источником интродукции различных видов арбовирусов в результате длительного латентного течения арбовирусных инфекций и возможного переноса вирусофорных паразитов, главным образом, иксодовых клещей (*Ixodes ricinus*). При заносе дикими птицами и иксодовыми клещами арбовирусы способны внедряться в местные биоценозы и, при наличии благоприятных условий, могут циркулировать в них [22].

На юге Украины основным переносчиком вируса клещевого энцефалита является именно *I. ricinus*, на долю которого приходится более 64% всех исследованных клещей и 80,4% положительных проб. Выявлено, что водоплавающие, околотовные наземные птицы во время миграции, гнездования, а также оседлые виды пернатых при вовлечении в циркуляцию различных возбудителей арбовирусных инфекций, в том числе лихорадки Западного Нила, переносят их на новые территории. Указанное часто приводит к расширению границ природных очагов, повышению их эпизоотического и эпидемического потенциала за счет появления высоковирулентных биовариантов.

Известно, что хламидии вида *C. psittaci* играют значительную роль в патологии домашних животных, в том числе крупного рогатого скота (КРС), вызывая у них различные острые и хронические формы ХИ, что представляет потенциальную опасность для человека [23-25]. У людей регистрируют различные заболевания репродуктивных органов, артриты, конъюнктивиты, миокардиты, энтериты, менингоэнцефалиты, а также генерализованный хламидиоз зоонозной природы, который чрезвычайно тяжело протекает и трудно под-

дается лечению [26].

В предыдущие годы (2002-2004 гг.) нами проведено комплексное исследование материала от КРС в 3-х агрофирмах юга Украины, где у животных наблюдали воспалительные заболевания различных органов и систем, что позволило выявить ХИ в 27,5-88,5% случаев. В одном из хозяйств установлена хламидийная этиология массовой эпизоотии среди новорожденных телят при явлениях бронхопневмонии, резкого обезвоживания. У маточного поголовья регистрировали артриты, конъюнктивиты, аборт, воспалительные заболевания репродуктивных органов.

При клинико-эпидемиологическом и иммунологическом обследовании (ИФА, РНИФ) 15 работников агрофирмы было подтверждено наличие у них различных клинических проявлений ХИ. Выявленная высокая зараженность хламидиями КРС и значительная серопозитивность профконтингента свидетельствовала о функционировании на указанной агрофирме природно-антропоургического очага зоонозных хламидиозов, что подтверждает данные других исследователей [27, 28].

В последние годы в Украине, к сожалению, диагностические исследования на орнитоз и другие зоонозные хламидиозы проводятся крайне неудовлетворительно. Хламидийные тест-системы на основе *C. psittaci* в стране не производят. Профессиональные контингенты обследуются на орнитоз только в отдельных областях в ограниченном объеме. Противоэпизоотические мероприятия проводятся не в связи с заболеванием птиц и животных, а после эпидосложнений.

На основании полученных результатов проведенных исследований разработан комплекс противоэпизоотических и противоэпидемических мероприятий по предупреждению возникновения и распространения ХИ среди КРС и профессиональных контингентов.

При проведении эколого-эпизоотологических исследований установлена возможность перекрестного инфицирования *C. psittaci* птиц и диких млекопитающих, обитающих на одной территории, что обусловлено отсутствием хозяиноспецифичности у возбудителя, а также трофическими связями в животном мире. В южном регионе установлена высокая зараженность хламидиями *C. psittaci* диких млекопитающих 18 видов ($40,1 \pm 1,3\%$) – дополнительного резервуара ХИ в дикой природе, что может способствовать формированию как природных, так и природно-антропоургических очагов зоонозных хламидиозов.

В ряде биотопов выявлена высокая инфицированность *C. psittaci* именно тех видов диких млекопитающих, которые являются основными носителями туляремийной инфекции (мышь курганчиковая $44,4 \pm 3,2\%$, мышь полевая – $39,0 \pm 4,4\%$, мышь лесная – $36,0 \pm 1,9\%$, белозубка – $36,0 \pm 9,6\%$). Значительная зараженность хламидиями обнаружена у лисиц ($38,5 \pm 9,5\%$), зайцев ($31,0 \pm 7,1\%$), которые также являются носителями возбудителя туляремии и способствуют его распространению в природных очагах.

На исследованной территории юга Украины выявлены длительно функционирующие природные очаги туляремии в Херсонской (о. Бирючий) и Одесской областях (дельта Дуная). В 1997-1998 годах в Одесской и Николаевской областях зарегистрирована одна из крупнейших вспышек туляремии (заболело 100 человек). При этом, источником инфекции были мелкие млекопитающие фоновых видов (мыши лесные и полевые), а также зайцы-русаки. Важно отметить, что в Одесской области вспышка туляремии была зарегистрирована в период разлитых эпизоотий среди млекопитающих. Серологическое исследование полевого материала (2000-2003 гг.) от носителей и переносчиков туляремийной инфекции выявило положительные результаты, что свиде-

тельствует о стойкости природного очага туляремии на о. Бирючий [29].

За период с 1993 по 1998 годы на юге Украины из различных источников изолировано 17 штаммов *F. tularensis holarctica*, в том числе 9 патогенов выделено во время вспышки туляремии (3 штамма – от зайцев, 2 штамма – от домовой и полевой мыши и 4 штамма – из воды). Кроме того, 8 штаммов *F. tularensis* изолировано от клещей.

На основе использования мультилокусного VNTR-анализа (MLVA) при исследовании 4-х полиморфных VNTR-локусов (FT-M3, FT-M6, FT-M19, FT-M20) ретроспективно изучены генотипические свойства природных изолятов *F. tularensis*, что позволило идентифицировать 9 генотипов группы А: 6 генотипов (А6, А10, А11, А12, А13, А22/5) штаммов *F. tularensis*, изолированных от мелких млекопитающих, 3 генотипа (А10, А16, А21) – из воды и 2 генотипа (А13, А15) – от клещей.

Установлено, что наибольшее количество и разнообразие генотипов (6) выявлено среди штаммов *F. tularensis*, изолированных на фоне вспышки туляремии 1997-1998 годов от мелких млекопитающих. При этом генотипы указанных штаммов характеризовались значительным разбросом повторов в гипервариабельном VNTR-локусе FT-M3 (от 14 до 26). Полученные данные подтверждают наши результаты предыдущих исследований об увеличении количества и разнообразия циркулирующих генотипов штаммов *F. tularensis* в периоды эпидемического подъема заболеваемости на территории других регионов Украины [30, 31].

У 8 штаммов *F. tularensis*, изолированных от клещей в Одесской области, установлен факт увеличения числа повторов в VNTR-локусе FT-M6 до 5, в то время как большинство штаммов возбудителя туляремии, выделенных в других географических зонах Украины, в данном локусе содержали 4 повтора.

В Одесской области выявлены уникальные генотипы А13, А15, А22/5 штаммов *F. tularensis*, изолированных в годы официально зарегистрированной вспышки туляремии (1997-1998 гг.), что свидетельствует об их определенной территориальной приуроченности. Важным является тот факт, что уникальный генотип А22/5 штамма *F. tularensis*, выделенного от мыши домовой во время вспышки туляремии в 1998 году, характеризовался особым двойным набором аллелей в VNTR-локусах FT-M3 (26 и 14 повторов) и FT-M6 (7 и 4 повтора). Наличие двух типов аллелей может быть результатом инфицирования чувствительного животного двумя штаммами *F. tularensis* с разными генотипами.

Следует подчеркнуть, что штамм *F. tularensis*, выделенный во время вспышки туляремии в 1998 году от зайца (штамм 104, генотип А12), обладал высокой вирулентностью, что подтверждено при изучении его фенотипических свойств *in vitro* наиболее ранними и интенсивными цитодеструктивными повреждениями клеток периферической крови человека.

На основании результатов MLVA составлены генетические паспорта индивидуальных штаммов *F. tularensis* и карты пространственного распространения их генотипов. Данные генотипирования с учетом полиморфизма аллельных вариаций исследованных 4-х VNTR-локусов позволили провести филогенетический анализ 17 штаммов *F. tularensis holarctica*, изолированных в Одесской области, с использованием метода UPGMA.

По данным ПЦР-анализа изученных VNTR-локусов и идентифицированных генотипов сконструирована дендрограмма, представленная на рис. 1.

Анализ дендрограммы, построенной на основе данных MLVA, дал возможность сгруппировать изучаемые штаммы *F. tularensis* в 2 кластера с высокой степенью генетической дистан-

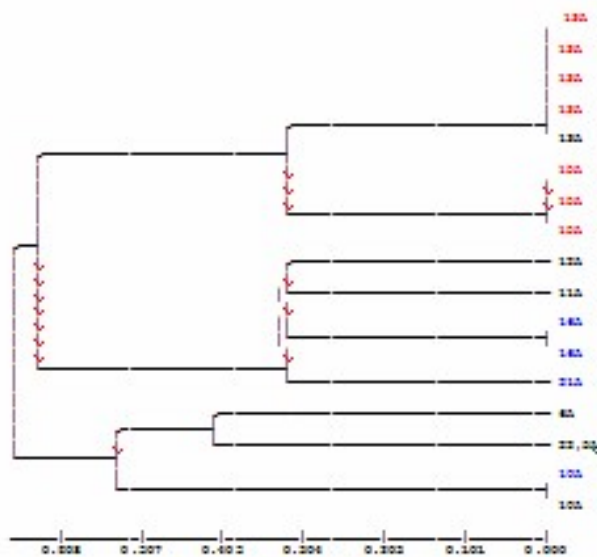


Рис. 1. Дендрограмма и генотипы 17 штаммов *F. tularensis holarctica*, изолированных в Одесской области.

ции (0,7173), согласно их принадлежности к определенным генотипам. В первый кластер вошли 13 штаммов, изолированных из различных источников: 7 штаммов – от клещей, 3 – млекопитающих, 3 – из воды. Второй кластер составили 4 штамма: 3 – от мелких млекопитающих и 1 – из воды.

Штаммы *F. tularensis*, представленные на дендрограмме, были изолированы в г.Вилково в 1993-1995 гг. (1 кластер) и Березовском, Коминтерновском, Ивановском районах в 1998 году (1-2 кластеры) на фоне вспышки туляремии.

Проведенный кластерный анализ дендрограммы, сконструированной по данным ПЦР-анализа 4-х полиморфных VNTR-локусов исследованных 17 штаммов *F. tularensis holarctica* позволил наглядно продемонстрировать степень генетического родства и отдаленности штаммов по генетическим дистанциям, выявить определенные закономерности их филогенетических отношений.

Южный регион неблагоприятен по лептоспирозу, что соответствует общей тенденции в Украине. Это обусловлено ростом численности серых крыс в природных биотопах, антропогенных

очагах с высокой заселенностью ими различных объектов, а также отсутствием их учета и значительным сокращением дератизационных мероприятий. В последние годы популяция серых крыс увеличивается и при этом остаются стабильно высокими положительными серологические результаты по выявлению лептоспироза. Установлено, что при серологическом исследовании полевого материала от диких млекопитающих-носителей лептоспир различных видов обнаружено наибольший процент *L.icteroheamorrhagiae*. В Одесской области за период с 2011 по 2014 год зарегистрировано 36 спорадических случаев лептоспироза.

На исследованной территории юга Украины выявлены сочетанные полиинфектные природные очаги, характеризующиеся разнообразием фауны, среди которых обитают возбудители различных ООИ и существуют их общие носители и переносчики. При этом часть территорий с полиинфектными очагами ООИ является зонами рекреации и туризма.

В Одесской области к районам, где зарегистрированы полиинфектные природные очаги, относятся Березовский, Николаевский (орнитоз, туляремия, лептоспироз), Балтский, Беляевский, Килийский, Измаильский, Савранский, Ивановский (орнитоз, туляремия, арбовирусные инфекции), Коминтерновский, Татарбунарский, Белгород-Днестровский, Раздельнянский (орнитоз, туляремия, лептоспироз, арбовирусные инфекции), а также Генический и Голопристанский районы в Херсонской области (орнитоз, туляремия, лептоспироз, арбовирусные инфекции) [32].

Таким образом, проведенные исследования позволили установить в южном регионе Украины природные, полиинфектные, антропогенные очаги, в которых выявлена циркуляция возбудителей различных бактериальных и

вирусных ООИ, что свидетельствует о продуктивности, информативности эколого-эпидемиологического и молекулярно-генетического мониторинга. Полагаем, что мониторинг природноочаговых инфекций должен быть постоянным в связи с тем, что заповедники, региональные ландшафтные парки являются биотопами, где могут формироваться полиинфектные очаги ООИ.

Выводы

На основе проведенных комплексных эколого-эпидемиологических и микробиологических исследований на юге Украины установлена широкая распространенность природноочаговых ООИ различной этиологии (орнитоза, туляремии, лептоспироза, арбовирусных инфекций) среди птиц, животных и людей.

Мониторинг функционирующих полиинфектных очагов должен базироваться на полинозологическом подходе к оценке их эпизоотической активности с учетом ареала распространения общих видов носителей и переносчиков возбудителей различных ООИ.

Обоснована необходимость применения молекулярно-биологических методов исследования в системе эпиднадзора за природноочаговыми ООИ, что позволит охарактеризовать циркулирующие региональные штаммы с целью прогнозирования эпидемической и эпизоотической ситуации.

Представлена генотипическая характеристика с ретроспективным анализом 17 штаммов *F. tularensis*, изолированных на юге Украины на фоне эпидосложнений и в межэпидемические периоды. Установлено, что наибольшее количество и разнообразие циркулирующих генотипов выявлено во время эпидемического подъема заболеваемости туляремией.

Результаты проведенного эколого-эпидемиологического и молекулярно-генетического мониторинга способствовали созданию научно обоснован-

ной системы паспортизации конкретных территорий и оптимизации профилактики природноочаговых ООИ.

Литература

1. Онищенко Г.Т. Заболеваемость зооантропонозами и природно-очаговыми инфекциями и меры по их профилактике / Г.Т. Онищенко, А.А. Монисов, Л.Л. Гульченко, Ю.М. Федоров // ЖМЭИ. – 1999. – № 4. – С. 14–18.
2. Світа В.М. Природно-вогнищеві інфекційні хвороби в Україні / В.М. Світа, Ю.О. Новахатній // СЕС Профілактична медицина. – 2011. – №2. – С.4–7.
3. Некрасова Л.С. Біобезпека: міжнародна та національна складові / Л.С. Некрасова, Н.Б. Видайко // СЕС Профілактична медицина. – 2011. – №2. – С.2–3.
4. Кутырев В.В. Актуальные проблемы особо опасных инфекционных болезней и санитарная охрана территории в современных условиях / В. В. Кутырев // ЖМЭИ. – 2008. – 1. – С.17–23.
5. Молекулярно-генетический мониторинг в системе эпидемиологического надзора за инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи: методические рекомендации / А.Е. Гончаров, Л.П. Зуева, В.В. Колоджиева, Л.А. Кафтырева // Москва. – 2014. – 44 с.
6. Онищенко Г.Т. Биотерроризм как национальная и глобальная угроза / Г.Т. Онищенко, Л.С. Сандахчиев, С.В. Нетесов // Микробиология – 2000. – №6. – С.83–85.
7. Андрейчин М.А. Медичні проблеми боротьби з біотероризмом / М.А. Андрейчин, В.С. Копча // Сучасні інфекції. – 2004. – №1. – С. 95 – 107.
8. Макаров В.В. Ветеринарное здравоохранение и его значение в инфекционной патологии человека / В.В. Макаров, А.А. Воробьев // ЖМЭИ. – М. –1999. – № 4. – С. 11–15.
9. Ильинский Ю.А. Лечение больных орнитозом / Ю.А. Ильинский, И.И. Терских, В.А. Воробьева, Р.Б. Такоева // Эпидемиология и инфекционные болезни. – М. – 1996. – № 3. – С. 58-61.
10. Терских И.И. Орнитоз и другие хламидийные инфекции / И.И. Терских. – Москва: Медицина, 1979. – 223 с.
11. Маликова М. В. Эпидемиология, эпизоотология орнитоза в Украинской ССР: ав-

- тореф. дисс. ... докт. мед. наук : 14.02.02 / Маликова Майя Васильевна ; Одесский НИИ вирусологии им.И.И. Мечникова. – Киев, 1986. – 32 с.
12. Нехороших З. М. Хламідіози у південному регіоні України (мікробіологічні та еколого-епідеміологічні аспекти): автореф. дис.. ... докт. мед. наук : 03.00.07 / Нехороших Зоя Миколаївна ; УкрНДПЧІ ім. І. І. Мечнікова. – Харків, 2006. – 46 с.
 13. Олсуфьев Н.Г. Современное состояние и перспективы развития исследований по природной очаговости туляремии / Н.Г. Олсуфьев // Природно-очаговые болезни человека. – М. – 1979. – С. 41-46.
 14. Виноград Н. А. Влияние биотических компонентов на циркуляцию *F.tularensis* в природных очагах / Н.А. Виноград, Н.С. Комаренко // Успехи современного естествознания. – 2013. – №6. – С. 83-84.
 15. Герасименко Т. В. Прояви епізоотичного процесу туляремії в Україні / Т. В. Герасименко, Л. Я. Могілевський, З. А. Хабло, І. Т. Русев., В. М. Закусило // Актуальні питання епіднагляду за особливо небезпечними інфекціями, санітарна охорона території, біологічна безпека. – Іллічівськ. – 2010. – С.36-38.
 16. Нехороших З. Н. Разработка иммуноферментной тест-системы для диагностики хламидиозов и стандартизации диагностических препаратов. / З. Н. Нехороших, М. В. Маликова, Ю. С. Кривошеин // Современная вакцинология. – Пермь. – 1998. – С.173.
 17. Календарь Р. Н. Компьютерная программа "WMAP_QTL" для генетических исследований / Р. Н. Календарь, Ю. М. Сиволап Ю.М. // Киев. – 1997. " С.19-20.
 18. Лабораторная диагностика особо опасных инфекций: практ. рук-во под. ред. акад. РАМН Онищенко Г. Г. и акад. РАМН Кутырера В. В. – Москва, 2013. – С.468-498.
 19. Палий Г. К. Хламидии / Г. К. Палий, З. Н. Нехороших, В. К. Ковальчук // Медицинская микробиология, вирусология, иммунология. Учебник под ред. В. П. Широбокова. – 2014. – Разд. 19. – С. 475-480.
 20. Нехороших З. Н. Сравнительная характеристика биологических свойств хламидий орнитоза, изолированных от птиц и людей в различных географических зонах СССР: автореф. дисс. ... канд. мед. наук : 03.00.07 ; Одесский НИИ вирусологии им. И. И. Мечникова. – Минск. – 1985. – 24 с.
 21. Греков В. С. Роль птиц в формировании природных очагов орнитоза в Северо-Западном Причерноморье / В.С. Греков, З.Н. Нехороших, И.Т.Русев // Птицы и окружающая среда. – Одесса. – 2013. – С. 65-71.
 22. Русев И. Т. Эколого-фаунистические предпосылки циркуляции арбовирусов в Северо-Западном Причерноморье / И.Т. Русев, В.Н. Закусило, В.Д. Винник // Вісник Дніпропетровського університету. – 2011. – Том. 2. – Вип. 2– Біологія. Медицина. – С. 96–110
 23. Хазипов Н. З. Хламидиозы сельскохозяйственных животных. / Н.З. Хазипов, Х.З. Гаффаров, Р.А. Шафикова – Москва: Колос, 1987. – 223 с.
 24. Ковалев В. Л. О хламидиозе животных и человека. / В.Л. Ковалев, Н.С. Павленко / / Аграрный вестник Причерноморья: Ветеринарные науки. – 1999. – Вып. 2 (7). – С. 57-59.
 25. Ушаков В.М. Урогенітальний хламідіоз великої рогатої худоби. / В. М. Ушаков / / Аграрный вестник Причерноморья: Ветеринарные науки. – 1999. – Вып. 2 (7). – С. 15-18.
 26. Покровский В. И. О генерализованной форме хламидиоза зоонозной природы у людей / В.И. Покровский, И. Н. Гнутов / / Хламидии (гальпровии) и хламидиозы: сб. трудов под ред. Шаткина А. А. – Москва, 1982. – С. 23-26.
 27. Кролевецкая Н. М. Сероземиологическая и эпизоотологическая характеристика очагов хламидиоза свиней / Н. М. Кролевецкая, А. А. Васильченко, В. И. Любецкий // Эпизоотология, эпидемиология, средства диагностики, терапии и специфической профилактики инфекционных болезней, общих для человека и животных. – Львов, 1988. – С.116.
 28. Федоров Е. І. Закономірності функціонування вогнищ природно-господарських зоонозів / Е. І. Федоров // XII з'їзд мікробіологів, епідеміологів та паразитологів України: Тези доп. – Харків, 1991. – С. 79.
 29. Герасименко Т. В. Районування території України за ступенем епідеміологічного ризику зараження на туляремію / Т.В. Герасименко, Л.Я. Могілевський, З.А. Хабло // Іллічівськ. – 2010. – С. 39-41.
 30. Стопчанська А. Г. Генотипічна структура штамів *F. tularensis holarctica*, виділених в природних осередках різних регіонів України / З.М. Нехороших , Г.М. Джуртубає-

- ва, Н.В. Пилипенко, Н.Б. Пархоменко, О.В. Галаев, Н.М. Процишина, Н.М. Маньковська, Н.Б. Видайко, О.А. Захарова // Сучасні проблеми епідеміології, мікробіології, гігієни та туберкульозу. – Львів. – 2014. – вип.11. – С. 110-113.
31. Нехороших З.М. Генетична різноманітність штамів *F.tularensis*, що ізольовані в різних ландшафтно-географічних зонах України / З.М. Нехороших, Г.М. Джуртубаєва, Н.В.Пилипенко, Н.М. Процишина, Н.Б. Пархоменко, Н.Б. Видайко, О.В. Ковбасюк, О.О. Єгорова // Сучасні проблеми епідеміології, мікробіології, гігієни та туберкульозу. – Львів. – 2015. – вип.12. – С. 51-53.
 32. Zoya Nekhoroshykh*, G.M. Dzhurtubayeva, N.M. Protsyshyna, N.V. Pilipenko, S.V. Pozdnyakov, N.A. Popova and E.A. Egorova Surveillance of the Natural Foci of Especially Dangerous Infections in Southern Ukraine / ISDS Annual Conference Proceedings 2015. – P.128. – <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>
- ### References
1. Onishchenko GT Morbidity with zoonthronosis and natural-focal infections and measures for their prevention / GT Onishchenko, AA Monis, LL Gulchenko, YM Fedorov // ZHMEI. - 1999. -№ 4. - P. 14-18 (Rus.).
 2. VM Svita Natural focal infections in Ukraine / VM Svita, JO Novohatniy // SES Profilaktichna medicine. - 2011. - №2. – P. 4-7 (Ukr.)
 3. Nekrasov LS Biosafety: international and domestic componenet / LS Nekrasov, NB Vidayko // SES Profilaktichna medicine. - 2011. - №2. - P.2-3 (Ukr.).
 4. VV Kutyrev Actual problems of extremely dangerous infectious diseases and sanitary protection of the territory in modern conditions / VV Kutyrev // ZHMEI. - 2008 - 1 - P. 17-23.
 5. Molecular-genetic monitoring system for epidemiological surveillance of infections associated with health care: guidelines / AE Goncharov, LP Zuev, VV Kolodzhieva, LA Kaftyreva. - Moscow, 2014. - 44 p. (Rus.)
 6. Onishchenko GT Bioterrorism as a national and global threat / GT Onishchenko, LS Sandakhchiev, SV Netyosov // Microbiology - 2000. - №6. - P. 83- 85 (Rus.).
 7. Andreychin MA Medical fight with biological terrorism / MA Andreychin, VS Kopcha // Suchasni infektsii. - 2004. - №1. - P. 95 – 107 (Ukr.).
 8. Makarov VV Veterinary health and its importance in the infectious pathology of human / VV Makarov, AA Vorobiev // ZHMEI. - M. - 1999. - № 4. - P. 11-15. (Rus.)
 9. YA Ilyinsky Treatment of patients with psittacosis / YA Ilyinsky, II Terek, VA Vorobiev, RB Takoeva // Epidemiology and Infectious Diseases. - M. - 1996. - № 3. - P. 58-61 (Rus.)
 10. Terskih II Psittacosis and other chlamydial infection / II Terek. - Moscow: Medicine, 1979. - 223 p. (Rus.)
 11. MV Malikov Epidemiology, epizootology psittacosis in Ukrainian SSR: Synopsis doctor. thesis on medicine. Specialty: 14.02.02 / Malikova V. M.; Odessa I. I. Mechnikov Institute of Virology. - Kyiv, 1986. - 32 p. (Rus.)
 12. Nehoroshih ZM Chlamydiosis in the southern region of Ukraine (microbiological and ecolo-epidemiologic aspects): Synopsis of doctoral thesis on medicine. Specialty: 03.00.07 / Nehoroshih Z. M.; Ukr.Antiplague research inst. - Kharkiv, 2006. - 46 p. (Ukr.)
 13. Olsufiev NG Current status and prospects of research on natural foci of tularemia / NG Olsufiev // Natural focal disease in humans. - M. - 1979. - P. 41-46. (rus.)
 14. Grapes NA Influence of biotic components *F.tularensis* circulation in natural foci / NA Grapes, NS Komarenko // Successes of modern science. - 2013. - № 6. -P. 83-84 (Rus.).
 15. Gerasimenko T. Signs of epizootic processes of tularemia in Ukraine / TV Gerasimenko, LY Mogilevsky, ZA Khablo, I. T. Rusev., VM Zakusilo // Urgent problems for epidsupervision for especially dangerous infections, sanitary protection of territories, biological safety. - Illichivsk. - 2010. - P. 36 – 38 (Rus.).
 16. Nehoroshih Z. N. Development of enzyme immunoassay test system for the diagnosis of chlamydia and standardization of diagnostic products. / ZN Nehoroshih, MV Malikov, S. Krivoshein // Modern vaccinology. - Perm. - 1998. - P. 173 (Rus.).
 17. Calendar RN Computer “WMAP_QTL” program for genetic research / RN Calendar, YM YM Sivolap. – Kiev, 1997. - P.19-20.
 18. Laboratory diagnostics of especially dangerous infections: Pract. Hand-BookEd. Acad. RAMS GG Onishchenko and Acad. RAMS Kutyreva VV - Moscow, 2013. - P. 468-498 (Rus.).
 19. Paly GK. Chlamydia / GK Paly, et al. // Med-

- ical Microbiology, Virology, Immunology. Textbook: ed. VP Shirobokova. - 2014 - Part. 19. - P. 475-480 (Rus.).
20. Nehoroshih ZN. Comparative characteristics of the biological properties of chlamydia psittacosis isolated from birds and humans in different geographic zones of the USSR. – Synopsys of candidate thesis. Specialty: 03.00.07; I. I. Mechnikov Institute of Virology. – Minsk, - 1985. - 24 p. (Rus.)
 21. Grekov VS. The role of birds in the formation of natural foci of psittacosis in the Northwest Black Sea Coast / VS Greeks, ZN It is not good I.T.Rusev // The birds and the environment. - Odessa. - 2013. - P. 65-71 (Rus.)
 22. Rusev I. T. Environmental and faunal background circulation of arboviruses in the North-West Black Sea / IT Rusev, VN Reading, VD Vinnik // News of Dnipropetrovsk university. - 2011. - Vol. 2 - Iss. 2- Biology. Medicine. - P. 96-110 (Rus.)
 23. Hazipov NZ. Chlamydia of farm animals. / NZ Hazipov, HZ Gaffarov, RA Shafikova - Moscow: Kolos, 1987. - 223 p. (Rus.)
 24. Kovalev VL About chlamydiosis in animals and humans. / VL Kovalev, NS Pavlenko // Agricultural Gazette of the Black Sea: Veterinary Science. - 1999. - Vol. 2 (7). - P. 57-59 (Rus.).
 25. V. Ushakov Urogenitaln chlamidiosis in bovine cattle / VM Ushakov // Agricultural Gazette of the Black Sea: Veterinary Science. - 1999. - Vol. 2 (7). – P. 15-18 (Ukr.).
 26. Pokrovsky VI. About the generalized form of chlamydia zoonotic nature in humans / VI Pokrovsky, JH Gnutov // Chlamydia (galprovii) and chlamydiosis: Acad. works ed. Shatkina AA - Moscow, 1982. - P. 23-26 (Rus.).
 27. Krolevetsky NM. Seroepidemiological and epidemiological characteristics of the centers of chlamydiosis of pigs / NM Krolevetsky AA Vasilchenko, VI Lyubetsky // Epizootology, epidemiology, diagnostics, therapy and specific prophylaxis of infectious diseases, common to humans and animals. - Lviv, 1988. - P.116 (Rus.).
 28. Fedorov E. I. Features of natural and general zoonosis foci circulation / E. I. Fedorov // XII congress of microbiologists, epidemiologists and parazitologists of Ukraine: Abstracts. - Kharkiv, 1991. - P. 79 (Ukr.).
 29. Gerasimenko T. V. Regional assignment of Ukrainian territories for stages of epidemiologic risk of tularemia infection / TV Gerasimenko, LY Mogilevsky, ZA Khablo. – Illichivsk, 2010. - P. 39-41 (Ukr.).
 30. Stopchanska A. G. Genotypical structure of *F. tularensis holarctica* stock isolated from natural foci of Ukrainian different regions / ZM Nekhoroshykh et al. // Modern problems of epidemiology, microbiology, hygiene and tuberculosis. - Lviv. - 2014 - Iss. 11. - P. 110-113 (Ukr.)
 31. Nehoroshih ZM. Genetical variety of *F. tularensis holarctica* stocks isolated in different landscape-geographic zones of Ukraine // ZM Nekhoroshykh et al. // Modern problems of epidemiology, microbiology, hygiene and tuberculosis. - Lviv. - 2015 - Iss. 12. - P. 51-53 (Ukr.)
 32. Zoya Nekhoroshykh*, G.M. Dzhurtubayeva, N.M. Protsyshyna, N.V. Pilipenko, S.V. Pozdnyakov, N.A. Popova and E.A. Egorova Surveillance of the Naural Foci of Especially Dangerous Infections in Southern Ukraine / ISDS Annual Conference Proceedings 2015. – P.128. – <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>

Резюме

ЕКОЛОГО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНИЙ ТА МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНИЙ МОНІТОРИНГ ПРИРОДНООСЕРЕДКОВИХ ІНФЕКЦІЙ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

*Нехороших З. М., Єгорова О. О.,
Джуртубаєва Г. М., Пилипенко Н. В.,
Процишина Н. М., Попова Н. А.,
Загоруйко М. О.*

Проведені дослідження встановили широку розповсюдженість в південному регіоні України природноосередкових особливо небезпечних інфекцій різної етіології (орнітозу, туляремії, лептоспірозу, арбовірусних інфекцій) серед птахів, тварин і людей.

На території півдня України зареєстровані професійні спалахи хламідійної етіології і спорадичні випадки орнітозу. Встановлено високу інфікованість *S. psittaci* 83 видів диких птахів (до 75%) і 18 видів ссавців (до 40%). Підтверджено стійкість природного осередку орнітозу в Чорноморському біосферному заповіднику (Херсонська обл.), виявлені нові епізоотичні осередки орнітозу на

територіях Николаївської (о. Круглий) та Одеської (л. Куяльник) областей.

На дослідженій території встановлені тривало функціонуючі природні осередки туляремії в Херсонській (острів Бірючий) та Одеській (дельта Дунаю) областях. У 1997-1998 роках в Одеській і Николаївській областях зареєстрований один з найбільших спалахів туляремії (захворіло 100 осіб).

За період з 1993 по 1998 роки на півдні України ізольовано 17 штамів *F. tularensis holarctica*, в тому числі 9 патогенів під час спалаху туляремії. На основі використання VNTR-аналізу ретроспективно вивчені генотипічні властивості природних ізолятів, що дозволило ідентифікувати 9 генотипів, скласти генетичні паспорти індивідуальних штамів *F. tularensis* та карти їх просторового розповсюдження.

У ряді біотопів виявлені поєднані поліінфектні природні осередки ОНІ (орнітоз, туляремія, лептоспіроз, арбовірусні інфекції), що вимагає полінозологічного підходу до їх моніторингу. Розроблено комплекс науково обґрунтованих рекомендацій щодо оптимізації системи профілактики зоонозних природноосередкових інфекцій.

Ключові слова. Зоонози, природні осередки, моніторинг, діагностика, штами, генотипування, профілактика.

Summary

ENVIRONMENTAL EPIDEMIOLOGICAL AND MOLECULAR GENETIC MONITORING OF NATURAL FOCAL INFECTIONS IN THE SOUTH OF UKRAINE

Nekhoroshykh Z. N., Egorova E. A., Dzhurtubaeva G. N., Pilipenko N. V., Protcyshina N. M., Popova N. A., Zagoruyko M. A.

Under investigations done wide spread of natural foci of especially dangerous infections of various etiologies (psittacosis, tularemia, leptospirosis, arboviral infections) among birds, animals and people in the southern region of

Ukraine was fixed.

In the south of Ukraine professional outbreaks of chlamydia infection and sporadic cases of psittacosis were registered. The high infection of *C. psittaci* in 83 species of wild birds (75%) and 18 species of mammals (40%) was detected. There was confirmed natural focus of psittacosis resistance in the Black Sea Biosphere Reservation (Kherson reg.), new epizootic foci of psittacosis in the territories of Mykolayiv (island Krugliy) and Odessa (l. Kuyalnik) areas were revealed.

In the studied area long-term functioning of natural foci of tularemia in Kherson (island Biruchiy) and Odessa (the Danube Delta) regions was revealed. In 1997-1998, in Odessa and Mykolayiv regions of one of the largest outbreaks of tularemia (100 person fell ill) were registered.

During the period from 1993 to 1998 in the south of Ukraine 17 strains of *F. tularensis holarctica* were isolated, including 9 pathogens during outbreak of tularemia. On the basis of VNTR-analysis genotypic properties of natural isolates were retrospectively studied, which allowed the identification of 9 genotypes, and creation of genetic passports of *F. tularensis* individual strains and their spatial distribution maps.

In some habitats mixer of poly-infection natural foci (psittacosis, tularemia, leptospirosis, arboviral infections) were identified, which requires poly-nosological approach to their monitoring. A set of scientific advice to optimize the system for the prevention of zoonotic natural focal infections was worked out.

Keywords. Zoonosis, natural foci, human, monitoring, diagnosis, strains, genotyping, prevention.

Впервые поступила в редакцию 10.05.2016 г. Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования