

СОЗДАНИЕ АТЛАСА ОПАСНЫХ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Ринат Камилевич Абдуллин

Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15, аспирант кафедры картографии и геоинформатики, тел. (342)239-66-33, e-mail: rinaha-26@mail.ru

Андрей Николаевич Шихов

Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15, кандидат географических наук, старший преподаватель кафедры картографии и геоинформатики, тел. (342)239-66-33, e-mail: and3131@inbox.ru

В данной статье идет речь об Атласе опасных гидрометеорологических явлений Пермского края. Описаны этапы работ по созданию данного Атласа, изложены его структура и особенности. Представлено описание массива данных, используемого для подготовки Атласа. Стоит отметить, что Атлас по данной тематике в России издается впервые.

Ключевые слова: атласное картографирование, опасные гидрометеорологические явления.

THE ATLAS OF HYDROMETEOROLOGICAL HAZARDS OF PERM REGION

Rinat K. Abdullin

Perm State National Research University 614990, Russia, Perm, 15 Bukireva St., Postgraduate student of Department of Cartography and Geoinformatics, tel. (342)239-66-33, e-mail: rinaha-26@mail.ru

Andrew N. Shikhov

Perm State National Research University 614990, Russia, Perm, 15 Bukireva St., Ph. D. in Geography, senior lecturer of the Department of Cartography and Geoinformatics, tel. (342)239-66-33, e-mail: and3131@inbox.ru

This article deals with the Atlas of hydrometeorological hazards of Perm region. Describes the stages of work on the creation of the Atlas, outlines its structure and features. Presents the description of the data set used for the preparation of the Atlas. It is worth noting, that the Atlas on this topic in Russia is published for the first time.

Key words: atlas mapping, hydrometeorological hazards.

В последние годы значительно усилилось внимание общества к проблеме стихийных бедствий, вызываемых, в частности, опасными гидрометеорологическими явлениями (ОГМЯ). ОГМЯ являются одним из источников чрезвычайных ситуаций в России и мире. По различным оценкам, в России потери от воздействия ОГМЯ и неблагоприятных условий погоды составляют от 30 до 60 млрд. руб. в год и имеют тенденцию к росту. Изучению ОГМЯ (условий их формирования, особенностей их пространственно-временного распространения, методов их прогнозирования) на различных масштабных уровнях посвящено большое количество работ, что говорит о внимании научной общественности к данной проблеме.

Для Пермского края проблема рисков, связанных с ОГМЯ, также является актуальной. На территории региона возможны 20 видов ОГМЯ, которые способны нанести значительный ущерб. Региональные особенности их пространственно-временного распределения изучались многими авторами. В последние годы, в связи с интенсивным развитием и распространением ГИС-технологий, данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), численных моделей прогноза погоды, значительно увеличился объем данных об ОГМЯ. [1]. В результате этого стало возможным как обновление существующих, так и создание новых картографических материалов по данной тематике, и, в конечном счете, создание Атласа, необходимого для обобщения, интеграции и систематизации накопленных данных об ОГМЯ.

Атлас опасных гидрометеорологических явлений в Пермском крае создается впервые, аналогичные атласы для других регионов России нам не известны. Атлас предполагается выпустить в электронном и печатном виде.

Цель создания Атласа - представить наиболее полную пространственную характеристику различных видов опасных гидрометеорологических явлений, наблюдающихся на территории Пермского края.

Информационной основой для создания Атласа послужили:

- данные метеорологических наблюдений из «Метеорологических ежегодников» (1981-2014 гг.);
- архивы метеоданных для климатических исследований из фондов ВНИИГМИ-МЦД и Интернет-ресурсов;
- оперативные и архивные данные космической съемки различного пространственного разрешения со спутников Terra/Aqua MODIS, LANDSAT, SPOT 4/5/6. Снимки получены из архивов Центра геоинформационных систем и технологий ПГНИУ, Инженерно-технологического центра «СканЭкс», открытых Интернет-каталогов Геологической службы США (данные LANDSAT) и NASA (данные MODIS);
- фондовые материалы Центра геоинформационных систем и технологий ПГНИУ (включая детальные цифровые модели рельефа и топографические карты населенных пунктов, результаты моделирования зон возможного затопления; фотоматериалы);
- Цифровые векторные карты М 1:1 000 000, М 1:200 000 («Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии»);
- Данные реанализа NCEP/NCAR, CFSv2 и GDAS, полученные через открытые сервисы NOAA;
- Результаты счета мезомасштабной численной модели атмосферы WRF/ARW (по отдельным случаям опасных явлений).

Обработка пространственных и статистических данных, создание компонентов карт выполнялось при помощи специализированного программного обеспечения ArcGIS 10.2, ScanexImageProcessor 4.2.

Стоит отметить, что существенное внимание в Атласе уделено не только режимным характеристикам ОГМЯ, но и отдельным наиболее характерным случаям. Поэтому в его содержание включены не только карты (рис. 1), но и космические снимки (рис. 2), и продукты их дешифрирования.

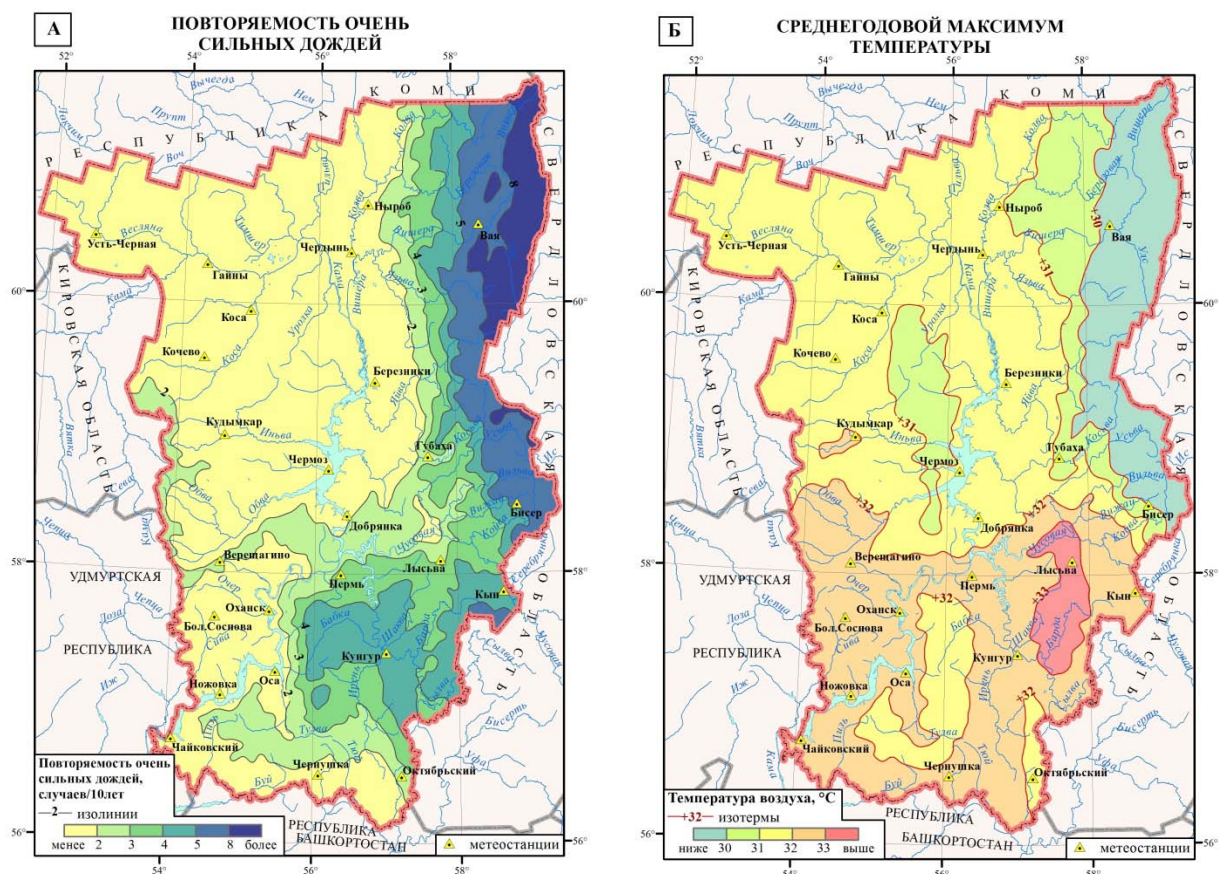


Рис. 1. Примеры карт опасных явлений из Атласа ОГМЯ Пермского края:

А - Карта повторяемости сильных дождей;

Б - Карта среднегодового максимума температуры воздуха

При создании Атласа ОГМЯ Пермского края в качестве прототипа использовался Атлас природных и техногенных опасностей в Российской Федерации (2005), разработанный МЧС России и Российской академией наук [2].

Создание Атласа включало в себя несколько этапов. На первом этапе была составлена программа Атласа, в которой были определены порядок работы над Атласом, структура Атласа, формат будущих карт и самого Атласа, источники информации для его создания, математическая основа для карт, включая масштабные ряды. На втором этапе производился сбор и систематизация, имеющихся материалов, данных ДЗЗ, создание картографических основ разного масштаба для будущих карт, разработка единых цветовых шкал и некоторых условных знаков. Третий этап – создание компоновок карт, обработка и дешифрирование космических снимков, подготовка данных реанализа и создание картографических продуктов на их основе, подготовка графических материалов и текстового сопровождения. Четвертый этап – создание макета Атласа.

В структуре Атласа выделяются 4 раздела:

1. Введение;
2. Опасные метеорологические явления;
3. Опасные гидрологические явления;
4. Характерные последствия опасных гидрометеорологических явлений.

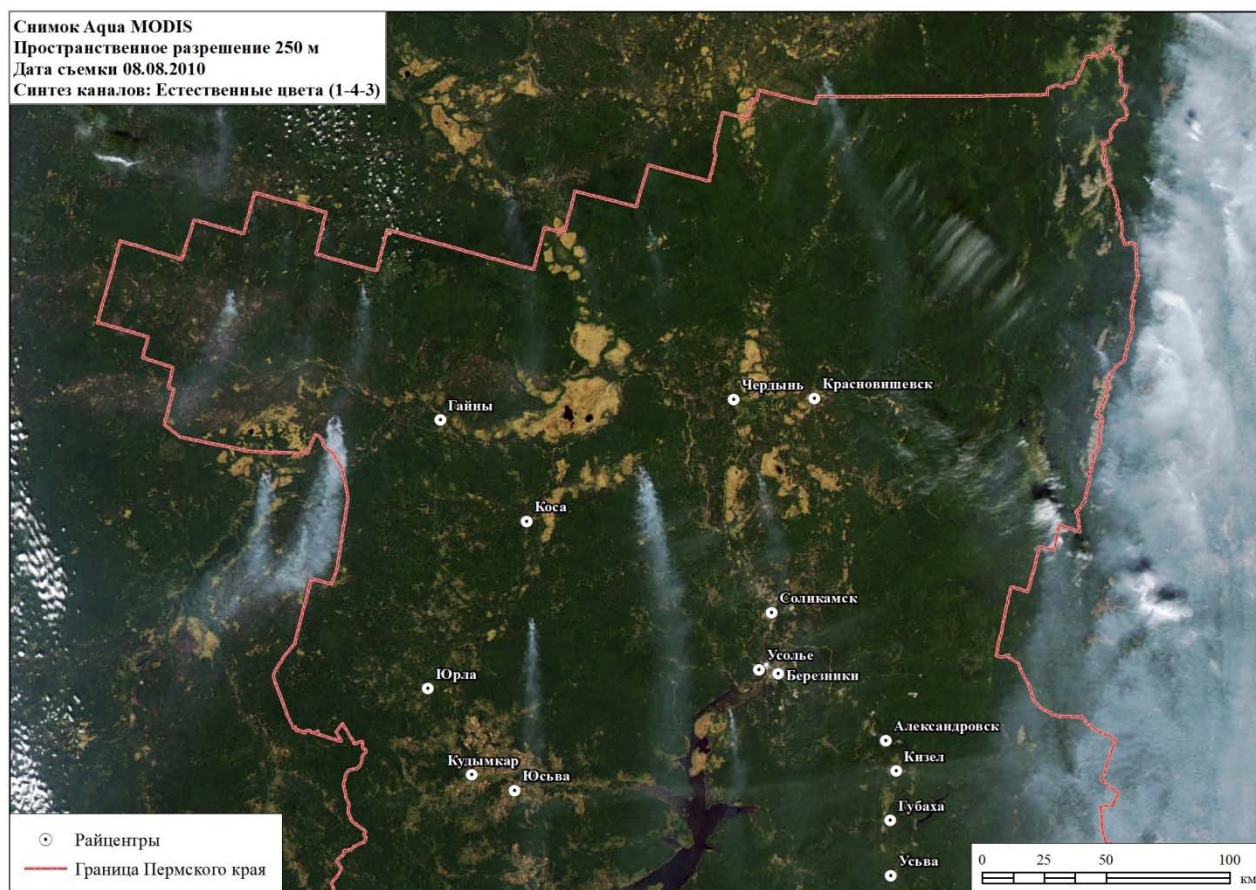


Рис. 2. Пример космического снимка Aqua MODIS из Атласа ОГМЯ Пермского края (на снимке изображены дымовые шлейфы от лесных пожаров на севере Пермского края)

В каждом разделе выделены подразделы, посвященные отдельным видам ОГМЯ. Например, в разделе 2 выделены подразделы, посвященные сильным морозам, сильной жаре, сильным ветрам и метелям, сильным дождям и ливням, сильным снегопадам, конвективным опасным явлениям (шквалы, крупный град, смерчи).

В разделе, посвященном опасным гидрологическим явлениям, дана краткая характеристика режима рек Пермского края (водного и ледового), рассматриваются такие явления как весеннее половодье, ледовые заторы, дождевые и снегодождевые паводки и низкие уровни воды.

В разделе, посвященном последствиям и возможному ущербу от ОГМЯ, рассматриваются засухи, лесные пожары и ветровалы.

Масштабы карт для Атласа определялись исходя из особенностей отображаемого явления и размера территории Пермского края (160,6 тыс. км²). С учетом этого, для общегеографических карт региона был выбран масштаб 1:1750000, для карт явлений, отображаемых в пределах всего края - масштабы 1:2500000 и 1:3500000. Для отображения возможных последствий ОГМЯ для конкретных населенных пунктов использовались масштабы 1:15000 – 1:25000 (например, карты зон возможного затопления при прохождении паводков и половодий редкой повторяемости).

В качестве способов картографического отображения использовались значки, знаки движения, картограммы, изолинии и псевдоизолинии, качественный фон, локализованные диаграммы, шкалы условных знаков.

Тип данных ДЗЗ по пространственному разрешению, их масштаб отображения, цветовой синтез каналов для отображения подбирался таким образом, чтобы наилучшим образом показать явление, либо его последствия.

Так, разделы, посвященные опасным явлениям погоды, подготовлены на основе снимков низкого пространственного разрешения Terra/Aqua MODIS. Эти снимки представлены в атласе в масштабах 1:3 000 000 – 1:9 000 000. При описании интенсивных осадков и конвективных явлений, а также штормовых циклонов представлены снимки в синтезе каналов «псевдонатуральные цвета» (SWIR-NIR-RED, 7-2-1). В ряде случаев при описании конвективных явлений, представлены ночные снимки (в тепловом диапазоне). Снимки MODIS с естественной цветопередачей приведены только в разделе, посвященном лесным пожарам (они иллюстрируют распространение продуктов горения от пожаров).

В разделах, посвященных ветровалам, лесным пожарам, засухам, а также опасным гидрологическим явлениям широко используются снимки среднего и высокого разрешения LANDSAT и SPOT 5/6).

Снимки со спутников серии LANDSAT в большинстве случаев приводятся в атласе в масштабах 1:100 000 – 1:200 000. Они представлены, как правило, в синтезе «псевдонатуральные цвета» (SWIR-NIR-RED). Этот синтез позволяет более контрастно выделить изучаемые объекты, и в то же время сохранить цветопередачу, близкую к естественной. Снимки высокого разрешения SPOT-6 в данном разделе представлены в синтезе каналов «естественные цвета» в масштабах 1:25 000 – 1:100 000.

Снимки сверхвысокого разрешения (WorldView-2, GeoEye-1) используются в Атласе эпизодически, для характеристики отдельных объектов (массового ветровала в Кочевском районе и последствий лесного пожара в Гайнском районе). Они представлены в естественной цветопередаче в масштабах 1:10 000 - 1:20 000.

Атлас опасных гидрометеорологических явлений Пермского края - продукт, синтезирующий и систематизирующий в себе накопленный по данной тематике обширный объем материала. Работы по его созданию являются логическим продолжением всех работ по изучению ОГМЯ, выполненных в регионе. Данный Атлас заложит основы для дальнейшей работы по созданию его расширенной Интернет копии в виде геопортала или атласной информационной системы опасных гидрометеорологических явлений Пермского края.

Исследования выполнены при поддержке РФФИ (проект № 14-05-96000-Урал-А)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пьянков С.В. Опасные гидрометеорологические явления: режим, мониторинг, прогноз / С.В. Пьянков, А.Н. Шихов; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2014. – 296 с., ил.
2. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации / под ред. С.К. Шойгу; ИПЦ «Дизайн. Информация. Картография». – М., 2005. – 272 с.

© Р. К. Абдуллин, А. Н. Шихов, 2015