

LACO-WIKI – НОВАЯ ИНТЕРНЕТ-ПЛАТФОРМА ДЛЯ ВАЛИДАЦИИ КАРТ ЗЕМЕЛЬНОГО ПОКРОВА С ПОМОЩЬЮ СНИМКОВ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

Д.Г. ЩЕПАЩЕНКО^{1,4}, Л. СИИ¹, К. ПЕРГЕР¹, М. ХОФЕР³, Ё. ВАЙХСЕЛЬБАУМ³, К. ДРЕЗЕЛЬ¹,
Ш. ФРИЦ¹

¹ Международный институт прикладного системного анализа,

² GeoVille Information Systems GmbH,

³ University of Applied Sciences,

⁴ Московский государственный университет леса

Представлена открытая интернет-платформа LACO-Wiki.net, целью которой является организация процесса валидации карт растительности и землепользования. Описан весь процесс валидации от загрузки исходной карты до получения отчёта со стандартными оценками точности. Помимо решения частных задач, валидационные точки накапливаются для последующего использования в других проектах, в том числе для калибровки/валидации глобальных карт. LACO-Wiki может быть полезен в научных, образовательных и практических задачах.

Под валидацией (validation) понимается процесс, в результате которого определяется точность карт, например, карт земельного покрова, а также производится количественная оценка соответствующих неопределённостей (Justice et al., 2000). Валидация тематических карт, полученных с помощью дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), например, изменений растительного покрова или землепользования, является ключевым требованием как для пользователей, так и для поставщиков таких продуктов. Карты являются лишь одним из возможных упрощений реальности и содержат недостатки (Foody, 2002), которые могут накапливаться в процессе ДЗЗ, обработки данных, классификации и генерализации. Валидация крайне важна, поскольку позволяет оценить достоверность полученных результатов и предоставляет потенциальным пользователям оценки качества, обычно выраженные через понятие «точность» (accuracy). Помимо этого, появляется возможность оценить доверительный интервал площади каждого класса на карте при заданном уровне точности.

Независимая валидация необходима как производителям, так и пользователям карт (Congalton, 2001). Производители должны иметь возможность количественно оценить насколько эффективен тот или иной алгоритм обработки изображений. Пользователям необходимо понять насколько та или иная карта приемлема для конкретных целей, и какова величина неопределённостей, вовлекаемых в процесс принятия решений.

Производители карт обычно публикуют матрицы ошибок (confusion matrix) и меры точности (accuracy measures), однако из-за отсутствия стандартизации эти данные часто не сравнимы с другими производителями из-за различий в объёме и размещении валидационных выборок, а также вследствие различных наборов оцениваемых показателей и процедур их вычисления (Mayaux et al., 2006; Friedl et al., 2010).

В данной работе мы представляем открытую интернет-платформу LACO-Wiki, созданную для прозрачной, документированной и воспроизводимой валидации карт земельного покрова от локального до глобального масштабов. Рассматривается набор стандартизированных и доказавших свою эффективность методов валидации карт. Процесс валидации карт состоит из четырёх шагов, представленных на начальной странице проекта LACO-Wiki.net: загрузка карты; создание валидационной выборки; собственно валидация – интерпретация снимков высокого разрешения; и генерация отчёта о работе (рис. 1).



Рис. 1. Начальная страница LACO-Wiki.net с описанием процесса валидации

Загрузка карты и создание легенды

Пользователь может загрузить векторную или растровую карту с непрерывными (например, процент покрытия пикселя лесом) и/или категориальными (например, тип растительности) значениями. После того как карта загружена, предоставляется возможность просмотреть основные характеристики карты и задать легенду. Для примера мы загрузили маску лесов России (Щепашенко и др., 2015) (рис. 2.).

На данном этапе следует определить права доступа к карте, отредактировать легенду и перейти к следующему этапу – созданию выборки.

Помимо загружаемых пользователями карт, предполагается в будущем предоставить доступ к коллекции глобальных карт, таких как карты земельного покрова (например, CCI - Defourny et al., 2014), изменения лесного покрова (Hansen et al., 2013) и других.

Описание набора данных

[← Перейти к описанию набора данных](#)

Основная информация

Собственник: Dmitry (Вы)
 Название файла: Forest mask Russia
 Тип файла: Растер
 Тип земельного покрова: Категориальные
 Загружено: воскресенье, 28 февраля 2016 г., 17:45

Описание файла

Карта лес/ не лес

Информация о Растре

Тип растра: Integer
 Расширение: [18.9972 41.1875, 180.0000 81.8597]
 Размер пикселя X / Y: 0.00138888888900295 / 0.00138888888900295
 Строка X Колонка: 29284 / 115922
 Мин / Макс: 1 / 1

Валидационные выборки для этого набора данных

Выборка 1 (добавить сеанс валидации)
 Plausibility 1000 (валидировать) (создать новый отчёт)

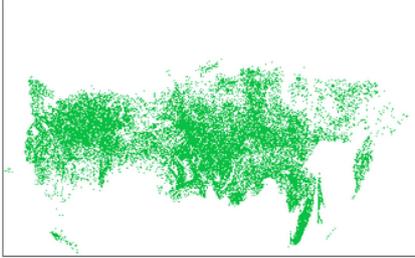
Добавить валидационную выборку для этого набора данных [здесь](#).

Открыть доступ

Другие пользователи могут создавать валидационные выборки для наборов данных к которым вы открыли доступ.

Поделиться с пользователем или группой...

Просмотр изображения



Легенда

не лес (0)
 Лес (1)

Редактировать существующую легенду [здесь](#).

Рис. 2. Просмотр загруженной карты и редактирование легенды

Создание валидационной выборки

Валидация карты предполагает её проверку в некоторых точках, составляющих валидационную выборку. LACO-Wiki предлагает несколько методов создания таких выборок, отобранных в случайном или систематическом порядке, а также стратифицированных. Объём выборки может быть задан пользователем или же предложен системой на основе требуемого уровня точности. В случае систематической выборки, пользователь может задать интервал регулярной сетки, а при методе стратифицированной выборки - определить размер выборки для каждого элемента легенды.

Настройка метода валидации и собственно процесс валидации

Валидация карты осуществляется методом визуальной интерпретации космических снимков высокого разрешения, предоставляемых Google map и Bing map. Также могут быть привлечены фотографии, имеющие географическую привязку, с таких сайтов, как Geo-Wiki Pictures, Panoramio и Flickr. Сезонные профили вегетационных индексов (NDVI, EVI) также могут оказать существенную помощь в надёжной классификации объектов. LACO-Wiki предоставляет в распоряжение пользователей два основных метода валидации:

- Слепой метод (Blind validation), при котором пользователь не видит проверяемую карту и самостоятельно классифицирует снимок высокого разрешения на основании легенды (в случае непрерывного набора данных) или указывает цифровое значение (в случае арифметических шкал).

- Проверка достоверности (Plausibility validation) – пользователь видит значение карты в конкретной точке вместе со снимком высокого разрешения и может согласиться или не согласиться с картой.

Пример валидации маски лесов методом «Слепая валидация» представлен на рисунке 3.

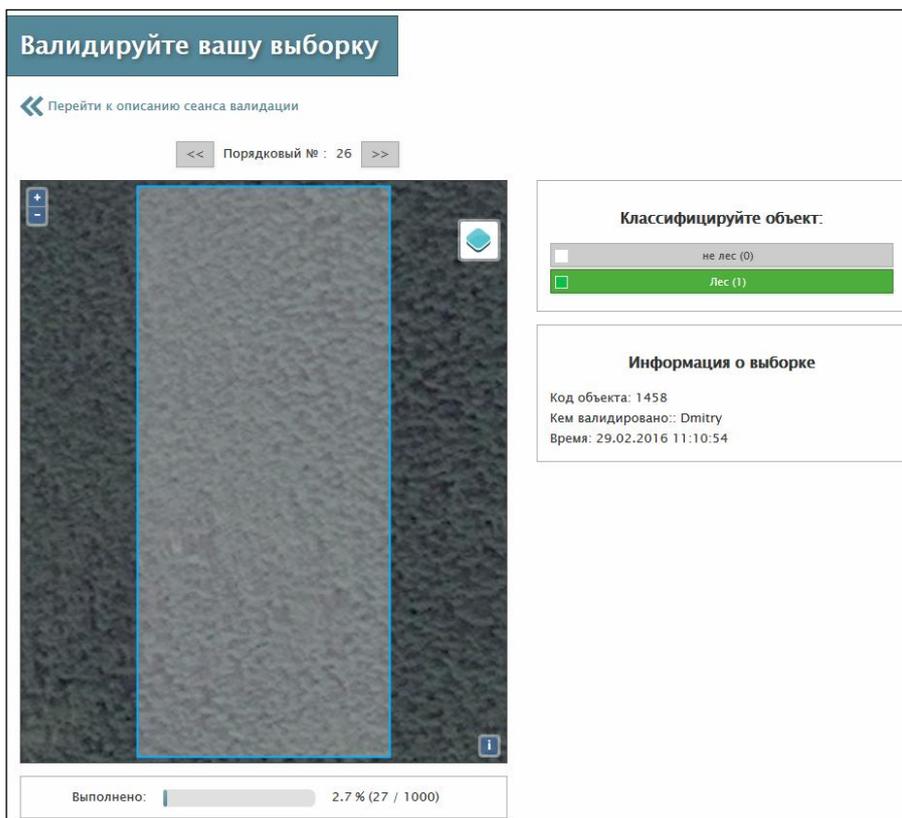


Рис. 3. Валидация карты с помощью визуальной интерпретации снимков высокого разрешения

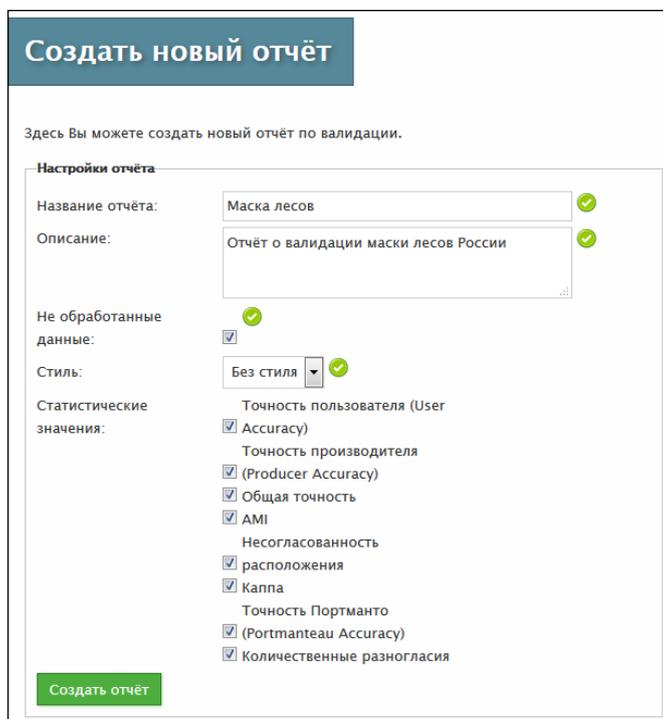


Рис. 4. Создание отчёта о валидации карты

Формирование отчёта

Данная функция позволяет пользователям получить результат валидации в виде необработанных данных (результаты классификации в каждой точке выборки), матрицы ошибок (confusion matrix), а также набор статистических критериев (рис. 4). Результат может быть представлен в формате MS Excel или PDF.

LACO-Wiki является в настоящее время единственной открытой интернет-платформой, предназначенной для стандартизированной проверки карт земельного покрова. Мы бы хотели видеть LACO-Wiki координационным центром, вокруг которого организуется международное сообщество по валидации карт

земельного покрова. Однажды собранная информация может быть использована в дальнейшем для валидации других карт и калибровки дистанционных продуктов. LACO-

Wiki может быть полезна для мониторинга изменений земельного покрова, и в частности лесов, указывая доверительные интервалы наблюдаемых изменений. LACO-Wiki достаточно прост для использования в обучении, демонстрируя современные методы валидации карт.

Эта работа была частично финансирована Австрийским агентством поддержки науки (FFG) в рамках программы ASAP-10, проект LACO-Wiki (No. 844385).

ЛИТЕРАТУРА

1. Щепашенко Д.Г., Швиденко А.З., Лесив М. Ю., Онтиков П.В., Щепашенко М.В., Кракснер Ф. Площадь лесов России и её динамика на основе синтеза продуктов дистанционного зондирования // Лесоведение, 2015, № 3, 163-171.
2. Congalton R. Accuracy assessment and validation of remotely sensed and other spatial information // International Journal of Wildland Fire. 2001. V.10. P.321-328.
3. Defourny P., Kirches G., Brockmann C., Boettcher M., Peters M., Bontemps S., Lamarche C., Schlerf M., Santoro M. Land Cover CCI. Product user guide. V.2 (UCL-Geomatics) 2014. Online: <http://maps.elie.ucl.ac.be/CCI/VIEWER/index.php>
4. Foody Y. G.M. Status of land cover classification accuracy assessment // Remote Sensing of Environment. 2002. V.80. P.185-201.
5. Friedl M.A., Sulla-Menashe D., Tan B., Schneider A., Ramankutty N., Sibley A., Huang X. MODIS Collection 5 global land cover: Algorithm refinements and characterization of new datasets.
6. Justice C., Belward A., Morisette J., Lewis P., Privette J., Baret F. Developments in the 'validation' of satellite sensor products for the study of the land surface // International journal of remote sensing. 2000. V.21(17). P. 3383–3390.
7. Hansen M.C., Potapov P.V., Moore R., Hancher M., Turubanova S.A., Tyukavina A., Thau D., Stehman S.V., Goetz S.J., Loveland T.R., Kommareddy A., Egorov A., Chini L., Justice C.O., Townshend J.R.G. High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change // Science. 2013. V.342. P.850–853.
8. Mayaux P., Eva H., Gallego J., Strahler A.H., Herold M., Agrawal S., Naumov S., de Miranda, E.E., Di Bella C.M., Ordoyne C., Kopin Y., Roy P.S. Validation of the global land cover 2000 map // IEEE Trans. Geosci. Remote Sens. 2006. V.44. P.1728–1737.

LACO-WIKI – A NEW OPEN ACCESS ONLINE PORTAL FOR LAND COVER VALIDATION WITH HIGH RESOLUTION IMAGERY

D. SCHEPASCHENKO^{1,4}, L. SEE¹, C. PERGER¹, M. HOFER², J. WEICHSELBAUM², C. DRESEL³, S. FRITZ¹

¹ International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA),

² GeoVille Information Systems GmbH,

³ University of Applied Sciences,

⁴ Moscow State Forest University, MGUL

This paper provides an overview of the LACO-Wiki project, which aims to develop an open access online portal offering standardized land cover validation that can be applied at multiple levels, from local to global. A conceptual overview of the system is provided along with the main workflow, which takes the user from data upload through to validation and the generation of reports on accuracy. It is envisaged that LACO-Wiki will lead to the development of an open access repository of calibration and validation data that can be used to improve the development of land cover and land use products in the future. LACO-Wiki can be used in scientific research, education and various practical applications.