

Картографическая оценка надежности изолированных энергосистем Дальнего Востока

Научный руководитель – Каргашин Павел Евгеньевич

Филлипова Оксана Геннадьевна

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра картографии и геоинформатики, Москва, Россия

E-mail: missnothing96@yandex.ru

Надежность является важнейшей характеристикой энергосистемы, от которой напрямую зависит возможность ведения человеком полноценной хозяйственной деятельности; в повседневной жизни человека большую роль играет потребление электроэнергии для бытовых нужд. Различные природные особенности территории и специфика конфигурации сетей в разной степени определяют надежность энергосистемы, оказывая непосредственное влияние на состояние объектов электросетевой инфраструктуры.

Актуальность рассматриваемой темы обоснована особенностями функционирования изолированных энергосистем Дальнего Востока (Чукотская, Сахалинская, Камчатская и Магаданская энергосистемы). Отсутствие связей с объединенной энергосистемой Востока в сочетании со сложными природными условиями обуславливают необходимость изучения и картографирования их надежности.

Для электроэнергетических систем основными природными факторами, влияющими на надежность, являются гидрометеорологические явления (ветровые и гололедно-изморозевые нагрузки) и экзогенные процессы (лавины, сели). Моделирование ветровых и гололедно-изморозевых нагрузок проводилось на основе регрессионной зависимости между значениями нагрузок и набором различных географических факторов (абсолютная и относительная высота местности, удаленность от побережий); для учета экзогенных процессов использованы ранее созданные карты [1].

К структурным факторам надежности относится структурная уязвимость—отношение изначального числа узлов сети к числу выпавших в результате аварии [2]. Расчет структурной уязвимости проводится с помощью представления энергетических систем изучаемых регионов графами —совокупностями вершин (узлов) и связей между ними (ребер), в качестве которых выступают электростанции, подстанции и линии электропередач. Оценка структурной уязвимости проводилась с помощью скрипта, написанного на языке Python с использованием возможностей библиотеки ArcPy.

Цель данной работы - оценить надежность изолированных энергосистем Дальнего Востока путем комплексного анализа природных и структурных факторов с использованием средств геоинформационного картографирования.

Для достижения данной цели был поставлен ряд задач:

1. Изучение картографических, литературных и статистических материалов по тематике исследования;
2. Сбор исходных данных на основе космических снимков сверхвысокого пространственного разрешения, статистической и кадастровой информации.
3. Разработка методики оценки надежности энергосистемы средствами геоинформационного моделирования;
4. Проектирование и составление карты оценки надежности изолированных энергосистем Дальнего Востока.

Итог исследования иллюстрирует карта, на которой отображен комплексный показатель надежности изучаемых энергосистем, определенный с учетом природных и структурных факторов. С помощью полученной карты возможно определить участки энергосистем разной степени надежности, что необходимо как для регулирования работы существующих сетей, так и при планировании введения новых мощностей.

Источники и литература

- 1) Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций Дальневосточного федерального округа/ под ред. Шойгу С.К. – М.; ДИК, 2008 – 324 с.
- 2) Rosas-Casals M., Valverde S., Solé R.V. Topological vulnerability of the European power grids under errors and attacks.//International Journal of Bifurcation and Chaos in Applied Science and Engineering, 2007, Vol.17, No.7, pp.2465-2475.