

# ИЗОБРАЖЕНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА ДЛЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Е.В. Смирнова (Некоммерческое партнерство «Прозрачный мир»)

В 1998 г. окончила Высшую школу наук об окружающей среде Международного университета в Москве по специальности «экология и природопользование». С 1993 г. по 2001 г. работала в ИТЦ «СканЭкс». С 2001 г. по настоящее время — руководитель отдела образовательных программ НП «Прозрачный мир».

Некоммерческое партнерство «Прозрачный мир» было создано в феврале 2000 г. для демократизации доступа к изображениям Земли из космоса при их использовании в научных и прикладных исследованиях, образовании, туризме и краеведении, дизайне.

Некоммерческие проекты рассчитаны, в первую очередь, на научных работников, преподавателей и студентов вузов, учителей и школьников, членов некоммерческих (например, природоохранных) организаций. Эти группы пользователей не могут приобрести космические снимки для своей работы в связи с их высокой стоимостью.

**Некоммерческая библиотека снимков Landsat-7** — проект, развивающийся за счет его участников. Для участия в нем необходимо оплатить вступительный взнос (для некоммерческих организаций — один снимок Landsat-7).

Каждый участник проекта имеет возможность получить любой снимок из библиотеки по минимальной цене, равной стоимости копирования. В настоящее время в библиотеке Landsat-7 содержится более 1000 снимков, общая площадь которых составляет около 35 млн км<sup>2</sup> (рис. 1).

Информация, поступающая со спутников системы Landsat, широко используется при решении множества проблем экономического, научного, политического и военного характера, в частности, в географии, океанографии, гидрологии, геологии (рис. 2), изучении природных ресурсов отдельных регионов, стран и Земли в целом, картографировании земной поверхности, контроле за состоянием окружающей среды. Пространственное разрешение снимков Landsat составляет в панхроматическом режиме — 7–15 м, в видимом и ближнем

инфракрасном диапазонах спектра — 30 м, в тепловом инфракрасном — 60 м.

Образовательные проекты — одно из наиболее важных направлений работы НП «Прозрачный мир». Студенты как будущие специалисты должны хорошо разбираться в достижениях современной техники и технологиях, возможностях использования новейших знаний в различных областях деятельности. Работа с изображениями Земли из космоса позволяет не только приобрести конкретные знания, но и научиться комплексно подходить к решению многих проблем, требующих учета большого числа природных и антропогенных факторов.

Создание **Центра приема изображений Земли из космоса** в рамках высших учебных заведений позволяет сделать более наглядным и современным учебный процесс и организовать научную и учебную работу студентов на высоком уровне. Здесь появляются широкие возможности использования космических снимков — от подготовки к лекционным и практическим занятиям до проведения реальных научных исследований, организации собственной службы мониторинга.

Наличие собственной станции приема космических снимков позволяет изучать динамику многих природных и антропогенных процессов, происходящих как в течение нескольких дней, так и нескольких лет. Это могут быть проекты в области

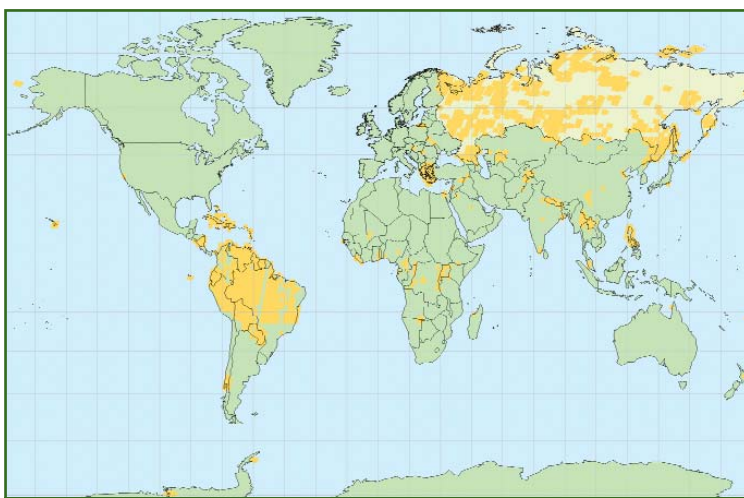
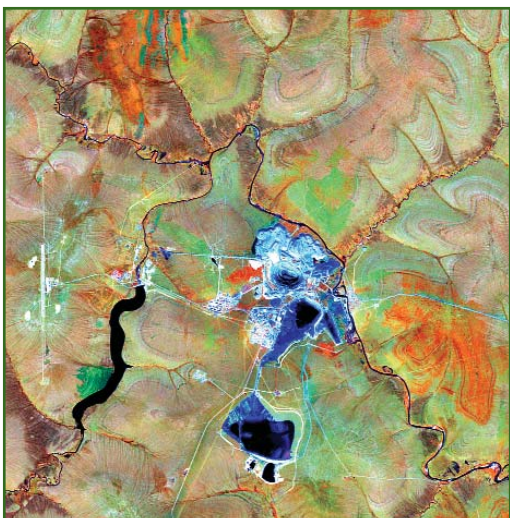


Рис. 1  
Схема покрытия снимков некоммерческой библиотеки Landsat-7



**Рис. 2**  
Пример изображения Landsat-7 (Якутия)

экологического мониторинга, метеорологии и климатологии, океанологии, гидрологии, сельского хозяйства, наблюдений за чрезвычайными ситуациями.

Персональные станции приема, выпускаемые ИТЦ «СканЭкс», позволяют получать информацию со спутников серии NOAA (станции «Лиана» и «Алиса»), пространственное разрешение принимаемых данных 4000 м и 1000 м соответственно), спутника EOS-AM1 (Terra) с пространственным разрешением 250, 500 и 1000 м (станция «ЕОС-кан») и спутников IRS-1C/1D или RADARSAT с пространственным разрешением в десятки и единицы метров (станция «УниСкан») — рис. 3.

В рамках программы «Высшее профессиональное образование» в 2003–2004 учебном году совместно с ИТЦ «СканЭкс» при поддержке лаборатории аэрокосмических методов кафедры картографии и геоинформатики географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова проводится конкурс научных студенческих проектов «Космические снимки для географических исследований».

Отдельного упоминания заслуживает выход учебного пособия «Информационные технологии в управлении качеством среды обитания» (Гершензон В.Е.,

Смирнова Е.В., Элиас В.В. — М.: Издательский центр «Академия», 2003). Основное место в пособии отведено возможностям использования методов дистанционного зондирования Земли в рамках экологического мониторинга.

В рамках школьного и дополнительного образования с целью повышения интереса к учебе, построению междисциплинарных связей, проведению исследовательских работ действует проект **Школьная лаборатория «Земля из космоса»**. Проект предоставляет набор различных возможностей использования космических снимков в российских школах с их скромным бюджетом.

Входящие в состав школьной лаборатории, станции «Лиана» и «Алиса» позволяют получать космические снимки для уроков и изучать изменения растительного и снежного покровов, метеорологическую и ледовую обстановку, наводнения, ураганы, температуру поверхности океана и океанические течения, пожары, вулканическую деятельность, пыльные бури. Важно, что в состав лаборатории входят не только подробные руководства по работе со станцией, но и методические пособия для учителей, которые включают как теорети-

ческие материалы, показывающие основные возможности использования космических снимков в обучении, так и разработки практических занятий, а также рабочие листы для учеников.

Снимки на плакатах и в атласах позволяют показать природные и антропогенные явления и процессы на примере разного пространственного разрешения, что дает возможность увидеть разные масштабы событий — от крупного извержения вулкана до загрязнения водоема сточными водами. Использование снимков разных лет позволяет оценить динамику происходящих изменений, например, изменение площади лесов или береговой линии водоема.

Также возможно использовать для работы Интернет при условии свободного доступа к нему у школы. Существует как сайты, содержащие снимки (например, «Интернет-атлас изображений Земли из космоса» — [www.transparentworld.ru/edu/atlas](http://www.transparentworld.ru/edu/atlas)), так и интерактивные конкурсы.

Ежегодный Интернет-конкурс «Живая карта» ([www.transparentworld.ru/livingmap](http://www.transparentworld.ru/livingmap)) позволяет школьникам самостоятельно работать с космическими снимками. Это дает возможность попробовать распознать объекты, отобразившиеся на снимках, изучить элементы дешифрирования снимков, узнать много нового о получении и использовании космических снимков.

Занятия с использованием изображений Земли из космоса могут иметь и профориентационный характер, поскольку круг специалистов, использующих в своей работе данные со спутников, постоянно расширяется. Например, при поддержке Комитета социальных связей г. Москвы в октябре 2003 г. на базе школы-лаборатории № 1624 «Созвездие» был проведен День открытых дверей для абитуриентов и старшеклассников «Новые технологии — новые профессии», посвященный различным аспектам использования космических



**Рис. 3**  
Станция приема изображений Земли из космоса «УниСкан»

снимков и возможностям получения образования в этих областях.

Ежемесячно выпускается **электронный бюллетень «Изображения Земли из космоса в образовании»**. Он освещает основные мероприятия (конференции, семинары, выставки) в области использования изображений Земли из космоса в образовании, информирует о предстоящих событиях в этой области, распространяет информацию о грантах и конкурсах. Также он содержит информацию о вышедших или готовящихся изданиях. Подписаться на бюллетень можно на сайте [www.transparent-world.ru](http://www.transparent-world.ru).

Следующее направление деятельности НП «Прозрачный мир» — расширение возможностей **использования космических снимков в туризме и краеведении**. Необходимость использования снимков для получения высоких результатов туристско-краеведческой деятельности обусловлена неудовлетворенностью потребностей туристов в получении достоверной полноценной информации об особенностях районов многодневных путешествий и массовых слетов. Космические снимки высокого пространственного разрешения

наглядно показывают состояние территории (акватории) непосредственно перед совершением путешествия или в те же сроки в предыдущие годы.

Космические снимки могут широко использоваться при обучении ориентированию и ведению метеорологических наблюдений. Важно использовать снимки при изучении района будущего путешествия для формирования представления об особенностях рельефа, растительного покрова, гидрографической сети, о влиянии деятельности людей на природу.

В настоящее время готовятся к публикации материалы о нескольких районах наиболее популярных для путешествий. Путеводитель «С космическими снимками по рекам и озерам Мещеры» содержит космические снимки на весь район путешествия (р. Бужа — р. Пра — р. Ока) в масштабе 1:100 000, подробные описания водных походов, фотографии района путешествия (рис. 4). Путеводитель для летних пеших и горных походов «С космическими снимками по Хибинам» содержит как космические снимки района, так и подробные технические описания, фотографии, рекомендации по



Рис. 4

Фрагмент путеводителя «С космическими снимками по рекам и озерам Мещеры»

планированию и проведению походов.

#### RESUME

Noncommercial Partnership «Transparent World» deals with space imagery application for scientific and applied studies, education, tourism and study of local lore. The discussion touches the problem of access democratization for noncommercial institutions to the images of this kind. Several examples are given for possible applications of the Earth's images acquired by space platforms.

#### Краткий словарь терминов, употребляемых в геодезической и картографической деятельности



Выход в свет словаря, разработанного Г.Л. Хинкисом и В.Л. Зайченко (М.: Картгеоцентр — Геодезиздат, 2003. — 80 с.), значимое событие в современной геодезической литературе. Во-первых, сделан важный шаг к познанию профессионального языка, а, во-вторых, значительно расширяется и дополняется имеющаяся справочная литература.

Словарь содержит около 700 терминов и словосочетаний, отражающих не только новые и устоявшиеся термины, но и несколько устаревшие термины, без которых нарушается целостность и преемственность при изучении геодезических дисциплин.

В словаре используется традиционный для такого случая порядок изложения статей. Все термины упорядочены по алфавиту. У словосочетаний определяющее слово стоит на первом месте. Некоторые термины имеют более одного значения, дополняющего одно другое. Для более углубленного понимания дается лингвистический первоисточник, приводится перевод словообразующих иностранных слов, показывающий исторические корни развития геодезической терминологии.

Словарь является не только терминологическим, но и словарем-толкователем, разъясняющим существо и смысл терминов.

По мнению авторов, словарь составлен для студентов картографо-геодезических средних специальных учебных заведений, однако он может быть полезен студентам и преподавателям других профессиональных учебных заведений, изучающих и преподающих геодезию, а также широкому кругу специалистов.

Приветствуя появление словаря, следует выразить признательность его авторам за их важный для геодезии труд и пожелать им в дальнейшем расширения его содержания.

Д.Ш. Михелев (МИИГАиК)