

Wpływ globalnego ocieplenia na krętość dużych rzek

Korzystając z bezpłatnych zdjęć satelitarnych obsługiwanych przez Google Earth Engine, projekt ma na celu zbadanie wpływu globalnego ocieplenia na duże rzeki, poprzez analizę zmian ich krętości i rozwoju roślinności w strefie brzegowej. Migracja poprzeczna koryt rzecznych umożliwi połączenie głównego koryta rzeki z jej równinami zalewowymi, kontrolując tym samym osadzanie się osadów i zasobów węgla poza głównym nurtem. Zmniejszenie krętości rzeki może skutkować negatywnym sprzężeniem zwrotnym wpływając na bilans gazów cieplarnianych Ziemi poprzez wzajemnie konkurujące ze sobą efekty wietrzenia krzemianów i degradacji materii organicznej w ocieplającym się klimacie.

Istniejące badania korelujące zmiany krętości rzek z klimatem ograniczają się do regionów zimnych, ponieważ obszary te są bardziej wrażliwe na zmiany klimatu i doświadczają szybszego tempa ocieplenia. **Wciąż brakuje jednak globalnego zbioru danych o zmianach krętości rzek, a niniejszy projekt zajmie się tą luką poznawczą, analizując duże ciekły wodne płynące na wszystkich szerokościach geograficznych.**

Wykorzystując najnowsze osiągnięcia w pozyskiwaniu i przetwarzaniu informacji satelitarnych za pomocą Google Earth Engine, w ramach projektu zostaną omówione następujące pytania badawcze i przetestowane związane z nimi hipotezy:

P1: Jakich kluczowych wskaźników można użyć do wnioskowania o trendach w krętości rzek i wkraczaniu roślinności, korzystając z bezpłatnych zdjęć satelitarnych?

H1: Dane z satelity Landsat można wykorzystać do badania długoterminowych trendów w dużych rzekach, a wspólne wskaźniki (np. znormalizowany różnicowy wskaźnik wegetacji – NDVI, zmodyfikowany znormalizowany wskaźnik różnicowy wody – MNDWI) mogą dostarczyć wiarygodnych szacunków zmian w mniej szczegółowych skalach.

P2: Jakie kluczowe wskaźniki można wykorzystać do wnioskowania o trendach globalnego ocieplenia, ze szczególnym uwzględnieniem środowisk rzecznych?

H2: Indeksy pochodzące z satelitów są wiarygodne w dostarczaniu wielkoskalowych trendów zmiennych klimatycznych, takich jak temperatura powietrza, wilgotność gleby i opady.

P3: Czy globalne ocieplenie wpływa na meandry rzek w skalach czasoprzestrzennych, które można zaobserwować za pomocą teledetekcji na wszystkich szerokościach geograficznych? Czy 40 lat (dane z satelity Landsat) to wystarczająco długi okres, aby obserwować zmiany klimatyczne w platformie fluwialnej?

H3: Gorętszy klimat przyczynia się do zmniejszenia spływów lądowych i przesiąkania wzdłuż brzegów kanałów oraz sprzyja wdzieraniu się roślinności na tereny zalewowe i brzegi, a tym samym stabilizuje i wzmacnia koryta rzeczne, zmniejszając meandry. Zbiór danych Landsata jest wystarczająco długi (40 lat), aby obserwować zmiany niezależnie od szerokości geograficznej.

P4: Jakie są główne przyczyny spadku krętości rzek?

H4: Globalne ocieplenie nie tylko zwiększa częstotliwość ekstremalnych zdarzeń, takich jak powodzie, które mają nadrzędne znaczenie dla zwiększania krętości rzek, ale także ogranicza normalny przepływ, co pozwala roślinności wkraczać na brzegi i zmniejsza krętość rzek.

P5: Czy możliwe jest powiązanie zmian obserwowanych obecnie w regionach arktycznych ze zmianami obserwowanymi w przeszłości na niższych szerokościach geograficznych?

H5: Zmniejszenie krętości rzek ma miejsce we wszystkich strefach klimatycznych, ale jego czas i wielkość są różne. Biorąc jednak pod uwagę, że zmiany zachodzą stosunkowo szybko, możliwe jest prześledzenie ich historii i porównanie różnych obszarów klimatycznych.

Wykorzystanie Google Earth Engine pozwoli na półautomatyczną analizę ogromnej ilości ogólnodostępnych danych, gwarantując jednocześnie przyszłe zastosowanie i transfer wyników projektu. W ten sposób badacze będą mogli łatwiej analizować podobną dynamikę z różnymi danymi satelitarnymi.

Podsumowując, w ramach obecnego projektu:

- opracowane zostaną unikalne zbiory danych na temat krętości rzek, rozwoju roślinności i wskaźników globalnego ocieplenia;
- powstaną otwarte algorytmy GEE i kody R, pozwalające na powielanie podejścia i rozszerzanie badań na inne kierunki;
- zostanie opracowany punkt odniesienia do badań nad wpływem globalnego ocieplenia na geomorfologię fluwialną.