МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РСФСР

ЛЕНИНГРАДСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЭПИДЕМИОЛОГИИ И МИКРОБИОЛОГИИ им. ПАСТЕРА

Картографирование при изучении природноочаговых зооантропонозов

Методические указания

Ленинград
1970

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РСФСР

ЛЕНИНГРАДСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЭПИДЕМИОЛОГИИ И МИКРОБИОЛОГИИ им. ПАСТЕРА

Картографирование при изучении природноочаговых зооантропонозов

Методические указания

Ленинград
1970

Составитель — старший научный сотрудник
Б. В. Вершинский

Ответственный редактор — директор института
М. Я. Никитин

На протяжении последних десятилетий в нашей стране широкое развитие получили исследования, направленные на изучение болезней, общих для животных и человека (зооантропонозов). В частности, весьма интенсивно велись и ведутся изыскания в отношении зооантропонозов с природной очаговостью. Комплексные исследования с применением зоолого-паразитологических, микробиологических, иммунологических, эпидемиологических методов привели к обнаружению новых для науки инфекций и инвазий, существенно расширили наши представления о распространенности известных зооантропонозов, структуре нозоареалов, факторах ландшафтной приуроченности природных очагов и заболеваемости населения.

Все это стимулировало интерес к географическому аспекту изучения зооантропонозов и составлению специальных карт, показывающих их распространенность. Тем не менее, картографирование пока не нашло должного и квалифицированного применения при разработке вопросов географической эпидемиологии и эпизоотологии природноочаговых зооантропонозов. В большинстве случаев карты расцениваются лишь как желательная, но не обязательная иллюстративная деталь отчета, доклада или научной публикации. Между тем, картографирование представляет собой метод исследования, применяемый в научных и прикладных изысканиях со строго определенной целью — выявить закономерности размещения, соотношения и сочетания территориально выраженных явлений (Баранский и Преображенский, 1962). Картографирование как метод является не менее четко определенной совокупностью и системой приемов исследования, чем, например, эпидемиологический или микробиологический методы. Знание возможностей, пределов применения и конкретных приемов картографического метода может принести значительную пользу при разработке многих прикладных и общенаучных направлений эпидемиологии и профилактики природноочаговых зооантропонозов.

В кратких методических указаниях невозможно детально изложить все вопросы картографирования природноочаговых болезней. Задача настоящего издания — привлечь внимание врачей и биологов к мало известным им возможностям картографического метода и ориентировать в содержании, последовательности, организации соответствующих работ. Методические указания рассчитаны на работников паразитологических отделов и отделов особо опасных инфекций республиканских, краевых и областных санитарно-эпидемиологических станций, а также соответствующих специалистов научно-исследовательских институтов эпидемиологии и микробиологии. Указания могут быть полезны преподавателям кафедр эпидемиологии и паразитологии медицинских институтов и институтов усовершенствования врачей.

ОСОБЕННОСТИ ЗООАНТРОПОНОЗОВ

От болезней, свойственных только человеку, зооантропонозы отличаются целым рядом оригинальных черт. При разработке географических аспектов эпидемиологии с применением картографического метода необходимо иметь в виду несколько положений, характеризующих особенности болезней, общих для животных и человека.

Основная характерная черта зооантропонозов заключается в том, что воспроизводство возбудителей и существование их как биологических видов обеспечиваются исключительно за счет циркуляции среди животных. Пространственно-временной формой существования патогенных агентов являются эпизоотические очаги. Очаги заболеваний зооантропонозами людей, строго говоря, даже не могут называться эпидемическими, поскольку существование их полностью зависит от притока возбудителя извне, из очагов эпизоотических. Больные люди не служат источниками заражения здоровых лиц. В случаях заболеваний зооантропонозами людей правильнее говорить о псевдоочагах (В. Н. Беклемишев) или об эпидемиологическом проявлении эпизоотических очагов. Таким образом, эпизоотические очаги (истинные очаги воспроизводства возбудителей зооантропонозов) и очаги заболеваний людей (псевдоочаги) представляют разные по своей сути явления и должны четко дифференцироваться при изображении на картах.

Вторая черта зооантропонозов — чрезвычайно высокая степень устойчивости очагов воспроизводства возбудителей. Прежде всего это касается природных эпизоотических оча-

гов. Причины их устойчивости кроются в огромной широте и сложности биоценотических связей между популяциями возбудителей и животных-хозяев. Даже массированное применение высокоактивных пестицидов для уничтожения хозяев и переносчиков возбудителей (например, в природных очагах чумы, клещевого энцефалита) дает лишь временный эффект, не обеспечивая полного прекращения циркуляции патогенных агентов. При хозяйственном преобразовании ландшафтов и включении в число хозяев возбудителей домашних и синантропных животных первичные (природные) очаги нередко трансформируются во вторичные (антропургические). При некоторых зооантропонозах вторичные эпизоотические очаги оказываются более активными и опасными для человека, чем первичные.

Третья черта зооантропонозов — это их эндемичность, обусловленная стойкостью эпизоотических очагов и эволюционно сложившимися связями с компонентами природной среды. Распределение псевдоочагов в основном повторяет размещение по территории очагов болезней животных, хотя дополнительно ограничивается рядом социально-экономических факторов, которые определяют контакт населения с потенциально опасными местностями. Этим определяется практически непреходящая потенциальная эпидемическая опасность территорий, с которыми связаны эпизоотические очаги. При соответствующих условиях отсутствие заболеваний среди людей может сменяться состоянием эпидемического неблагополучия.

С каждым годом все бо́льшие контингенты людей приходят в соприкосновение с коренными и хозяйственно измененными ландшафтами в процессе разведки, освоения, эксплуатации естественных ресурсов, сельскохозяйственного производства, при различных формах отдыха и бытовой деятельности. Надо ясно отдавать себе отчет, что проблема радикального оздоровления природных и антропургических очагов еще очень далека от своего решения. В противоположность этому предупреждение заболеваний среди людей осуществимо и представляет собой важную задачу здравоохранения. Для рациональной организации профилактических мероприятий и достижения максимального эффекта при минимальных затратах необходимо четкое представление о территориальном распределении природных и хозяйственных очагов зооантропонозов, степени их активности, наличии и численности населения, которое может с ними соприкасаться. Такая «инвентаризация» эпизоотологических и эпидемиологических данных

должна проводиться планомерно и с соблюдением методической преемственности. Наибольшие возможности для выполнения этой работы предоставляет картографирование.

ЦЕЛИ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ЗООАНТРОПОНОЗОВ

Организация картографических работ при изучении распространенности, эпизоотологии и эпидемиологии зооантропонозов на территории области, края, республики должна преследовать следующие цели:

1) Создание исчерпывающей картины распределения природных и антропургических эпизоотических очагов.

2) Выяснение закономерностей распределения эпизоотических очагов на основе выявления связей их с естественными и хозяйственно измененными ландшафтами.

3) Оценка эпизоотологического значения ландшафтов, представленных на изучаемой территории, и типирование их по степени потенциальной эпидемической опасности.

4) Качественная и количественная характеристика эпидемиологических проявлений эпизоотических очагов.

5) Разработка эпизоотологических и эпидемиологических прогнозов применительно к основным природно-хозяйственным подразделениям территории.

6) Обоснование территориально дифференцированных схем противоэпидемических и инженерно-хозяйственных мероприятий для профилактики заболеваний и оздоровления природной среды.

ОРГАНИЗАЦИЯ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ЗООАНТРОПОНОЗОВ

Задачи, которые должны быть решены для достижения перечисленных целей, составляют содержание трех этапов работы.

I. Подготовка и оформление программных и планово-организационных материалов

Общая задача этого этапа — составление программы и плана работ. Необходимо подчеркнуть: от того, насколько тщательно будут продуманы все относящиеся сюда вопросы, в значительной мере зависит успех последующих действий. Практика показывает, что попытки сэкономить время на «само собой разумеющихся» программных и организационных положениях оборачиваются впоследствии серьезными пробелами, скороспелыми решениями, несопоставимостью мате-

риалов и, в конце концов, — неизмеримо большей затратой сил. Поэтому прежде чем ясно не будут определены, обсуждены и зафиксированы все детали программы и плана работ, нельзя переходить к следующему этапу. Программа работ включает следующие разделы.

1. Перечень подлежащих картографированию нозологических форм и справка об их изученности

Основным критерием для отбора нозологических форм служит значение их в общей эпидемиологической конъюнктуре области, края или республики. В справке об изученности каждого из зооантропонозов указывается наличие статистических сведений о заболеваемости людей и животных; степень детализации и максимальный срок, за который могут быть получены данные; наличие и территориальная приуроченность материалов плановых полевых работ; состояние, объем и степень подробности зоолого-паразитологических материалов; результаты лабораторных исследований полевых материалов; территориальный объем и результаты исследований иммунологической структуры населения и поголовья животных, наличие материалов экспедиций, литературных данных. При необходимости выясняется наличие архивных и фондовых материалов, составляется библиография специальной литературы. Вся эта работа должна быть проделана с максимальной тщательностью и в то же время в достаточно сжатые сроки, чтобы иметь возможность организовать дополнительные изыскания, сделать запросы в соответствующие учреждения и т. д. Регистрация материалов осуществляется по единой табличной форме. Таблица снабжается схематической картой, на которой показывается распределение по территории перечисляемых материалов. Справка об изученности зооантропонозов является конспектом для последующего составления реестра материалов, обосновывающих содержание карт (см. ниже) и должна сохраняться до конца работы.

2. Состав исполнителей, последовательность и ориентировочные сроки выполнения работ

В этом разделе указываются непосредственные участники работы из числа сотрудников данного учреждения и других организаций; лица, предоставляющие свои материалы; кон-

сультанты, кураторы и руководители разделов работы. Подбор коллектива специалистов, а также распределение обязанностей и установление ориентировочных сроков сбора и обработки материалов — чрезвычайно важный и трудоемкий раздел составления программы. Итоговый документ оформляется в виде списка или картотеки. Целесообразно привлечение к числу исполнителей и консультантов картографов и географов физико-географического и экономико-географического профилей.

3. Формулировка общих целей и конкретных задач работы

Данный раздел программы составляется на основе предварительного анализа обеспеченности материалами и наличия исполнителей. В зависимости от этого общая цель может быть определена по-разному. Например, она может предусматривать: составление серии частных нозогеографических карт, посвященных наиболее важным и хорошо изученным инфекциям; комплексное ландшафтно-эпидемиологическое районирование территории; районирование по системам профилактических мероприятий. В другом варианте целью будет детальная картографическая характеристика одного из зооантропонозов, имеющего наибольшую распространенность и изученность, тогда как в отношении остальных должна быть разработана лишь обоснованная программа дальнейшего накопления материалов. Соответственно, могут варьировать и конкретные формы работы: в первом случае это будет сводка, обработка, картографирование имеющихся материалов; во втором — целенаправленный сбор и активное пополнение статистических, полевых, лабораторных данных. Здесь опять же необходимо заметить, что в формулировках целей и задач работы должна быть достигнута абсолютная ясность и конкретность. Расплывчатые «дежурные» определения не только бесполезны, но иногда просто вредны.

4. Принципы и методы обработки материалов и оформления результатов

В программе должен быть изложен основной принцип обработки материалов — непременное и точное отражение территориальной приуроченности всех фактов, подлежащих картографированию. Практически это означает «привязку»

данных к населенным пунктам. Должна быть также определена единая последовательность перечисления административных районов, со ссылкой на которые будут указываться пункты, характеризуемые теми или иными эпидемиологическими данными. Число и границы районов, к сожалению, часто меняются, поэтому надо принять сетку административного деления на определенную дату (желательно, в пределах 1950—1960 гг., когда это деление было наиболее дробным). В дальнейшем (до окончания работы) при составлении таблиц сетка и порядок перечисления районов должны оставаться неизменными. В этом разделе программы надо также указать, что результаты работы должны быть оформлены в виде карты (или серии карт), снабженной подробным реестром использованных для ее составления данных. Важным вопросом, который должен найти отражение в программе, является выбор рабочих и выходных масштабов карт. Решение его желательно проводить при участии картографа. Общий принцип выбора масштаба рабочих карт—достаточная детальность общегеографической нагрузки (реки, дороги, населенные пункты, градусная сеть), что необходимо для точной локализации фактов при картографировании эпизоотологических и эпидемиологических данных.

Окончательный («чистовой») вариант карт может быть мельче по масштабу, чтобы приобрести качество обзорности. Вместе с тем выходные карты могут быть снабжены дополнительными картами-врезками, выполненными в более крупных масштабах на те участки, которым должно быть уделено большее внимание.

Наконец, в программе целесообразно отразить физико-географическую и экономико-географическую изученность и обеспеченность территории специальными картами (геоботаническими, почвенными, климатическими и др.). Работа значительно облегчается, если издан комплексный географический атлас области или республики.

II. Сбор, табличная сводка, первичная картографическая обработка и специализация исходных материалов

Составление программы и основанного на ней плана работ позволяет перейти к следующему этапу. Его содержание определяется двумя главными задачами. Первая из них — это сбор и подготовка к картографированию фактических данных о зооантропонозах, их возбудителях и животных, являю-

щихся хозяевами и переносчиками патогенных агентов. Вторая задача — изготовление и размножение унифицированных картографических основ для нанесения фактических данных.

Результатом совмещения картографической основы и фактических данных о зооантропонозах должно явиться изготовление так называемых фактографических карт. Фактографическая карта призвана дать в демонстративной и легко усвояемой форме исчерпывающее представление о наличии, качественном состоянии, количественном выражении и территориальной приуроченности всех фактов, свидетельствующих о существовании возбудителя данного зооантропоноза и инфицированности им животных и людей.

Для составления этих карт необходимо использовать следующие материалы:

а) эпизоотологические и лабораторные данные о циркуляции и обнаружении возбудителей у диких животных и об иммунологической структуре животного населения ландшафтов;

б) архивные, клинико-эпизоотологические, лабораторные данные о наличии возбудителей у домашних животных и об иммунологической структуре поголовья;

в) сведения об иммунологической структуре населения в отношении зооантропонозов;

г) материалы официальной регистрации и активного выявления заболеваний людей зооантропонозами.

Все эти материалы должны удовлетворять нескольким общим требованиям:

1. Нужно, чтобы данные были собраны за возможно больший период времени, так как эпизоотологическим и эпидемиологическим проявлениям зооантропонозов свойственна периодичность или неравномерность во времени. Чем больше период, за который подбираются и обрабатываются материалы, тем достовернее будет представление об истинной распространенности эпизоотических очагов и их эпидемиологических проявлений.

2. Для каждого факта, будь то случай выделения возбудителя от животного, находки антител у людей, случаи заболевания местных жителей и пр., должны быть указаны ориентиры, по которым на карте может быть найдено и обозначено его местонахождение. Должен быть обязательно указан населенный пункт, где имели место те или иные эпизоотологические, эпидемиологические события, где отбирался материал для лабораторного исследования или в окрестностях которого производились полевые исследования. Для незаселенных или

редко заселенных районов, особенно если дело идет о результатах медико-зоологических и паразитологических работ, производится «привязка» фактических данных к речной сети (для долинных местностей с указанием расстояния от устья реки, а для водораздельных — направления и расстояния от пункта на берегу), а также к озерам, элементам рельефа и т. д. При указании населенного пункта должен быть отмечен также район и сельсовет, поскольку в пределах области или республики может быть несколько деревень или поселков с одинаковым названием. Данные, не имеющие «привязки» к тем ориентирам, которые могут быть найдены на карте, бракуются. Если в процессе обработки невозможно уточнить местонахождение этих фактов, они исключаются из анализа, несмотря на их ценность в остальных отношениях.

3. Отрицательные результаты полевых и лабораторных исследований должны быть учтены и документированы с такой же тщательностью, как и положительные. Отсутствие искомых видов животных, отрицательные результаты бактериологических, вирусологических, гельминтологических, иммунологических исследований обязательно должны быть зафиксированы и использованы при картографическом анализе.

Дальнейшая работа с материалами заключается в их унификации, простейшей статистической обработке и сведении в таблицы. Здесь важно учесть следующее. Для каждого типа фактов должен быть принят один и тот же показатель, к которому приводятся все цифровые материалы за весь период наблюдения. В противном случае данные по разным частям территории и за разные годы невозможно будет показать на карте единым изобразительным приемом, и карта окажется несостоятельной как метод, выявляющий закономерность в распределении явлений.

Например, результаты исследования иксодовых клещей на зараженность возбудителем туляремии в разные годы могут быть представлены или абсолютным числом культур, или числом культур с указанием общего количества исследованных особей без разбивки по видам, или числом культур с указанием количества биопроб (а последнее, в свою очередь, с группировкой по видам) или, наконец процентным отношением положительных и отрицательных результатов биопроб без указания абсолютных численных оснований. Оптимальными данными в таком случае можно считать: а) число партий клещей (биопроб) каждого вида, собранных в данной точке, б) число повидовых биопроб, давших поло-

жительные результаты. В этом случае для каждой точки может быть показано процентное содержание положительных проб применительно к доминирующим и второстепенным видам иксодид, а также отрицательные результаты исследований. При наличии разнородных показателей и невозможности восстановить первичные (протокольные) материалы иногда приходится жертвовать качеством в угоду сопоставимости данных. В разобранном случае можно было бы ограничиться, например, показом только абсолютного числа культур.

Особого рассмотрения заслуживает унификация данных по заболеваемости зооантропонозами населения. В связи с упоминавшейся выше периодичностью эпидемических проявлений эпизоотических очагов и необходимостью использовать многолетние материалы встает вопрос о том, какая форма наиболее удобна для достижения сопоставимости этих данных в территориальном плане. Для картографирования материалов по заболеваемости должны быть использованы как абсолютные числа заболевших по населенным пунктам, так и интенсивные показатели, вычисленные для тех или иных территориальных единиц (о размерах этих единиц см. ниже — при изложении метода картограммы). При использовании многолетних материалов интенсивные показатели могут быть вычислены исходя из: а)суммарного числа больных за период наблюдения; б) минимального, имевшего место в один из годов; в) максимального в один из годов; г) среднего за ряд лет. Первый вариант совершенно непригоден, так как в разных районах изучаемой территории выявление и регистрация заболевших могла быть начата в разное время и проводиться с различной полнотой. Разные сроки наблюдения могут создать искусственные различия в числе заболеваний и потому сопоставление вычисленных на их основе показателей будет неправомерно. Практика показывает, что наиболее удовлетворительные результаты дает расчет среднегодового (среднеарифметического за определенное число лет) количества заболевших с последующим вычислением интенсивных показателей.

Унификация показателей, предназначенных для отражения эпизоотолого-эпидемиологических явлений на фактографических картах, завершается при сведении данных в таблицы. Для каждой нозологической формы составляется единая таблица, в которой суммируются все эпизоотологические, эпидемиологические, микробиологические и иммунологиче-

ские данные за весь период наблюдения. При составлении таблицы данные группируются по принципу их территориальной приуроченности. В первой графе указывается географический ориентир (населенный пункт, точка на берегу реки и т. д.), а в последующих графах приводятся факты о наличии возбудителя и специфических антител, заболеваниях животных, людей и пр. Если какие-либо эпизоотологические и эпидемиологические события, полевые исследования и лабораторные анализы имели место в данном пункте неоднократно, они должны быть приведены следующими строками в хронологической последовательности. Только после того, как все материалы, относящиеся к данному пункту за весь период наблюдения, исчерпаны, можно переходить к следующему пункту[1]. Населенные пункты, в свою очередь, группируются по признаку принадлежности к административному району, количество и последовательность перечисления которых определяется общей программой работ (см. выше).

Практика показывает, что составление единой таблицы с группировкой данных по принципу территориальной общности является наиболее рациональной формой обобщения материалов для дальнейшего картографирования. Построенная таким образом таблица четко выявляет полноту изученности зооантропонозов в разных частях территории и может служить целям оперативного планирования мероприятий для получения недостающих данных.

Таблицы являются не только источником систематизированных сведений для составления фактографических карт. В сочетании со справкой об изученности (см. выше) они служат основой для составления реестров использованных материалов. Реестры так же, как и карты, служат главной формой концентрации данных, обеспечивая преемственность в систематизации и хранении вновь получаемых сведений.

Аналогично проводится разработка медико-зоологических и паразитологических материалов. Сохраняют свое значение и требования, которым должны удовлетворять используемые данные. Однако здесь может быть и своя специфика. Если в отношении эпизоотолого-эпидемиологических материалов целесообразно составление таблиц, посвященных одной нозологической форме, то применительно к медико-зоологическим

---

[1] При этом полезно оставлять несколько свободных строк на случай, если нужно будет внести дополнительно полученные или случайно пропущенные данные.

данным возможна обработка учетных данных для выявления видовых комплексов животных, обеспечивающих существование нескольких возбудителей. Это не исключает составления карт распространенности и плотности какого-то одного вида, имеющего выдающееся значение в эпизоотологии и эпидемиологии зооантропонозов. Такими видами могут быть, например, водяная крыса в условиях доминирующего значения туляремийных очагов пойменно-болотного типа или клещ Ixodes persulcatus в таежных районах, где практически отсутствуют другие виды иксодид. Однако в целом ряде случаев возникает необходимость картографирования комплексов видов животных, доминирующих в пределах ландшафтов, их морфологических единиц и хозяйственных модификаций. Особенно это касается мелких млекопитающих-хозяев возбудителей зооантропонозов. В настоящее время имеется уже определенный опыт обработки и картографирования зоологических материалов, изложенный в соответствующих изданиях (Методы медико-географических исследований, 1965; Принципы и методы медико-географического картографирования, 1968; Тупикова, 1969).

Унификация и табличная сводка исходных данных позволяет перейти к следующей стадии — разработке условных обозначений для нанесения специальной нагрузки (эпизоотологических, эпидемиологических, паразитологических данных) на карты-основы. Условные обозначения зависят от метода показа эпизоотологических и эпидемиологических сведений. Для фактографических карт ими могут быть точечный, значковый, методы картограммы и картодиаграммы.

Точечный метод служит для показа распределения явлений, выраженных в абсолютных цифрах. Для этого точке, помещаемой на месте локализации явления, придается тот или иной «вес». Весом точки является абсолютное число единиц, в которых измеряется картографируемое явление (1 культура возбудителя; 1, 5 или 10 больных; 100 экземпляров животных, являющихся источниками патогенных агентов и т. д.). Численное значение «веса» точки указывается в легенде. Независимо от конкретного значения «веса» диаметр точки выдерживается в пределах 0,3—0,7 мм. Для обозначения одного и того же явления на одной карте обычно применяются точки одинакового «веса». Для изображения качественно разных явлений на одной карте можно применять точки разного цвета. Например, при изображении территориального распределения больных клещевым энцефалитом с

разделением их по профессиям можно принять для рабочих лесной промышленности точки красного цвета, для колхозников — зеленого и т. д. В зависимости от конкретной ситуации весом красной точки может быть 5 больных, зеленой — 1 больной. В таком случае диаметр их выгоднее сделать разным, чтобы и графически подчеркнуть различие в «весе».

Территориальное размещение явления при изображении точечным методом воспринимается как сгущения и разрежения, образующие на карте своеобразный «рельеф». Вместе с тем, с карты может быть получена точная информация и о количественной стороне изображенного явления.

Значковый метод отличается от точечного разнообразием формы и размеров изобразительных элементов. Несмотря на то, что количество четко различающихся на глаз геометрических фигур ограничено (круг, квадрат, прямоугольник, треугольник и некоторые др.), возможности их применения чрезвычайно широки. Это достигается использованием графических и цветовых вариантов и их комбинаций. Выбор тех или иных значков не зависит от качественного своеобразия явления. Однако их варианты и сочетания должны быть логически обоснованы. Если это требование не соблюдается, карты (как рукописные, рабочие, так и изданные) становятся практически нечитаемыми. Залогом успешного применения значкового метода, кроме ознакомления с соответствующими учебно-методическими пособиями (Баранский и Преображенский, 1962; Тупикова, 1969; Салищев, 1966 и др.), является личный опыт, анализ и публичное обсуждение собственных работ, изучение изданных картографических произведений другой тематики. В этом случае особенно важно тщательное изучение комплексных географических атласов, в которых концентрируется огромный картографический опыт больших авторских и издательских коллективов. Следует однако учитывать, что однотипной характеристике явления должны соответствовать и однотипные приемы применения значков. Разберем это положение на относительно сложном примере картографирования лептоспирозов. На территории одной из областей Северо-Запада исследованиями предыдущих лет установлена циркуляция 9 серологических типов патогенных лептоспир, что документировано регистрацией заболеваний, обнаружением специфических антител и выделением возбудителей от людей, а также от домашних и диких животных. Простейший подсчет показывает, что для нанесения всех этих данных на одну фактографическую карту

требуется около 50 вариантов условных знаков. Для обозначения серотипов возбудителей была выбрана форма знака («гриппотифоза» — треугольник, «помона» — круг, «гебдомадис» — прямоугольник и т. д.). При этом для наиболее распространенных серотипов были взяты яркие (красный и оранжевый) цвета, для редко встречающихся — более спокойные. Такое сочетание цвета и формы уже при беглом обзоре карты дает четкое представление об этиологической структуре лептоспирозных заболеваний и о наиболее часто встречающихся серотипах возбудителей. Количественная характеристика эпидемиологических проявлений эпизоотических очагов передавалась так: единичным случаям соответствовали самые мелкие значки, пяти заболеваниям в одном и том же псевдоочаге — в 5 раз крупнее, десяти — в 10 раз крупнее. Комбинацией значков разного «веса» передавалось любое число заболевших. Факты выделения возбудителей различных серотипов были показаны аналогичными значками, но помещенными внутри штриховых значков разной формы, обозначавших объект исследования: больные люди — квадрат, сельскохозяйственные животные — столбик, мелкие дикие млекопитающие — кружок. Находки антител к возбудителям соответствующих серотипов у людей, домашних и диких животных обозначались так же, но в отличие от возбудителей — не залитым значком, а контурным.

В результате применения описанных приемов удалось на одной фактографической карте представить в предельно демонстративной форме исчерпывающую информацию о всех качественных и количественных особенностях лептоспирозов на изучаемой территории. Это явилось основой для последующего сопряженного картографического анализа, позволившего дать эпизоотолого-эпидемиологическую оценку ландшафтов области и разработать обоснованное районирование ее территории в отношении лептоспирозов.

Метод картограммы применяется для показа относительных величин (например, интенсивных показателей заболеваемости) в привязке к заранее выбранным территориальным единицам. Обычно таковыми являются единицы административного деления. Однако могут быть использованы и территориальные единицы, выделенные по другим признакам: социально-гигиеническим (врачебные, фельдшерские участки) или естественно-историческим (ландшафты, местности). Картограмма может быть широко применяема при показе эпидемиологических проявлений эпизоотических очагов

зооантропонозов. Для этого интенсивные показатели располагаются в статистический ряд и разбиваются на группы в соответствии с принятыми численными градациями. Разбивка на группы — самая важная операция. Она может осуществляться на основе различных подходов (равных интервалов, кратных интервалов, естественных «провалов» в ряду показателей и др.), но всегда критерием выбора одного из них является возможность показа наиболее характерных и важных черт в территориальном распределении заболеваемости. Это зависит от специфики картограммируемой нозологической формы. Поэтому общие принципы построения картограммы, достаточно подробно изложенные в соответствующих руководствах (Баранский и Преображенский, 1962; Тупикова, 1969 и др.) должны использоваться не механически, но с учетом специфики нозологической формы и ее территориального распределения.

Основной недостаток картограммы — отнесение заболеваемости ко всей площади территориальной единицы, тогда как истинное распределение больных или инфицированных может захватывать лишь ту часть территории, где дислоцированы природные очаги или же имеется местное население. Поэтому точность картограммы тем выше, чем мельче территориальные единицы, для которых вычисляются показатели. Так, более точные результаты дает вычисление заболеваемости применительно к врачебным или фельдшерским участкам, а не к административным районам. Соответственно должна быть разработана и картографическая основа для построения картограммы (см. ниже). Для уточнения картограммы может быть применен и географический принцип — расчет и графическое изображение показателей применительно к природным выделам (ландшафтам, растительным сообществам, почвенным разностям и пр.), с которыми связано истинное распределение эпизоотических очагов и их эпидемиологических проявлений. Это целесообразно делать на заключительном этапе исследования — при сопряженном анализе эпизоотолого-эпидемиологических и ландшафтно-географических материалов.

Уточнению картограммы может способствовать комбинация ее с точечным методом или методом картодиаграммы (см. ниже). В этом случае обзорная картина распределения площадей с разными уровнями заболеваемости будет детализирована показом конкретных локальных ситуаций, за

счет которых формируются те или иные численные значения показателей.

Оформление картограмм производится подбором красочной или штриховой шкалы с возрастанием интенсивности цвета или штриховки по мере роста показателей. Принципы подбора цветов и штриховок излагаются в упомянутых руководствах, а также могут быть заимствованы из картографических произведений иной тематики (например, комплексных областных и республиканских атласов).

Метод картодиаграммы состоит в размещении диаграммных фигур, показывающих структуру какого-либо эпизоотологического или эпидемиологического явления в границах территориальных единиц. Так, круговыми или столбчатыми диаграммами может быть показана доля данной нозологической формы в общей заболеваемости населения района зооантропонозами, доля иммунных лиц среди обследованных местных жителей, пораженность населения одним из видов гельминтов и т. д. Основной недостаток картодиаграммы — тот же, что и картограммы: отнесение рассматриваемых данных ко всей площади территориальной единицы независимо от того, как распределено явление в ее пределах. Но преодолеть этот недостаток можно применением так называемой локализованной картодиаграммы, т. е. размещением диаграммных фигур в тех точках, к которым в действительности приурочены отражаемые данные. В этом случае картодиаграмма сближается со значковыми методом в той его модификации, которая называется методом структурных значков. С помощью локализованной картодиаграммы или структурных значков также может быть дополнена карта, созданная на основе картограммирования данных. Возможна комбинация картограммы, картодиаграммы и точечного метода; в этом случае может быть с достаточной точностью и взаимной коррекцией дана разносторонняя характеристика одного и того же явления или тесно сопряженных между собой явлений. Так, фактография материалов по распространенности дифиллоботриоза может быть представлена сочетанием обычной или уточненной картограммы (инвазированность населения широким лентецом), картодиаграммы (добыча, потребление и пораженность плероцеркоидами рыб в водоемах) и, наконец, значкового или точечного методов (инвазированность и профессиональный состав местных жителей по населенным пунктам).

Проекты условных обозначений для фактографических

карт должны быть обсуждены и согласованы между собой для устранения явных несоответствий и облегчения последующего сопоставления и синтеза отдельных карт. Окончательная «доводка» условных обозначений происходит в процессе дальнейшей работы по нанесению специальной нагрузки на карты-основы и оформлению легенд фактографических карт.

Наряду со сводкой эпизоотологических, эпидемиологических, зоолого-паразитологических материалов, разработкой и согласованием условных обозначений ведется подготовка унифицированных картографических основ для последующего нанесения указанных данных.

В этих целях пользуются исходными материалами двух типов. К первому типу относятся общегеографические (обзорные и топографические) карты. В соответствии с определенными общей программой работ масштабами рабочих карт выбирается одна или несколько общегеографических карт изучаемой территории. Это могут быть отдельные листы многолистных карт СССР масштаба 1:2 500 000 или 1:4 000 000 в расцвеченном или бланковом вариантах; изданные отдельными листами карты областей, краев и республик; карты из состава справочных атласов СССР или комплексных географических атласов соответствующих политико-административных единиц и т. д. Их содержание оценивается, исходя из предстоящей задачи локализации специальных данных и с учетом этого подвергается определенной трансформации. Часть общегеографической нагрузки может быть убрана, чтобы не затруднять впоследствии нанесения нужных данных. Так, может быть разрежена градусная сеть, убраны линии железных дороги и каналов, некоторые надписи — как «транзитные», относящиеся ко всей стране или ее крупным регионам («Восточно-Европейская Равнина», «РСФСР» и т. п.), так и хорошо известные местные («Большеземельная тундра», «Валдайская возвышенность» и т. п.). Наряду с этим, некоторые элементы могут быть дополнены и детализированы. Прежде всего это касается отдельных населенных пунктов (центры сельских советов, врачебных и фельдшерских участков; поселки леспромхозов и рыболовецких колхозов; сезонные центры оседлости в тундрах и пр.). Далее, в зависимости от характерных для изучаемой территории зооантропонозных форм, могут представить интерес не нанесенные на исходную карту мелкие озера и реки, скотопрогонные трассы, «проходы» оленьих стад в тундрах и т. д.

Копирование исходной общегеографической карты, ее «разгрузку» и дополнение удобно выполнять на прозрачных материалах. Ими могут быть восковая или пергаментная (т. н. карандашная) кальки, но гораздо удобнее пользоваться прозрачными пластиками, используемыми в картографическом производстве (пермотрайз, хостафан и др.). Желательно, чтобы подготовка основы была поручена картографу; он должен работать в постоянном контакте с исполнителями, которые будут впоследствии пользоваться типовой основой. После окончания специализации карта-основа вычерчивается тушью и размножается путем изготовления светокопий на плотной бумаге или фотокопий в натуральную величину на матовой особо контрастной (№ 7) бумаге. Если фотобумага необходимого формата отсутствует, копии могут быть выполнены на отдельных листах с последующим склеиванием их встык. Для этой цели используется крахмальный клейстер или синтетические клеи (поливиниловый спирт, поливинилацетатная эмульсия). Пользоваться конторским (силикатным) клеем не рекомендуется, так как бумага от него желтеет и становится хрупкой, а краски обесцвечиваются.

Второй тип материалов, используемых для разработки типовых основ, — данные о сети медицинских и ветеринарных учреждений и границах обслуживаемых ими участков. Это списки участковых больниц, фельдшерских пунктов и ветеринарных учреждений с указанием их местонахождения и перечнем обслуживаемых населенных пунктов. Списки должны быть дополнены схематическими картами и планами районов, на которых обозначаются границы врачебных и фельдшерских участков и указана численность населения в каждом из них. Сеть этих единиц переносится на карту-основу, снабжается пояснительными подписями и вычерчивается тушью. Полученная таким образом карта медицинского и ветеринарного обслуживания территории также размножается указанными выше способами. Она служит для построения картограмм и картодиаграмм, отражающих эпидемиологические данные о зооантропонозах. Наряду с этим, такая карта может быть использована для разнообразных оперативных задач противоэпидемической деятельности в масштабах области, края или республики — обобщения и анализа данных о заболеваемости антропонозами, планирования прививочных работ, контроля за состоянием естественной или активно созданной иммунной прослойки, организации обследо-

вательских мероприятий, сбора материалов для планового бактериологического и серологического исследования, контроля за качеством дератизационных мероприятий и т. д.

Таким образом, соответственно двум типам исходных материалов подготавливаются и два типа картографических основ — одна с общегеографической нагрузкой, вторая — с дополнительной нагрузкой по организации здравоохранения. На этих основах ведутся все дальнейшие работы по составлению фактографических карт. Оригиналы основ, изготовленные на кальке или пластике, должны сохраняться. В процессе работы может выявиться необходимость их уточнения или дополнения данными о ведущих компонентах природы и хозяйства, т. е. создания специальных картографических основ, использование которых помогает выявить основные закономерности в распространенности возбудителей, членистоногих-переносчиков и пр.

Сопряжение картографической основы и специальной нагрузки, разработка легенд (т. е. условных обозначений, систематизированных, исходя из классификации картографируемых явлений) и окончательное оформление реестров использованных данных составляет дальнейшую стадию деятельности, завершающуюся созданием серий фактографических карт. С этого момента должно быть налажено дополнение их материалами текущих исследований и практической деятельности.

Содержание составленных фактографических карт тщательнейшим образом анализируется, карты сопоставляются между собой. На этой основе формулируются основные выводы о характере распределения эпизоотолого-эпидемиологических явлений и предлагаются гипотезы о причинах такого распределения. Равным образом констатируется наличие «белых пятен», где отсутствуют сведения о зооантропонозах. Далее определяются конкретные задачи по выяснению действительного положения в пределах этих «белых пятен», а также намечаются планы работ для получения данных по территориям, которые охарактеризованы односторонне. В процессе этой работы неизбежно возникают суждения о зависимости между распределением эпизоотических (природных, антропургических, хозяйственных) очагов, их эпидемиологическими проявлениями с одной стороны и основными компонентами природы, формами хозяйства, — с другой. На этой основе и намечается предварительный перечень специальных карт, которые должны быть привлечены для поиска

причинно-следственных отношений между распределением зооантропонозов и природно-хозяйственной дифференциацией территории. Разумеется, наметка и обоснование перечня специальных карт для сопряженного анализа их с фактографическими картами требует точного знания экологии возбудителей и, соответственно, учета конкретных зависимостей их от явлений природы и хозяйства в пределах изучаемой территории. Например, для объяснения неравномерности в распределении клещевого энцефалита по территории Вологодской области совершенно бесперспективно привлекать макроклиматические данные, тогда как в соседней Архангельской области решение данного вопроса невозможно без учета именно этих материалов.

III. Сопряженный анализ нозогеографических, ландшафтно-географических, экономико-географических карт, их трансформация и синтез

Этот этап работы является логическим завершением картографического анализа в целях уяснения причинно-следственных зависимостей в распространенности зооантропонозов. Разработка фактографических карт нозогеографического и зоолого-паразитологического содержания, составлявшая сущность предыдущего этапа, давала базу для ответа на вопрос «как распределены зооантропонозы и важнейшие хозяева их возбудителей?». Задачей рассматриваемого этапа является ответ на вопрос «почему они распределяются именно таким образом?» и «какие выводы оценочно-прогнозного и профилактического содержания следуют из этого?»

В процессе работ предыдущего этапа были достигнуты первая и четвертая из перечисленных выше целей (создание исчерпывающей картины распределения природных и антропургических эпизоотических очагов; качественная и количественная характеристика эпидемиологических проявлений эпизоотических очагов). На долю рассматриваемого этапа работ приходится вторая, третья, пятая, шестая цели (выяснение закономерностей распределения эпизоотических очагов; оценка эпизоотологического значения ландшафтов; разработка прогнозов; обоснование территориально дифференцированных схем мероприятий). Ведущим принципом в данном случае является применение комплексного (сопряженного) картографирования к сопоставлению эпизоотолого-эпидемиологических и

ландшафтно-географических материалов (Вершинский и Шведов, 1963).

Специальные карты, которые могут быть использованы для характеристики причин неравномерного распределения по территории эпизоотических очагов зооантропонозов и их эпидемиологических проявлений, могут быть отнесены к следующим основным типам:

а) карты природно-территориальных комплексов (ландшафтов, единиц внутриландшафтного районирования) и их компонентов (твердого фундамента, климата, почв, растительного покрова, животного населения);

б) карты хозяйственного использования территории и преобразованности естественных ландшафтов (типы сельскохозяйственных земель, хозяйственное использование коренного растительного покрова и его производных типов, ареалы сырьевой базы предприятий перерабатывающей промышленности и др.);

в) социально-демографические материалы (карты плотности населения; распределение, типы и людность населенных пунктов; данные о профессиональном составе населения, формах производственных и бытовых контактов с природно-территориальными комплексами).

Исходя из общей программы работ, отражающей специфику изучаемой территории в отношении доминирующих зооантропонозных форм, особенностей природы, хозяйства и населения, а также результатов анализа составленных на предыдущем этапе фактографических карт, определяется конкретный перечень специальных карт, которые должны быть подготовлены для последующего сопряженного анализа.

Специальные карты, прежде чем они будут использованы в этих целях, подлежат унификации и согласованию с фактографическими картами (прежде всего — в отношении масштабов и детальности содержания). Далее они, как правило, должны быть специализированы: содержание их пересматривается с точки зрения экологических особенностей возбудителей, выделяются те элементы, которые имеют наибольшее значение и, наоборот, элиминируются те, которые, несмотря на общенаучный интерес, являются безразличными в экологическом плане. Как правило, процесс специализации и трансформации содержания специальных карт наиболее успешно осуществляется при сотрудничестве врача или биолога медицинского профиля с представителем соответствующей географической дисциплины (почвоведом, геоморфологом,

геоботаником, ландшафтоведом и др.). Роль медицинского работника в данном случае исключительно важна — он должен сформулировать те конкретные экологические зависимости, исходя из которых будет осуществляться пересмотр содержания той или иной специальной карты. Кроме профессиональных знаний это требует достаточной ориентации в соответствующей отрасли географии. К настоящему времени накоплен и обобщен определенный опыт специализации и трансформации карт растительности (Вершинский и Карпенко, 1968), который может быть использован и при работе с другими специальными картами. Карты растительности вообще заслуживают самого пристального внимания в плане рассматриваемых вопросов — они несут в себе очень большую информацию о природной дифференциации территории и ими обеспечена вся территория страны.

Как уже говорилось, работа по подбору необходимых специальных карт значительно облегчается при наличии комплексного географического атласа изучаемой территории. В противном случае необходимой формой работы становится привлечение соответствующих специалистов географического профиля, ориентированных в изученности территории и обеспеченности ее специальными картами.

Подбор соответствующих материалов специального (тематического) картографирования, их согласование и специализация делают возможным сопоставление их с фактографическими картами зооантропонозов для выявления закономерностей в ландшафтной приуроченности эпизоотических очагов, наличии и характере эпидемиологических проявлений. Выявление объективно существующих вариантов размещения очагов в связи с определенными ландшафтными подразделениями территории или поместными особенностями географических компонентов позволяет свести все их разнообразие к некоторому числу типов. Этот процесс является основой построения типологических карт нозогеографического и зоолого-паразитологического содержания, т. е. карт, показывающих не только распространенность явления, но и типы этой распространенности в зависимости от конкретных условий природы и хозяйства.

В результате могут быть созданы частные типологические карты, дающие представление: о типах распределения эпизоотических очагов и обусловленной этим потенциальной опасности ландшафтов в отношении отдельных зооантропонозов; о типах эпидемиологических проявлений при каждой из

этих форм и, наконец, об эпизоотолого-эпидемиологической оценке отдельных компонентов природной среды и форм хозяйства. На основе синтеза содержания частных типологических карт могут быть составлены карты, дающие исчерпывающее представление о закономерностях распределения эпизоотических очагов и их эпидемиологических проявлений (синтетические типологические карты). Однако значение частных карт не сводится лишь к этой промежуточной роли, поскольку в практических и методических целях чрезвычайно важно не только иметь синтетическую картину эпизоотолого-эпидемиологического расчленения территории, но и представлять себе состояние тех элементов, за счет которых она формируется. Разные зооантропонозы требуют различного подхода к их профилактике и оздоровлению природной среды. Вместе с тем, синтетические карты представляют исключительный интерес как научно-справочные произведения, дающие возможность решения многочисленных теоретических и методических вопросов, которые в отсутствии таких карт не могут быть разработаны.

Типологические карты (частные и синтетические) служат обоснованию территориально дифференцированных схем, отражающих прогноз эпизоотолого-эпидемиологической ситуации, содержание мероприятий по оздоровлению природной среды и профилактике заболеваний среди людей и сельскохозяйственных животных. Эти материалы могут быть характеризованы как карты-выводы. Опыт разработки их еще невелик, но и он позволяет считать это направление перспективным для изучения и профилактики зооантропонозов.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Баранский Н. Н. и **Преображенский А. И.** Экономическая картография. Географгиз., М., 1962.

Вершинский Б. В. Картографирование природноочаговых болезней в связи с изучением их географии в СССР. Сб. Медицинская география. Иркутск, 1964.

Вершинский Б. В. и **Шведов А. П.** О комплексном картографировании природноочаговых болезней в связи с разработкой проекта медико-географического атласа Сибири и Дальнего Востока. Доклады Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока, 4, 1963.

Вершинский Б. В. и **Карпенко А. С.** Возможности и пути применения карт растительности для целей медико-географического картографирования. Доклады отделений и комиссий Географ. об-ва СССР, вып. 8, 1968.

Методы медико-географических исследований. М., 1965.

Принципы и методы медико-географического картографирования. Иркутск, 1968.

Салищев К. А. Картография. Изд. «Высшая школа». М., 1966.

Токаревич К. Н. Зооантропонозы профессионального характера. Изд. «Медицина», Л., 1969.

Тупикова Н. В. Зоологическое картографирование. Изд. Моск. ун-та, 1969.

М 48230 7.XII.70 г. Зак. 5145. Тир. 400. Объем 1¾ п. л.

Типогр. газ. «На страже Родины»

gost.e-ecolog.ru