

АДАПТАЦИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ К НУЖДАМ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА ЗА ОПИСТОРХОЗОМ М.М. Сыздыков, А.Н. Кузнецов, А.С. Кусаинова, Б.Н. Кошерова

Казахский научный центр карантинных и зоонозных инфекций имени Масгута Айкимбаева, Алматы *Нами разработана технология создания электронных карт распространения заболеваемости описторхозом людей с применением компьютерных ГИС, которая облегчила анализ заболеваемости с учетом терри-ториального распределения инвазии.* Надзор (слежение, наблюдение) за паразитическим процессом означает непрерывный сбор, передачу, обобщение и анализ эпидемиологически значимой информации, перманентную диагностическую оценку текущей ситуации и тенденций её развития, разработку на этой основе оптимальных управленческих решений по борьбе и профилактике инфекционных болезней [1, 2]. Тремя основными признаками надзора являются:

- непрерывный сбор и систематическое накопление данных об паразитарной заболеваемости;
- обобщение и анализ собранных данных;
- распространение обобщённой информации.

Тем самым, основой паразитологического надзора является эпидемиологический анализ (оперативно-текущий и ретроспективный), главной задачей которого является постановка эпидемиологического диагноза (вскрытие причин возникновения и распространения болезни), прогнозирование динамики ситуации и на их основе – разработка конкретных мероприятий [3, 4, 5]. Паразитологический мониторинг ситуации по описторхозу должен быть представлен системой наблюдений, оценки и прогнозирования изменений состояния объектов окружающей среды, в том числе тех, которые происходят в результате антропогенного воздействия на среду и системой информационного обеспечения эпидемиологического надзора за данной инвазией. Паразитологический мониторинг должен базироваться на общебиологическом мониторинге за динамикой процессов, проходящих в естественных и искусственных (антропогенных) экосистемах под влиянием факторов антропопрессии, природно-климатических и ландшафтно-географических условий, а также учитывать воздействие социально-экономических изменений и обусловленных ими демографических процессов. Важной составной частью паразитологического мониторинга является его информационный компонент — информационное обеспечение эпидемиологического и ветеринарно-санитарного надзора для принятия обоснованных управленческих решений [6-11]. Методами паразитологического мониторинга, наиболее адекватно решающими эту задачу, являются: создание компьютеризованных информационных банков данных о паразитологической обстановке (в разрезе областей и районов) и районирование территории по эпидемиолого-паразитологическим, медико-ветеринарным, экологическим (в том числе климато-географическим) и социально-демографическим критериям. Это достигается использованием баз данных в составе геоинформационных систем (ГИС). В настоящее время геоинформационные технологии переходят из стадии, когда они служили лишь инструментом интеграции данных из различных источников и средством оперативного построения разнообразных карт к системам пространственного географического анализа и моделирования и далее к полномасштабным системам поддержки принятия решений. В связи с вышеизложенным **целью настоящего исследования** явилась оценка возможностей географических информационных систем (ГИС) в обеспечении органов санитарно-эпидемиологического надзора оперативной картографической информацией для проведения профилактических мероприятий на эндемичных по описторхозу территориях. **Материалы и методы исследования** При выполнении процедуры территориального эпидемиологического районирования с использованием ГИС была определена совокупность эпидемиологических показателей, прежде всего, среднесезонных показателей заболеваемости в разрезе областей по отношению к аналогичному среднереспубликанскому показателю. Кроме того, учитывались природные и антропогенные предпосылки возникновения случаев заболевания описторхозом людей, которые рассматривались в комплексе как медико-экологические ситуации, т.е. риск проявления природных и антропогенных предпосылок описторхоза. Таким образом, предварительная оценка территориального распределения заболеваемости описторхозом имела в своей основе несколько этапов: На первом этапе был проведен сбор статистического материала о заболеваемости описторхозом. На втором этапе была произведена разбивка территории Республики Казахстан по уровню заболеваемости описторхозом в разрезе областей с анализом эпизоотического и эпидемического потенциала. На третьем этапе был проведен мониторинг обсеменения описторхозом различных водоёмов и рыб Карагандинской области. На четвертом этапе были сформированы алгоритмы проведения профилактических мероприятий.

Базы данных являются обязательными компонентами ГИС, всегда имеющими два типа - графические и тематические. В графических базах данных хранится то, что принято называть топографической и / или географической основой, тематические содержат в себе так называемую нагрузку карты и дополнительные данные, которые относятся к пространственным, но не могут быть прямо нанесены на карту. Нами были

сформированы базы данных первого (шейпфайлы) и второго типов (dBASE) на основе открытой кроссплатформенной про-граммы Quantum GIS версии 0.9.1 (Ganymede), распространяемой под лицензией GPL-2. Результаты исследования с целью определения эпидемиологической характеристики описторхоза в Республике Казахстан нами проведён анализ распределения административных территорий (областей Республики Казахстан и районов Карагандинской области) по среднемноголетним уровням заболеваемости людей этой инвазией. Одновременно проведено выравнивание динамических рядов заболеваемости за последние 10 лет с целью определения эпидемиологической тенденции заболеваемости на определённой территории (рисунок 1). Результаты расчётов наносились на административные карты Казахстана и Карагандинской области. Для доступного восприятия картограмм было решено выделять административные территории с высоким, средним и низким уровнями заболеваемости описторхозом по динамически рассчитываемым в программе Quantum GIS предельным границам. Тенденция к росту заболеваемости описторхозом показывалась на гистограммах. Изучалась заболеваемость описторхозом в Республике Казахстан в целом, а также в Карагандинской области за последние 10 лет (2000-2009 годы). В наших исследованиях мы оперировали интенсивными показателями заболеваемости, о правомерности использования которых в разработке паразитологических материалов высказываются различные точки зрения. Основным доводом отрицания значимости этого показателя при оценке эпидемиологической ситуации по паразитарным заболеваниям является то, что чем большее число населения будет обследовано на гельминтозы, тем больше будет выявлено инвазированных лиц и тем выше будет показатель инцидентной заболеваемости. В этой связи при изучении территориального распространения описторхоза в разрезе как областей Республики Казахстан, так и районов Карагандинской области, нами применён среднемноголетний показатель заболеваемости. Среднемноголетние показатели заболеваемости наиболее репрезентативны в середине изучаемого периода, но не дают представления об уровнях заболеваемости в последние его годы и на ближайшую перспективу, а также не отражают направленность и скорость изменения тенденции многолетней динамики заболеваемости. Между тем, знание этих параметров позволяет более рационально планировать меры профилактики и борьбы. В этой связи многолетняя динамика заболеваемости людей описторхозом, как упомянуто выше, была изучена нами путём расчёта основных показателей эпидемиологической тенденции. За последние 10 лет (2000-2009 гг.) уровень заболеваемости людей описторхозом в Казахстане колеблется в пределах от 17,01 (2002 год) до 8,5 (2009 год) на 100000 населения (рисунок 1).

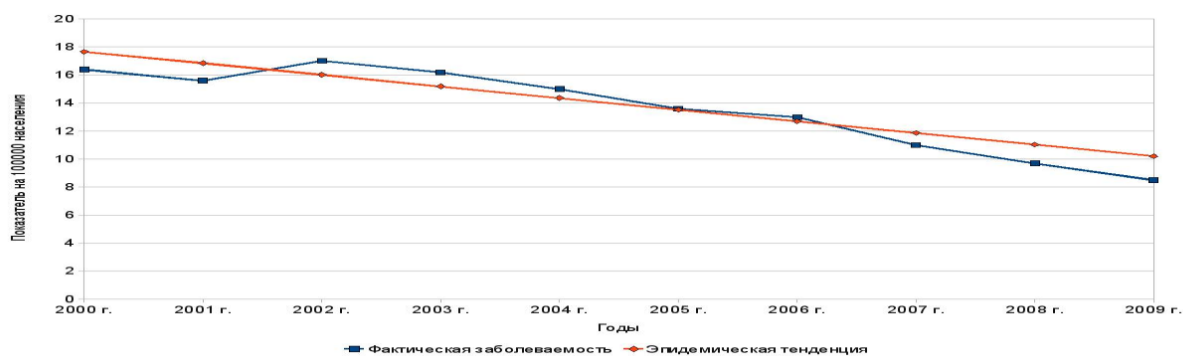


Рисунок 1 – Эпидемиологическая тенденция заболеваемости людей описторхозом в Республике Казахстан. Известно, что состояние здоровья населения существенно зависит от факторов внешней среды, которые оказывают многообразное влияние на организм человека. В последние годы под влиянием хозяйственной деятельности человека существенно изменился гидробиологический и санитарный режим практически всех водных объектов Республики Казахстан. Как следствие крупномасштабного гидростроительства возникает риск заражения описторхозом через пресноводную рыбу. Однако фактически в настоящее время в Республике за последние десять лет нет статистически значимого роста регистрируемой заболеваемости людей описторхозом. Так, в период с 2000 по 2009 годы абсолютное снижение заболеваемости описторхозом населения Республики Казахстан составило 8,1 на 100000 населения, среднее абсолютное снижение заболеваемости - 0,9, темп снижения заболеваемости - 45,85%. Среднегодовой темп снижения заболеваемости составил 5,94%, что соответствует выраженной тенденции снижения заболеваемости по градации В.Д. Белякова и соавт., 1987 (рисунок 1).

Но вместе с тем, анализ заболеваемости описторхозом в 14 областях и в 2 городах (Алматы и Астана) Республики Казахстан показывает, что распределение заболеваемости людей описторхозом как в целом по Казахстану, так и на территориях отдельных регионов и областей неравномерно (рисунок 2), что

обусловлено рядом объективных и субъективных факторов. Для стабилизации и снижения заболеваемости необходимо постоянно контролировать эпидемиологическую обстановку и своевременно корректировать профилактические мероприятия. В связи с этим исследования, посвященные изучению уровня и ландшафтного распределения описторхоза, несомненно, являются актуальными, так как их результаты позволяют обосновать адекватные противоэпидемические мероприятия.

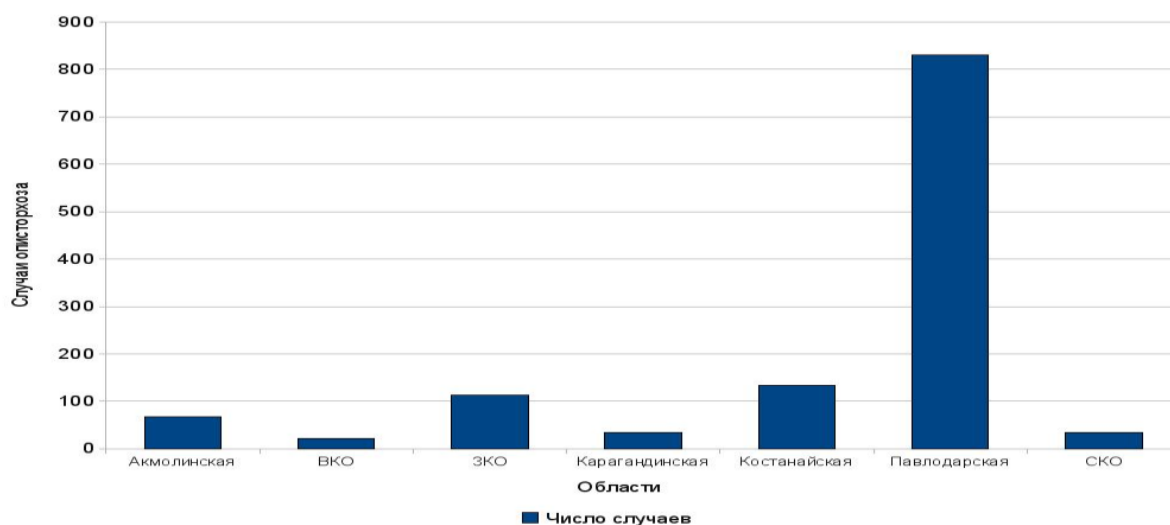


Рисунок 2 – Случаи заболевания описторхозом населения в Республике Казахстан в разрезе областей по данным 2008 года. Анализ общей заболеваемости описторхозом свидетельствует о невысоком его показателе. Однако при этом существующая статистика отражает лишь часть проблемы. Многообразие и неспецифичность симптома-тики описторхоза, трудности лабораторной диагностики приводят к тому, что больные безуспешно лечатся у пульмонологов, аллергологов и других специалистов. Принимая во внимание продолжительность жизненного цикла паразитов более 20 лет в организме хозяина, многообразие вызываемых ими клинических проявлений, серьёзность осложнений и исходов (первичный рак печени) требуется углублённое изучение данной проблемы с целью ранней диагностики, эффективной терапии и разработки оптимальных профилактических методов. С использованием разработанной программы, включённой в Quantum GIS мы провели расчёт территориального распределения заболеваемости описторхозом в Республике Казахстан в разрезе областей, исходя из её среднееголетних показателей. Области были сгруппированы по отношению к республиканскому показателю. За низкий уровень заболеваемости был принят диапазон $m / 3 - m / 1,1$; за средний — $1 * m - 2,9 * m$; высокий — $3 * m$ и выше, где m – среднееголетний показатель заболеваемости описторхозом людей в Республике Казахстан. Если проследить уровни заболеваемости описторхозом в отдельных областях по среднееголетним показателям, то обращает на себя неодинаковый её уровень в различных регионах. При наложении слоя заболеваемости в Quantum GIS на гидрографическую карту установлено, что заболеваемость описторхозом (за исключением Западно-Казахстанской области) приурочена к бассейну реки Иртыш и его притоков, т.е. к Обь-Иртышскому природному очагу, а точнее, группе взаимосвязанных очагов. Высокие показатели заболеваемости были зарегистрированы в Павлодарской области, средние — в Западно-Казахстанской и Костанайской областях, низкие — в Северо-Казахстанской, Акмолинской (в г. Астана заболеваемость характеризуется как средняя), Карагандинской и Восточно-Казахстанской областях. В динамике многолетней заболеваемости отмечается значительное снижение данного показателя: так, по сравнению с 2008 годом в 2009 году в Западно-Казахстанской области — в 3,2 раза, в Карагандинской в — 2,4 раза, в г. Астана — в 2 раза, а в Павлодарской области — только в 1,2 раза, а в Костанайской области отмечается незначительный рост. Сейчас становится очевидным, что крупнейшие очаги описторхоза на отдельных территориях практически соприкасаются друг с другом, образуя единый пояс заболевания. Несмотря на то, что описторхоз является типичным природно-очаговым заболеванием, его природная очаговость выражена настолько слабо, что мы по сути дела, лишены возможности выделить где бы то не было в пределах ареала типичный природный участок очага и сопоставить его в виде своеобразного фона с прочими участками, сравнивая их по уровню инвазивности промежуточных хозяев, количеству поступающего во внешнюю среду инвазионного материала и т.д. Даже очаг на Севере Казахстана не может быть полностью назван природным, поскольку в круговороте инвазии больше место отводится синантропным животным. По всей площади нозоареала, в том числе и на огромных территориях Западного и Восточного Казахстана, роль человека и синантропных животных в круговороте инвазии настолько велика и поражённость их описторхозом так высока, что очаги с полным основанием следует отнести к синантропным с отведением ведущей роли человеку, выделяющему инвазионный материал во внешнюю среду.

Территориальное распределение заболеваемости описторхозом детей до 14 лет в целом совпадает с таковым совокупного населения Республики Казахстан. Обращает внимание, что уровни заболеваемости детского населения в Западно-Казахстанской области и в Акмолинской области выше, чем таковые в этих областях для совокупного населения. Это можно объяснить лучшим медицинским наблюдением за детьми по сравнению со взрослыми, а следовательно, лучшим выявлением случаев описторхоза. В целом за последний год произошёл рост заболеваемости детей до 14 лет на 27%, в основном за счёт Павлодарской области. **Заключение** Таким образом, нами разработана технология создания электронных карт распространения заболеваемости описторхозом людей с применением компьютерных ГИС, которая облегчила анализ заболеваемости с учётом территориального распределения инвазии. **Литература**

- 1 Черкасский Б.Л. Эпидемиологический процесс как социально-экологическая система. – М., 1986. – С. 8-37
- 2 Черкасский Б.Л. Руководство по общей эпидемиологии. – М.: Медицина, 2001. – 560 с.
- 3 Шаханина И.Л., Кучеровская Т.В., Чернова Т.П. Использование различных статистических методов в эпидемиологическом анализе для оценки сезонности и территориального распределения инфекционных заболеваний // ЖМЭИ. - 1990. - ?5. - С. 43-47
- 4 Ранчев Г.К. Формальные методы эпидемиологической классификации регионов // ЖМЭИ. - 1992. - ?3. - С. 39-40
- 5 Бражников А.Ю., Герасимов А.П. Методы, используемые для классификации регионов по заболеваемости // ЖМЭИ. - 1992. - ?3. - С. 40-41
- 6 Weiss W.M., Burnham G., Winch P.J. Evaluating the experience of GAPS - a methodology for improving quality of mass immunization campaigns in developing countries // J. Health Popul. Nutr. - 2009. - V. 27, ?5. - P. 684-695
- 7 Tilston N., Skelly C., Weinstein P. Pan-European Chikungunya surveillance: designing risk stratified surveillance zones // Int. J. Health Geogr. - 2009. - V. 8. - P. 61
- 8 Barskey A.E., Glasser J.W., LeBaron C.W. Mumps resurgences in the United States: A historical perspective on unexpected elements // Vaccine. - 2009. - V. 27, ?44. - P. 6186-6195
- 9 Mild M., Simon M., Albert J., Mirazimi A. Towards an understanding of the migration of Crimean-Congo hemorrhagic fever virus // J. Gen. Virol. - 2010. - V. 91. - P. 199-207
- 10 The kuru infectious agent is a unique geographic isolate distinct from Creutzfeldt-Jakob disease and scrapie agents / L. Manuelidis, T. Chakrabarty, K. Miyazawa et al. // Proc. Natl. Acad. Sci. U S A. - 2009. - V. 106, ?32. - P. 13529-13534
- 11 Acosta-Gio E. Geography of pandemics: a coin toss // Compend. Contin. Educ. Dent. - 2009. - V. 30, ?6. - P. 310-311

Adaptation of a geographical information technology to needs of epidemiological supervision for opisthorchosis M.M. Syzdykov, A.N. Kuznetsov, A.S.Kusainova, B.N.Kosherova We developed a technology of creation of the electronic maps of the the human opisthorchiasis spreading with application of computer GIS, which facilitated the analysis of morbidity taking into account territorial allocation of the invasion.