

0.1. *Максаков Н.В.* Система сравнения показателей потенциала ресурса для обоснования размещения возобновляемых источников при помощи NASA API

Для определения размещения наиболее выгодного типа возобновляемого энергоисточника на труднодоступных удаленных территориях вне зоны централизованного электроснабжения в восточных регионах РФ разрабатывается Web-сервис. Для получения данных о погодных условиях используется интерфейс NASA API, который позволяет выбрать данные в ограниченной области за определенный период времени [1, 2]. Существуют схожие сервисы, такие как ERA5 [3, 4] и МЦРД [5], но они имеют недостатки в виде ограниченной области выбора данных и небольшой перечень метеостанций, а также не имеют доступного API для получения данных. Используются параметры о средней скорости ветра на высоте 10 м и суммарной солнечной радиации, поступающей на горизонтальную поверхность. Полученные данные отображаются в виде точек с шагом 0.5 по широте и долготе на запрашиваемой области. Для выбора координат наиболее выгодных мест размещения среди точек выбираются те, которые содержат большее значение параметров по каждому виду энергоресурса. Оставшиеся точки преобразуются в области, содержащие 4 точки координат, для наглядного отображения на карте.

Чтобы не нагружать клиентскую часть сервиса, вся обработка данных реализована на стороне сервера, написанного на TypeScript и NestJS. Фреймворк NestJS позволяет быстро создать NodeJS сервер, который можно расширить в будущем [6]. После обработки данных на сервере, они отправляются на клиентскую часть с использованием архитектуры REST API [7]. Web-сервис добавляет на карту, отмечая желтым и фиолетовым цветом области с более высокими показателями солнечной радиации и скорости ветра соответственно. Сервис написан на TypeScript с использованием ReactJS и сопутствующих ему технологий [8]. Для визуализации карты используется библиотека Leaflet и её расширение React-Leaflet, упрощающее интеграцию карт в Web-сервис. Библиотека Leaflet позволяет создать и контролировать поведение интерактивной карты [9–11]. Созданы элементы управления для добавления параметров и их удобного отображения.

На текущем этапе создано взаимодействие с сервисом с использованием лишь базовых экологических показателей. Дальнейшее развитие нацелено на использование машинного обучения для определения наиболее выгодного типа возобновляемого энергоисточника с большим количеством экономических и экологических параметров.

Работа выполнена при поддержке гранта № 075-15-2020-787 в виде субсидии на Крупный научный проект Министерства науки и высшего образова-

ния России (проект «Основы, методы и технологии цифрового мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды на Байкальской природной территории»).

Научный руководитель — к.т.н. Иванов Р. А.

Список литературы

- [1] NASA prediction Of worldwide energy resources (POWER). [Электронный ресурс]. URL: <https://power.larc.nasa.gov> (дата обращения 01.06.2024).
- [2] ALMOROX J., HONTORIA C. Global solar radiation estimation using sunshine duration in Spain // Energy Conversion and Management. 2004. Vol. 45. Is. 9–10. P. 1529–1535. DOI:10.1016/j.enconman.2003.08.022.
- [3] ECMWF reanalysis v5 (ERA5). [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ecmwf.int/en/forecasts/dataset/ecmwf-reanalysis-v5> (дата обращения 01.06.2024).
- [4] TAN M. L., ARMANUOS A. M., AHMADIANFAR I. ET AL. Evaluation of NASA POWER and ERA5-Land for estimating tropical precipitation and temperature extremes // Journal of Hydrology. 2023. Vol. 624. 129940. DOI:10.1016/j.jhydrol.2023.129940.
- [5] Мировой центр радиационных данных (МЦРД). [Электронный ресурс]. URL: <http://wrdc.mgo.rssi.ru> (дата обращения 01.06.2024).
- [6] NestJS. [Электронный ресурс]. URL: <https://nestjs.com> (дата обращения 01.06.2024).
- [7] ТЕН Т. Л., ШИНЕКЕНЕВ А. Н., КОГАЙ Г. Д. Построение REST API на основе веб-фреймворка Laravel // Перспективы развития строительного комплекса. 2018. № 12. С. 369–372.
- [8] ReactJS. [Электронный ресурс]. URL: <https://react.dev> (дата обращения 01.06.2024).
- [9] Leaflet.js. [Электронный ресурс]. URL: <https://leafletjs.com> (дата обращения 01.06.2024).
- [10] React Leaflet. [Электронный ресурс]. URL: <https://react-leaflet.js.org> (дата обращения 01.06.2024).
- [11] Кочитов М. Е. Использование интерактивных карт с помощью библиотеки LeafLet // Постулат. 2018. № 7(33). С. 6.