

# СТРУКТУРА И ИНФОРМАЦИОННОЕ НАПОЛНЕНИЕ АТЛАСНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ (АИС) ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА УРАЛА



<sup>1</sup>Абдуллин Р.К., <sup>1</sup>Тарасов А.В., <sup>1</sup>Шихов А.Н.  
<sup>1</sup>Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия  
 rinaha-26@mail.ru, andrew.tarasov1993@gmail.com, and3131@inbox.ru

## Введение

Изменения климата и их негативные последствия признаны одной из основных угроз XXI века. Для их изучения на различных пространственных масштабах применяется широкий комплекс методов, в том числе атласное картографирование.

В России на фоне современного изменения климата происходит устаревание существующих климатических карт и атласов, как на национальном уровне, так и для отдельных регионов. Существующие климатические карты построены по нормам за 1961 - 1990 гг. или за еще более ранние периоды, и уже не отражают особенности современного климата.

Целью настоящего исследования является создание электронного атласа (АИС) изменений климата Уральского региона с применением веб-ГИС технологий.

## Структура АИС

- В структуре АИС выделены четыре основных раздела:
- ✓ Средние многолетние годовые и месячные климатические характеристики и их тренды;
  - ✓ экстремальные климатические характеристики (среднегодовые, абсолютные экстремумы) и их тренды;
  - ✓ крупномасштабные погодные аномалии и опасные явления погоды;
  - ✓ последствия изменения климата.

## Исходные данные

- ✓ данные реперных метеостанций ВНИИГМИ-МЦД за 1951 - 2015 гг.;
- ✓ научно-прикладные справочники по климату СССР за 1981 - 2010 гг.;
- ✓ данные реанализов ERA-INTERIM с разрешением 0,75° (за 1979 - 2010 гг.) и NCEP/NCAR с разрешением 2,5° (до 1979 г.);
- ✓ проект WorldClim 2.0;
- ✓ агроэкологический атлас России;
- ✓ данные об опасных явлениях погоды на метеостанциях за период с 2005 г. по н.в. с ресурса «Расписание погоды».



WorldClim - Global Climate Data  
 Free climate data for ecological modeling and GIS

## Результаты

### Карты среднемноголетних режимных климатических характеристик и их трендов

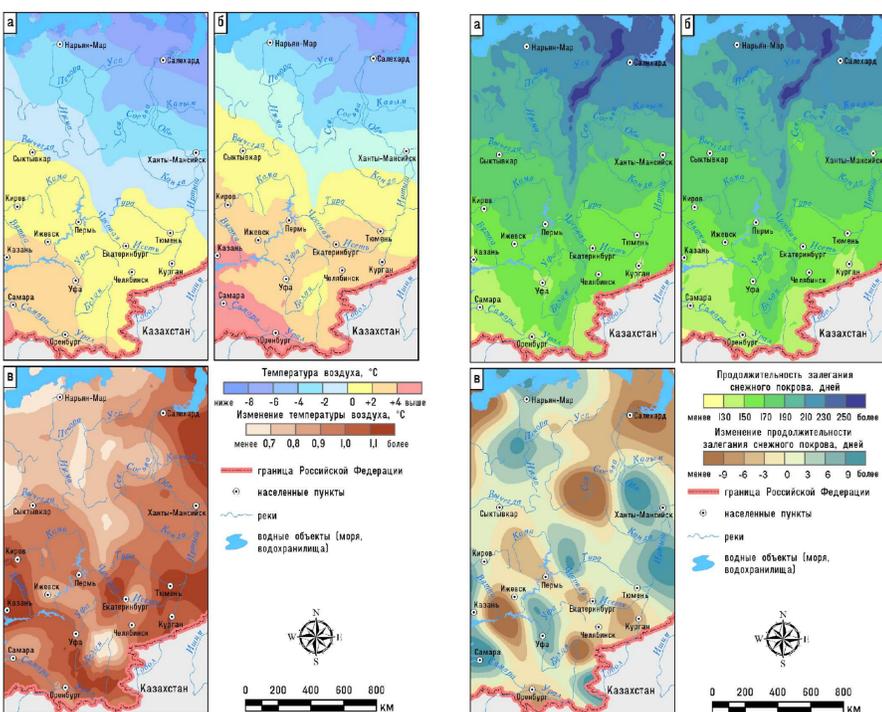


Рис. 1. Карта динамики среднегодовой температуры воздуха на Урале:  
 а - за период 1951-1980 гг.;  
 б - за период 1981-2010 гг.;  
 в - разность между рассматриваемыми периодами

Рис. 2. Карта продолжительности залегания снежного покрова, дней:  
 а - за период 1966-1995 гг.;  
 б - за период 1986-2015 гг.;  
 в - разность между рассматриваемыми периодами

### Карты экстремальных климатических характеристик и их трендов

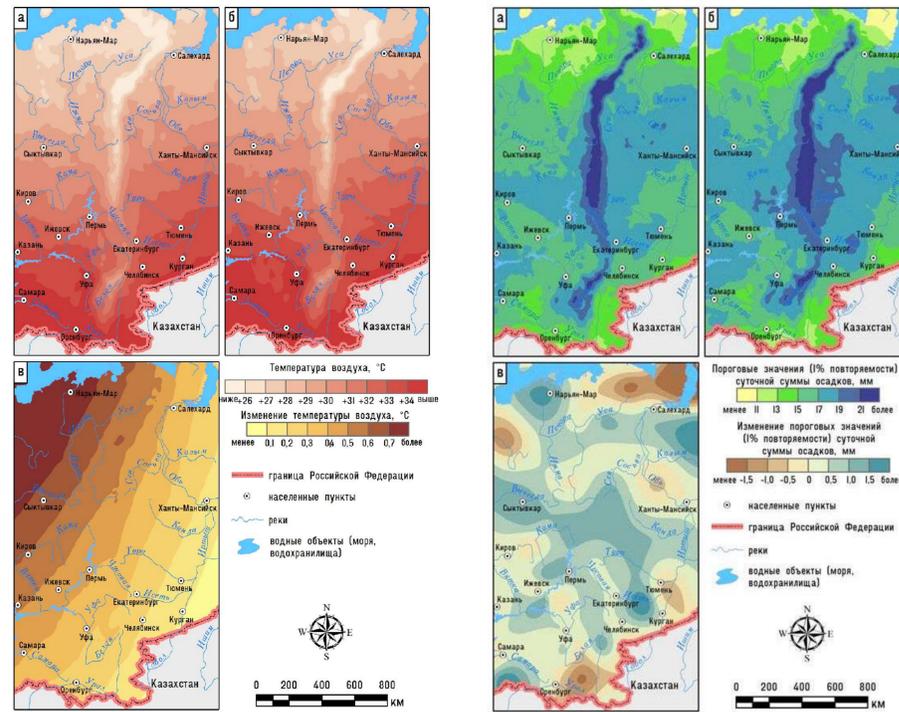


Рис. 3. Карта среднего многолетнего максимума температуры воздуха на Урале:  
 а - за период 1951-1980 гг.;  
 б - за период 1981-2010 гг.;  
 в - разность между рассматриваемыми периодами.

Рис. 4. Карта суточных сумм осадков 1% повторяемости:  
 а - за период 1966-1995 гг.;  
 б - за период 1986-2015 гг.;  
 в - разность между рассматриваемыми периодами

### База данных опасных явлений погоды

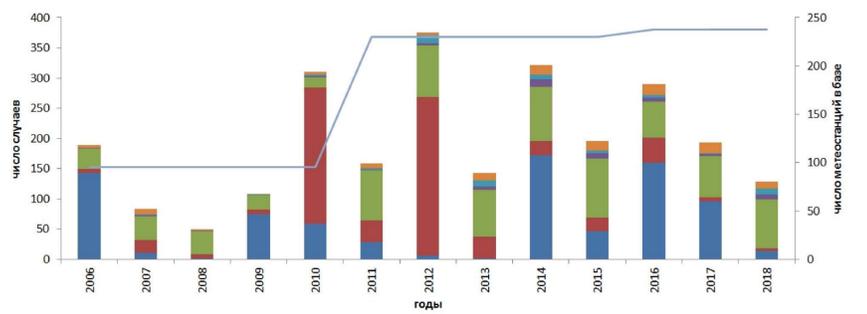


Рис. 5. Межгодовая изменчивость числа случаев различных видов опасных явлений погоды на Урале

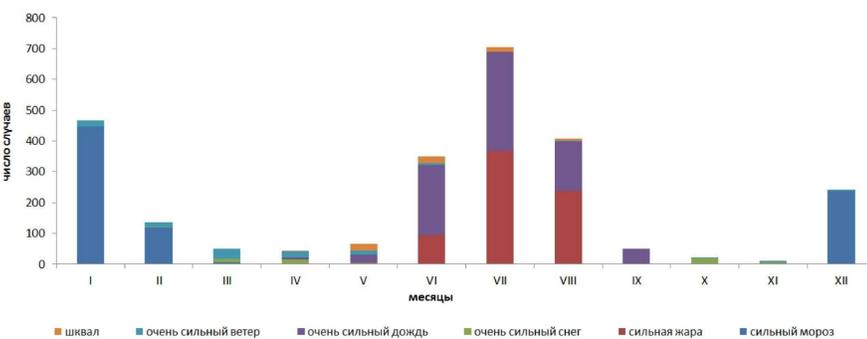


Рис. 6. Внутригодовой ход числа случаев различных видов опасных явлений погоды на Урале

### Карты характеризующие последствия изменения климата

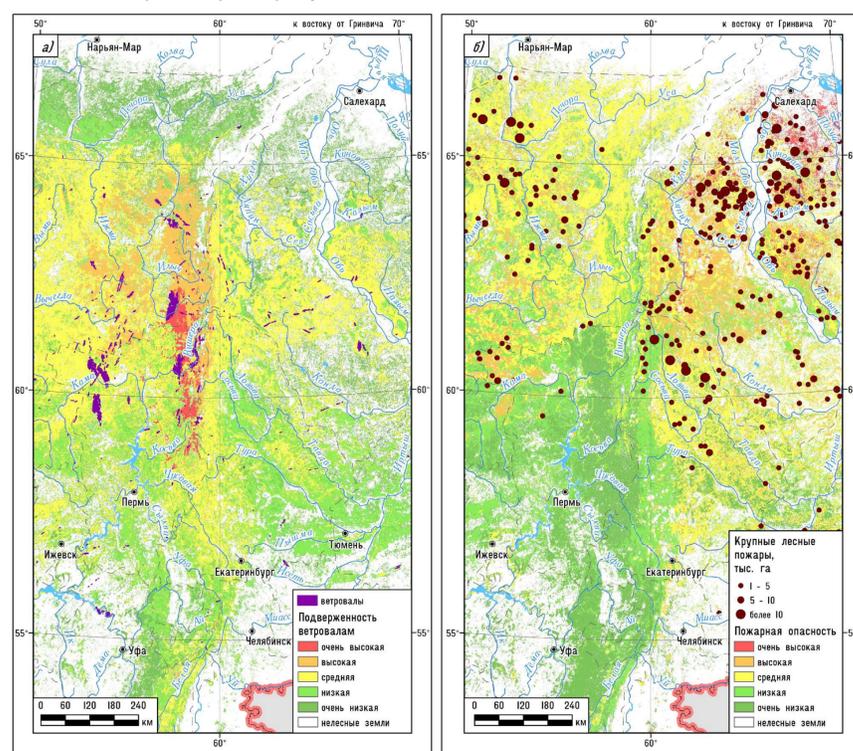


Рис. 7. Карты подверженности лесов Урала гибели от:  
 а) ветровалов; б) пожаров

## Выводы

Создание АИС изменений климата Урала позволит на основе анализа актуальных источников данных и построения карт (в том числе карт трендов) выявить региональные особенности современного изменения климата в регионе.

АИС разрабатывается в виде открытого картографического веб-сервиса, который будет доступен широкому кругу пользователей.

Для публикации карт в АИС используется свободное программное обеспечение GeoServer. Интерфейс и

функциональные возможности АИС разрабатываются с помощью технологий HTML, CSS и JavaScript (в т.ч. с использованием библиотеки для работы с картографическими веб-сервисами - Leaflet.js).

Предложенные решения по структуре атласа, его информационному наполнению, способом картографического отображения и функциональным возможностям могут быть впоследствии реализованы при создании подобных картографических сервисов для других крупных регионов России.

Работа ведется при поддержке РФФИ (проект № 18-35-00055 мол-а)