

указания по определению микроколичеств пестицидов в пищевых продуктах, кормах и внешней среде. – К., 2001. – С. 18–23.

УДК 504

**ВЫЧИСЛЕНИЕ ПЛОЩАДЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТИПОВ
ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ПО РАЗНОВРЕМЕННЫМ
СНИМКАМ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ**

Леменкова Полина Алексеевна

*Магистр геоинформатики, аспирант, Карлов университет,
г.Прага, Чехия*

**CALCULATING AREAS OF THE LAND COVER TYPES USING MULTI-
TEMPORAL IMAGES TO VISUALIZE ENVIRONMENTAL DYNAMICS**

Lemenkova Polina A.

*MSc in Geoinformatics, PhD student
Charles University,
Prague, Czech Republic*

АННОТАЦИЯ

Целью исследования является картографирование заболоченных областей п-ова Ямал на основе применения разновременных спутниковых снимков Landsat TM и программного обеспечения (ПО) ILWIS GIS. В результате исследования была визуализирована экологическая динамика изменения избранных ландшафтов на Крайнем Севере России методами ГИС.

ABSTRACT

The study aim is mapping swamp areas in the Yamal Peninsula using multi-temporal Landsat TM satellite images and software ILWIS GIS. The study technically based on the GIS techniques proved ecological dynamics by detected

changes of the selected landscapes in the Far North of Russia.

Ключевые слова: Тундра, экология, мониторинг, снимки

Keywords: Tundra, environment, monitoring, images

Полуостров Ямал является важным биогеографическим регионом Арктики, расположенным в пределах субарктической континентальной климатической зоны пересекая два основных физико-географических региона: субарктическая и арктическая тундры. Геоморфологическая особенность — практически плоская равнинная поверхность — создает прекрасные условия для формирования здесь густой сети взаимосоединяющихся небольших озер и неглубоких рек, а также заболоченной местности, районов с топями и местностей с повышенной влажной почвой, которые подвергаются регулярному ежегодному сезонному затоплению, характерному в весеннее время. Одним из последствий такого геоморфологического строения являются криогенные оползни, образующиеся в результате развития эрозионных процессов в результате проседания почв и оттаивания грунтов [1]. Негативный эффект оползней - изменение типов растительного покрова на месте их образования: в течение 10 лет после активных криогенных оползневых процессов очаг возникновения оползня остается непокрытым [2].

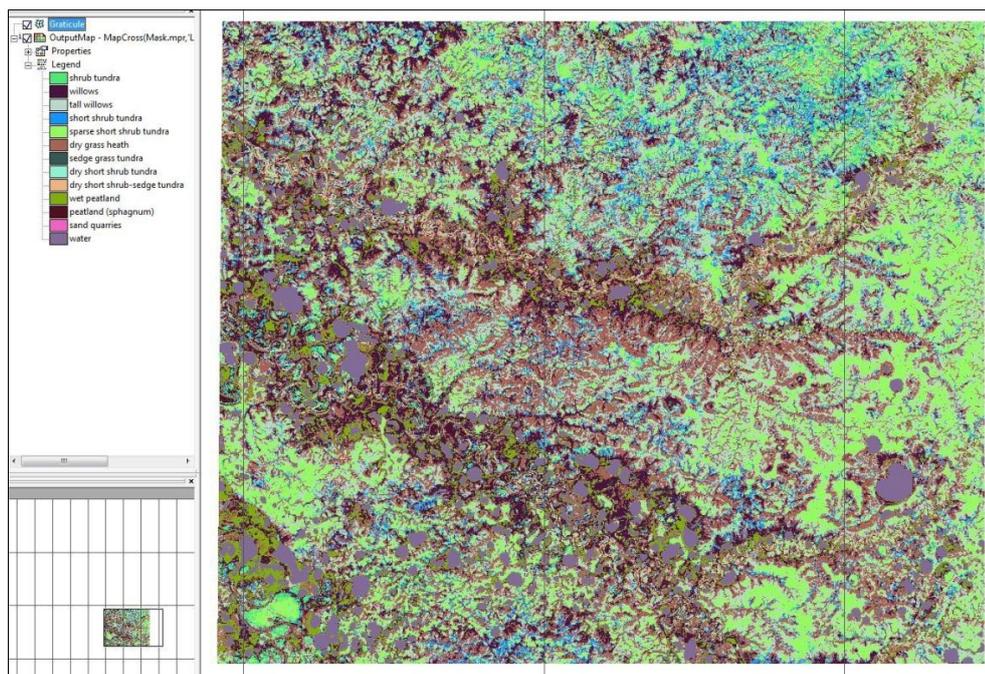


Рис. 1. Классификация фрагмента спутникового снимка (Landsat TM), 1988

Затем, в течение нескольких следующих лет наблюдается процесс медленного восстановления почвенно-растительного покрова, который включает в себя растительные сообщества с доминирующими травами, мхи, лишайники и осока, ивняк и луга с короткими кустарничковыми [3]. Таким образом, растительность на ранних стадиях восстановления, (мхи и лишайники), могут косвенно свидетельствовать о недавнем образовании здесь криогенных оползней, тогда как луга и ивняковые кустарниковые, наоборот, указывают на относительно развитое и восстановленное растительное сообщество. Области, ранее подвергнувшиеся образованию криогенных оползней, через 2-3 декады обычно характеризуются распространением ивняка и кустарниковых, что является косвенным индикатором этих процессов в прошлом [4]. Благодаря повсеместному распространению мерзлоты, почвы Ямала остаются замерзшими круглогодично: максимальная глубина активного почвенного слоя, регулярно оттаивающего в летний период, достигает от 0.2 м на севере до 2 м на юге [5]. Почвы бедны минеральным составом: глинистые и суглинки. Как следствие, биоразнообразие довольно низкое [6].

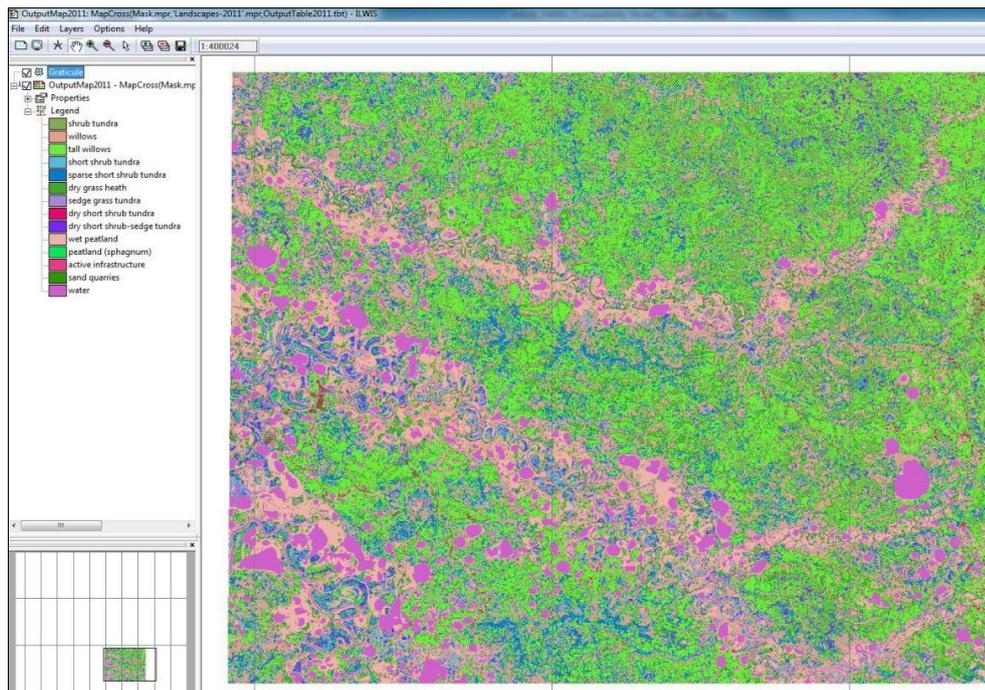


Рис. 2. Классификация фрагмента спутникового снимка (Landsat TM), 2011

В таких условиях ключевым природным ресурсом является мохово-лишайниковая тундра, вересковое разнотравье, обширные заболоченные области и карликовая растительность. Древесная растительность — это ивовые (*Salix glauca* и *S. lanata*). Их распространение, типы и структура сообществ сильно различается согласно химическому составу, уровню влаги почв и микроклиматическим условиям, включая глубину активного слоя мерзлоты и топографию поверхности. В целом, ивняки занимают низменности долин с высокой влажностью почв и заболоченностью [7].

Результаты и заключение. ГИС-картографирование проведено на основе результатов классификации двух спутниковых снимков Ландсат ТМ, которое, в свою очередь, основано на зависимости спектральной яркости пикселей на растровом изображении от индивидуальных свойств объектов, т.е. Различных типов поверхности Земли и растительного покрова (отражательной способности). Результаты обучающей классификации показаны на картах (Рис.1 для 1988 и Рис.2 для 2011) , демонстрирующих распределение различных типов растительности в пределах заболоченных

ландшафтах по территории тундры. Статистические результаты вычислений типов растительного покрова были получены в полуавтоматическом режиме в ПО ILWIS GIS. Так, результаты на 1988 год показывают, что тип «ивовые кустарники» покрывал 412292 пикселей от общей части изучаемой территории, и класс «высокие ивы» - соответственно, 823430 пикселей. Оба класса вместе взятые создают площадь в 1235722 пикселей на растровом изображении, или 33,38 % от общей части территории. Далее, максимальная площадь покрытая классом «вереск, сухотравье» составляет 933798 пикселей на снимке. В 2011 процент ивняка немного увеличился: теперь здесь отмечены 651427 пикселя, которые принадлежат к классу «ивовые кустарники», и 893092 пикселей ассоциированно с классом «высокие ивы», соответственно. Оба вместе взятых класса ив, столь характерные для местности с повышенным содержанием воды теперь насчитывают суммарно 1544519 пикселей, что составляет, соответственно 40,27%. Также, изменения значительны для класса «кустарниковая тундра»: тогда как в 1988 г. они занимали площадь в 3,66% от общей, в 2011 они покрывают уже 6,71%. Одновременно, площадь разнотравья сократилась по сравнению с кустарниковыми и ивняком: в 1988 «вереск и сухое разнотравье» занимали площадь в 25,23% (933798 пикселей), в то время как в 2011 они уже занимают ареал в 14,43% (553429 пикселей). Представленная работа продемонстрировала успешное применение ГИС-технологий для обработки данных спутниковых снимков, а также проиллюстрировала изменение тундровых ландшафтов в заболоченной местности п-ова Ямал.

Список литературы

1. Ukraintseva, N.G., Streletskaya, I.D., Ermokhina, K.A., Yermakov I.D. Geochemical properties of plant-soil-permafrost systems on landslide slopes, Yamal, Russia // Permafrost. - 2003.
2. Walker, D.A., Leibman, M.O., Epstein, H.E., Forbes, B.C., Bhatt, U.S., Raynolds, M.K., Comiso, J.C., Gubarkov, A.A., Khomutov, A.V., Jia, G.J.,

- Kaarlejärvi, E., Kaplan, J.O., Kumpula, T., Kuss, P., Matyshak, g., Moskalenko, N.G., Orekhov, P., Romanovsky, V.E., Ukraintseva, N.G., and Yi, Q.. Spatial and temporal patterns of greenness on the Yamal Peninsula, Russia: interactions of ecological and social factors affecting the Arctic normalized difference vegetation index // Environmental Research Letters. - 2009. -№4(16), 045-004 .
3. Ukraintseva, N.G.. Willows tundra of Yamal as the indicator of salinity of superficial sediments. Results of basis research of Earth cryosphere in Arctic & Subarctic // 1997. - Novosibirsk, Nauka.
 4. McKendrick, Jay D. Plant Succession on Distributed Sites, North Slope, Alaska, U.S.A. // Arctic and Alpine Research. -1987. -№19(4), 554-565.
 5. Добринский, Л.Н., ред. Природа Ямала // 1995. - Екатеринбург: Наука.
 6. Hodkinson, I.D., Wookey, P.A. Functional ecology of soil organisms in tundra ecosystems: towards the future // Applied Soil Ecology. - 1999 (11), 111-126.
 7. Pajunen, A.M., Kaarlejärvi, E.M., Borbes, B.C., Virtanen, R. Compositional differentiation, vegetation-environment relationships and classification of willow-characterised vegetation in the western Eurasian Arctic // Journal of Vegetation Science. - 2010. - №21, 107-119.

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЯК ТВОРЧОЇ СПІВПРАЦІ УЧНЯ ТА ВЧИТЕЛЯ.

Павленко О.М.

Запорізький професійний металургійний ліцей

Україна, м. Запоріжжя

Перед сучасною освітою в інформаційному суспільстві постають принципово нові підходи, форми та методи навчання. На зміну традиційній системі навчання приходять особистісно-орієнтоване, традиційні методи