

Возможности применения тайловой схемы доступа к картам в интерфейсах, построенных по технологии GEOSMIS

Константин Ионов А.М. (1), Балашов И.В. (1), Толпин В.А. (1)
(1) Институт космических исследований РАН, Москва, Россия

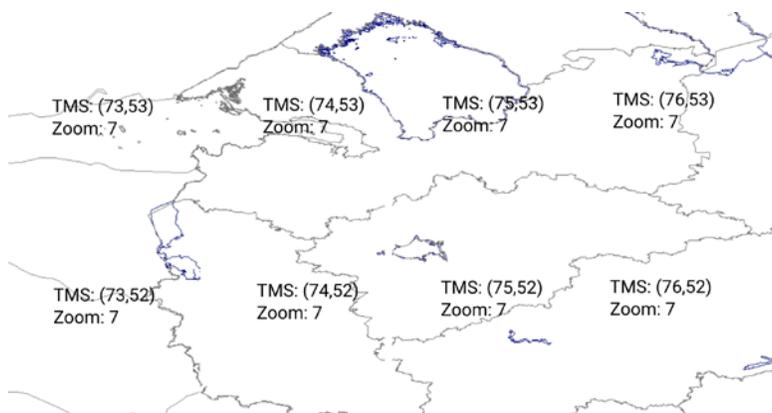
В научных и прикладных системах дистанционного мониторинга, разрабатываемых в Институте космических исследований РАН, предоставляется доступ к достаточно большим архивам спутниковых данных различного пространственного разрешения и размеров, специализированной картографии и тематическим продуктам.

Картографические web-интерфейсы этих систем, построенные по технологии GEOSMIS, позволяют одновременно совместно просматривать любые из этих данных на карте, при этом количество включённых слоёв может достигать нескольких десятков.

Эксперт, работая в картографическом web-интерфейсе, в силу специфики решаемых задач постоянно переключается из одной зоны интереса в другую. Изменяя координаты карты, ему приходится достаточно долго ждать для каждого слоя данных картинку, формирующуюся на сервере по его зоне интереса, что создаёт некоторые неудобства. Долгое ожидание формирования слоев обусловлено тем, что карта, во первых, готовится сразу под всю область экрана пользователя, а, во вторых, карта строится «на лету» под произвольно выбранный диапазон координат. В связи с этим появилась задача организации тайлового доступа в системах дистанционного мониторинга, что обеспечит более «динамичную» и быструю загрузку карт области интереса.

Тайловый доступ

Тайловый доступ подразумевает собой асинхронный запрос данных небольшими кусочками (по умолчанию 256x256 пикселей) по существующий стандартной сетке:

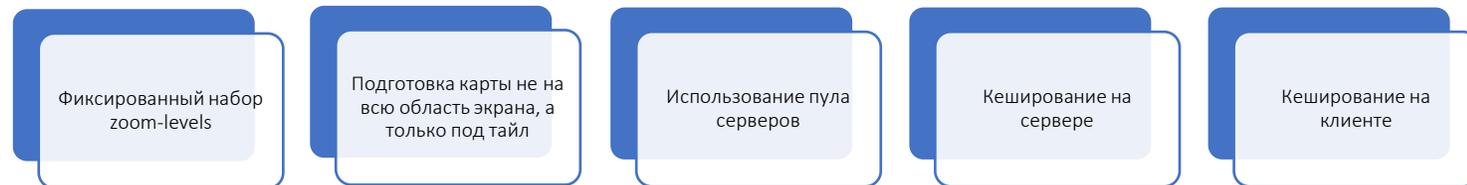


Для создания нового картографического интерфейса на начальном этапе были изучены картографические JavaScript библиотеки с открытым исходным кодом, обеспечивающие работу карты по тайловой схеме:



Выбор был сделан в пользу **leaflet.js** как ведущей и широко используемой библиотеки для создания карт с большим набором дополнительных плагинов и легко наследуемых и расширяющихся классов компонент.

Особенности тайловой схемы, ускоряющие загрузку карты:



Типы растровых слоёв

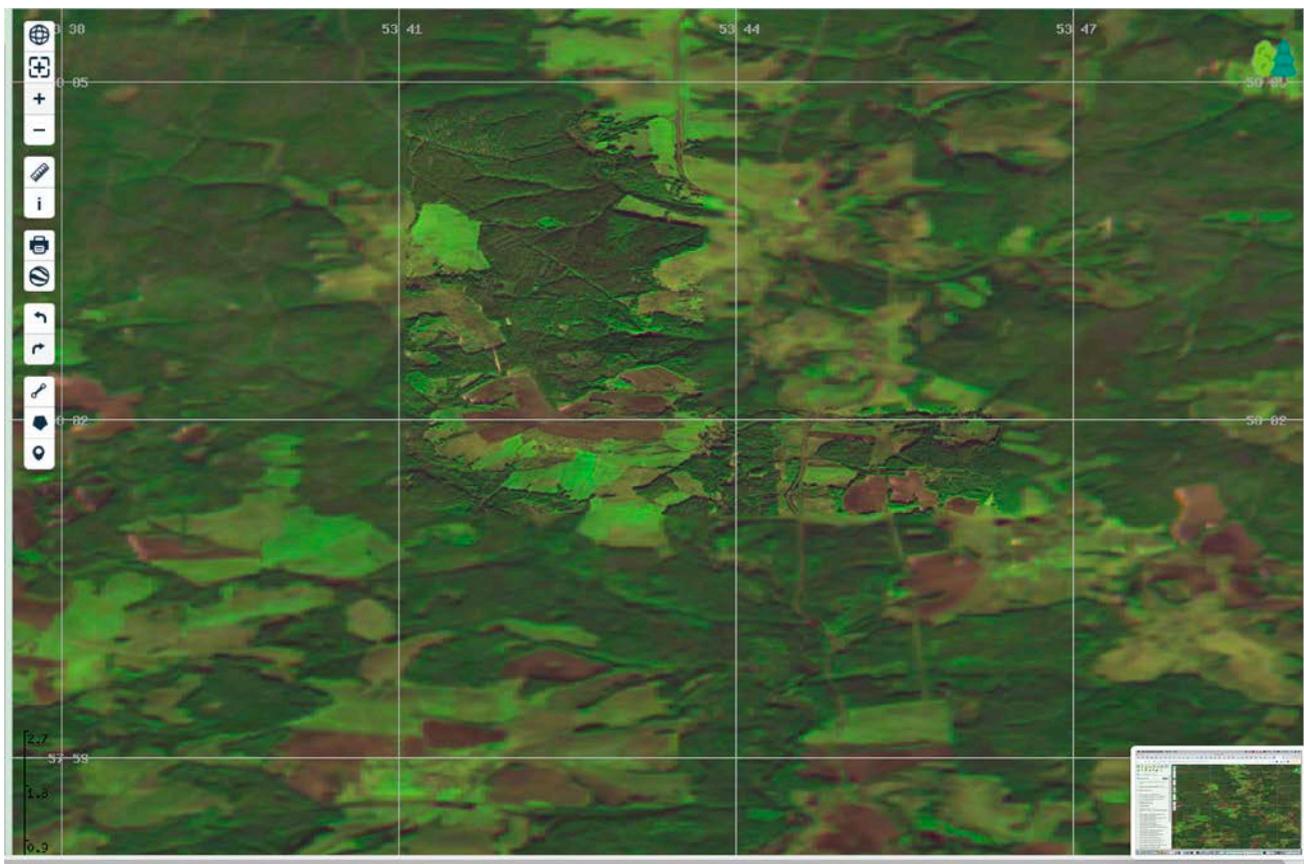


В стандартном картографическом интерфейсе, построенном по технологии GEOSMIS, используется только один тип слоя – ImageWMS, в переходе от которого к тайловой схеме и состояла задача. При этом тип слоя Tile(xyz) является самым легковесным и легко кешируемым в браузере.

Но так как картографические интерфейсы в сфере спутникового мониторинга работают с большим объёмом постоянно обновляющихся данных, которые часто формируются «на лету», в таких системах очень сложно, а иногда даже невозможно перевести рисование всех слоёв на статические тайлы Tile(xyz), кроме редко меняющейся картографии. Решением было использовать тип запроса TileWMS. Но и в этом случае могут возникнуть сложности, так как много включённых динамических тайлов порождает слишком большое количество cgi-запросов на рисование в браузере, что не является оптимальным с точки зрения производительности, поэтому после процесса тестирования было выбрано следующее разделение слоёв на типы:

TileWMS	ImageWMS
Спутниковые данные и данные их анализа	Картография
Непрозрачные карты типов	Слой типа overlay

Прототип картографического интерфейса



Прототип картографического интерфейса проекта «Вега-Лес» (асинхронная загрузка тайлов)

xyz: 10637,1452,13
tr: 10636,1452,10639,1455

На следующем этапе работ было решено разработать прототип картографического интерфейса в рамках проекта «Вега-Лес», который бы функционировал по тайловой схеме на основе js-библиотеки leaflet.

Чтобы не менять взаимодействие объекта карты с другими компонентами картографического интерфейса:

1. Был взят используемый класс карты SmisMap и документация к нему, выделены все внешние методы и свойства класса.
2. Исследован класс карты Map библиотеки leaflet, расширен необходимыми свойствами и методами.
3. То же самое было проделано с классами других компонент (точка, полигон, слой, кнопки управления и т.д.)
4. Необходимая функциональность, не поддерживаемая по умолчанию в классах библиотеки leaflet, была реализована с помощью использования дополнительных плагинов и написания новых.
5. Был собран и протестирован прототип интерфейса с использованием новой карты

Дополнительное кеширование на сервере

В процессе тестирования выяснилось, что самым распространённым действием пользователя является перемещение из одной зоны интереса в другую. В связи с этим был реализован механизм подготовки тайлов на сервере с запасом и их дальнейшее кеширование. Для этого в строку запроса на рисование передаются **дополнительные параметры**: диапазон тайлов для текущей зоны интереса и номер тайла по стандартной сетке, по которому тайл кешируется на сервере.

Результаты

- Изучены преимущества и недостатки тайлового доступа
- Проанализированы картографические библиотеки с открытым доступом и выбрана наиболее подходящая для задач спутникового мониторинга
- Проведена инвентаризация слоёв карты, используемых в информационных системах, построенных по технологии GEOSMIS, слои разделены на два типа (тайловые/нетайловые)
- На основе библиотеки leaflet.js создан прототип нового картографического интерфейса с тайловым доступом для проекта «Вега-Лес» (<http://forest.geosmis.ru/>)
- Проведены автоматические и ручные тесты нового интерфейса с оценкой сценария пользователя и времени загрузки данных

Работа выполнена в рамках темы "Большие данные в космических исследованиях: астрофизика, солнечная система, геосфера" (госрегистрация №0024-2019-0014)