

Report from the Regional GOFC-GOLD/NERIN Workshop

DETECTION AND VALIDATION OF LAND-COVER CHANGE

(Картирование и валидация изменений в растительном покрове)

November 15-16, 2006, Moscow, Russia

at the Fourth All-Russia Open Science Conference on Earth Observations from Space organized by the Space Research Institute of the Russian Academy of Sciences http://www.iki.rssi.ru/d33_2006.htm, November 13-17, 2006

Prepared by Olga N. Krankina, Oregon State University

on behalf of workshop participants

(February 2007)

Workshop Summary
Workshop Agenda
List of Participants
NELDA Legend

Workshop Summary

The Regional GOFc-GOLD/NERIN Workshop “DETECTION AND VALIDATION OF LAND-COVER CHANGE” was held November 15-16, 2006 in Moscow, Russia as part of the *Fourth All-Russia Open Science Conference on Earth Observations from Space* organized by the Space Research Institute (IKI) of the Russian Academy of Sciences (http://www.iki.rssi.ru/d33_2006). GOFc-GOLD Northern Eurasia Regional Information Network (NERIN, <http://www.fao.org/gtos/gofc-gold/net-NERIN.html> and <http://nerin.scert.ru/>) and Land Cover Implementation Team <http://www.gofc-gold.uni-jena.de/> offered this workshop to introduce new approaches to change detection and global efforts to develop validation strategies for maps of land cover and its change. The support for the workshop was provided by START.

The workshop brought together 36 participants from different regions of Russia, and also from USA, Italy, Ukraine, and Kazakhstan. The representatives of research teams participating in NELDA, scientists interested in joining the network of validation sites, representatives of research and operational programs active in the region, and graduate students with interest in collaborative work on remote sensing of land cover were among the participants. The workshop agenda included presentations on land-cover mapping activities at global/continental scale (moderate resolution) and at regional/local scale (higher resolution); overview of approaches and plans for using high resolution maps to validate moderate resolution products; discussions of legends, methods, and work plans for Northern Eurasia Land Dynamics Analysis (NELDA) project as part of a brief open meeting of NELDA team. Finally, several suggestions were presented on future activities for NERIN network.

The workshop started with an overview of GOFc-GOLD Northern Eurasia Regional Information Network (NERIN), the rationale and the plans for NELDA project, and links to related programs including NEESPI, working group on Land Product Validation (<http://lpvs.gsfc.nasa.gov/>), planned Siberian Integrated Regional Study (SIRS), as well as parallel activities at continental and global scale (e.g., NACP). A series of presentations reviewed plans for several major components of NELDA project and other related land cover mapping work in Northern Eurasia region. Alessandro Baccini from Boston University gave a detailed overview of MODIS-based mapping of NELDA land cover and approaches to its validation. Sergey Bartalev presented on-going work at IKI (Space Research Institute, Moscow) on land cover mapping and monitoring in Northern Eurasia using time-series of moderate resolution satellite data. A series of presentations introduced the major land-cover change processes in Northern Eurasia that will be examined within NELDA project based on completed and ongoing work:

- insect outbreaks in East Siberia and Far East (V. Kharuk)
- species succession following timber harvest in Moscow and Kaluga regions of Western Russia (A. Maslov)
- shifts in agricultural use and abandonment of agricultural lands (N. Vandysheva)
- change in land-use patterns in Ukraine (M. Zalagin)
- timber harvest in the St. Petersburg region (O. Krankina)

Note that mapping of fire scars was addressed at the previous workshop in Tomsk in July 2006 (<http://nerin.scert.ru/docs/NELDA-Workshop-2006/>).

The second set of presentations focused on land-cover types and change processes that are poorly represented by the currently supported set of NELDA test sites. High-latitude land cover types and changes associated with permafrost processes, including formation and draining of shallow lakes were discussed by Y. Polischuk and V. Elsakov. These processes are part of natural ecosystem dynamics and changes in their natural balance may provide indication of the extent and distribution of permafrost melting. V. Elsakov leads the work at the most northerly of all active NELDA sites, but additional sites at high latitudes would be needed to support the analysis of vegetation change in Northern taiga and further north.

The presentation by N. Muratova outlined plans and ongoing work in the Republic of Kazakhstan to establish a system of test sites for monitoring agricultural lands as part of the national information support for decision-makers in the region. Agricultural lands and arid natural vegetation occupy large areas in Northern Eurasia. To date these land-cover types were not covered by NELDA test sites and the scientists at the Space Research Institute in Kazakhstan are well positioned to fill in this gap together with earlier identified contacts in Mongolia, Uzbekistan, and Kyrgyzstan.

An interesting example of the system for near real time detection of seasonal changes of vegetation, small water bodies, and fires was presented by Bruno Combal from EC Joint Research Centre. This is another aspect of GOF-C-GOLD agenda that did not get sufficient attention at earlier NERIN workshops and Bruno's presentation was received with great interest.

General issues and challenges of global mapping of land-cover change were discussed by O. Krankina using materials kindly provided by Jeff Masek (GSFC) and Matt Hanson (South Dakota State University), whereas the overview of new approaches to land product validation was based on the results of CEOS Land Product Validation topical workshop in Missoula, Montana August 7-10, 2006 (<http://www.ntsg.umt.edu/VEGMTG/>) and especially the presentation by Sebastian Garrigues http://www.ntsg.umt.edu/VEGMTG/wednesday/0930_CEOS_LAI-Garrigues.ppt. Presentations at the workshop will be made available on the web http://www.iki.rssi.ru/d33_2006 in the near future.

The Legend for the new land cover map under development by NELDA project was a major discussion point. Several suggestions were made for incorporating land-cover types that are important for the region but do not fit well within the logic of LCCS classification system (e.g. bogs and other wetlands, vegetation killed by fire and other disturbance, tree regeneration following disturbance, tundra). Following the workshop the legend was modified to include these regionally significant distinctions. The new version with Russian translation is attached to this report.

The presentations and discussions at the workshop showed that:

- Land-cover mapping in Northern Eurasia is the subject of several ongoing projects; NERIN workshops are an important forum for information exchange and coordination among numerous research teams active in the region.
- NERIN workshops helped establish many collaborations in the past and new opportunities for collaborative research continue to emerge.
- Past NERIN workshops focused primarily on forest ecosystems and land-cover change processes within the forest zone. There is significant interest in land-cover at high latitudes and the need for improved characterization of change. The representative of the Institute of Biology, Komi Science Center of the Russian Academy of Sciences in Syktyvkar Vladimir

Elsakov expressed interest in hosting a workshop focused on experience with mapping vegetation at high latitudes and formulating plans for improved mapping and change detection. The workshop participants endorsed the idea and it is likely that several ongoing NEESPI project teams as well as scientists from Europe would be interested in participating. Early fall 2007 was identified as the target time for the workshop.

- The strong emphasis of ongoing research on monitoring agricultural lands throughout Northern Eurasia region determined good representation at the workshop of scientists whose regional focus is south of the forest zone. Earlier efforts to convene a workshop focused of non-boreal regions of Northern Eurasia were unsuccessful, but with new interested teams emerging the prospects for a successful workshop in Kazakhstan within the next 2 years seems good. Preliminary work with potential workshop host N. Muratova will be needed.
- The host of the Moscow workshop Evgeny Loupian expressed interest in future NERIN workshops as part of the annual gathering of experts at the All-Russia Open Science Conference on Earth Observations in Moscow with thematic focus alternating between land cover and fire.

In conclusion, this was a very successful workshop which allowed to reach broad remote sensing community in the region, establish new contacts, and identify new geographic foci for future workshops and collaborative research.

15 ноября

**15.00–17.00 Regional GOFC-GOLD Workshop for Northern Eurasia
Regional Information Network (NERIN)**

**DETECTION AND VALIDATION OF LAND-COVER
CHANGE**

**Семинар: Картирование и валидация изменений в
растительном покрове**

Ведущий О.Н. Кранкина / Chair O. Krankina

Конференц-зал, 2-й этаж (Часть 1 / Part 1)

15.00–15.40 **Krankina O.** Welcome, NERIN and NELDA overview, work-
shop plans / **Кранкина О.Н.** Обзор сети NERIN и проекта
NELDA; программа и задачи семинара

15.40–16.10 **Vaccini A., Friedl M. A. and Woodcock C. E.** Overview of
MODIS-based mapping of NELDA land cover and approaches to
its validation / **Бассини А. и др.** Обзор картирования
растительного покрова для проекта NELDA на основе
съемки MODIS и подходы к валидации

16.10-16.40 **Kharuk V.** Mapping land cover and insect outbreaks at test sites
in East Siberia and Far East / **Харук В.** Картирование
растительного покрова и вспышек массового размножения
насекомых на тестовых участках Восточной Сибири и
Дальнего Востока

16.40–17.00 *Перерыв на кофе, чай*

17.00–17.20 **Maslov A.** Mapping land cover and species succession at test
sites in Moscow and Kaluga regions / **Маслов А.** Картирование
растительного покрова и смены пород на тестовых участках
в Московской и Калужской областях

17.20–17.40 **Vandyшева N.** Mapping agricultural lands and their abandon-
ment at test sites / **Вандышева Н.** Картирование
сельскохозяйственных земель и их забрасывания на
тестовых участках

17.40–18.00 **Zalogin M.** Carbon, Climate and Managed Land in Ukraine /
Залогин М. С. Углерод, Климат и Землепользование на
Украине

- 18.00–18.20 **Polischuk Y.M.**, Bryksina, N.A., Evtyushkin. Study of thermo-karst dynamics using satellite imagery. Полищук Ю.М., Брыксина Н.А., Евтюшкин А.В. Изучение динамики изменений термокарстовых форм рельефа с использованием космических снимков/
- 18.20–18.45 Discussion and planning of Part 2 / Дискуссия и планирование второй части семинара

16 ноября

09.30–13.00 **Regional GOFC-GOLD Workshop for Northern Eurasia
Regional Information Network (NERIN)**

**DETECTION AND VALIDATION OF LAND-COVER
CHANGE**

**Семинар: Картирование и валидация изменений в
растительном покрове**

Ведущий О.Н. Кранкина / Chair O. Krankina

Комната 222, 2-й этаж (Часть 2 / Part 2)

09.30–09.50 **Bartalev S.A., Ershov D.V.** Overview of land cover mapping and monitoring in Northern Eurasia using time-series of moderate resolution satellite data / **С.А. Барталев, Д.В. Ершов** Картирование растительного покрова и его мониторинг на основе временного ряда спутниковых данных среднего разрешения

09.50–10.20 **Combal B., Bartholomé E., Bicheron P., Borstlap G., Bydekerke L., Gontier E., Grégoire J.-M., Jacobs T., Leroy M., Piccard I., Baltzer H., Bartalev S.** Near real time detection of seasonal changes of vegetation phenology, small water bodies and fires / **Б. Комбал и др.** Скоростные методы определения сезонных изменений растительности, малых водных объектов и пожаров

10.20–10.40 **Elsakov V.V., Teteryuk L.V.** Remote sensing in studies of protected territories of Southern Timan (Komi Republic) / **Елсаков В.В., Тетерюк Л.В.** Спутниковые наблюдения в исследовании особоохраняемых природных территорий Южного Тимана (Республика Коми)

10.40–11.00 **Muratova N., Terekhov A.** A System of Test Sites for monitoring agricultural lands in the Republic of Kazakhstan / **Муратова Н., Терехов А.** Система тестовых полигонов для мониторинга сельскохозяйственных земель Республики Казахстан.

11.00–11.20 *Перерыв на кофе, чай*

11.20–11.50 **Krankina O.** Validation of moderate resolution maps of land cover and its change: examples from the St. Petersburg test site / **Кранкина О.** Валидация карт среднего разрешения для

растительности и ее смен: пример для тестового участка в районе Санкт-Петербурга

11.50–12.50

Discussion / Дискуссия:

- NELDA map legend / Легенда карты для проекта NELDA
- Change detection at test sites / Определение изменений в растительном покрове на тестовых участках
- Future workshop plans for NELDA and NERIN / Планы будущих семинаров по проекту NELDA и сети NERIN

12.50–13.00

Wrap-up and draft recommendations / Заключение и проект рекомендаций семинара

List of Workshop Participants:

	Name	Address	Phone(s)	E-mail
1	Antonov, Valeriy Nikolayevich	West Siberian Regional Centre for Satellite Data Receipt and Processing, 30 Sovietskaya Str., Novosibirsk, 630099, Russia	+7- 383-2223307	avn@rcpod.siberia.net
2	Arkhipova, Kseniya Vyacheslavovna	Im. Kant Russian State University, 13 Bolotnaya Str., Kaliningrad, 236000, Russia	+7-911-4534323	Arksushka@yandex.ru
3	Bartalev, Sergey	Space Research Institute (IKI) Russian Academy of Science 117997, 84/32 Profsoyuznaya str., Moscow, Russia or Loebdergraben 32, D - 07743 Jena, Germany	Bus: +7 095 333 10 77 Bus Fax: +7 095 913 30 40 Other Bus: +49(0)3641 9 4 88 76	BARTALEV@D902.IKI.RSSI.RU c5base@uni-jena.de
4	Baccini, Alessandro	Department of Geography, Boston University 675 Commonwealth Avenue Boston, MA 02215, USA	tel: 617-353-9374 fax: 617-353-8399	abaccini@bu.edu
5	Belov, Vladimir Vasilievich	Institute of Atmospheric Optics SB RAS, 1, Akademichesky Avenue, Tomsk, 634055, Russia	tel. +7 3822 492237 fax +7 3822 492086	belov@iao.ru
6	Combal, Bruno.	Global Vegetation Monitoring Unit Institute for Environment and Sustainability Joint Research Centre European Commission T.P. 440 I - 21020 Ispra (VA) Italy	tel:+39 03 32 78 93 78 fax:+39 03 32 78 90 73	bruno.combal@jrc.it
7	Dmitriev, Alexey Vladimirovich	Omsk State Pedagogical University, 14 Tukhachevskogo Str., Omsk, 644099, Russia	+7-3812-235138	vdmitriev@omgpu.omsk.edu
8	Elsakov, Vladimir Valerievich	Institute of Biology, Komi Science Center Ural Division of RAS Kommunisticheskaya ul., 28 Siktivkar, 167982, Russia	Bus: +8 (8212) 21-67-52 Bus Fax: +8 (8212) 24-01-63	elsakov@ib.komisc.ru
9	Ermakov, Stanislav Alexandrovich	Institute of Applied Physics RAS 46 Ul'yanov Str. , 603950, Nizhny Novgorod , Russia	bus +7-8312-164935	stas.ermakov@hydro.appl.sci-nnov.ru

	Name	Address	Phone(s)	E-mail
10	Ermoshkin, Alexey Valerievich	Institute of Applied Physics RAS bus: 46 Ul'yanov Str., Nizhny Novgorod , 603950, Russia home: 51 Oktyabrskoi Revolyutsii, Nizhny Novgorod, 603000, Russia	+7-906-3499555	al-ermoshkin@yandex.ru
11	Ershov, Dmitriy Vladimirovich	Forest Ecology and Productivity Center RAS Profsouznaya ul., 84/32 117810, Moscow, Russia	tel: +7-495-3326877	<u>Ershov@ifi.rssi.ru</u>
12	Finichenko, Yelena Nikolayevna	Omsk State Pedagogical University, 14 Tukhachevskogo Str., Omsk, 644099, Russia	+7-3812-235138	<u>afinichenko@mail.ru</u>
13	Gurulev, Alexander Alexandrovich	Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology SB RAS 131, Chkalova Str., Chita, 672000, Russia	+7-3022-354063	
14	Kalashnikov, Alexander Victorovich	West Siberian Regional Centre for Satellite Data Receipt and Processing, 30 Sovetskaya Str., Novosibirsk, 630099, Russia	+7-383-2223307	kav@rcpod.siberia.net
15	Khamedov, Vladimir Alexandrovich	Yugra State University Yugra Research Institute of IT 151 Mira St. , Khanty-Mansiysk, 628012, Russia	tel:7-3822-25-9227 fax: 7-3822-25-8457	havl@uriit.ru
16	Kharuk, Viatcheslav Ivanovich	Sukachiov V.N. Institute of Forest Siberian Branch of Russian Academy of Sciences Academgorodok, Krasnoyarsk, 660036, Russia	Bus: +7 (3912) 49-44-53 Bus Fax: +7 (3912) 43-36-86	kharuk@ksc.krasn.ru
17	Khovratovich, Tatiana Sergeyevna	Space Research Institute Russian Academy of Sciences 117997, 84/32 Profsoyuznaya str., Moscow, Russia	+7-495-3335313	<u>kurat@smis.iki.rssi.ru</u>
18	Kramareva, Lyubov Sergeevna	Far East Regional Centre for Satellite Data Receipt and Processing, home: app. 103, 48A Kostromskaya Str., Khabarovsk, Russia	+7- 4212-276169	postmaster@dvrpcod.kht.ru
19	Krankina, Olga	Oregon State University 202 Richardson Hall Corvallis, OR 97331-5752, USA	Bus: (541) 737-1780 Bus Fax: (541) 737-1393	olga.krankina@oregonstate.edu

	Name	Address	Phone(s)	E-mail
20	Kravtsova, Valentina Ivanovna	Department of Geography, Moscow State University 31, Korpus 5, Lomonosovsky Pr., Moscow, 117192, Russia	tel:7 (495) 299-5780	vik@lakm.geogr.msu.su
21	Loupian, Evgeny Arkadievich	Space Research Institute Russian Academy of Sciences 117997, 84/32 Profsoyuznaya str., Moscow, Russia	Phone: +7 (495) 333 53 13	EVGENY@D902.IKI.RSSI.RU URL: http://smis.iki.rssi.ru
22	Lyal'ko, Vadim Ivanovich	Center for Aerospace Research of the Earth National Academy of Sciences of Ukraine 55-B Oles Gonchar Str., Kyiv 01601, Ukraine	tel/fax: (38044)436-9405	casre@casre.kiev.ua
23	Maslov, Alexander Anatolievich	Institute of Forest Science RAS 143030, Uspenskoe, Moscow Region, Russia ScanEx Research and Development Center 119021, L'va Tolstogo 22/5, Moscow, Russia	tel: 7 (495) 419-5257 mob:7 (903) 551-9887	AM@PYROLA.MSK.RU am-pyrola@mail.ru
24	Muratova, Nadiya Rashidovna	Space Research Institute MON RK 15 Shevchenko Str., Almaty, 4800, Kazakhstan	bus +7-3272-616853; +7-3272- 618077	nmuratova@rambler.ru
25	Neyshtadt, Igor' Anatolievich	Space Research Institute Russian Academy of Sciences 84/32 Profsoyuznaya str., Moscow, 117997, Russia	Bus:+7 095 333 10 77 Bus Fax:+7 095 913 30 40	neishtadt@d902.iki.rssi.ru
26	Polischuk, Yuri Mikhailovich	Yugra State University Yugra Research Institute of IT 151 Mira St. , Khanty-Mansiysk, 628012, Russia	tel:7-3822-25-9227 fax: 7-3822-25-8457	yupol@uriit.ru
27	Shljakhova Ludmila Aleksseyevna	Southern Regional Informational and Analytical Center (SRIA-Center) 27 Budeonovsky Rostov-on-Don, 344082, Russia	Bus: +7 (863) 269-70-00 Bus Fax: +7 (863) 263-09-29	SHELL221@MAIL.RU donecocentre@jeo.ru
28	Shvarev, Valentin Vladimirovich	Space Research Institute Russian Academy of Sciences 117997, 84/32 Profsoyuznaya str., Moscow, Russia	+7-495-3332045	
29	Skryabin, Sergey Vladimirovich	St.-Petersburg Electro-Technical National University 5 Prof. Popova Str., St.-Petersburg, 197376, Russia	bus +7-812-346-44-87	skr_mail@mail.ru

	Name	Address	Phone(s)	E-mail
30	Stanichnyi, Sergey Vladimirovich	Institute of Marine Hydrophysics NASU 2 Kapitanskaya, Sevastopol, 99011, Ukraine	bus: +7-0692-540452	sstanichny@mail.ru
31	Tararin, Andrey Mikhailovich	Nizhniy Novgorod Architecture and Construction University, 65 Il'inskaya Str., Nizhniy Novgorod , 603950, Russia	+7-8312-305209	gis_akm_tararin@nngasu.ru
32	Terekhov, Alexey Gennadievich	Space Research Institute MON RK 15 Shevchenko Str., Almaty, 4800, Kazakhstan	+7-3272-416771	aterekhov1@yandex.ru
33	Timofeyev, Alexander Aleksandrovich	St.-Petersburg Electro-Technical National University 5 Prof. Popova Str., St.-Petersburg,197376, Russia	+7-906-2254214	altimofeev@inbox.ru
34	Tronin, Andrey Arkadievich	Scientific Research Center for Ecological Security RAS 18 Korpusnaya Str., St.-Petersburg, 197110, Russia	bus +7-812-2307834	tronin@at1895.spb.edu
35	Vandyшева, Natalia	Federal Cadastral Center "Land" Gusiatnikov per., 11 101000 Moscow, Russia	Bus: (095) 925-31-02	nvandysh@fccland.ru
36	Zalogin, Mykola Stanyaslavovych	Institute of Sustainable Development of Ukraine 12 A Bogdana Hmel'nitskogo, Kiev, Ukraine	Tel.: (+38050) 355-5677 (mob) Tel./Fax: (+380-44) 278-2681 (w)	mzalogin@yahoo.com

**Proposed Land Cover Legend for the
Northern Euroasia Land Dynamics
Analysis (NELDA)**

M. A. Friedl, C. E. Woodcock, A. Baccini

**Проект легенды карты растительного
покрова для проекта NELDA
(Анализ динамики растительности Северной Евразии)**

М. А. Фридл, С. Е. Вудкок, А. Бассини

The purpose of NELDA map is to provide consistent characterization of land cover in boreal and temperate regions of Northern Eurasia for addressing a wide range of important science questions from effects of land-use on the global carbon cycle, surface energy, and water balance, to climate controls on vegetation productivity and natural disturbance, to understanding social and economic causes and consequences of land-use and land-cover change.

Назначение карты NELDA – дать логически стройную характеристику растительного покрова бореальной и умеренной зон Северной Евразии для решения широкого круга научных вопросов от воздействия землепользования на глобальный цикл углерода и энергетический и водный баланс земной поверхности до влияния климата на продуктивность растительности и режим ее нарушений, до понимания социальных и экономических причин и последствий изменений растительного покрова и землепользования.

Overall Strategy:

Общий подход:

The intent of the proposed legend above is to provide consistency in the datasets submitted for use in NELDA from regional collaborators. These datasets are expected to be land cover maps based on high resolution imagery (such as SPOT or Landsat, on the order of 20-50m spatial resolution). To use the datasets we need consistency in terms of legends across sites. The legend presented here is based on LCCS (Land Cover Classification System <http://www.glcn-lccs.org/>) with the exceptions of few cases that were not possible to match with the LCCS classification scheme. The intent is for all datasets to include at least the level of detail included in the “baseline legend”. Individual investigators will provide additional levels of detail as appropriate in their study sites using the kinds of descriptors included in the “Possible Additional Distinctions” lists. Please let us know if there are additional variables that should be included in these lists. *Note that it is not expected that all combinations of land covers included in the proposed legend are expected to occur at each of the NELDA sites! Whether or not each class exists in the area needs to be decided by the individual investigators for the site.*

Назначение легенды – создать общую классификацию для наборов данных, которые будут подготовлены соисполнителями из регионов. Предполагается, что эти наборы данных будут представлять из себя карты растительного покрова на основе съемки высокого разрешения (SPOT, Landsat или иная съемка с разрешением 20-50 м). Для использования наборов данных необходима единая классификация по всем регионам. Представленная здесь легенда основана на Системе Классификации Наземного Покрова (Land Cover Classification System – LCCS <http://www.glcn-lccs.org/>) за исключением некоторых случаев. Все региональные наборы данных должны как минимум иметь уровень детализации и структуру включенную в «исходную легенду». Каждым исследователем будет определена дополнительная степень детализации, соответствующая исследуемым ими участкам, с использованием «Дополнительные Особенности». *Необходимо отметить, что не все комбинации классов земного покрова, встречаются на*

каждом исследуемом участке проекта! Имеет ли место тот или иной класс покрова на данной местности, решает сам исследователь на участке.

There are a few possible inconsistencies related to land use, as opposed to land cover. For example, most crops are herbaceous land covers. However, in almost all applications, it is important to know which areas are cultivated and which are not. So the addition of a *Cultivated Lands* category is included for this purpose. Note that given the approach taken, orchards or other non-herbaceous crops would be mapped according to the dominant life form of the vegetation (i.e., trees or shrubs). Additionally, we have defined “tree dominated” land cover classes to include all areas with tree cover as low as 15%. Note that the understory vegetation can be characterized using additional distinctions. Also note that there is the opportunity for non-tree dominated classes to include distinctions that recognize the presence of trees within other land cover classes (at percentages lower than 15%).

В отличие от земного покрова, существует несколько возможных несоответствий связанных с землепользованием. Например, большинство с-х культур относится к травянистому типу покрова. Однако, практически для всех случаев применения легенды необходимо знать, которые из участков обрабатываются и которые нет. С этой целью была добавлена категория *Обрабатываемые Земли*. Требуется отметить, что при таком подходе сады и другие нетравянистые культуры будут определены согласно основной жизненной форме растительности (иными словами, древесный покров или кустарниковый). В дополнение, было разработано определение классов покрова «древесный», чтобы включить все участки, где древесный покров составляет как минимум 15%. Необходимо отметить, что растительность подлеска может быть охарактеризована с использованием дополнительных особенностей. Также, существует возможность для классов с преобладанием недревесной растительности использовать особенности, дающие возможность различать примесь деревьев в других классах покрова (до 15%).

The tree cover categories use the same breakpoints used in LCCS, greater than 65% tree cover is “closed” and 65% - 15% is called “open”. Note that areas with less than 15% tree cover in the legend above, unless the dominant vegetation is herbaceous or shrubs the area would have to be mapped as *Bare and Sparse Vegetated*.

Для категорий древесного покрова используют те же пределы, что и LCCS. При этом, покров более 65% относится к категории «сомкнутый», а покров в пределах 65%-15% - к категории «открытый». Следует отметить, что, согласно вышеупомянутой легенде, участки с древесным покровом, не превышающим 15%, будут отнесены к категории *Лишенный Растительности и Покрытый Редкой Растительностью*, если только преобладающая растительность не представлена травами или кустарником.

Proposed NELDA Land Cover Legend

Baseline Legend¹

Possible Additional Distinctions

Tree Dominated

Needleleaved

Evergreen Closed²
 Open³

Deciduous Closed
 Open

Broadleaved

Evergreen Closed
 Open

Deciduous Closed
 Open

Mixed

Closed
 Open

Cover Detail
 Mortality (yes/no, if yes what %)
 Species
 Wetland (yes/no)
 Understory Characteristics (Shrubs or Herbaceous > 15%)
 Managed Plantation (Tree Farm/Orchard)
 Presence of Build up > 15% (yes/no)

Shrub Dominated

Broadleaved Closed
 Open

Needleleaved Closed
 Open

Mixed Closed
 Open

Cover Detail
 Mortality (yes/no, if yes what %)
 Species
 Wetland (yes/no)
 Leaf Longevity – Deciduous or Evergreen
 Tundra (yes/no)
 Trees < 15 % and >5% Present/not Present
 Managed Plantations (Vineyard, for example)
 Tree Regeneration (yes/no)
 Presence of Build up > 15% (yes/no)

¹ The assumption is to use high resolution imagery (20 – 50 meters) and minimum mapping unit 1 – 2 hectares

² Closed >(> 65) %

³ Open (65-15)%

Baseline Legend

Possible Additional Distinctions

Herbaceous Dominated

Closed

Open

- Species (grasses, lichens, mosses, etc)
- Mortality (yes/no)
- Wetland (yes/no)
- Tundra (yes/no)
- Pasture (yes/no)
- Cultivated Lands
- Trees or shrubs < 15 % and >5%
- Present/not Present
- Presence of Build up > 15% (ves/no)

Bare Land and Sparse Vegetation

- Bare (Vegetation < 5%)
- Sparse Vegetated (Vegetation < 15% and > 5%)
- Presence of Build up > 15% (yes/no)

Permanent Snow and Ice

Water

Легенда Карты Растительного Покрова для Проекта NELDA

Исходная Легенда⁴

Дополнительные Особенности

Древесный покров

Хвойный

Сомкнутый⁵
Вечнозеленый
Открытый⁶

Сомкнутый
Листопадный
Открытый

Широколиственный

Сомкнутый
Вечнозеленый
Открытый

Сомкнутый
Листопадный
Открытый

Смешанный

Сомкнутый
Открытый

Процент Покрытия
Метрвый покров (да/нет, если да, какой %)
Породы
Заболочены (да/нет)
Характеристика Подлеска (Кустарник или
Травянистая Растительность > 15%)
Плнтации (Древесные Питомники/Сады)
Наличие Построек > 15% (да/нет)

Кустарниковый покров

Сомкнутый
Широколиственный
Открытый

Сомкнутый
Хвойный
Открытый

Сомкнутый
Смешанный
Открытый

Процент Покрытия
Метрвый покров (да/нет, если да, какой %)
Породы
Заболочены (да/нет)
Тип – Листопадные или Вечнозеленые
Тундра (да/нет)
Деревья < 15 % и >5% да/нет
Плнтации (Виноградники, например)
Возобновление древесных пород (yes/no)
Наличие Построек > 15% (yes/no)

⁴ Предполагается использование снимков высокого разрешения (20 – 50 метров) и минимальная единица картирования 1 – 2 гектара

⁵ Сомкнутый (> 65) %

⁶ Открытый (65-15)%

Исходная Легенда

Допустимые Дополнительные Показатели

Травяной

Сомкнутый

Открытый

} Виды (злаки, лишайники, мхи, и т.д.)
Отпад (да/нет)
Заболочены (да/нет)
Тундра (да/нет)
Пастбище (да/нет)
Обрабатываемые Земли
Деревья или Кустарники < 15 % и >5%
да/нет
Наличие Построек > 15% (да/нет)

Лишенный Растительности и Покрытый Скудной Растительностью

} Отсутствие (Покров < 5%)
Редкая Растительность (Покров < 15% и > 5%)
Наличие Построек > 15% (да/нет)

Снег и Лед

Вода

Class Definitions

Определение Классов

General life form and dominance definitions

Определение жизненных форм и господства

Trees and shrubs : A condition of height separate trees from shrubs. Plants higher than 5 meters are generally classified as trees. However, a plant with physiognomic aspect of a tree can be classified as tree even when the height is lower than 5 meters but higher than 3 meters.

Woody plants that are lower than 5 meters and higher than 0.3 m are classified as shrubs. However, plants with a clear phyniognomic aspect of a shrub can be classified as shrubs even when the height is higher than 5 meters and lower than 7 (for example *Coryllus* spp.).

Деревья и кустарники: Деревья и кустарники разделяют по высоте. Растения высотой более 5 метров обычно относят к деревьям. Тем не менее, растение высотой менее 5 метров, но более 3 метров, может быть отнесено к классу деревьев, если оно обладает общими характеристиками дерева.

Древесные растения, высота которых менее 5 метров и более 0,3 метров, относят к кустарникам. Несмотря на это, растения с четко выраженными физиономическими характеристиками кустарников могут быть отнесены к классу кустарников даже если по высоте они более 5 метров, но менее 7 метров (к примеру, представители *Coryllus*).

Life form dominance: The dominance of a life form is defined as the life form of the top canopy layer ranging from trees to shrubs to herbaceous plants. This condition is considered in conjunction with the “cover” parameter ranging from closed to open (LCCS). For example, a landscape where the top canopy layer is represented by trees with canopy cover < 15%, can not be tree dominated, others life form will be dominant. However, a landscape with a top canopy layer represented by trees with canopy cover > 15% (for example 20%) and a sub layer represented by shrubs with a canopy cover of 40% will still be classified as “Tree Dominated”. The top layer prevails over all the other existing sub layers. As additional distinctions is then possible to indicate the “Understory Characteristics”.

Господство жизненных форм: Преобладающие жизненные формы – это жизненные формы верхнего яруса, представленные как деревьями, так и кустарниками и травянистыми растениями. Данное условие учитывается в совокупности с параметром «покров» с показателями от сомкнутого до открытого (LCCS). Например, ландшафт, где верхний ярус представлен деревьями с покровом <15%, не может считаться древесным, т.к. преобладать будут другие жизненные формы. В то же время, ландшафт, где верхний ярус представлен деревьями с покровом >15% (скажем, 20%) и нижний ярус представлен кустарниками с покровом в 40%, все равно будет отнесен к классу «Древесный». Верхнему ярусу отдается предпочтение над всеми другими ярусами. В качестве дополнительных особенностей затем можно указать «Параметры Подлеска».

Baseline Legend

Исходная Легенда

Tree Dominated:

Древесный Покров:

Needleleaved Evergreen Closed. The main layer consists of needleleaved evergreen closed trees. The crown cover is more than (70-60)%. The height is in the range of >30 - 3m

Хвойный Вечнозеленый Сомкнутый. Основной ярус представлен сомкнутым древостоем хвойных вечнозеленых пород. Процент покрова более, чем 60-70%. Высота в пределах от >30 до 3 метров.

Needleleaved Evergreen Open. The main layer consists of needleleaved evergreen woodland. The crown cover is between (70-60) and (20-10)%. The openness of the vegetation may be further specified. The height is in the range of >30 - 3m.

Хвойный Вечнозеленый Открытый. Основной ярус представлен редколесьем хвойных вечнозеленых пород. Процент покрова колеблется в пределах (70-60) и (20-10)%. Разреженность растительности может быть подвегнута дальнейшей градации. Высота колеблется в пределах от >30 до 3 метров.

Needleleaved Deciduous Closed The main layer consists of needleleaved deciduous closed trees. The crown cover is more than (70-60)%. The height is in the range of >30 - 3m.

Хвойный Листопадный Сомкнутый. Основной ярус представлен сомкнутым древостоем хвойных листопадных пород. Площадь покрова превышает (70-60)%. Высота в пределах от >30 до 3 метров.

Needleleaved Deciduous Open The main layer consists of needleleaved deciduous woodland. The crown cover is between (70-60) and (20-10)%. The openness of the vegetation may be further specified. The height is in the range of >30 - 3m.

Хвойный Листопадный Открытый. Основной ярус представлен редколесьем хвойных листопадных пород. Площадь покрова между (70-60) и (20-10)%. Разреженность растительности может быть подвегнута дальнейшей градации. Высота колеблется в пределах от >30 до 3 метров.

Broadleaved Evergreen Closed The main layer consists of broadleaved evergreen closed trees. The crown covers more than (70-60)%. The height is in the range of >30 - 3m.

Широколиственный Вечнозеленый Сомкнутый. Основной ярус представлен сомкнутым древостоем широколиственных вечнозеленых пород. Площадь покрова превышает (70-60)%. Высота в пределах от >30 до 3 метров.

Broadleaved Evergreen Open The main layer consists of broadleaved evergreen woodland. The crown cover is between (70-60) and (20-10)%. The openness of the vegetation may be further specified. The height is in the range of >30 - 3m.

Широколиственный Вечнозеленый Открытый. Основной ярус представлен редколесьем широколиственных вечнозеленых пород. Площадь покрова между (70-60) и (20-10)%. Разреженность растительности может быть подвергнута дальнейшей градации. Высота в пределах от >30 до 3 метров.

Broadleaved Deciduous Closed The main layer consists of broadleaved deciduous closed trees. The crown cover is more than (70-60)%. The height is in the range of >30 - 3m.

Широколиственный Листопадный Сомкнутый. Основной ярус представлен сомкнутым древостоем широколиственных листопадных пород. Площадь покрова превышает (70-60)%. Высота в пределах от >30 до 3 метров.

Broadleaved Deciduous Open The main layer consists of broadleaved deciduous woodland. The crown cover is between (70-60) and (20-10)%. The openness of the vegetation may be further specified. The height is in the range of >30 - 3m.

Широколиственный Листопадный Открытый. Основной ярус представлен редколесьем широколиственных листопадных пород. Площадь покрова между (70-60) и (20-10)%. Разреженность растительности может быть подвергнута дальнейшей градации. Высота в пределах от >30 до 3 метров.

Mix (not able to be defined according to LCCS)

Areas dominated by trees where neither deciduous (broadleaved or needleleaved) nor evergreen (broadleaved or needleleaved) species represent > 75% of the cover present.

Смешанный (не представляется возможным определить согласно LCCS) Участки с преобладанием деревьев, где ни листопадные (широколиственные или хвойные) ни вечнозеленые (широколиственные или хвойные) породы не составляют >75% имеющегося покрова.

Shrub Dominated:

Кустарниковый

Broadleaved closed The main layer consists of broadleaved thicket. The crown cover is more than (70-60)%. The height is in the range of 5 - 0.3m.

Широколиственный сомкнутый. Основной ярус представлен зарослями широколиственных пород. Покров более (70-60)%. Высота в пределах от 5 до 0,3 метра.

Broadleaved open The main layer consists of broadleaved shrubland. The crown cover is between (70-60) and (20-10)%. The openness of the vegetation may be further specified. The height is in the range of 5 - 0.3m.

Широколиственный Открытый. Основной ярус представлен широколиственными кустарниками. Покров между (70-60) и (20-10)%. Открытость растительности может быть подвергнута дальнейшей градации. Высота в пределах от 5 до 0,3 метров.

Needleleaved closed The main layer consists of needleleaved thicket. The crown cover is more than (70-60)%. The height is in the range of 5 - 0.3m.

Хвойный сомкнутый. Основной ярус представлен зарослями хвойных пород. Покров более (70-60)%. Высота в пределах от 5 до 0,3 метров.

Needleleaved open. The main layer consists of needleleaved shrubland. The crown cover is between (70-60) and (20-10)%. The openness of the vegetation may be further specified. The height is in the range of 5 - 0.3m.

Хвойный открытый. Основной ярус представлен кустарниками хвойных пород. Покров между (70-60) и (20-10)%. Открытость растительности может быть подвергнута дальнейшей градации. Высота в пределах от 5 до 0,3 метров.

Mix Areas dominated by shrubs where neither deciduous (broadleaved or needleleaved) nor evergreen (broadleaved or needleleaved) species represent > 75% of the cover present.

Смешанный. Участки с преобладанием кустарника, где ни листопадные (широколиственные или хвойные) ни вечнозеленые (широколиственные или хвойные) породы не составляет >75% от имеющегося покрова.

Herbaceous Dominated

Травянистый

Herbaceous Vegetation Closed The main layer consists of closed herbaceous vegetation. The crown cover is more than (70-60)%. The height is in the range of 3 - 0.03m but may be further defined into a smaller range.

Травянистый Сомкнутый. Основной ярус представлен сомкнутой травянистой растительностью. Покров более (70-60)%. Высота колеблется в пределах от 3 до 0,03 метров, но может и далее делиться на более мелкие страты.

Herbaceous Vegetation Open The main layer consists of open herbaceous vegetation. The crown cover is between (70-60) and (20-10)%. The openness of the vegetation may be further specified.

Травянистый Открытый. Основной ярус представлен редкорастущей травянистой растительностью. Покров между (70-60) и (20-10)%. Разреженность растительности может быть подвергнута дальнейшей градации.

Bare Land and Sparse Vegetation

Primarily non-vegetated areas containing less than 15% vegetation cover during at least 10 months a year. A further distinction is possible in Bare, for areas with less than 5% of

vegetation, and Sparse Vegetated for areas with vegetation cover more than 5% and less than 15%.

Лишенный Растительности или Покрытый Редкой Растительностью

Преимущественно участки, лишенные растительности, с покровом менее 15% в течение 10 и более месяцев в году. Дальнейшая градация допустима в классе Лишенных Растительности, для участков с покровом менее 5% и в классе Покрытых Скудной Растительностью для участков с покровом более 5% и менее 15%.

Snow and Ice

The land cover consists of perennial snow and ice for a period > 11 months

Снег и Лед

Покров характеризуется наличием снега и льда более 11 месяцев в году.

Water

The land cover consists of perennial waterbodies where water is present > 11 months, and is not frozen at least 1 month.

Вода

Покров представлен водоемами с наличием воды более 11 месяцев в году, причем в незамерзшем состоянии – более 1 месяца.

Possible Additional Distinctions

Дополнительные Особенности

Cover Detail

The “Open” land cover density class can be further subdivided into “Open” (65% - 40%), or “Very Open” (40% - 15%).

Процент Покрова

Класс плотности покрова «Открытый» может быть далее разделен на «Открытый» (65-40)% и «Очень Открытый» (40-15)%

Mortality (yes/no)

Significant presence (>50% cover) of standing and downed dead trees (or other dominant life form - shrubs or herbaceous plants). If yes, you can specify the percentage of dead plant cover.

Мертвый Покров (да/нет)

Наличие значительного количества (>50% покрова) сухостоя и валежа (или других преобладающих форм – мертвого кустарника и травянистой растительности). Если «да», необходимо указать процент покрова мертвыми растениями.

Species

Dominant species defining the land cover

Породы

Преобладающий вид, определяющий тип покрова

Wetland (yes/no)

Land with water table near/at/above soil surface for enough time to promote wetland or aquatic processes.

Заболоченная Местность (да/нет)

Земли с уровнем вод около/на/выше уровня поверхности почвы в течение достаточно длительного периода, что создает условия для поддержания болотных или водных процессов.

Understory Characteristics

Presence of a sub layer (shrubs or herbaceous) with cover > 15%

Параметры Подлеска

Наличие второстепенного яруса (представленного кустарником либо травянистой растительностью) с покровом >15%.

Managed (Plantation/Tree Farm/Orchard)

Areas where the natural vegetation has been removed or modified and replaced by other types of vegetative cover of anthropogenic origin.

Плانتации/Лесные Питомники/Сады

Участки, где естественная растительность была изъята или видоизменена и заменена на другие типы растительного покрова антропогенного происхождения.

Tundra (yes/no)

Conditions characteristic of tundra

Тундра (да/нет)

Условия, характерные для тундры.

Pasture (yes/no)

Herbaceous vegetation accounts for 75-100% of the cover. Include areas planted for livestock grazing or the production of seed or hay crop. Woody species can be present (<15 % cover).

Пастбище (да/нет)

Травянистая растительность составляет 75-100%. Необходимо учитывать площади, засаженные под выпас скота, для производство семян, или с целью выращивания сена. Допускается примесь древесных видов (< 15% покрова).

Cultivated Lands

Peak herbaceous vegetation accounts for 75-100% of the cover; can be less if the image is taken early in vegetation season. Areas used for the production of graminoid (wheat, barely, oats, and rice) and non-graminoids (corn, soybeans, vegetables) to be specified if possible.

Обрабатываемые Земли

Сезонный максимум травянистой растительности соответствует 75-100% площади, но может быть меньше, если снимок был сделан в начале вегетационного периода. По возможности, необходимо разделять площади, использованные под производство злаковых (пшеница, ячмень, овес и рис) и незлаковых (кукуруза?, соевые бобы и овощи).

Tree Regeneration

Areas with presence of young tree vegetation in a transition phase. The height of the vegetation is lower than 5 meters.

Возобновление древесных пород

Участки, покрытые молодой древесной растительностью в переходной фазе. Высота растительности не превышает 5 метров.

Presence of Build up (Urban Areas)

The land cover consists of built up areas where buildings or man-made structures cover more than 15% of the area.

Наличие Построек (Города)

Наземный покров представлен постройками, где площадь зданий и созданных человеком сооружений составляет более 15% от общей площади.