

Е.В.Куклев, В.А.Сафронов, А.А.Лопатин, А.С.Раздорский

## РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ «ЭПИДЕМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ ЧУМЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

*ФКУЗ «Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», Саратов, Российская Федерация*

Разработана компьютерная программа «Эпидемический потенциал природных очагов чумы Российской Федерации», обеспечивающая автоматизированную оценку степени эпидемической опасности природных очагов чумы для пребывающего на их территории населения. Программа оптимизирует принятие управленческих решений посредством обеспечения руководителей подразделений Роспотребнадзора полной и актуальной информацией о санитарно-эпидемиологической ситуации по чуме на всей территории природных очагов РФ и повышения качества визуального представления данных, требуемых для принятия решений в сфере обеспечения биологической безопасности. В результате интеграции с компьютерной программой «Deductor» значение рассчитанного эпидемического потенциала по любому участку территории природного очага может быть ранжировано по величине потенциала с использованием шкалы цвета (от красного – максимальное значение, до фиолетового – минимальная величина). Программа создана на платформе Arc GIS для интеграции в состав автоматизированной информационно-аналитической системы обеспечения биологической безопасности в субъектах Российской Федерации.

*Ключевые слова:* природный очаг чумы, эпидемический потенциал, компьютерная программа.

E.V.Kouklev, V.A.Safronov, A.A.Lopatin, A.S.Razdorsky

### Designing of the Software Program “Epidemic Potential of Natural Plague Foci in the Territory of the Russian Federation”

*Russian Research Anti-Plague Institute “Microbe”, Saratov, Russian Federation*

Designed has been a computer program “Epidemic potential of natural plague foci in the Russian Federation” applied for the automatized evaluation of the epidemic hazard level of natural plague foci in relation to the population residing on the territory of them. This software optimizes management decision making via provision of the Heads of the Rospotrebnadzor organizations with the comprehensive current data on the sanitary-epidemiological situation on plague across the whole territory of the natural foci in Russia, and by enhancing the quality of the visual data display, which are essential for the decision making in the sphere of biological safety provision. In consequence of integration into “Deductor” software program, counted value of epidemic potential for any location of the natural focus territory can be ranked correspondently using colorimetric scale (from red up violet color, for maximum and minimum rating, respectively). The program is designed on the base of Arc GIS Platform to be introduced into the automatized information analysis system for the provision of biological safety in the constituent entities of the Russian Federation.

*Key words:* natural plague focus, epidemic potential, computer program.

Дифференциация энзоотичной по чуме территории Российской Федерации по степени ее эпидемической опасности является одной из основных задач эпидемиологического надзора за чумой [1].

К настоящему времени под эпидемическим потенциалом природных очагов чумы (ЭП) понимают количественный показатель опасности заражения чумой в природном очаге в определенный момент времени; имеется компьютерная программа, математическая модель и методы количественной оценки эпидемического потенциала [2]. Однако данная компьютерная программа разработана без учета пространственной составляющей и требований географической информационной системы (ГИС), для ее использования в составе автоматизированной информационно-аналитической системы обеспечения биологической безопасности, включающей многие программы и базу данных, требуется существенная переработка.

Нами разработан опытный образец компьютер-

ной программы «Эпидемический потенциал природных очагов чумы Российской Федерации». Данная программа разработана с учетом современных представлений о количественной оценке эпидемиологического риска и, в отличие от предыдущей, интегрируется с ГИС-сервером (Arc GIS). Ее использование обеспечивает повышение эффективности принятия управленческих решений посредством обеспечения руководителей подразделений Роспотребнадзора полной и актуальной информацией о санитарно-эпидемиологической ситуации по чуме на всей территории природных очагов Российской Федерации (РФ); своевременного информирования лиц, принимающих решения в сфере обеспечения биологической безопасности, о рисках возникновения и развития вспышек (эпидемий) чумы; сокращения временных и других затрат на подготовку достоверных и полных исходных данных для поддержки принятия решений при проведении профилактических (противоэпидемических) мероприятий; повышения

качества визуального представления данных, требуемых для принятия решений в сфере обеспечения биологической безопасности.

Начальными данными для программы являются: доля площади очага, занятая эпизоотией чумы в конкретный период времени (S); интенсивность эпизоотии (Y); доля участка очага, занятая поселениями основного носителя чумы (K); численность основного носителя чумы на 1 га и на 1 кв.км. или плотность колоний на 1 га (P); запас блох на 1 га (M1); индекс обилия блох в гнездах (M2); вирулентность штаммов возбудителя чумы задается в виде шифра очага (V); контакт человека с блохами диких грызунов в поле (большая песчанка (B11), малый-горный суслик (B12), полуденная и гребенщикова песчанка (B13), длиннохвостый суслик (B14); сурок (B15), пищуха, полевка (B16)); наличие грызунов в жилище человека (B21); наличие блох в жилище человека (B22); число индивидуальных верблюдов на семью (B31); численность государственных или кооперативных верблюдов (B32); официально организованный промысел животных (B41); браконьерство (B42); близость поселений основных носителей чумы к жилищу человека (B51); распространенность игр детей и подростков с грызунами (B52); наличие в жилище человека кошек (B61); наличие в жилище человека собак (B62).

Работа программы, реализованной с помощью аналитической платформы «Deductor», начинается с импорта начальных данных. Далее, с помощью узла обработчика «Замена», осуществляется переход от значений каждого параметра к единой системе балльной оценки.

Следующим действием в данной программе является реализация в узле обработчика «Калькулятор» следующей формулы:

$$EP = (S \cdot Y + K \cdot (P + M1 \cdot M2)) \cdot V \cdot (B11 + B12 + \dots + B62)$$

Расшифровка показателей приведена выше (начальные данные).

Завершается работа программы экспортом полученного результата. Экспорт данных осуществляется в виде таблицы в единую с ГИС базу данных для дальнейшей визуализации при помощи тематической

карты эпидемического потенциала.

В результате интеграции с компьютерной программой «Deductor» значение рассчитанного эпидемического потенциала по каждому полигону (сектору первичного района или любому участку территории природного очага) может быть ранжировано по величине ЭП с использованием шкалы цвета (от красного – максимальное значение, до фиолетового – минимальная величина).

Данная компьютерная программа разработана как часть комплекса информационно-аналитической системы обеспечения биологической безопасности в субъектах Российской Федерации. Она может быть использована и как самостоятельный инструмент анализа для автоматизированного рабочего места аналитика в системе противочумных учреждений Российской Федерации.

Работа выполнена по Государственному контракту № 37-Д от 08.08.2013 г. в рамках федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009–2014 годы)».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куклев Е.В., Солдаткин И.С., Хотько Н.И. Эпидемический потенциал природных очагов чумы и его оценка. В кн.: Эпидемиология и профилактика природноочаговых инфекций Саратов; 1981. С. 3–8.
2. Куклев Е.В., Лобанов К.Н., Куклев В.Е. Программа расчета величины эпидемического потенциала природного очага чумы. А.с. № 2000610423. Опубл. 25.05.2000.

#### References

1. Kouklev E.V., Soldatkin I.S., Khot'ko N.I. [Epidemic potential of natural plague foci and its assessment]. In: Epidemiologia i Profilaktika Prirodnoochagovykh Infektsii. Saratov; 1981: С. 3–8.
2. Kouklev E.V., Lobanov K.N., Kuklev V.E. [Software program for counting epidemic potential value as refers to a natural plague foci]. Patent № 2000610423.

#### Authors:

Kouklev E.V., Safronov V.A., Lopatin A.A., Razdorsky A.S. Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe". 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, Russian Federation. E-mail: rusrapi@microbe.ru

#### Об авторах:

Куклев Е.В., Сафронов В.А., Лопатин А.А., Раздорский А.С. Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб». Российская Федерация, 410005, Саратов, ул. Университетская, 46. E-mail: rusrapi@microbe.ru

Поступила 28.01.14.