

Курепина Надежда Юрьевна  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт водных и  
экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук, г. Барнаул  
МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА  
«КЛЕЩЕВЫЕ ЗООНОЗЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ»

*Созданная медико-географическая информационная система «Клещевые зоонозы» Алтайского края является интерактивным информационным ресурсом, обеспечивающая сбор данных, их обработку и хранение в цифровом виде, автоматизацию ряда аналитических операций, визуализацию информации в картографических образах и ее представление в удобном для пользователя виде.*

Для оценки риска заражения населения Алтайского края клещевыми зоонозами (КЗ) на основе современных геоинформационных технологий был сформирован комплекс взаимосвязанных информационных ресурсов – медико-геоинформационная система (МГИС) «Клещевые зоонозы Алтайского края». Ее разработка была направлена на решение двух взаимосвязанных задач: создание справочной медико-географической системы края и разработка серии геоинформационных медико-географических карт.

МГИС отражает данные о состоянии здоровья населения районов Алтайского края, об опасности заражения клещевыми инфекциями (клещевым энцефалитом, сибирским клещевым риккетсиозом, боррелиозом, анаплазмозом) в регионе, предоставляет возможность поиска причин (территориально обусловленных), способствующих возникновению риска инфицирования и влияющих на здоровье людей. Объективность отображения информации в данной системе достигается за счет формирования:

– территориального подблока: переноса графической информации с бумажных карт с необходимой точностью и детальностью, создания структуры цифровой карты, максимально приближенной к исходной информации и оптимальной для выполнения различных сочетаний тематических слоев, организации атрибутивной информации картографических слоев;

– тематического подблока – ввода данных медицинской статистики, первичной информации о состоянии здоровья населения, данных о природно-ландшафтных особенностях и современной изученности территории, факторах экологического риска, согласования (пространственное и временное) слоев информации.

Целостность работ в МГИС обеспечивается применением единой картографической основы, при этом, способы ее использования и хранения включают векторную и растровую формы.

База данных (БД) МГИС «Клещевые зоонозы Алтайского края» состоит из следующих составных компонентов:

– базовой информации, включая набор тематических слоев на территорию Алтайского края и связанные с ними атрибутивные таблицы;

– набора данных, обрабатываемых в программе MS Access, в том числе, сведения по административным районам края и природным единицам;

– блока обработки статистических данных (по заболеваемости населения КЭ и СКР, площадных природных и антропогенных объектов), который для удобства просмотра и визуального анализа реализован в MS Excel.

Картографический подблок МГИС представлен следующей исходной информацией:

– топографические карты масштабов 1:500 000;

– цифровая ландшафтная карта (масштаба 1:500 000), содержащая 111 местностей\*;

---

\* Авторы бумажного варианта карты: Ю.И. Винокуров, Ю.М. Цимбалай, Л.Н. Пурдик, 1994-96 гг. Цифровой вариант выполнен в Лаборатории информационных технологий ИВЭП СО РАН, 1996 г.

- векторный тематический слой административного деления края\*\* (масштаба 1:500 000);
- цифровая «Карта земельного фонда Алтайского края» (масштаб 1:500 000, состояние земель на 1985 г.)\*\*\*;
- информация по расселению клещей в Алтайском крае с карты «Иксодовые клещи» (Алтайский край..., 1978, масштаб 1:4000 000);
- численность таежных клещей (*Ix. persulcatus*) в крае с карты «Клещевой энцефалит» (Алтайский край..., 1978, масштаб 1:3 000 000);
- сведения о типах природных очагов клещевого риккетсиоза с карты «Клещевой риккетсиоз» (Алтайский край..., 1978, масштаб 1:4 000 000);
- статистические данные по заболеваемости населения Алтайского края клещевым энцефалитом, сибирским клещевым риккетсиозом (абсолютные значения и показатели за 1990-2002 гг.);
- статистические данные по местам заражения населения Алтайского края КЭ (1966-75, 1999-2010 гг.);
- информация из литературных источников.

МГИС как автоматизированная система характеризуется качественно новыми свойствами при обработке пространственной информации, а именно:

- автоматическим поддержанием информационного поля в различных временных режимах; комплексным изображением совместно обрабатываемых данных;
- построением картографического изображения на основе послойного представления данных;
- сочетанием тематических слоев и методов районирования, слияния и разбиения объектов, пространственной атрибутивной классификации, что позволяет создавать синтетические многокомпонентные карты с иерархической структурой легенды;
- возможностью изменения масштаба и проекции, добавления и удаления пользователем информации;
- автоматической картометрией: определение координат и направлений, расстояний, длин и площадей; построение линий и поверхностей, отражающих оценочные уровни и ранги.

Принцип манипулирования и управления данными, пространственно-координированными и хранящимися в виде тематических слоев, позволили эффективно разрешать проблемы концентрации информации, функционально преобразовывать и создавать интегральные цифровые нозогеографические геоинформационно-картографические модели территории Алтайского края. Общая структура функционирования МГИС представлена на рисунке 1.

В МГИС «Клещевые зоонозы Алтайского края» решаются следующие задачи:

- сбор информации, ее первичную обработку и хранение в цифровом виде;
- добавление новых и обновление существующих данных;
- визуализация статистической информации в картографических образах;
- представление информации в удобном для пользователя виде;
- автоматизация ряда аналитических операций.

Применяя разработанную методику и технологию оценки риска заражения населения природноочаговыми болезнями (Курепина, 2010; 2011), в основе которой лежит принцип расчета площадей территорий исследования, используя программное обеспечение компании ESRI ArcView GIS, в МГИС была осуществлена комплексная оценка данных о ландшафтной структуре территории, о климатических условиях (обеспеченность теплом и влагой), о наличии и характере распространения переносчиков инфекций, показателей антропогенного фактора (распашка, гари, вырубка) и заболеваемости населения клещевым энцефалитом и сибирским клещевым риккетсиозом.

\*\* выполнена в Лаборатории информационных технологий ИВЭП СО РАН, 1996 г.

\*\*\* Выполнена в Лаборатории эколого-географического картографирования ИВЭП СО РАН, 2006 г.

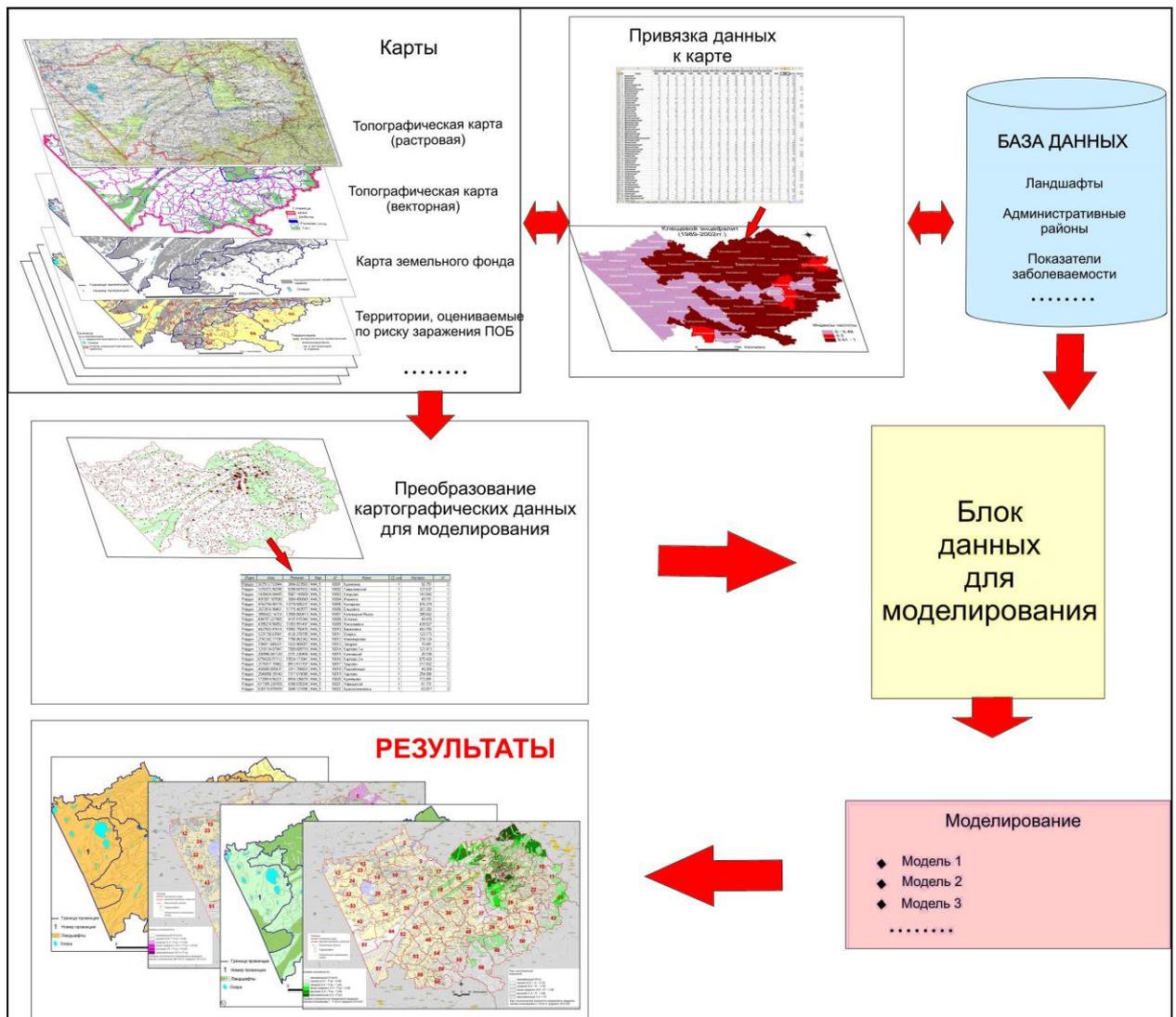


Рис. 1. Структура функционирования МГИС

Полученные геоинформационно-картографические модели «Риск заражения населения Алтайского края клещевым энцефалитом» (рис. 2) и «Риск заражения населения Алтайского края сибирским клещевым риккетсиозом» (М 1:1 000 000) содержат оценочную характеристику лоймопотенциала нозоареалов клещевых инфекций в границах административных районов (всего 60). Выполненная оценка риска заражения населения Алтайского края клещевыми инфекциями на основе использования метода равных площадей, по пятиинтервальной (высокий, средний, низкий, спорадический, фактическое отсутствие) шкале для ландшафтов топологического уровня в границах муниципальных образований края и по трехинтервальной (высокий, средний, низкий) – для физико-географических провинций. Несмотря на значительные площади распаханых земель в Алтайском крае, на большей его части сохраняется высокий и средний риск заражения.

Для наглядного представления общей эпидемиологической ситуации по КЗ были построены картографические модели соотношения естественных ландшафтов с уровнем риска заражения данными инфекциями и антропогенно измененных земель в Алтайском крае за исследуемый период времени (1990-2002 гг.). Для этого суммировались площади ландшафтов разного уровня риска в каждом районе, и полученные значения совместно с данными антропогенно измененных земель были отображены круговыми диаграммами. Пример по КЭ демонстрируется на рисунке 3.

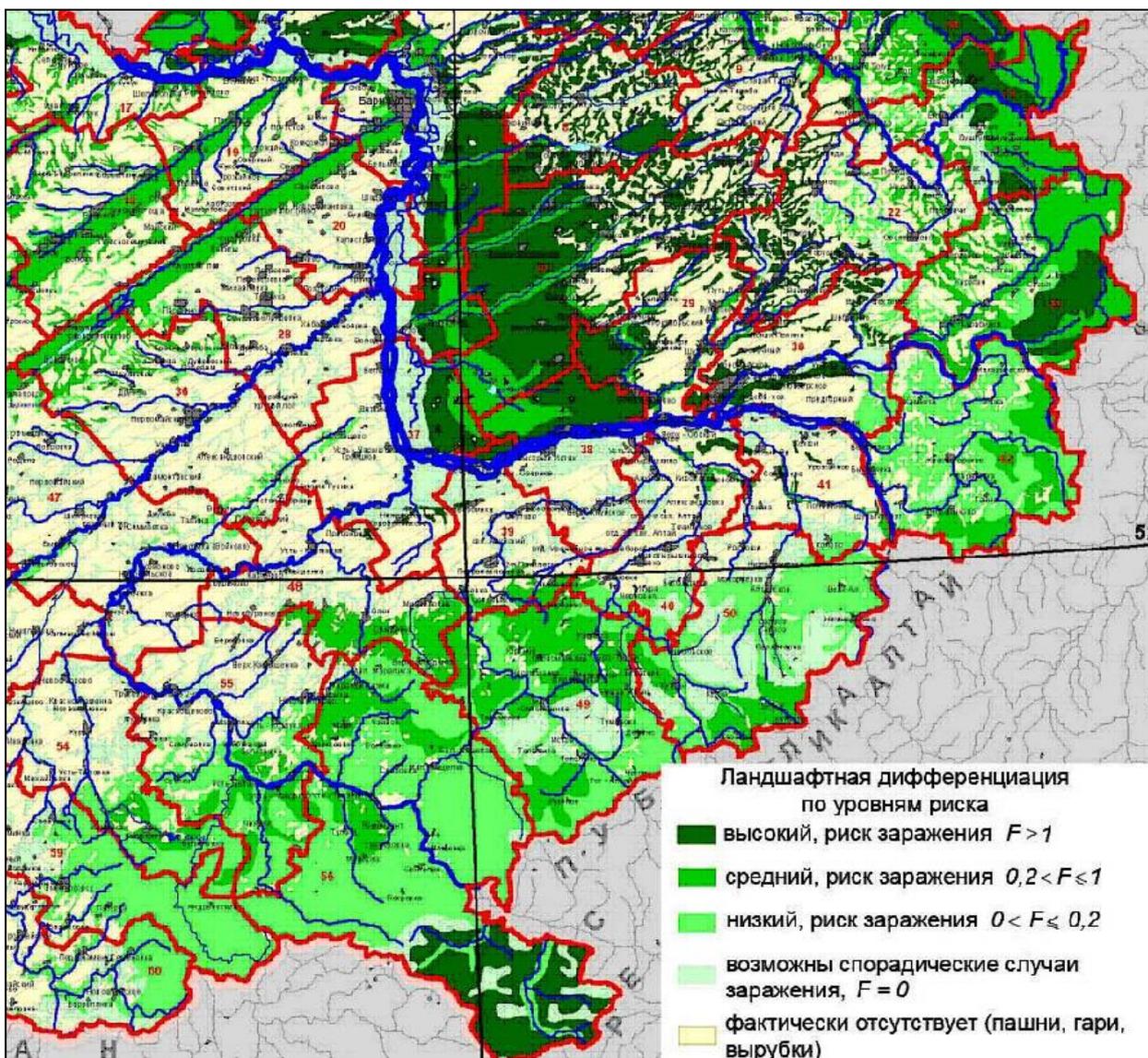


Рис. 2. Фрагмент карты «Риск заражения населения Алтайского края клещевым энцефалитом» ( $F$  – вероятность заражения населения природноочаговыми болезнями, рассчитываемый интегральный показатель)

Созданные геоинформационные медико-географические карты КЗ интерактивны. Они допускают редактирование, форма и содержание визуализируемой информации варьируют неограниченно. Мобильная модель данных позволяет настраивать состав, объем и форму отображаемой информации в соответствии с запросами пользователя. Кроме того, эти карты представимы в различных картографических проекциях благодаря набору трансформационных методов, что создает возможность дополнительного анализа и сопоставления.

В настоящее время на основе вышеописанной информационной системы и с использованием методики геоинформационно-картографического моделирования в ИВЭП СО РАН совместно со специалистами Алтайского медицинского университета ведется работа по созданию МГИС «Природноочаговые болезни населения Алтайского края». Данная МГИС содержит разновременную информацию о следующих болезнях: лептоспирозе, туляремии, токсоплазмозе, гельминтозах (альвеококкозе, дифиллоботриозе, описторхозе, тениаринхозе, эхинококкозе), риккетсиозах (сибирском клещевом риккетсиозе и Ку-лихорадке) и вирусных инфекциях (клещевом энцефалите, омской геморрагической лихорадке, клещевом боррелиозе, анаплазмозе) и бешенстве.

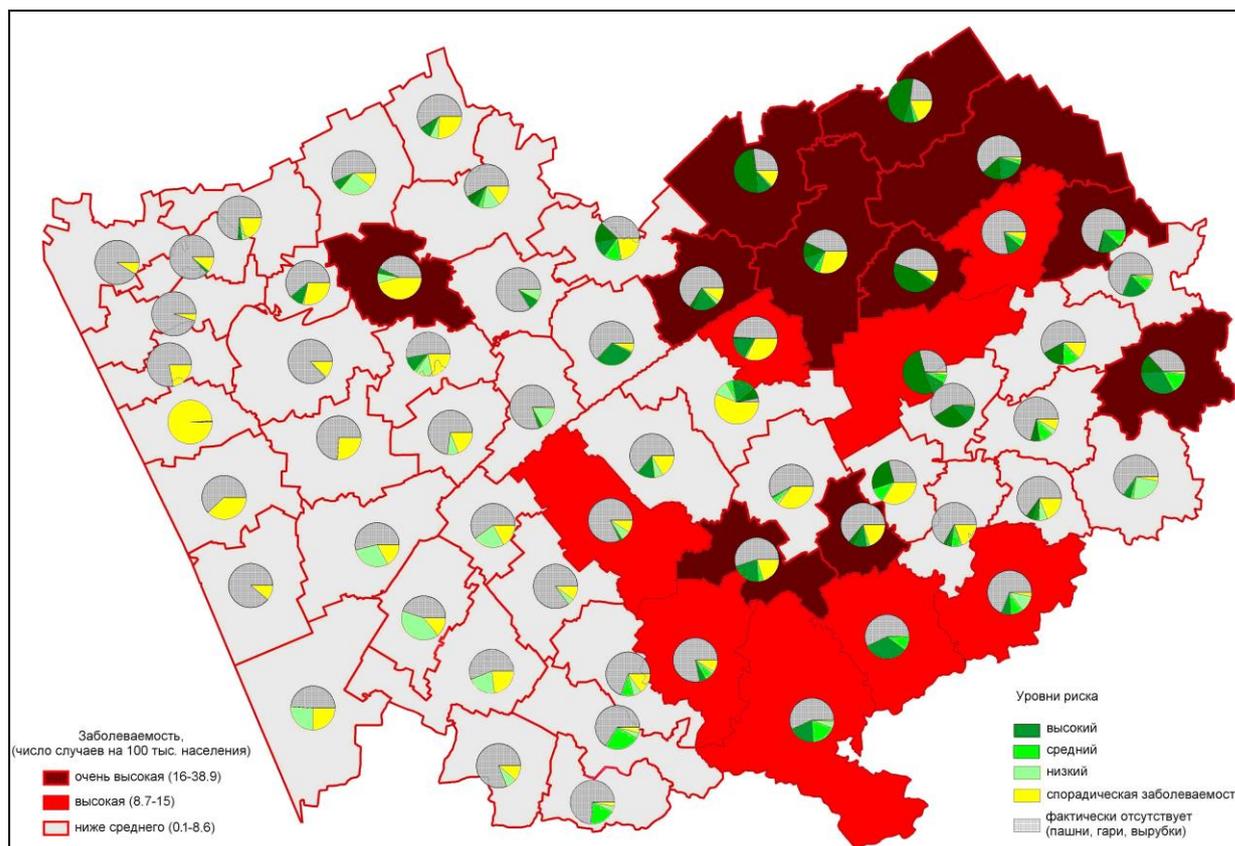


Рис. 3. Соотношение естественных ландшафтов с уровнями рисков заражения клещевым энцефалитом и антропогенно измененных земель в Алтайском крае (1990-2002 гг.)

В качестве картографической основы для анализа природных предпосылок перечисленных болезней человека будет использована ландшафтная карта 1:200 000 масштаба с операционной единицей ландшафтного уровня – местность. В результате будет выполнена оценка муниципальных образований (административных районов) Алтайского края по степени риска заражения населения данными природноочаговыми болезнями и определена система профилактических мероприятий.

#### Список литературы

Алтайский край. Атлас. Т. 1. – М.-Барнаул: ГУ ГИК при Сов. Мин. СССР, 1978. – С. 170-171.

«Карта Земельного фонда Алтайского края». Карта составлена в масштабе 1:500 000 с использованием материалов космической съемки ВИСХАГИ в 1985 г.

Курепина, Н.Ю. Геоинформационное нозогеографическое картографирование (на примере клещевых зооантропонозов Алтайского края) / Н.Ю. Курепина // Автореф. дисс. канд. географ. наук. – Иркутск: 2010. – 22 с.

Курепина Н.Ю. Минимизация риска заражения природноочаговыми болезнями средствами ГИС. Методика и технология нозогеографического картографирования. [Текст] / Н. Ю. Курепина. – Saarbrucken : LAMBERT Academic Publishing, 2011. – 107 с.