A world map with a dark background, overlaid with numerous small red and green triangles and numerical values representing COVID-19 data points across various countries. The text is centered over the map.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ REAL-TIME ДАННЫХ COVID-19 С ГЛОБАЛЬНЫМИ МИГРАЦИОННЫМИ ОГРАНИЧЕНИЯМИ В СОВРЕМЕННОМ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИИ

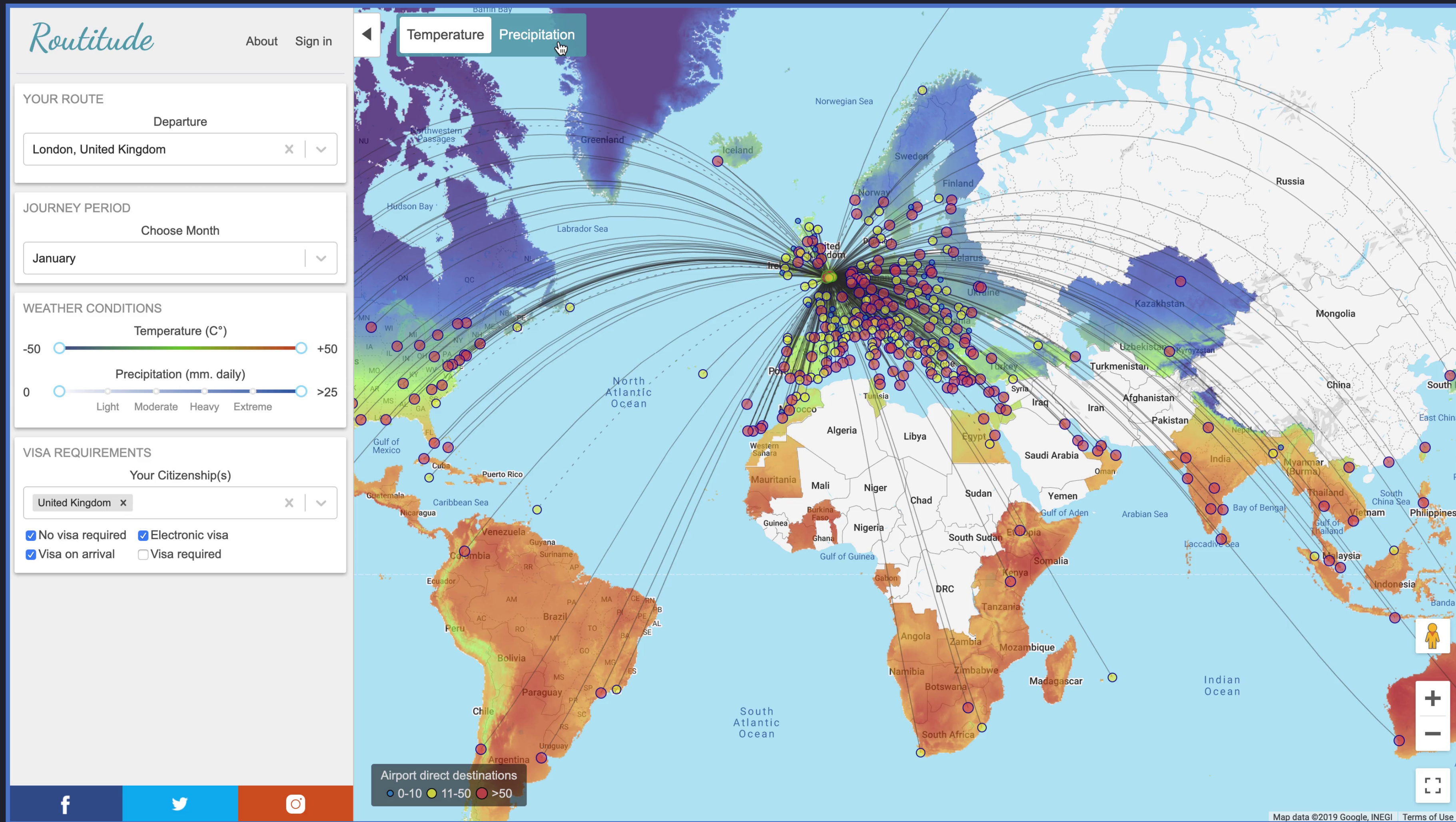
НИКОЛАЙ НИКИФОРОВ
ИГОРЬ ЯИЦКИЙ
[@ROUTITUDE](#)
МОСКВА 2020

- ▶ Введение
- ▶ Сбор данных
- ▶ Хранение и управление данными
- ▶ Визуализация данных
- ▶ Что дальше?

С ЧЕГО ВСЕ НАЧАЛОСЬ

- ▶ **ОТКРЫТЫЙ** сервис для **ВСЕХ**
- ▶ **БЫСТРО** ответить на вопросы **КОГДА** и **КУДА**
- ▶ Разнородная информация, которая **ПОСТОЯННО МЕНЯЕТСЯ**
- ▶ Геоинформационный сервис
- ▶ **АВИАПЕРЕЛЕТЫ**, природные условия, **ВИЗОВЫЙ РЕЖИМ**
- ▶ **ОДНОВРЕМЕННО** применять ряд фильтров
- ▶ Показывать опции для всего мира **НА КАРТЕ**

С ЧЕГО ВСЕ НАЧАЛОСЬ



COVID МЕНЯЕТ ПЛАНЫ



CORONAVIRUS (COVID-19)

ТЕХНОЛОГИИ

Библиотеки Python

- ▶ **Pandas** - работа с таблицами
- ▶ **Beautiful soup** - веб-скрапинг
- ▶ **Scrapy** - веб-скрапинг
- ▶ **Wikipedia** - HTML-страница по названию статьи
- ▶ **Fiona** - чтение и запись пространственных данных
- ▶ **GDAL** - Geospatial Data Abstraction Library

Веб-оболочка для Python - Jupyter



ТЕХНОЛОГИИ – ПОЛЕЗНЫЕ ССЫЛКИ

Библиотеки для Data Science

- ▶ <https://pandas.pydata.org/docs>
- ▶ <https://www.crummy.com/software/BeautifulSoup/bs4/doc>
- ▶ <https://docs.scrapy.org/en/latest>
- ▶ <https://wikipedia.readthedocs.io/en/latest/code.html#api>

Библиотеки для операций с пространственными данными

- ▶ <https://fiona.readthedocs.io/en/stable>
- ▶ <https://gdal.org>

ИСТОЧНИКИ

WEB (html)

Open Databases (~json)



Wikipedia



Веб-ресурсы с лицензией CC



OpenStreetMap



GeoNames

WIKIPEDIA

```
<table class="infobox geography vcard" style="width:22em;
font-size:88%;"><tbody><tr><th colspan="2" class="adr"
style="text-align:center;font-size:125%;font-weight:bold;
padding:0.25em 0.33em 0.33em;line-height:1.2em;
font-size:1.25em;"><div style="display:inline" class="
fn org country-name">Principality of the Valleys of Andorra
</div><br><div style="padding-top:0.25em; font-weight:
normal;"><i lang="ca" title="Catalan language text">
Principat de les Valls d'Andorra</i>&nbsp;&nbsp;&nbsp;<span class
="languageicon" style="font-size:85%;font-weight:normal;">(
<a href="/wiki/Catalan_language" title="Catalan language">
Catalan</a></span><style data-mw-deduplicate="
TemplateStyles:r886047488">.mw-parser-output .nobold{
font-weight:normal}</style><span class="nobold"><span
style="font-size:85%;"><sup>a</sup></span></span></div></th
></tr><tr><td colspan="2" style="text-align:center;
text-align:center;padding:0.5em 0;"><div style="display
:table; width:100%;">
```

VS

```
| conventional_long_name          = Principality of
the Valleys of Andorra
| common_name                    = Andorra
| native_name                    = {{native name|ca|Principat
de les Valls d'Andorra}}{{nobold|{{small|<sup>a</sup>}}}}
| image_flag                     = Flag of Andorra.svg
| image_coat                     = Coat of arms of Andorra.svg
| symbol_type                    = Coat of arms
| national_motto                 = ''Virtus Unita
Fortior''<br />''{{small|United virtue is
stronger}}''<ref>{{cite web|url=https://www.worldatlas.com/
webimage/countrys/europe/andorra/
adsymbols.htm|title=Andorran
Symbols|publisher=WorldAtlas}}</ref>
| national_anthem               = {{native name|ca|[[E1
Gran Carlemany]]}}<br />''{{small|The Great
Charlemagne}}''<div style="padding-top:0.5em;">[[File:E1
```

Wikipedia as HTML

Wikipedia as MediaWiki

WIKIPEDIA

en.wikipedia.org/wiki/2019–20_coronavirus_pandemic_by_country_and_territory

Pandemic by country and territory

V · T · E **2019–20 coronavirus pandemic by country and territory** [show all]

Countries and territories ^[a]	Cases ^[b]	Deaths ^[c]	Recov. ^[d]	Ref.
↕ 232 ↕ 1,935,646 ↕ 120,914 ↕ 464,995				[2]
 United States ^[e]	587,357	23,649	44,207	[11]
 Spain ^[f]	172,655	18,150	67,504	[14]
 Italy ^[g]	159,516	20,465	35,435	[17]
 Germany ^[h]	130,400	3,217	57,259	[18][19]
 France ^[i]	98,076	14,967	27,718	[21][22]
 United Kingdom ^[j]	93,873	12,107	–	[24][25]
 China (mainland) ^[k]	82,249	3,341	77,738	[26]
 Iran ^[l]	74,877	4,683	48,129	[32]
 Turkey	61,049	1,296	3,957	[33][34]
 Belgium	31,119	4,157	6,868	[35]
 Netherlands ^[m]	27,419	2,945	–	[37]
 Switzerland	25,739	1,148	13,700	[38]
 Canada	25,680	780	7,758	[39]
 Brazil ^[n]	23,753	1,355	–	[42]
 Russia ^[o]	21,102	170	1,694	[43]

```

<p class= mw-empty-eit ></p>
<table class="wikitable plainrowheaders sortable jquery-tablesorter" id="thetable" style="text-align:right; font-size:85%; margin:0 0 0.5em 1em;"> == $0
  <caption>...</caption>
  <thead>...</thead>
  <tbody>
    <tr>
      <th scope="row">...</th>
      <th scope="row">
        <a href="/wiki/2020_coronavirus_pandemic_in_the_United_States" title="2020 coronavirus pandemic in the United States">United States</a>
        <sup id="cite_ref-15" class="reference">...</sup>
      </th>
      <td>587,357
      </td>
      <td>23,649
      </td>
      <td>44,207
      </td>

```

OPENSTREETMAP

Статистика базы данных OSM на 2020-04-12 22:00:05

ВЕКТОРНЫЕ ОБЪЕКТЫ: > 14 млрд

ПОЛЬЗОВАТЕЛИ: 6.3 млн

PLANET.OSM: 1.2 TB

OPENSTREETMAP – OVERPASS API



overpass-turbo.eu

ПОЛЕЗНЫЕ ССЫЛКИ ДЛЯ РАБОТЫ С OSM

Кодификатор объектов в базе данных OpenStreetMap

- ▶ https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Map_Features

Overpass API для OpenStreetMap

- ▶ <https://overpass-turbo.eu>
- ▶ https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Overpass_API/Overpass_API_by_Example

Хорошая статья как формировать запросы к Overpass API в Python

- ▶ <https://towardsdatascience.com/loading-data-from-openstreetmap-with-python-and-the-overpass-api-513882a27fd0>

АРХИТЕКТУРА РЕШЕНИЯ

NGINX

WEB APP (NUXT.JS)

CLIMATE

GEO

ROUTES

HEALTH

PLACES

FEEDBACK

GEONAMES

АРХИТЕКТУРА МИКРОСЕРВИСА

Хранение данных

- ▶ PostgreSQL
 - ▶ базовые типы
 - ▶ Postgis (geometry, polygon)
 - ▶ JSONB
- ▶ Статические файлы
 - ▶ GeoJSON
 - ▶ NumPy arrays (растры)

MEINHELD

FLASK

POSTGRESQL [+POSTGIS]

ПОЛЕЗНЫЕ ССЫЛКИ

Организация серверной архитектуры

- ▶ B. Wilder. Cloud Architecture Patterns. O'Reilly Media, 2012
- ▶ <https://github.com/tiangolo/meinheld-gunicorn-flask-docker>
- ▶ <https://flask-sqlalchemy.palletsprojects.com/en/2.x/quickstart/>
- ▶ <https://geoalchemy-2.readthedocs.io/en/latest/>

Базы данных

- ▶ P. Corti, T. Kraft. PostGIS Cookbook. Packt, 2014
- ▶ <https://github.com/postgis/docker-postgis>
- ▶ <https://www.compose.com/articles/faster-operations-with-the-jsonb-data-type-in-postgresql/>

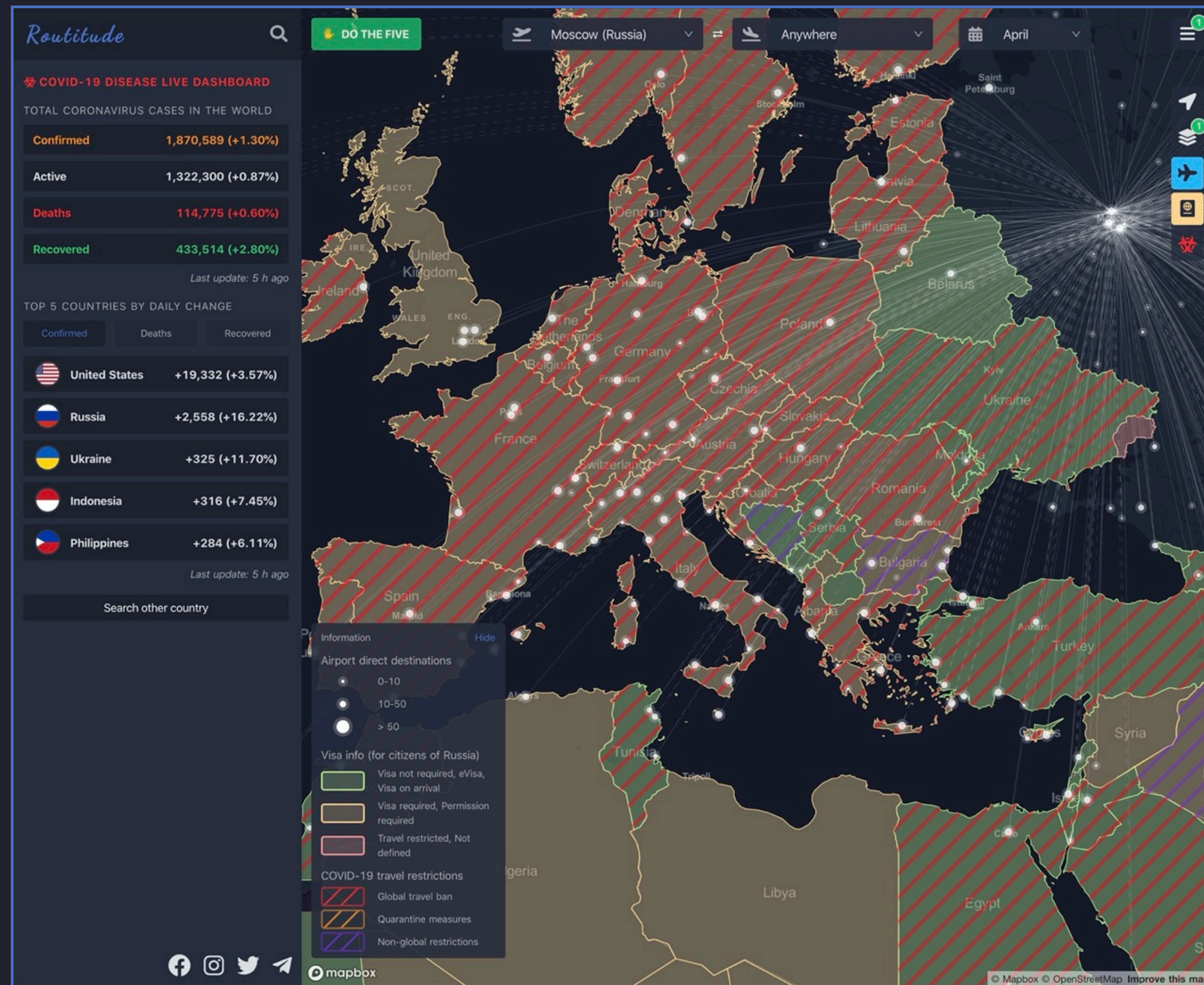
Разработка на Python

- ▶ E. Westra. Python Geospatial Development - Third Edition. Packt, 2016

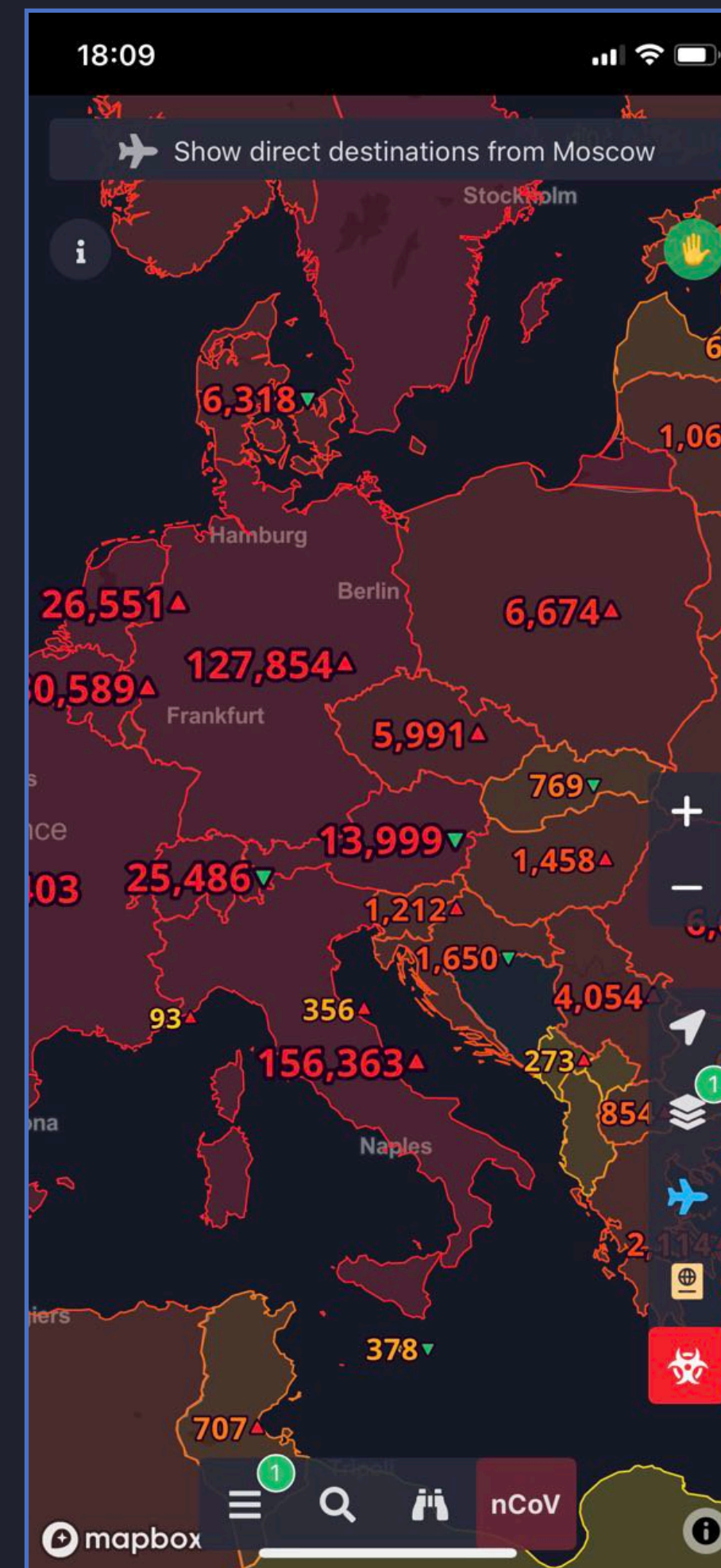
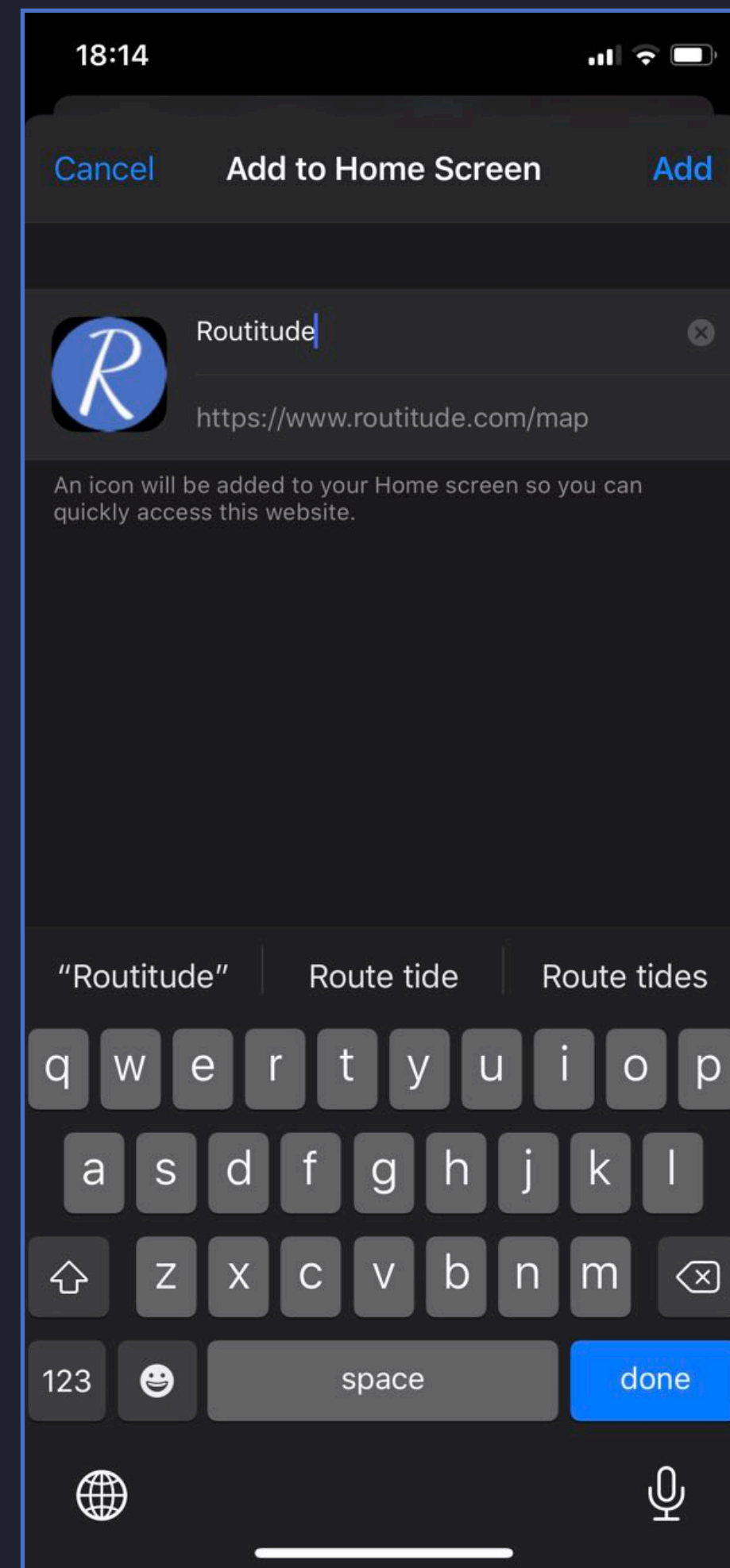
ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИНТЕРФЕЙСУ

- ▶ Модно, современно, молодежно
- ▶ Темная тема
- ▶ Интерфейс под разные устройства

АДАПТИВНЫЙ ИНТЕРФЕЙС ДЛЯ РАЗНЫХ УСТРОЙСТВ

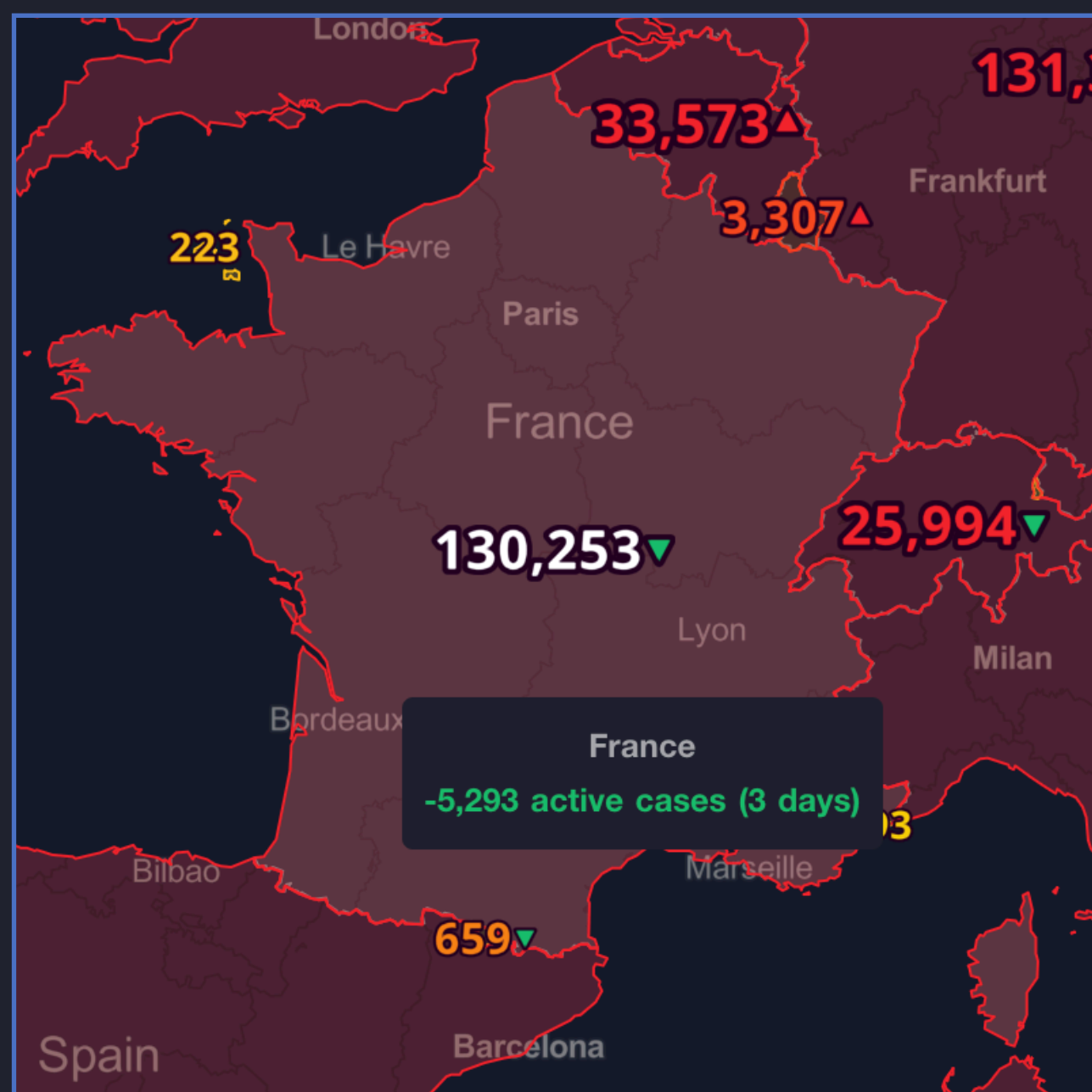


ДОБАВЛЕНИЕ В ЗАКЛАДКИ НА МОБИЛЬНОМ УСТРОЙСТВЕ

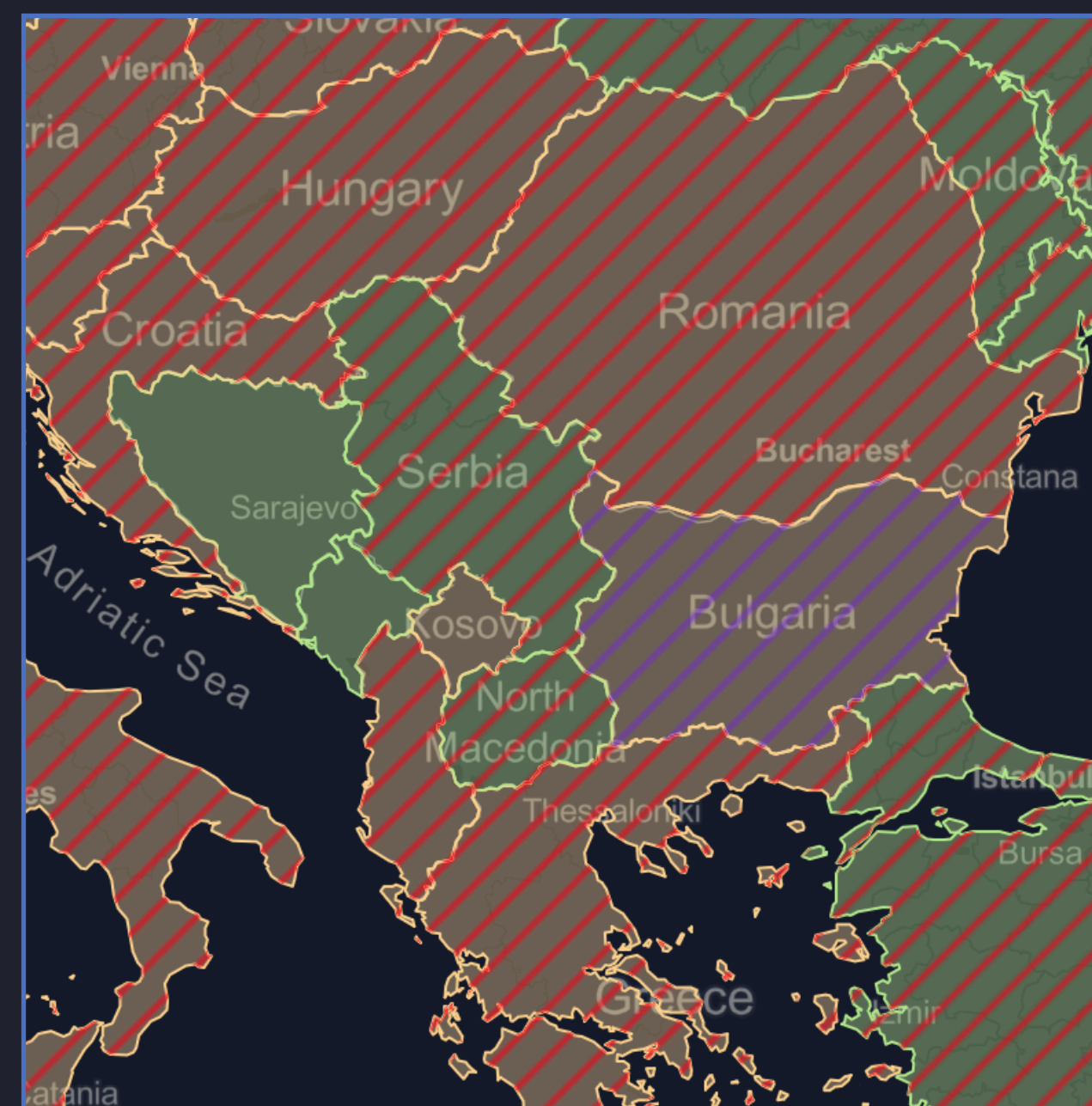


ДИЗАЙН – ПРИНЦИПЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ

► Разные типы данных



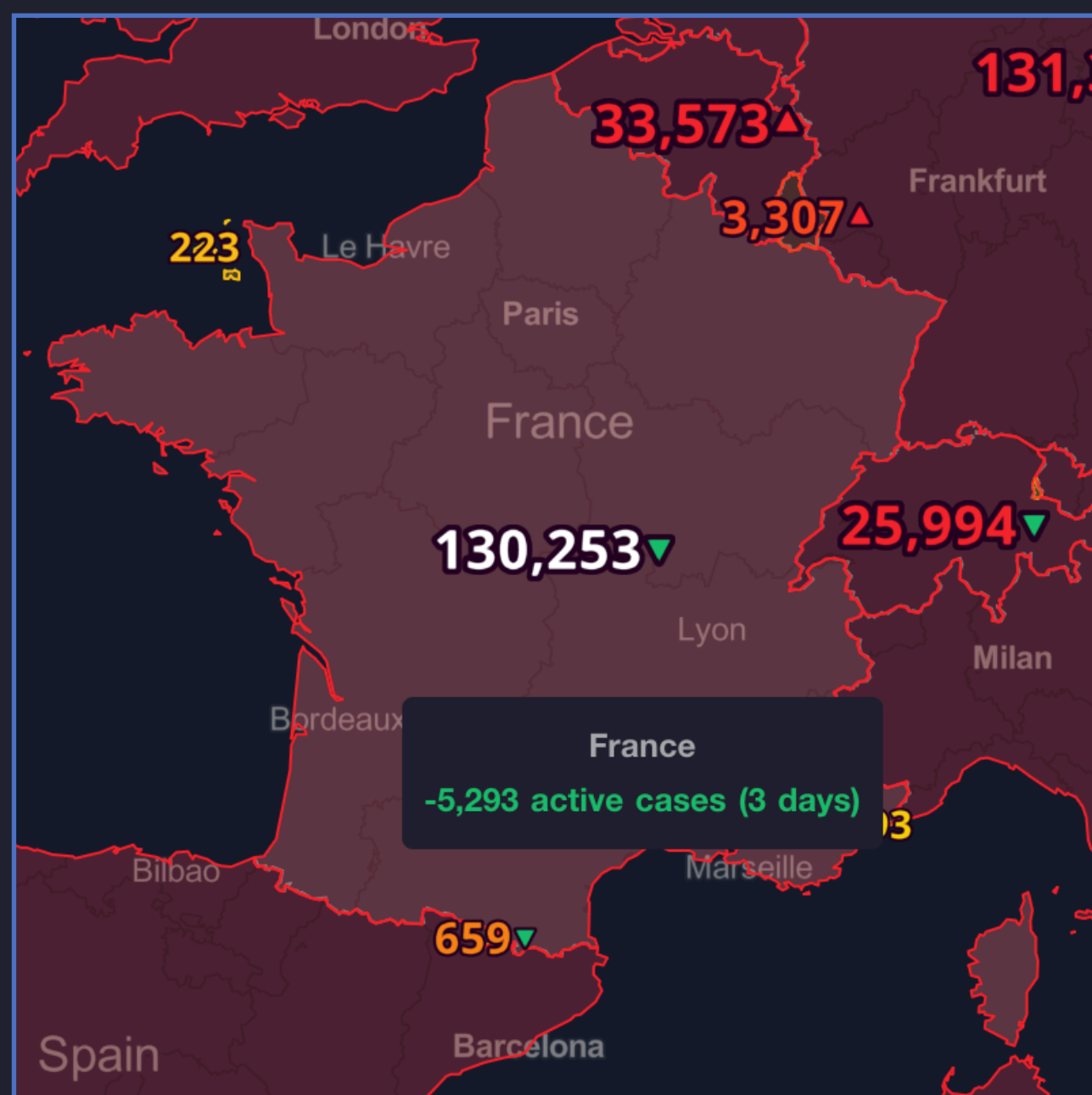
**КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ
показатели**



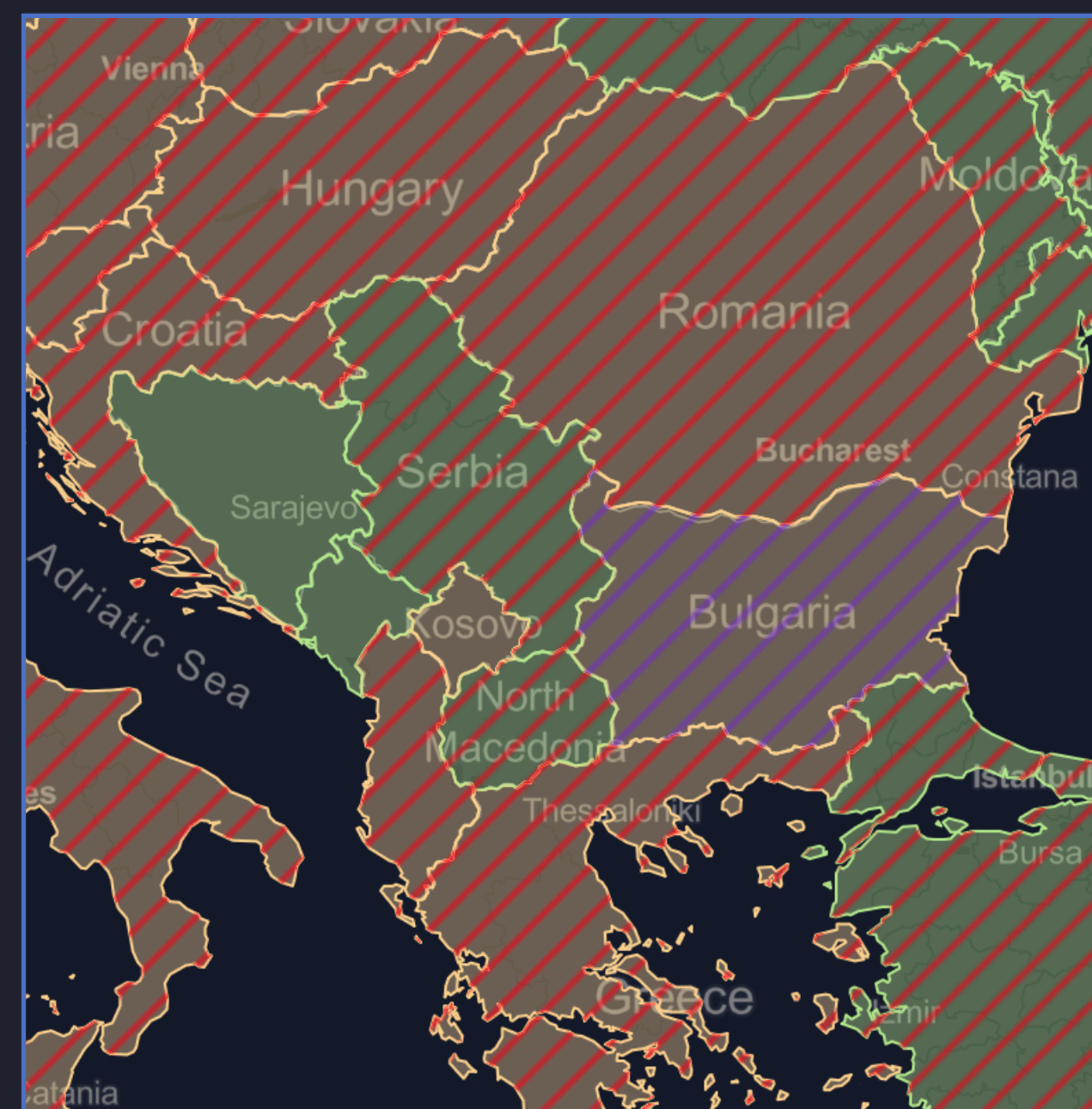
**качественные
показатели**

ДИЗАЙН – ПРИНЦИПЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ

► Разная тематика данных



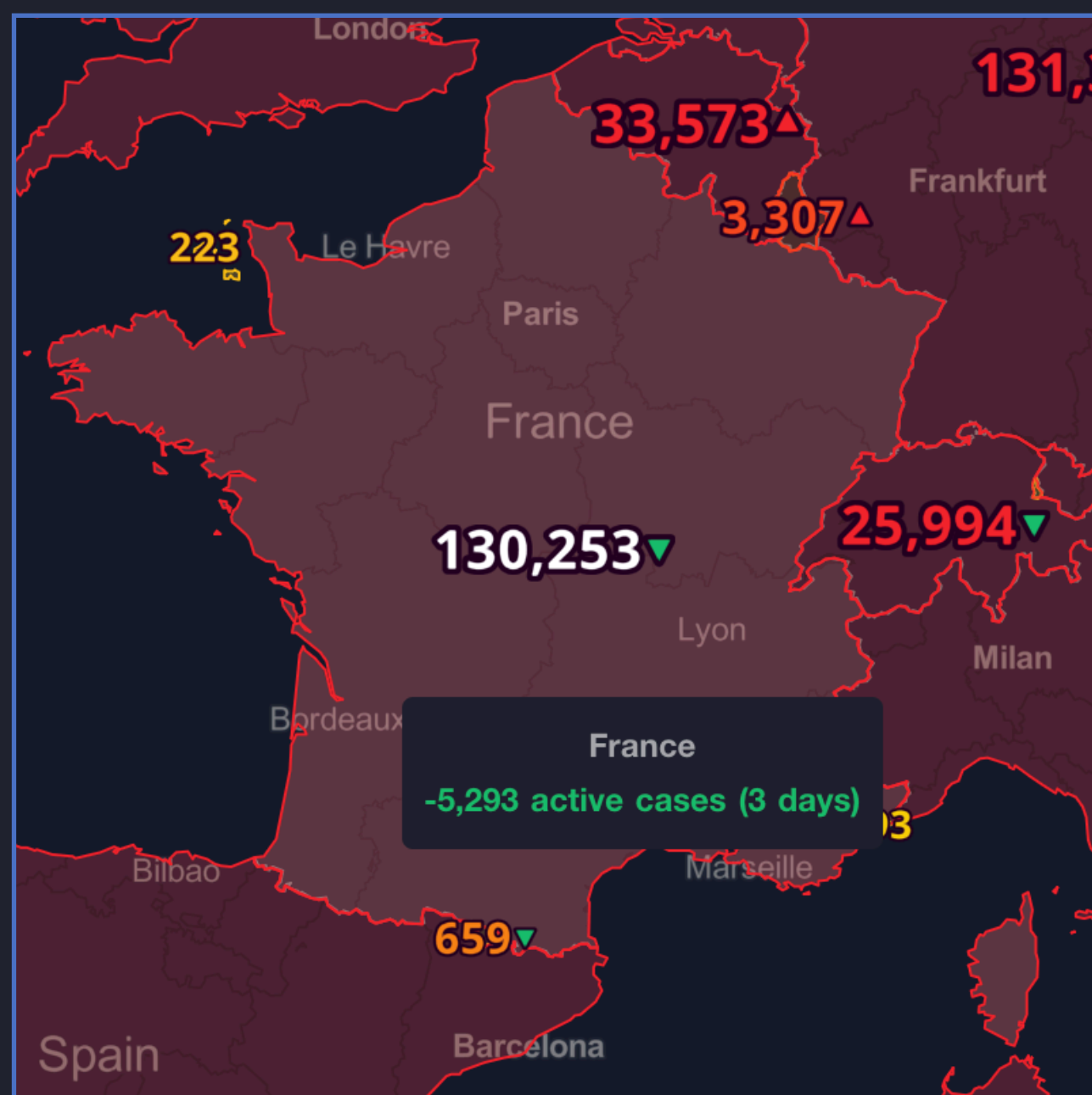
**“плохие, негативные”
данные**



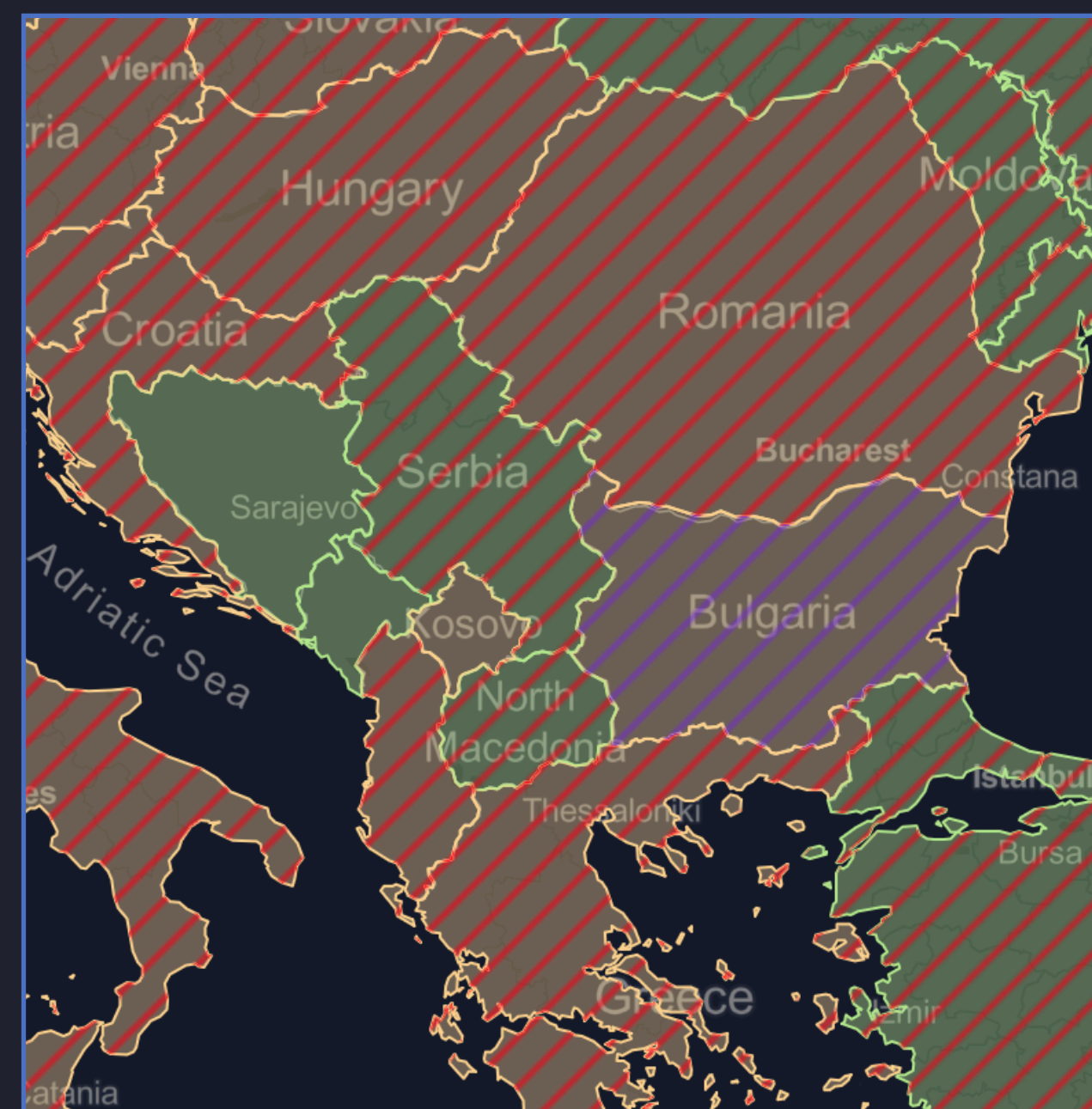
**нейтральные
данные**

ДИЗАЙН – ПРИНЦИПЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ

► Совмещение двух слоев информации в одном



зафиксированные случаи
и тренд развития



визовый режим и
миграционные ограничения

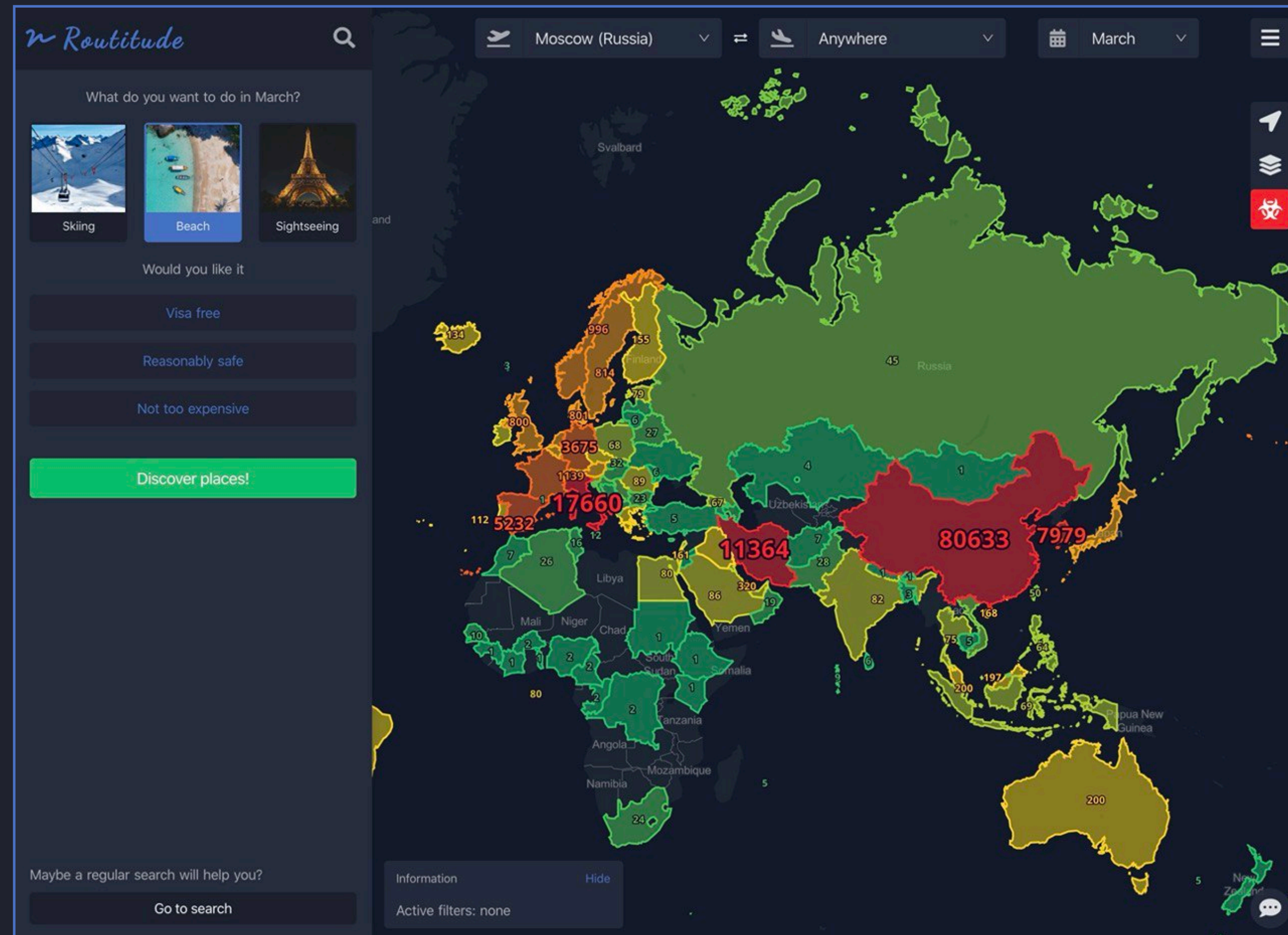
ДИЗАЙН – ПРИНЦИПЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ

► Масштабируемость и развитие



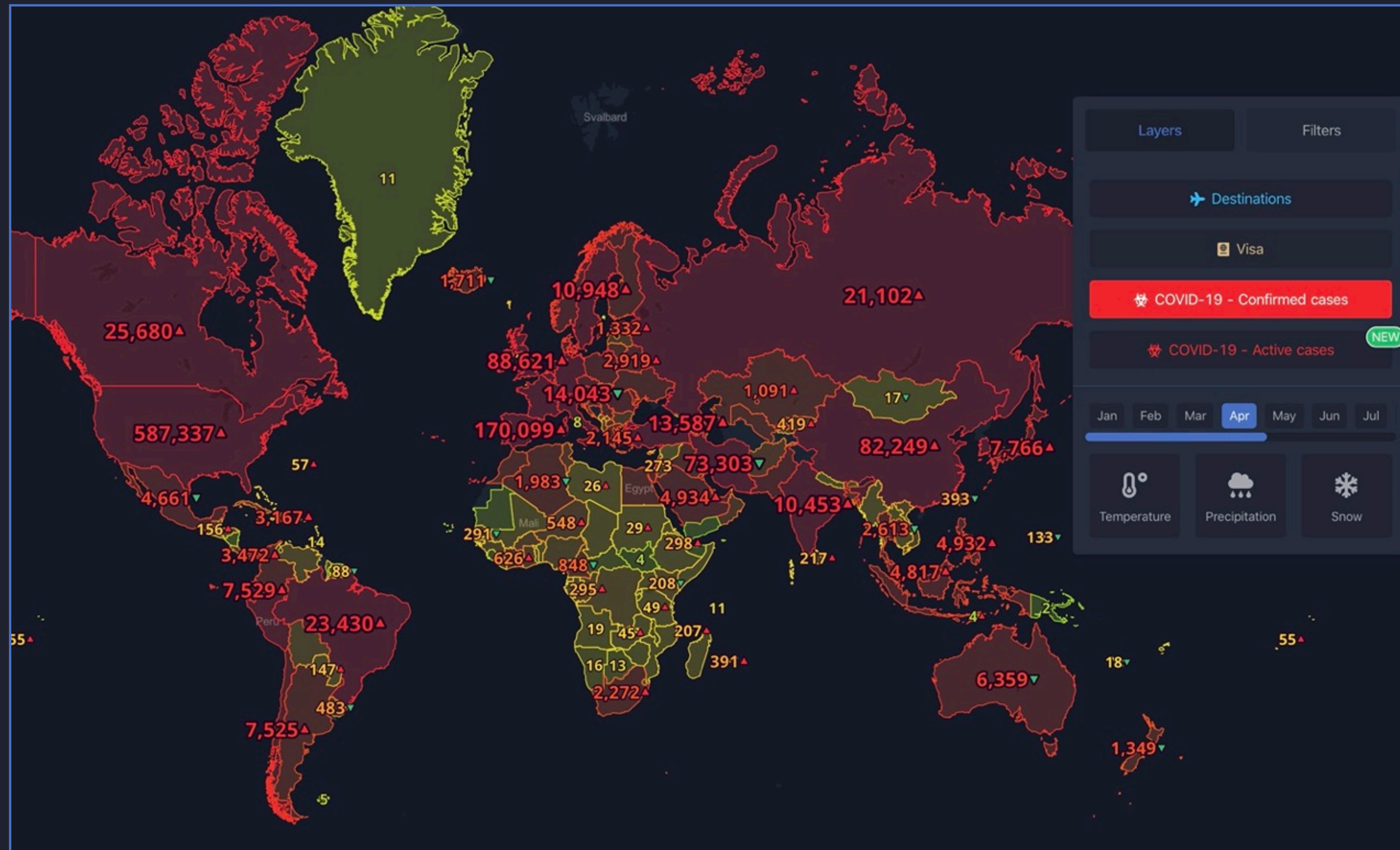
ИСТОРИЯ СЛОЯ COVID-19

Первая “черновая” версия



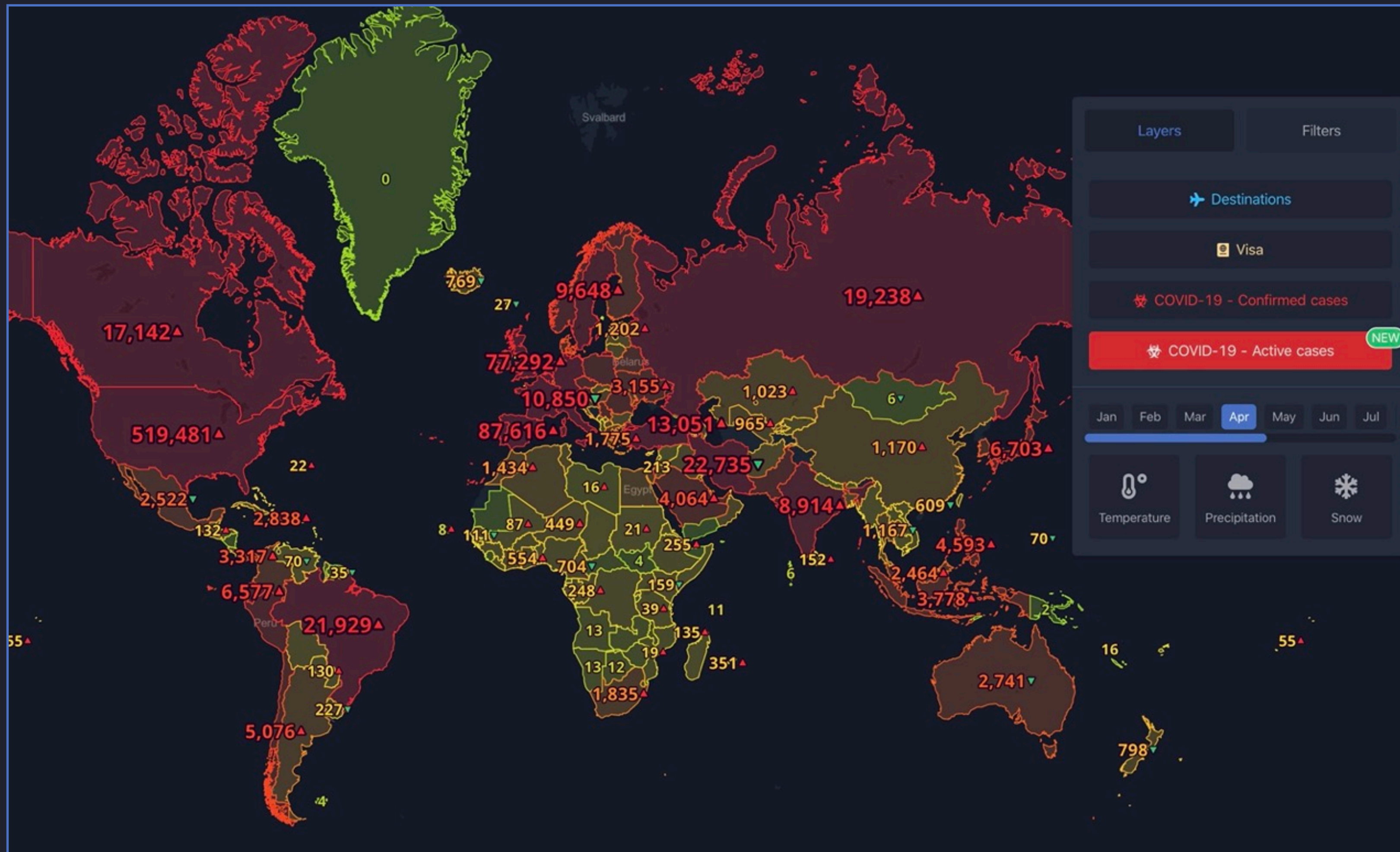
ИСТОРИЯ СЛОЯ COVID-19

Версия с дополнительной информацией

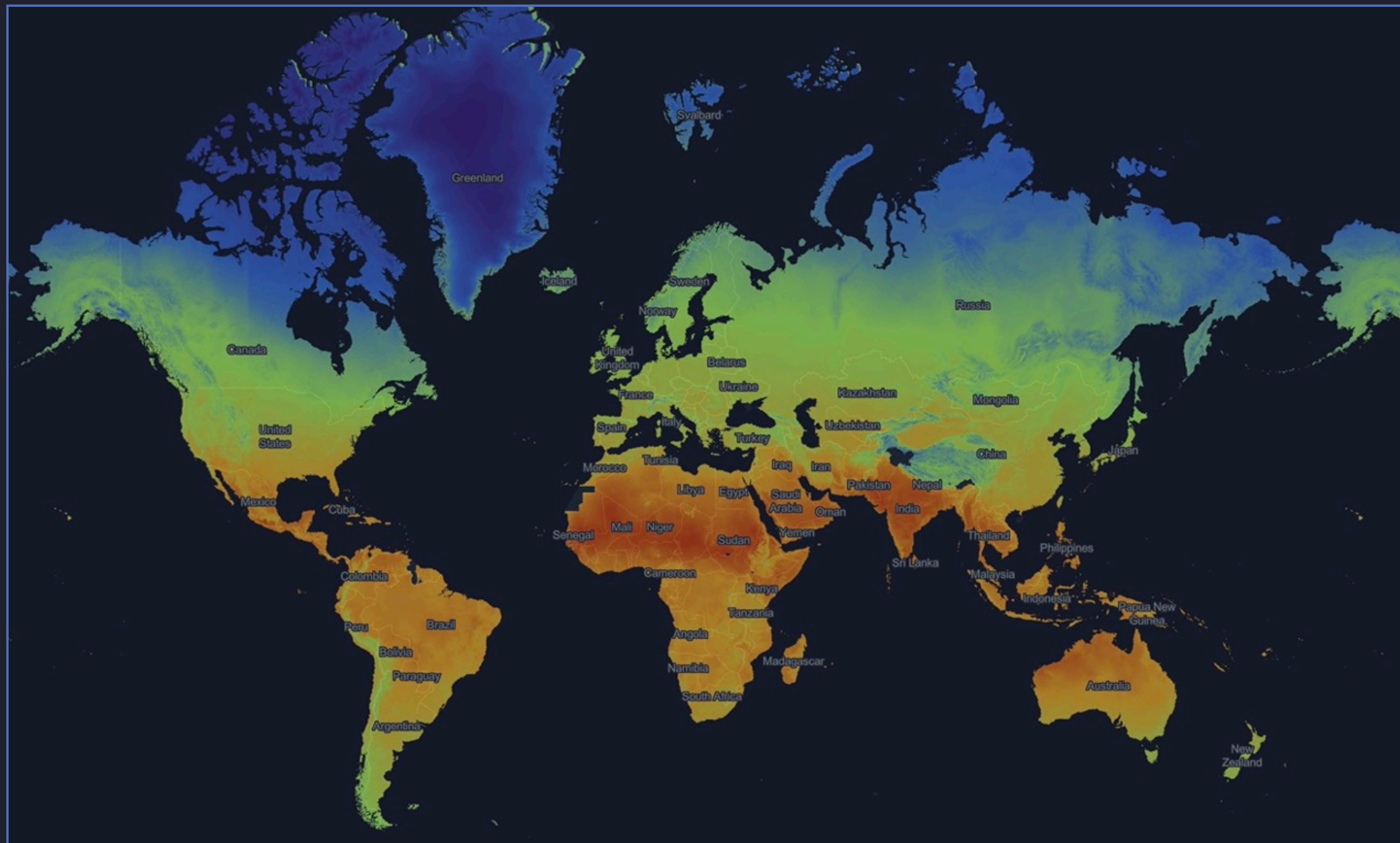


ИСТОРИЯ СЛОЯ COVID-19

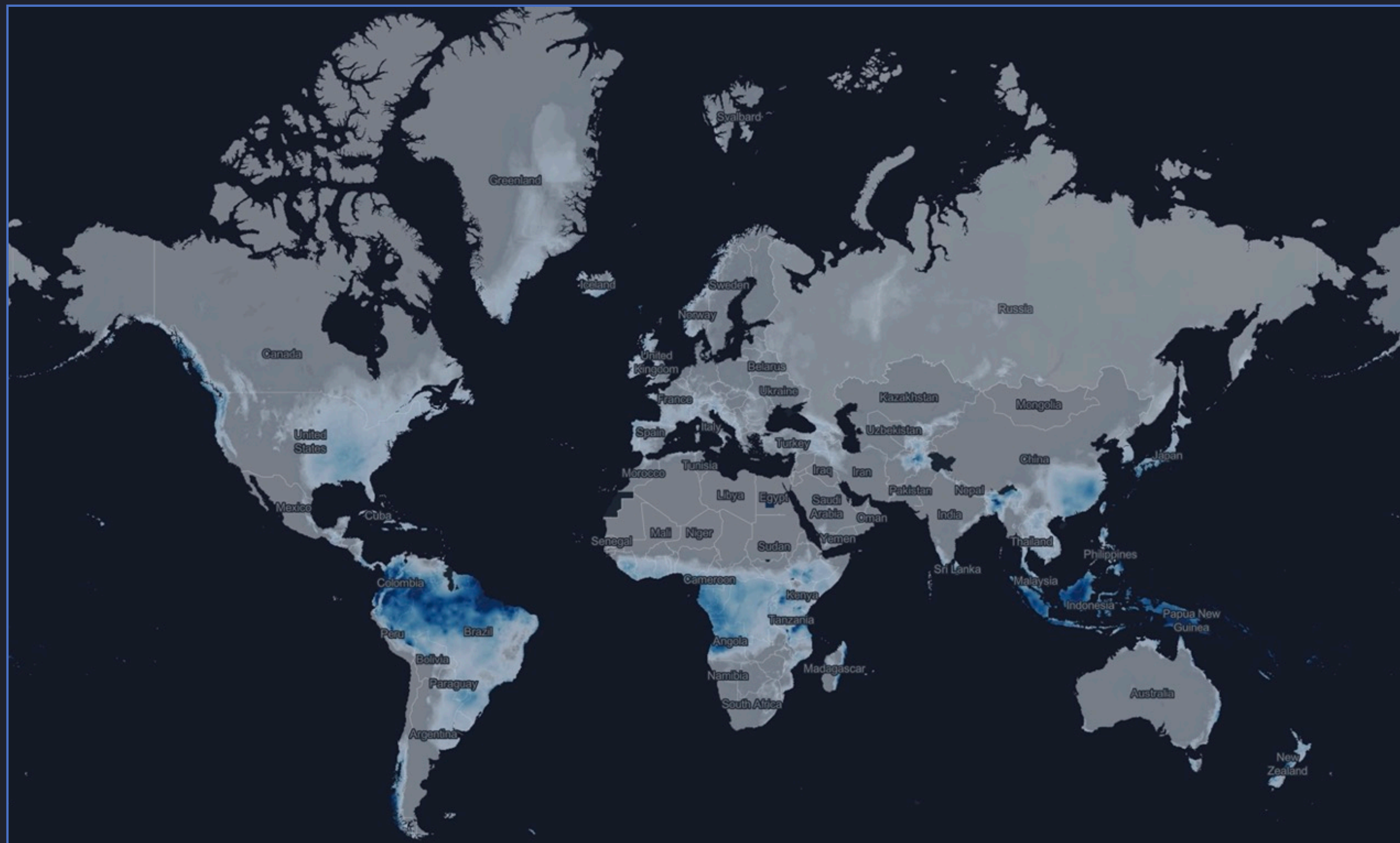
Версия с отображением активных случаев



СЛОИ – ТЕМПЕРАТУРА



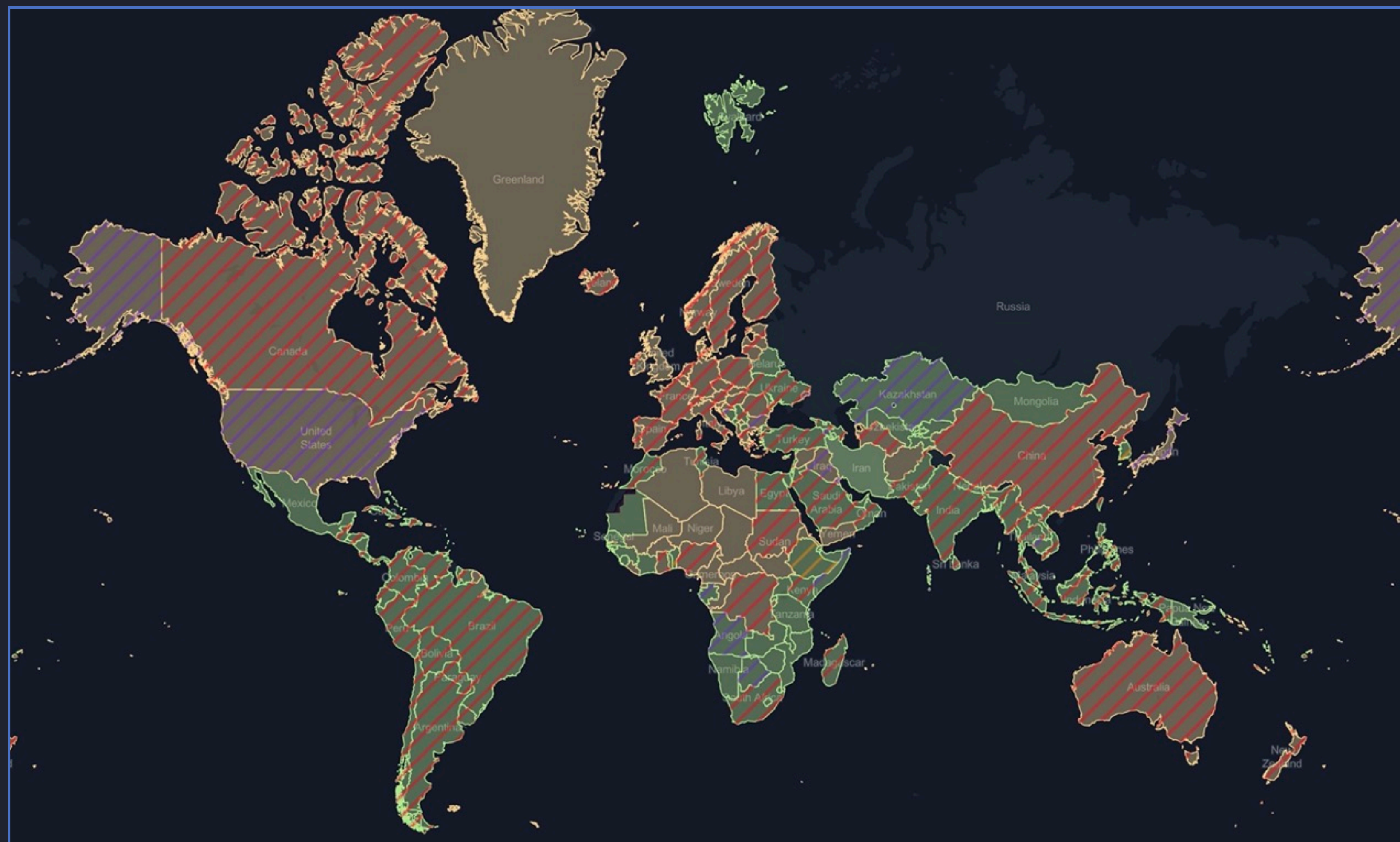
СЛОИ – ОСАДКИ



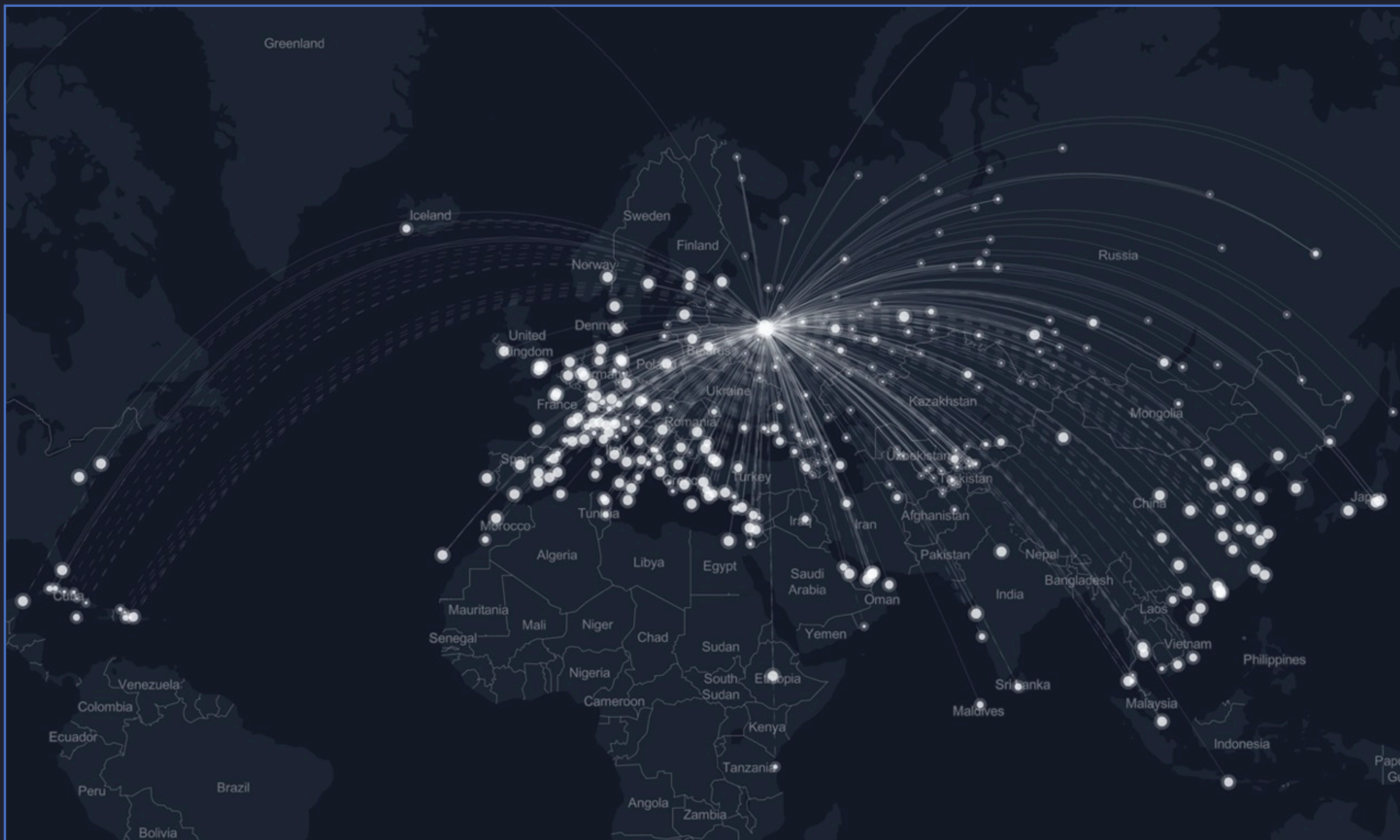
СЛОИ – СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ



СЛОИ – ВИЗОВЫЙ РЕЖИМ



СЛОИ – АВИАПЕРЕЛЕТЫ



ПОЛЕЗНЫЕ ССЫЛКИ

Интерфейс (основное)

- ▶ <https://nuxtjs.org/> Документация Nuxt.js (серверный рендеринг)
- ▶ <https://github.com/nuxt-community/awesome-nuxt/> Полезные инструменты Nuxt.js
- ▶ <https://ru.vuejs.org/> Документация Vue.js
- ▶ <https://github.com/vuejs/awesome-vue/> Полезные инструменты Vue.js

Дизайн (библиотека компонентов)

- ▶ <https://www.antdv.com/docs/vue/introduce/> Библиотека компонентов Ant Design для Vue

Графики

- ▶ <https://www.chartjs.org/> Документация Chart.js (построение графиков в интерфейсе)

Визуализация данных на карте

- ▶ <https://docs.mapbox.com/mapbox-gl-js/examples/> Документация и примеры mapboxgl-js
- ▶ <https://docs.mapbox.com/help/tutorials/> Уроки от Mapbox
- ▶ <https://blog.mapbox.com/> Блог Mapbox

ЧТО ДАЛЬШЕ?



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

НИКОЛАЙ НИКИФОРОВ
ИГОРЬ ЯИЦКИЙ
[@ROUTITUDE](#)
МОСКВА 2020