

УДК: 616.9-036.21.911.37

Товпинец Н. Н., Евстафьев И. Л.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРИРОДНОЙ ОЧАГОВОСТИ ЗООНОЗНЫХ ИНФЕКЦИЙ В КРЫМУ

На территории Крымского полуострова, благодаря особенностям климата и рельефа, флоры и фауны, сформировались разнообразные и уникальные природные биогеоценозы, в рамках которых сложились и активно функционируют природные очаги различных инфекций, представляющие реальную угрозу здоровью и жизни людей и общества в целом.

Поэтому перед практической медициной стоят задачи изучения особенностей структуры и закономерностей функционирования природно-очаговых биоценозов, оконтуривания занимаемых ими территорий, выявления реальных и потенциальных ядер природной очаговости и оценка их эпидемической опасности. Различные нозологические формы, имеющие природно-очаговую основу, в Крыму изучались и ранее.

В результате на территории Крымского полуострова зарегистрированы лептоспироз, туляремия, клещевой энцефалит, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, лихорадка КУ, иерсиниозы, псевдотуберкулез и ряд других инфекций, возбудителей которых, хранят в себе грызуны [1, 2, 3, 4, 5]. Наряду с этими инфекциями в Крыму ежегодно регистрируются 10-20 случаев бешенства животных, основным резервуаром которого в природе является обыкновенная лиса.

Однако сложность применения полученных ранее результатов на практике, заключающаяся в простой констатации наличия природной очаговости той или иной инфекции, не позволяла в целом оценить эпизоотийный и эпидемический потенциал территории Крыма. Решение этих и целого ряда других задач невозможно без применения новых современных средств и методов сбора, хранения и анализа информации. Стремительный прорыв в решении данных задач открыл возможность применения для этих целей геоинформационных технологий.

Анализ пространственно-координационной информации проводился с использованием пакета программного обеспечения фирмы ESRI – ArcView GIS 3.2a и модулей к нему. Электронная база создана и статистически обрабатывалась в программном продукте Microsoft Office - Excel 2000.

До настоящего времени вся информация хранилась на бумажных носителях, что делало практически невозможным проведения ее полноценного анализа. Внедрение в работу персонального компьютера и использование электронных таблиц в качестве инструмента для хранения накопленной и поступающей информации, позволяют оперативно решить довольно широкий круг задач: вводить в ячейки электронных таблиц числовую и текстовую информацию, просматривать и исправлять, постоянно дополнять и обновлять их содержимое, проводить расчеты по созданным пользователем формулам или имеющимся в программном

обеспечении ПК пакетов статистического анализа. Благодаря этому ускорился весь процесс обработки собранной информации, и появилась возможность предпринимать сложный многомерный анализ данных, проводить моделирование изучаемых процессов.

На современном этапе вся получаемая информация по основным сочленам эпизоотического процесса, а именно: по разным видам млекопитающих, как резервуарам возбудителей природно-очаговых инфекций и по членистоногим-эктопаразитам, выполняющим функцию переносчиков, а нередко и хранителей возбудителей этих инфекций, накапливается в электронных базах данных и используется для решения экологических, эпизоотологических и эпидемиологических задач.

Структура баз данных выстроена таким образом, что в ней имеется сквозная информация по любым аспектам эколого-эпизоотологических проблем. Кроме того, для анализа применялись и другие базы, где скапливается информация о результатах лабораторного исследования иных объектов окружающей среды.

Однако, все нарастающий поток получаемой информации, потребовал применения новых методологических подходов и современных средств обработки и анализа данных. Так, решение ряда прикладных медико-географических исследований, связанных с проведением аналитической обработки массивов пространственно-координационной информации и, в частности, выявления закономерностей пространственно-временной организации природно-очаговых биоценозов, невозможно без использования технологий геоинформационных систем (ГИС-технологий) как технологической базы интеграции пространственно-координационной информации.

При изучении природных очагов зоонозных и зооантропонозных инфекций в Крыму и оценке их эпизоотического и эпидемического потенциала на различных административных территориях, необходимо, прежде всего, определение границ природных очагов различных нозологических форм, выявление закономерностей их пространственного и временного функционирования.

Эта задача решалась на основе электронных баз данных при помощи программы ArcView путем создания соответствующих информационных слоев-файлов в виде «слоеного пирога». Анализу были подвергнуты многолетние данные по 20839 экземплярам мелких млекопитающих 13 видов, добытых в природных биотопах во всех ландшафтно-экологических зонах Крыма (235600 ловушко/ночей). Кроме того, анализировались результаты лабораторных исследований более 11000 синантропных грызунов (домовая мышь, серая крыса, обыкновенный хомяк). Наряду с этим, для анализа характера распространения возбудителя туляремии привлечены данные серологических исследований костных фрагментов в погадках хищных птиц (более 9000 шт.).

На фоне базовых слоев («Очертания Крыма» и «Административные районы») были созданы слои, на которых нанесены все пункты сбора материала для исследования на зоонозные инфекции на территории Автономной Республики Крым за 1983-2004 годы. Кроме того, на основе сформированных электронных баз по переносчикам – иксодовым клещам - также созданы слои их пунктов сбора. В

качестве примера в настоящей работе приводятся картографические материалы по совокупным данным результатов эпизоотологического обследования Крыма: пункты отлова мелких млекопитающих (Рис. 1)

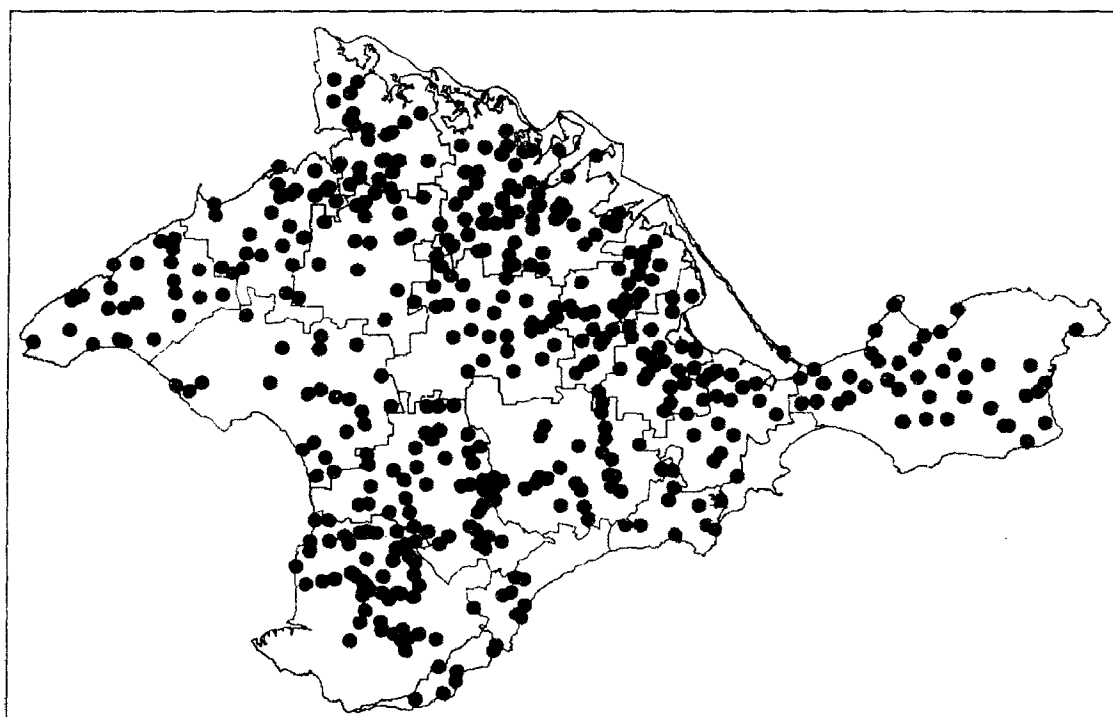


Рис. 1. Многолетние пункты обследования АР Крым на природно-очаговые инфекции (материалы за 1982-2004 гг.)

Характер ежегодного течения эпизоотических процессов большинства зоонозных инфекций в популяциях мелких млекопитающих, выявляемый при помощи лабораторных исследований материала, объективно не отражает пространственную структуру очага. Происходит это по той причине, что выборки материала имеют точечный характер. Поэтому наиболее применимы ГИС-технологии для обобщающего анализа пространственной структуры, и в целом для определения эпидемического потенциала очаговых территорий.

Анализ распределения многолетних результатов обследования территории Крыма дает возможность более детально оценить степень изученности разных районов на наличие природных очагов зоонозных инфекций и на этой основе планировать дальнейшие работы.

В качестве примера применения геоинформационных технологий при определении характера распределения мест регистрации проявления какого-либо возбудителя на рассматриваемой территории, мы приводим данные по природной очаговости бешенства животных, как наиболее опасной из циркулирующих в Крыму инфекций (Рис.2).

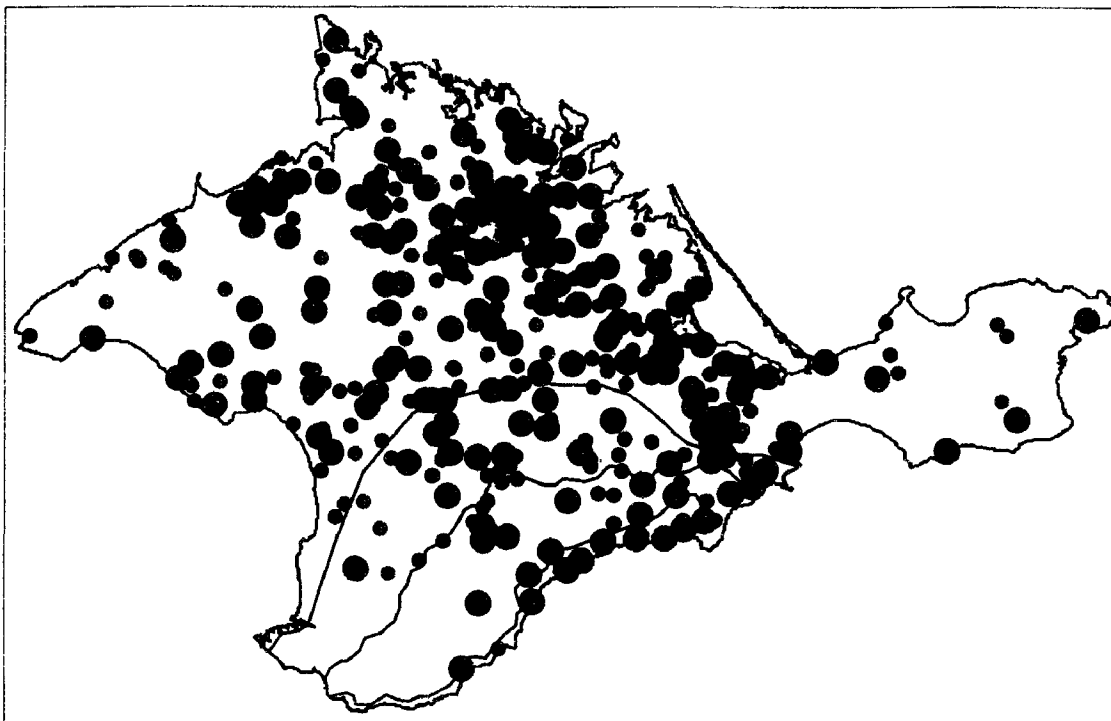


Рис. 2. Суммарное распределение числа случаев бешенства животных в Крыму за 1971-2004 гг. (сельскохозяйственные и домашние животные, лисы)
● - 1-10 случаев бешенства; ● - более 10 случаев бешенства

Анализ картографического материала по размещению пунктов регистрации случаев бешенства животных показывает наличие точек сгущения, что, в свою очередь, может указывать на возможное существование ядер природных очагов данной инфекции, циркулирующей среди лис. На основе анализа временных рядов многолетней динамики проявления бешенства животных и соответствующих показателей численности основного носителя вируса в природе были рассчитаны индексы энзоотичности для каждой административной единицы. На основе вновь построенной базы был создан слой, отражающий совокупный динамичный потенциал каждой территории по бешенству животных (Рис.3).

Включение данного материала в эпизоотологический анализ по определению суммарного значения эпидемического потенциала территории позволило более точно установить эти параметры.

В то же время, объемы накопленного материала по экологии отдельных видов носителей и по структурам сообществ мелких млекопитающих разных ландшафтно-географических районов Крыма позволяют проводить анализ динамики структуры очагов. В результате нами были определены территории с устойчиво повышенной концентрацией численности и плотности некоторых видов-носителей возбудителей зоонозов, что позволило выявить ядра очагов некоторых инфекций.

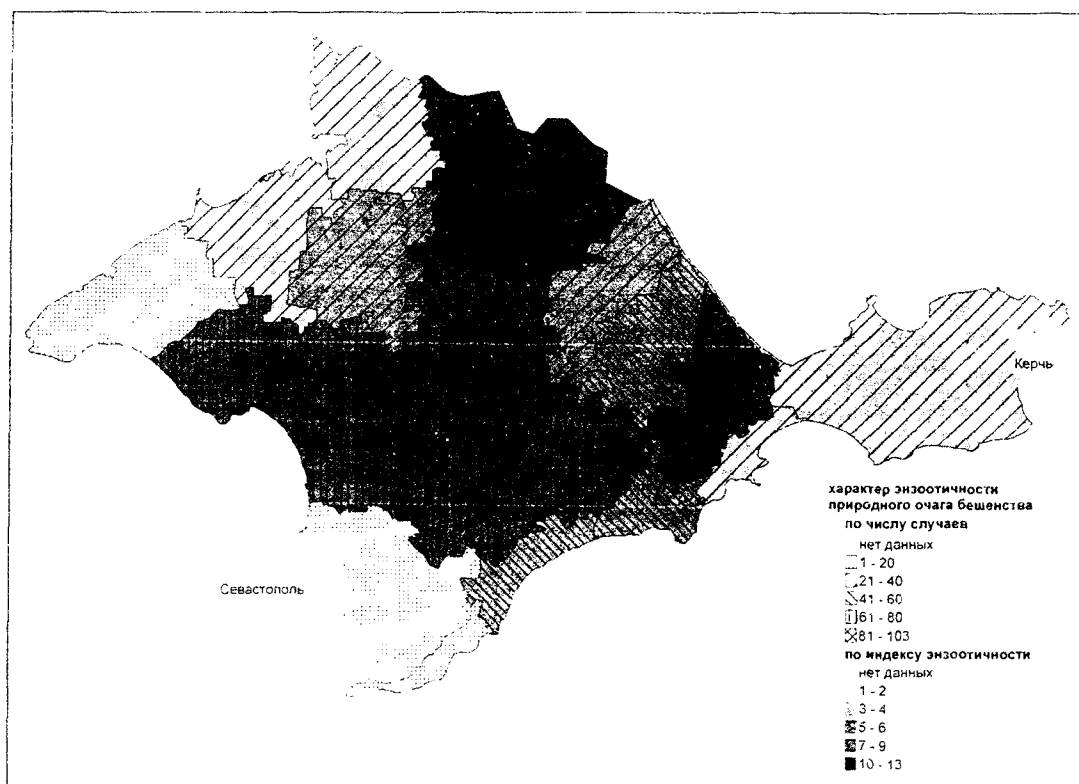


Рис. 3. Эпизоотийный потенциал территории Крыма по бешенству животных (по данным за 1982-2004 гг.)

Применение ГИС-технологий позволяет исследователю подробно анализировать пространственную структуру большинства носителей и переносчиков, изучать их временную динамику.

Именно на основании анализа особенностей динамики численности, пространственного распределения и структуры сообществ носителей и переносчиков, динамики эпизоотийного процесса каждой нозологической формы, зоологами отдела ООИ Республиканской СЭС впервые проведено эпизоотологическое районирование территории АР Крым (Рис. 4.)

Карта, представленная на рисунке, была получена на основе интеграции отдельных карт, характеризующих распределение многолетних экологических показателей носителей и переносчиков инфекций, их видовых ареалов, а также распределения случаев положительных находок и выделения возбудителей различных инфекций: туляремии, лептоспироза, Марсельской лихорадки, клещевого энцефалита, кишечного иерсиниоза, бешенства животных, геморрагической лихорадки с почечным синдромом, ряда риккетсиозов.

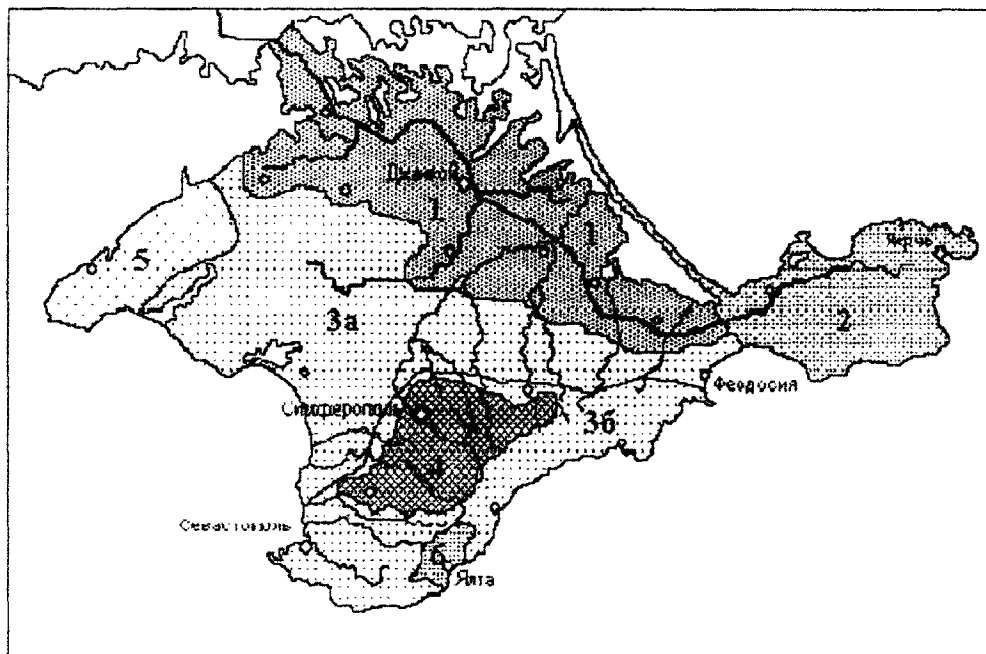


Рис. 4. Схема эпизоотологического районирования Крыма (по материалам анализа природных очагов зоонозных инфекций за 1982-2004 гг.).

Примечание: жирной чертой обозначена условная граница Равнинного и Горно-предгорного Крыма.

1 - Присивашский полиинфектный очаговый район с высоким эпизоотийным потенциалом. В пределах района регистрируются активные очаги бешенства, туляремии, лептоспирозной и иерсиниозной инфекций;

2 - Керченский полиинфектный очаговый район с преобладающим значением в эпизоотийном потенциале туляремии, регистрируются очаги лептоспироза, кишечного иерсиниоза, Конго-Крымской геморрагической лихорадки и Марсельской лихорадки;

3а - Центральнo-Крымский очаговый район с умеренным эпизоотийным потенциалом, с преобладающим значением иерсиниозной инфекции и лептоспироза; по прибрежным участкам отмечаются очаги Марсельской лихорадки;

3б - Горно-предгорный очаговый район с умеренным эпизоотийным потенциалом с преобладанием ГЛПС и клещевого энцефалита; отмечаются отдельные очаги туляремии, клещевого боррелиоза, в прибрежной зоне отмечаются очаги Марсельской лихорадки

4 - Горно-Предгорный очаговый район с высоким эпизоотийным потенциалом, с преобладающим значением лептоспироза, ГЛПС, клещевого энцефалита, клещевого боррелиоза, бешенства, спорадическим проявлением очагов туляремии лесного типа;

5 - Тарханкутский очаговый район с низким эпизоотийным потенциалом, с мозаичной циркуляцией туляремии, отмечаются очаги Марсельской лихорадки, лептоспироза;

6 - Южнобережный очаговый район с умеренным эпизоотийным потенциалом с преобладанием лептоспироза и туляремии

Анализ многолетних данных по динамике численности большинства видов носителей и переносчиков, активности природных очагов зоонозных инфекций и на основании расчетных тенденций можно прогнозировать устойчивое существование во времени большинства природно-очаговых территорий в Крыму.

Исходя из многолетних результатов эпизоотологического мониторинга природно-очаговых экосистем АР Крым, и в связи с постоянно напряженной эпизоотической ситуацией по туляремии, лептоспирозу, бешенству - наличием активных природных и антропоургических очагов, наличием обширных территорий, на которых выявляются следы возбудителей ряда ООИ, перед санитарной службой Крыма стоят задачи по усовершенствованию эпизоотического и эпидемического надзора за данными инфекциями.

Прежде всего, необходимо дальнейшее усовершенствование эпизоотологического мониторинга природных и антропоургических очагов туляремии, лептоспироза, кишечного иерсиниоза, Марсельской лихорадки, клещевых боррелиозов – своевременное и в полном объеме обследование территории Крыма.

При этом одним из важных элементов в решении задач эпизоотологического надзора выступают геоинформационные системы, в настоящее время активно используемые в смежных отраслях естествознания и территориального планирования. Объединение геоинформационных баз, характеризующихся в настоящей работе с геоинформационными базами данных других ведомств и организаций Крыма не представляет труда, т.к. они созданы в рамках единых методических подходов (единая цифровая основа и космоснимки, классификаторы, способы картографического отображения данных и т.д.).

Список литературы

1. Алексеев А.Ф., Чирний В.И., Голковский Г.М., Богатырева Л.М. Природная очаговость кишечного иерсиниоза и псевдотуберкулеза в Крыму // Эпизоот., эпидем., ср-ва диагност., терапии и специфич. проф-ки инф. болезн., общ для чел. и животн.: Мат. Всес. конф. ДСП. – Львов. – 1988. – С. 376.
2. Алексеев А.Ф., Чирний В.И., Голковский Г.М., Богатырева Л.М., Подкорытов Ю.И. Природные очаги болезней в Степном Крыму // Тез. докл. 12-ой Всес. конф. по прир. очагов. болезней, Новосибирск. – М.: АН СССР, МЗ СССР, АМН СССР и др., 1989. – С. 4-5.
3. Евстратов Ю.В. О носительстве возбудителей зоонозных инфекций грызунами, обитающими на предприятиях мясоперерабатывающей отрасли // Вет. мед.: эконом., социальн. и экол. пробл.: Тез. докл. Респ. конф., 20-22 дек. 1990. – Харьков, 1990. – С. 124-125.
4. Товпинец Н.Н., Кириченко В.Е. Природно-очаговые зоонозные инфекции в Крыму: эпизоотологический и эпидемиологический аспекты // Актуальные проблемы и основные направления развития профилактической науки и практики: Тезисы докладов областной научно-практической конференции, посвященной 75-летию санитарной службы Украины. – Харьков, 1997. – С. 82-85.
5. Чирний В.И., Хайтович А.Б., Захарова Т.Ф. Природно-очаговые болезни Крымского полуострова // Респ. конф.: Вет. медицина: экон., социальн. и экол. пробл., 20-22 дек. 1990. – С. 122.

Статья поступила в редакцию 18.05.05