DOI <http://dx.doi.org/10.18551/rjoas.2016-08.04>

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
ДЛЯ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО МОНИТОРИНГА ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫХ
БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА**

**PROSPECTS FOR THE USE OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS
FOR RISK-BASED MONITORING OF NATURAL FOCAL DISEASES
OF ANIMALS AND HUMANS**

Белименко В.В.*, Гулюкин А.М., кандидаты биологических наук

Belimenko V.V., Gulyukin A.M., Candidates of Biological Sciences

**ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной
ветеринарии имени Я.Р. Коваленко», Москва, Россия**

All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine
named after Y.R. Kovalenko, Moscow, Russia

*E-mail: admin@viev.ru

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются перспективы использования геоинформационных систем и способы их применения в области эпидемиологии и эпизоотологии природно-очаговых болезней. Главной целью создания и внедрения эпизоотологических и эпидемиологических ГИС специального назначения является решение широкого спектра задач в сфере борьбы с опасными и карантинными болезнями животных и человека.

ABSTRACT

The article discusses prospects of using geographic information systems and methods of its application in epidemiology and epizootiology of natural focal disease. The main objective of creation and implementation of GIS for epizootic and epidemiological purpose is solving tasks in the fight against dangerous and quarantine diseases of animals and humans.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Геоинформационные системы, оценка и управление рисками, биологическая безопасность, молекулярно-генетическая характеристика, клещевые инфекции, иксодовые клещи, бешенство.

KEY WORDS

Geographic information systems, risk assessment and management, biological security, molecular and genetic characteristics, tick-borne infections, ixodid ticks, rabies.

Для мониторинга болезней животных и человека широко применяется картографический метод, который позволяет изучать закономерности пространственного размещения объектов исследования и отдельные аспекты развития эпизоотий болезней на определенной территории путем составления и использования нозологических карт. Нозологическая карта способна не только дополнять и пояснять словесное изложение, но и существовать как самостоятельный способ выражения результатов исследования. Картографическое изображение способно отражать размещенные на земной поверхности объекты или явления. Карту можно рассматривать в качестве способа исследования, применяя в ретроспективе и в прогнозировании.

В связи с развитием современных информационных технологий на совершенно новый уровень выходит компьютерное картографирование в связи с применением такого программного продукта как геоинформационные системы (ГИС), которые

позволяют создавать карту не только как иллюстрацию, но и как исследовательский и аналитический инструмент.

Геоинформационная система (ГИС) – это многофункциональная информационная система, предназначенная для сбора, обработки, моделирования и анализа пространственно-временных данных, их отображения и использования при решении самых разнообразных задач, подготовке и принятии решений [4, 8].

Благодаря ГИС преодолеваются основные недостатки обычных карт (статичность данных и ограниченность емкости бумаги как носителя информации), обеспечивается расширение масштаба и детализации данных. В последние десятилетия не только сложные специализированные карты типа экологических, но и ряд обычных бумажных карт из-за перегруженности информацией становятся плохо читаемыми. ГИС решает эту проблему путем управления визуализацией информации, показывая только те объекты, которые необходимы пользователю в данный момент (например, природно-климатические условия, количество поголовья, объемы поставок вакцины, инфраструктура ветеринарной службы и т.д.). При этом обеспечивается лучшая структурированность информации, что позволяет ее эффективно использовать (манипулирование, анализ данных и создание прогнозов). Не малую роль в повышении эффективности исследования дает пространственный анализ информации в различные временные промежутки, с возможностью сопоставления данных.

Характерной чертой внедрения ГИС в настоящее время является интеграция систем и баз данных в национальные, международные и глобальные информационные структуры. К глобальным проектам относится, например, GDPP - "Проект глобальной базы данных", разрабатываемый в рамках Международной геосферно-биосферной программы. На национальном уровне существуют ГИС в США, Канаде, Франции, Швеции, Финляндии и других странах. Создание ГИС за рубежом является задачей обеспечения национальной безопасности и финансируется на правительственном уровне [4, 8].

Одним из важных аспектов применения ГИС является использование ее возможностей для изучения эпизоотологических и эпидемиологических процессов при различных инфекционных и инвазионных, а также эндемичных внутренних незаразных, болезнях животных и человека. Это в первую очередь управленческая технология, позволяющая максимально использовать ресурсы для борьбы с эпизоотиями. В ГИС осуществляется комплексная обработка информации (от ее сбора до хранения, обновления и предоставления)

Эпизоотологическая ГИС – это информационная система, позволяющая производить сбор, хранение и анализ эпизоотологической информации с возможностью её отображения на географических картах, и составления отчетности по заданным параметрам. Использование ГИС позволяет более полно изучать закономерности эпизоотического процесса и географию особо опасных болезней животных (особенно зооантропонозов) и совершенствовать методологию эпизоотологического анализа. Как в глубокой длительной ретроспективе, так и в небольших временных интервалах [13, 14].

ГИС является идеальным инструментом анализа рисков и мониторинга природно-очаговых инфекционных и паразитарных болезней животных и человека. В отличие от обычных эпизоотических карт на бумажных носителях с ограниченными возможностями наполнения необходимыми данными и отражения динамики процесса в пространстве и времени, ГИС позволяют в неограниченном объеме собирать, обрабатывать, моделировать и анализировать данные в зависимости от решаемой задачи, а также отображать их на экране монитора или на бумажном носителе. При этом возможно отображение карты в различных масштабах и в виде отдельных частей (от карты государства в целом до небольшого локального биотопа) и различных слоев карты (например, ареалы переносчиков, очаги болезней и их лоймопотенциал).

В настоящее время созданы и постоянно пополняются базы данных о проявлениях эпизоотического процесса бешенства [3, 5, 10, 11, 16-18], сибирской язвы [1, 7, 12, 15], чумы [6, 9]. Они привязаны к цифровым географическим картам, что

позволяет их использовать в программных приложениях геоинформационной системы, что позволяет провести оценку территорий по степени риска возникновения новых вспышек заболеваний [15]. Международный проект эпизоотологической ГИС воплощен в WHO Rabies Bulletin Europe, с которым лаборатория эпизоотологии ВИАВ сотрудничает уже четверть века, ежеквартально представляя данные о заболеваемости бешенством животных разных видов на территории Европейской части Российской Федерации [16, 19, 20].

Также базы данных ГИС позволяют на основании итоговых отчетов ветеринарных и медицинских научных организаций и надзорных органов проводить текущий и ретроспективный сопряженный мониторинг эпизоотической и эпидемиологической ситуации. Рассматриваются перспективы паспортизации очагов инфекционных болезней на основе ГИС. Это обеспечит высокую степень упорядочивания получаемой при эпизоотологическом обследовании информации.

В частности, применение ГИС для мониторинга и оценки рисков трансмиссивных природно-очаговых инфекций и инвазий, векторами которых являются иксодовые клещи (пироплазмидозы, анаплазмозы, клещевые боррелиозы, клещевой энцефалит и др.), позволяет создать единую систему, в которой отражены ареалы клещей-переносчиков и распространенность переносимых ими заболеваний как животных, так и человека. В различных слоях ГИС возможно отражение текущей и ретроспективной ситуации по клещевым заболеваниям животных и человека, их сезонная, видовая динамика, лоймопотенциал и другие параметры.

Аналогичная система может быть использована для трансмиссивных заболеваний, векторами которых являются насекомые (малярия, трипаносомозы, лихорадка Западного Нила и др.). Также актуально создание ГИС для мониторинга и оценки рисков антропозоонозных гельминтозов (эхинококкоз, тениоз, тениаринхоз, описторхоз, фасциолез, и др.).

Таким образом, на основании имеющихся и создаваемых вновь баз данных в рамках Указа Президента РФ от 12.05.2009 №537 «О Стратегии национальной безопасности РФ до 2020 г.» («...поддержка государственной социально-экономической политики, направленной на формирование системы научного и технологического прогнозирования») возможно создание Единой Риск-ориентированной общегосударственной.

Создание подобной Единой ГИС на основе совместной работы ветеринарных и медицинских органов и научных организаций, Международного эпизоотического бюро позволит оптимизировать управление рисками особо опасных, трансграничных, карантинных и социально значимых болезней как на территории России, так и в рамках Таможенного Союза и стран СНГ.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Буравцева, Н.П. Использование ГИС-технологий при разработке кадастра стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов в Краснодарском Крае / Н.П. Буравцева, В.М. Мезенцев, А.Г. Рязанова // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. - 2014. - №2. - С. 59-64.
2. Ведерников, В.А. Особенности современного этапа эволюции эпизоотического процесса бешенства / В.А. Ведерников, А.М. Гулюкин, В.А. Седов и др. // В сборнике: Диагностика, профилактика и меры борьбы с особо опасными и экзотическими болезнями животных Материалы Международной научно-практической конференции посвященной 40-летию ВНИИВВиМ. 1998. С. 153-156.
3. Гулюкин, А.М. Пути совершенствования мероприятий по борьбе с бешенством / А.М. Гулюкин // В сборнике: Юбилейная научно-практическая конференция, посвященная 85-летию кафедры инфекционных болезней Казанского государственного медицинского университета. - 2010. - С. 66-67.
4. Гулюкин, А.М. Эпизоотологические геоинформационные системы. Возможности и перспективы / А.М. Гулюкин, А.А. Шабейкин // Ветеринария. - 2016. - №7. - С.21-24.

5. Гулюкин, А.М. Значимость современных методов лабораторной диагностики и идентификации возбудителя бешенства для иммунологического мониторинга данного зооноза / А.М. Гулюкин // Вопросы вирусологии.-2014. - Т.59. - №3. - С.5-10.
6. Дубянский, В.М. Концепция использования ГИС-технологий и дистанционного зондирования в эпиднадзоре за чумой / В.М. Дубянский // Врач и информационные технологии. - 2012. - №2. - С. 42-46.
7. Дугаржапова, З.Ф. Эпидемиологический надзор за сибирской язвой на территории строительства крупных промышленных объектов с использованием ГИС-технологий / З.Ф. Дугаржапова, А.В. Родзиковский, М.В. Чеснокова // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. 2010. №17. С. 216-219.
8. Захаренко, И.А. Специальные ГИС-технологии - национальный ресурс Российской Федерации / И.А. Захаренко // Славянский форум. - 2015. - №3 (9). - С. 121-141.
9. Кузнецов, А.А. Перспективы ГИС-паспортизации природных очагов чумы Российской Федерации / А.А. Кузнецов, А.М. Поршаков, А.Н. Матросов, Е.В. Куклев, В.Б. Коротков, В.М. Мезенцев, Н.В. Попов, В.П. Топорков, А.В. Топорков, В.В. Кутырев // Проблемы особо опасных инфекций. - 2012. - №1(111). - С. 48-53.
10. Макаров, В.В. Тенденции распространения бешенства в Восточной Европе / В.В.Макаров, О.И. Сухарев, А.М. Гулюкин // Ветеринария. - 2008. - №8. - С. 20-22.
11. Седов, В.А. Бешенство животных в РФ. Некоторые пути совершенствования системы надзора и контроля / В.А. Седов, В.А. Ведерников и др. // В сборнике: Материалы Международной научно-практической конференции посвященной 40-летию ВНИИВВиМ. - 1998. - С. 156-159.
12. Черкасский, Б.Л. Опыт использования ГИС-технологий для изучения закономерностей пространственно-временного распределения стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов / Б.Л. Черкасский, Д.В. Форстман, М.Н. Локтионова, А.А. Шабейкин, Т.Х. Фаизов // Эпидемиология и инфекционные болезни. - 2005. - №6. - С. 19-23.
13. Шабейкин, А.А. Использование ГИС-технологий при оценке рисков в эпизоотологическом исследовании / А.А. Шабейкин, О.Н. Зайкова, А.В. Паршикова, А.Г. Южаков // «Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия», Сборник трудов X международной практической конференции, Новосибирск, 17-18 апреля 2015 г. - С. 50-54.
14. Шабейкин, А.А. Опыт использования ГИС-технологий при оценке рисков в эпизоотологическом исследовании / А.А. Шабейкин, А.М. Гулюкин, Н.А. Хисматуллина // В сборнике трудов V Международного ветеринарного конгресса, Москва, 22-24 апреля 2015 г. - С. 250-252.
15. Шабейкин, А.А. Обзор эпизоотической ситуации сибирской язвы в РФ. Влияние географических факторов на формирование современного ареала болезни / А.А. Шабейкин, А.М. Гулюкин // Труды ВИЭВ.-2015.-т.78.-С. 422-432.
16. Шабейкин, А.А. Анализ закономерностей эпизоотического процесса бешенства на территории европейской части Российской Федерации / А.А. Шабейкин, А.М. Гулюкин, А.В. Паршикова // Ветеринария и кормление. - 2015. - №1. - С. 29-34.
17. Шабейкин, А.А. Анализ текущей эпизоотической ситуации по бешенству на территории Российской Федерации / Шабейкин, А.А. Гулюкин А.М. // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. - 2015. - №4. -С. 5-7.
18. Herwijnen, R. van Обзор эпизоотической ситуации бешенства, сложившейся в Российской Федерации в 2014 году / R. van Herwijnen, А.А. Шабейкин, А.М. Гулюкин, Н.А. Хисматуллина, П.Ю. Цареградский. А.В. Паршикова // Ветеринария и кормление. - 2015. - №2. - С. 18-21.
19. Vedernikov V.A., Sedov V.A., Pitalev P.N., Semljanova V.E., Gulyukin A.M. et al. Rabies in individual countries (Russia, European part only) // Rabies bulletin Europe. 1998. T. 22. №4. С. 9-10.
20. Vedernikov V.A., Sedov V.A., Baldina I.V., Gulyukin A.M. et al. Summary of Rabies in the Russian Federation - Particularities of the Present Situation. Rabies Bulletin Europe -V. 23 -N. 4 -1999: 13-15.