

Моделирование распространения сибирской язвы в России

Научный руководитель – Миронова Варвара Андреевна

Носкова Елизавета Антоновна

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра биогеографии, Москва, Россия

E-mail: lisa.lestrine@gmail.com

Сибирская язва - природноочаговая инфекционная болезнь животных и человека. На сегодняшний день эпидемиологическая ситуация по сибирской язве в России оценивается как неблагоприятная. Различные природные и антропогенные факторы способствуют распространению возбудителя и, как следствие, образованию новых очагов [1].

В зарубежных публикациях [2, 4] для оценки влияния различных факторов на возможность распространения болезней используется моделирование экологических ниш методом максимальной энтропии.

На основе информации о существующих скотомогильниках и климатических и эдафических данных было проведено моделирование распространения сибирской язвы на территории России. Модель отличается высоким качеством ($AUC-ROC=0,88$, $SD=0,005$) и разрешением 2,5 минуты долготы и широты.

Построение модели и анализ были проведены в программе MaxEnt методом максимальной энтропии, используемом для моделирования распространения видов живых организмов (в т.ч. возбудителей болезней). Он основан на сопоставлении данных об известных местах присутствия изучаемого объекта (в данном случае - 2723 точки, где были зафиксированы вспышки сибирской язвы) и набора переменных (19 климатических и эдафических факторов), предположительно влияющих на распространение объекта [3].

На основе модели была создана карта благоприятности условий для возникновения новых и реактивации старых очагов сибирской язвы на территории России.

В процессе построения модели был проведен анализ влияния природных факторов на появление и реактивацию очагов сибирской язвы. Были выявлены параметры, оказывающие наибольшее влияние - среднегодовая температура, средняя температура теплого сезона, тип почв, а также средняя температура влажного сезона и количество осадков теплого сезона. Для каждого климатического параметра установлены значения, наиболее благоприятные для возбудителя сибирской язвы. Полученные результаты соответствуют знаниям об экологии *B. anthracis*.

Источники и литература

- 1) Симонова Е.Г., Локтионова М.Н., Картавая С.А., Хадарцев О.С. Сибирская язва: оценка эпизоотолого-эпидемиологического риска в Российской Федерации на современном этапе // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2013. №2 – с. 5-11.
- 2) Blackburn J.K., McNyset K.M., Curtis A., Hugh-Jones M.E. Modeling the Geographic Distribution of *Bacillus anthracis*, the Causative Agent of Anthrax Disease, for the Contiguous United States using Predictive Ecologic Niche Modeling // The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 2007. 77(6): p. 1103 – 1110
- 3) Phillips S.J., Anderson R.P., Schapire R.E. Maximum entropy modeling of species geographic distributions // Ecological Modeling, 2006. 190(3-4): p. 231-259.
- 4) Walsh M.G., De Smalen A.W., Mor S.M. Climatic influence on anthrax suitability in warming northern latitudes // Scientific reports. – 2018. – Т. 8. – №. 1. – С. 9269.