

ZBIGNIEW BOCHENEK

The use of digital image processing system for forest mapping

Abstract. The research works on using digital image processing system for forest mapping are described in the article. The method of satellite data analysis and classification, which enabled the discrimination of three types of forests, has been presented, as well as the method of verification of classification, used for its reliability assessment. The author presents also the conclusions related to the accuracy of forest mapping performed on the basis of digital analysis of satellite imagery.

1. Introduction

In 1981 at the Remote Sensing Centre in Warsaw research works were started in order to prepare a forest map for the area of Poland on the basis of satellite imagery. The digital image processing system, designed by the Canadian OVAAC8 company, installed at the Centre, was used for this purpose. The system enables the digital analysis of satellite data and classification of the main land use categories. It consists of three basic components:

- computer network i.e., general-purpose computer connected with several input-output devices, including intelligent colour terminal,
- multispectral data bank,
- 2PAAC software system for analysing multispectral data.

DEC PDP 11/34 computer is the main element of the computer network. It is connected with a great number of input-output devices, like the magnetic disc memory, line and electrostatic printer, card reader, Summagraphics coordinate digitizer, alphanumeric display, Optronics film scanning and writing system. The intelligent colour terminal, being the integral part of the system, allows for interactive data analysis by means of a colour TV monitor (ICT).

The above described data processing computer set can be utilized in analysing and classifying satellite imagery through the application of 2PAAC software system, elaborated by the Canadian OVAAC8 company. From the user's point of view this system consists of 17 processing functions. They can be classified as follows:

- data transfer functions,
- functions for radiometric enhancement (channel ratioing, spatial filtering etc.),
- data classification functions
- additional functions (colour assignment, image registering etc.).

Apart from above mentioned standard functions, the system has been supplemented with special programmes for creating files, data transformation and histogramming, elaborated at laboratories of the Remote Sensing Centre by our programmers.

2. Methodology

The above described computer configuration and software system are mainly assigned for land use mapping on the basis of the digital analysis of aerial and satellite data. In the first, methodological stage of the works, this system was used in elaborating a forest map at the scale of 1 : 300 000 for the area administered by the Gdańsk State Forest Administration. The multispectral Landsat data were the source material in this elaboration. In the classification process forest maps at the scale of 1 : 20 000 and topographic maps at the scale 1 : 50 000 were used as the basic cartographic material.

The digital data analysis consisted of the following stages:

- data file creation for the chosen parts of the area under elaboration, which included the main forest types and other land use categories,
- geometric data transformation,
- image displaying on the interactive colour monitor,
- choice of training areas on the source maps for the forest classes and for other land use categories,
- determination of boundaries for the chosen training areas on the interactive colour monitor screen,
- class histogramming in order to determine spectral reflectance bands for particular land use categories,
- computation of statistical parameters for supervised classification on the basis of the chosen training areas,
- multiclass data classification and displaying of classified images.

The most important stage of the work was the choice of appropriate training areas, representing assigned classes. This stage is also crucial, as far as the quality of the map is concerned. In order to properly implement it, during the preliminary phase of the work the area belonging to the Gdańsk Forest Administration was thoroughly analysed, considering physiographic and environmental forest conditions. The northern part of this area, characterized by a great forest diversity, was chosen for determining the training areas. A set forest maps at the scale of 1 : 20 000 was collected

for the selected regions. These maps were used in determining the training areas of three types of forests: coniferous, deciduous and mixed forests. The criteria of division into these three groups were formed in result of preliminary analyses of spectral reflectance of diversified forest stands, considering the forest age and species structure. Two basic criteria were finally assumed, i. e., percentage of the main species in the valuation units, as well as the character of the mixed coniferous and deciduous stands in case of mixed forests.

After determining training areas for three types of forests on the maps, the boundaries of these areas were introduced into satellite image. The Summagraphics coordinate digitizer was utilized for this purpose, as well as the special programme, elaborated at the Remote Sensing Centre, which enables the transformation of any map coordinates into satellite image coordinates. Thus introduced training areas were the initial point for further digital analysis. Using it, statistical parameters for each class were computed. They were the basis for classification process. As a result of this process the classification image of the Gdańsk State Forest Administration area was created. This image, apart from the three classes of forests, also comprised other main land use categories, like agricultural lands, meadows and pastures, built-up areas/bare land and water.

3. Verification of classification

The following important stage of the work, was carrying out of the verification of the classification, necessary for its reliable assessment. In result of preliminary analysis of the problem, the following assumptions were determined in the control method, applicable for forest maps prepared on the basis of the digital analysis of satellite data.

- usage of the forest map at the scale of 1 : 20 000 as the base map for comparing it with the classification image,
- determination of the classification reliability through the calculation on the verified areas of proportional consistence with the forest map.

These assumptions were the basis for elaborating the method of assessing the quality of the performed classification. It is realized in the following stages:

- choice on the elaborated area of forest divisions, characterized by different environmental conditions,
- classification of satellite image of these forest areas, using statistical data derived from the sampling area,
- verification of the classification reliability for each forest division through:

a) introduction from the forest map into the satellite image of appropriate number of points, representing the classified forest types, using the earlier described transformation programme, utilized for training areas,

b) class name assignment to each point introduced to the classified satellite image,

c) summary setting-up of verified points in accordance with the determined forest classes,

d) determination of classification reliability through calculation of proportional index characterizing consistence with the forest map.

This index is the basis for taking up the decision, if a classification is correct, or if it must be modified. Taking into account our own experience and information published by foreign scientists it was assumed, that a 70% accuracy of classification could be acceptable, considering the level of detailness (three forest classes). This value was assumed as limitary, when the decision, on condition that the classification is correct, was taken. In case an accuracy of any class was not acceptable, new training areas were taken for this class and the whole process of classification and verification was repeated.

After carrying out the iterative classification-verification process for the chosen forests divisions of the Gdańsk State Forest Administration a balanced 70% accuracy of classification for three forest types was obtained. Then the study on residual inconsistency of classification with the forest map was performed. The results of this study, presenting the character of inconsistency, were shown in table 1.

Table 1
The use of digital image processing system for forest mapping

Forest map Classif.	Darżlubie forest div.			Warlubie forest div.			Skrzeszewo forest div.		
	Con.	Mix.	Dec.	Con.	Mix.	Dec.	Con	Mix.	Dec.
Coniferous	71%	8%	1%	71%	20%	3%	71%	24%	18%
Mixed	23%	75%	32%	18%	80%	24%	24%	70%	14%
Deciduous	6%	18%	67%	11%	0%	73%	5%	6%	68%

The following conclusions, concerning the three-class classification can be drawn from this table:

— there is only a slight confusion between coniferous and deciduous forest classes,

— the mixed forest class is responsible for the decrease of classification accuracy of coniferous and deciduous forests; its influence is dependent on the forest site character and on admixed species type.

4. Results and conclusions

Recapitulating the research works related to forest classification on the base of digital analysis of satellite data, which have been performed so far, one can come to the following conclusions:

- reliability of three-class forest classification is dependent on the precision of choosing the training areas, representing determined classes,

- the precision in choosing the training areas for mixed forest is limited, due to inadequacy of the forest map and multispectral satellite image content, as well as on the account of incomplete information on forest maps about the species structure within particular valuation units,

- the degree of recognition of particular classes is limited by spectral properties of the three forest types, causing the partial overlap of mixed forest spectral characteristics with those of the coniferous and deciduous forests.

The last stage of the described works was the presentation of the classification results in the form of cartographic material. A colour photomap at the scale of 1 : 300 000, made on opaque photographic material, was chosen as a cartographic form of presentation. The final classification process was planned in such a way, to achieve this goal. It consisted of the following stages:

- creation of the files of image data for the elaborated area at the scale of 1 : 1 000 000,

- classification process with the use of class statistics and with the assignment to each class of a definite colour, chosen from the computer colour memory,

- writing of the classified images on colour negative film using Optronics film scanning and writing system,

- photographic enlargement of the obtained classified images to the scale of 1 : 300 000,

- assembling the photomap from individual classification images.

In result of the described process a computer colour map was prepared, where particular land use classes are represented by chosen colours. Such a map can be supplemented with elements of the topographic maps, which are not discriminable on satellite images (administrative borders, roads, railroads, minor hydrographic system etc.), creating a new form of cartographic presentation, as far as its quality is concerned.

In the end, I would like to impart some remarks connected with the detailness and reliability of land use maps prepared on the basis of analysis of satellite imagery. The number of classes and accuracy of their determination is dependent on the differences in spectral reflectan-

ce, as well as on the size and shape of elements forming these classes. The knowledge of the variability of spectral response of different earth cover types allows the most favourable choice of the time, when Landsat data should be collected, assuring maximum spectral discriminability of determined classes. However, the second factor determining detailness and reliability of the classification is the resolution of the presently used multispectral systems, installed on the satellite boards, which in case of the Landsat satellite amounts to about 70 m. It only enables the classification of large, homogeneous land cover types, decreasing the classification accuracy in case of the appearance of small, variously shaped areas.

Therefore, for the Polish conditions, characterized by a great diversity of environmental conditions there is a possibility to prepare reliable land use maps, presenting only the main land cover types. Further development of the technique of acquiring satellite data, leading to higher resolution of satellite systems, will allow in the near future to improve the detailness and reliability of the today's land use maps.

Translation: Zbigniew Bochenek

L I T E R A T U R A

- [1] Bryant E., Dodge A. G., Warren S. D.: *Landsat for practical forest type mapping*. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing 46 1575—1585. December 1980.
- [2] Forbes A. R., Fox III L., Mayer K. E.: *Forest resource classification of the McCloud District, McCloud, California using Landsat digital data*. Final Report, Forest Service-USDA, July 1980.
- [3] G. Sicco Smit: *Use of Landsat imagery for forest management*. ITC Journal, 563—575. 1980—3.

ЗБИГНЕВ БОХЕНЕК

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ КОСМИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ КАРТ ЛЕСНЫХ ПРОСТРАНСТВ

Резюме

В 1981 году в Центре обработки аэрокосмической информации (OPOLiS) Института геодезии и картографии (IGiK) начались работы по составлению карты лесных пространств и структуры лесов в Польше на основе космических снимков. Для реализации этой задачи была использована цифровая система обработки спутниковых изображений фирмы OVAAC 8, смонтированная в OPOLiS.

Эта система дает возможность производить цифровой анализ спутниковых данных и классификацию главных типов использования земель. В первой, методической фазе работ эта система была использована для составления карты лесов для территории Окружного управления государственными лесами (OZLP) в Гданьске. Исходным материалом дистанционного зондирования были многозональные снимки со спутника Ландсат. Основными картографическими материалами, используемыми в процессе классификации, были карты древостоев в масштабе 1 : 20 000 и топографические карты в масштабе 1 : 50 000.

Цифровой анализ данных состоял из следующих этапов:

- заложение фонда данных, охватывающего избранные фрагменты OZLP Гданьск, содержащие главные типы древостоев и другие классы использования земли,
- геометрическая трансформация фонда данных с целью получения однородного масштаба изображения,
- визуализирование изображений на экране интерактивного цветного монитора,
- выбор тренировочных полей для выделенных классов лесов и для других классов землепользования на исходных картографических материалах,
- установление границ избранных тренировочных полей на экране интерактивного цветного монитора,
- составление гистограмм для исследуемых классов, информирующих об интервалах спектрального отражения, соответствующих отдельным категориям землепользования,
- вычисление статистических параметров для контрольной классификации на основе избранных тренировочных полей,
- многоклассная квалификация данных и визуализирование результатов классификации.

Наиважнейшим этапом работы, решающим о качестве разработки, был выбор правильных тренировочных полей. Этот выбор для классов лесов произведен на картах древостоев в масштабе 1 : 20 000. Критерия деления на три типа лесов: хвойные, лиственные и смешанные, были определены в результате предварительного анализа характера спектрального отражения разновозрастных и разноразнообразных групп деревьев.

Избранные на картах тренировочные поля были перенесены на космическое изображение с помощью специальной трансформационной программы, разработанной в Центре обработки аэрокосмической информации. В результате дальнейшего процесса анализа и классификации данных получилось классификационное изображение территории OZLP Гданьск. Это изображение, кроме трёх типов древостоев, содержало также другие главные элементы землепользования, а именно: сельскохозяйственные территории, зелёные зоны, застроенные территории или непокрытые растительностью, а также воды.

Очередным этапом работ был контроль произведенной классификации. Был произведён он для выбранных единиц лесного хозяйства, характеризующихся разными физиографическими и биотопными условиями, путём:

- переноса с карты древостоев на космическое изображение соответствующего числа пунктов, представляющих выделенные классы древостоев,
- подчинение каждому перенесённому пункту названия класса из классификационного изображения,
- сводка контрольных пунктов согласно выделенным классам древостоев,
- определение достоверности классификации путем вычисления процентного показателя соответствия с картой древостоев.

Величина этого показателя является основой для признания правильности классификации или же её модификации. На основе собственного опыта и ин-

формаций из заграничных публикаций принято, что при делении на три класса древостоев точность опознавания порядка 70% может быть одобрительной величиной. В случае получения по крайней мере для одного из класса меньшей точности, закладывались для этого класса на территории контролируемого лесного хозяйства новые тренировочные поля, проводилась новая классификация и её контроль.

После проведения итерационного классификационно-контрольного процесса получено для исследуемых лесных хозяйств на территории OZLP Гданьск уравновешенную точность распознавания трех классов древостоев порядка 70%. Затем был произведен анализ характера выступающих несоответствий полученной классификации с действительным положением. В результате этого анализа сделано выводы относительно достоверности классификации лесных пространств с делением на три типа древостоев.

На последнем этапе работы разработан способ представления результатов классификации в картографическом виде, а именно в виде цветной фотокарты в масштабе 1 : 300 000.

В заключении содержатся общие замечания относительно подробности и достоверности карт землепользования, составленных на основе цифрового анализа космических изображений.

Перевод: Róża Tołstikowa

ZBIGNIEW BOCHENEK

WYKORZYSTANIE SYSTEMU NUMERYCZNEGO PRZETWARZANIA OBRAZÓW SATELITARNYCH DO SPORZĄDZANIA MAP OBSZARÓW LEŚNYCH

Streszczenie

W 1981 roku w Ośrodku Przetwarzania Obrazów Lotniczych i Satelitarnych IGiK zostały rozpoczęte prace nad wykonaniem mapy zalesień i struktury lasów w Polsce na podstawie zdjęć satelitarnych. Do zrealizowania tego zadania wykorzystano system numerycznego przetwarzania obrazów satelitarnych firmy OVAAC8, zainstalowany w OPOLiS. Umożliwia on cyfrową analizę danych satelitarnych i klasyfikację głównych typów użytkowania ziemi. W pierwszej, metodycznej fazie prac system ten został wykorzystany do sporządzenia mapy lasów dla obszaru Okręgowego Zarządu Lasów Państwowych Gdańsk. Teledetekcyjny materiał źródłowy stanowiły dane wielospektralne z satelity Landsat. Podstawowymi materiałami kartograficznymi wykorzystywanymi w procesie klasyfikacji były mapy drzewostanowe w skali 1 : 20 000 oraz mapy topograficzne w skali 1 : 50 000.

Numeryczna analiza danych składała się z następujących etapów:

- złożenie zbiorów danych obejmujących wybrane fragmenty OZLP Gdańsk, zawierające główne typy drzewostanów i inne klasy użytkowania ziemi,
- transformacja geometryczna zbiorów w celu uzyskania jednolitej skali odwzorowania,
- wizualizacja obrazów na ekranie interaktywnego monitora barwnego,
- wybór pól treningowych dla wyznaczanych klas lasów oraz dla innych klas użytkowania ziemi na źródłowych materiałach kartograficznych,

- wyznaczenie granic wybranych pól treningowych na ekranie interaktywnego monitora barwnego,
- utworzenie histogramów dla badanych klas informujących o przedziałach odbicia spektralnego odpowiadających poszczególnym kategoriom użytkowania ziemi,
- obliczenie parametrów statystycznych do klasyfikacji nadzorowanej na podstawie wybranych pól treningowych,

— wieloklasowa klasyfikacja danych i wizualizacja wyników klasyfikacji.

Najważniejszym etapem pracy, decydującym o jakości opracowania, był wybór właściwych pól treningowych. Wyboru tego dla klas lasów dokonano na mapach drzewostanowych w skali 1:20 000. Kryteria podziału na trzy typy lasów: iglaste, liściaste i mieszane zostały określone w wyniku wstępnych analiz charakteru odbicia spektralnego różnowiekowych i różnogatunkowych grup drzewostanów.

Wyznaczone na mapach pola treningowe zostały przeniesione na obraz satelitarny za pomocą specjalnego programu transformacyjnego, opracowanego w Ośrodku Przetwarzania Obrazów Lotniczych i Satelitarnych. W wyniku dalszego procesu analizy i klasyfikacji danych powstał obraz klasyfikacyjny obszaru OZLP Gdańsk. Obraz ten, oprócz trzech typów drzewostanów, zawierał także inne główne elementy użytkowania ziemi, a mianowicie: tereny rolnicze, tereny zielone, obszary zabudowane lub nie pokryte roślinnością oraz wody.

Kolejny etap prac stanowiła kontrola wykonanej klasyfikacji. Była ona wykonywana dla wytypowanych nadleśnictw, charakteryzujących się odmiennymi warunkami fizjograficznymi i siedliskowymi, poprzez:

- przeniesienie z mapy drzewostanowej na obraz satelitarny odpowiedniej liczby punktów reprezentujących wydzielenia wyznaczanych klas drzewostanów,
- przyporządkowanie każdemu przeniesionemu punktowi nazwy klasy z obrazu klasyfikacyjnego,
- zestawienie zbiorcze punktów kontrolowanych według wyznaczanych klas drzewostanów,
- określenie wiarygodności klasyfikacji poprzez obliczenie procentowego wskaźnika zgodności z mapą drzewostanową.

Wielkość tego wskaźnika jest podstawą do decyzji uznania prawidłowości klasyfikacji lub jej modyfikacji. Na podstawie doświadczeń własnych oraz informacji z publikacji zagranicznych przyjęto, iż przy podziale na trzy klasy drzewostanów dokładność rozpoznania rzędu 70% może być wielkością akceptowaną. W przypadku otrzymania dla co najmniej jednej z klas niższej dokładności, zakładano dla tej klasy na obszarze sprawdzanego nadleśnictwa nowe pola treningowe, przeprowadzano nową klasyfikację i dokonywano jej kontroli.

Po przeprowadzeniu iteracyjnego procesu klasyfikacyjno-kontrolnego otrzymano dla badanych nadleśnictw na obszarze OZLP Gdańsk zrównoważoną dokładność rozpoznania trzech klas drzewostanów rzędu 70%. Następnie przeprowadzono analizę charakteru występujących niezgodności otrzymanej klasyfikacji ze stanem rzeczywistym. W wyniku tej analizy wyciągnięto wnioski dotyczące wiarygodności klasyfikacji obszarów leśnych z podziałem na trzy typy drzewostanów.

W ostatnim etapie pracy opracowano sposób przedstawienia wyników klasyfikacji w postaci kartograficznej, a mianowicie w postaci barwnej fotomapy w skali 1:300 000.

W zakończeniu zostały zawarte ogólne uwagi dotyczące szczegółowości i wiarygodności map użytkowania ziemi sporządzanych na podstawie numerycznej analizy obrazów satelitarnych.

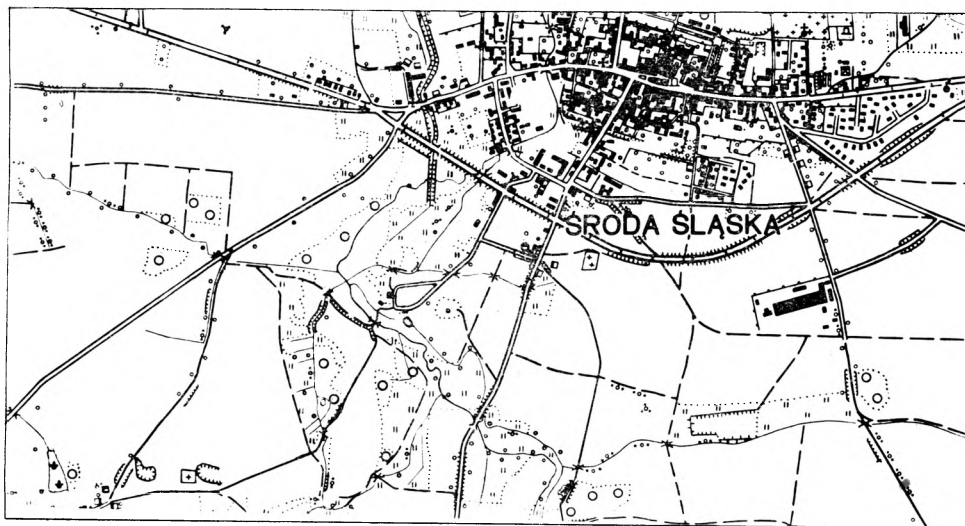


Fig. 9

4. Conclusions

1. The comparative photogrammetric elaboration of a topographic map to the scale of 1 : 25 000 on the basis of aerial photographs taken with the RC-10 Wild and the MKF-6 cameras indicated total usefulness of multispectral photographs for the purpose of drafting and updating topographic maps. The accuracy in the location of situational details do not exceed the generally accepted for topographic maps norms i.e. $m_p \leq \pm 0.4$ m.

2. The application of the method of multispectral photographs will considerably enlarge the range of laboratory interpretation of the topographic map's details, especially concerning arable lands, types of tree-stands, water flows, etc., thus decreasing the costs of topographic elaborations.

3. The stereogramme elaboration gives the best results when monomial spectral bands are applied, especially the 4th band (640—680 nm).

4. The accuracy of the terrain relief elaboration on the basis of multispectral photographs is sufficient for drafting topographic maps to the scale of 1 : 25 000.

Translation: Jacek Domański

LITERATURE

- [1] Hermaszewski M., Kaczyński R.: *Aerokosmiczeskije issledowanija w PNR — eksperyment „Ziemia”*. Issl. Zemli iz Kosmosa, Academy of Sciences of the USSR No. 1, 1982 (in Russian).
- [2] Linsenbarth A.: *The MKF-6 satellite multispectral camera*. Geodetical Review, No. 6, 1978 (in Polish).

ХЕНРЫК БЕДНАРЕК
РОМУАЛЬД КАЧИНЬСКИ

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МНОГОЗОНАЛЬНЫХ СНИМКОВ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ

Резюме

В рамках сотрудничества программы Интеркосмос в июле 1978 г., во время полета первого польского космонавта Мирослава Гермашевского на орбитальной станции Салют-6, был проведен эксперимент по дистанционному зондированию „Земля-Телефото 78”. Этот эксперимент охватывал одновременно выполнение снимков и изображений с разных высот. Получены, между прочим, фотограмметрические аэроснимки, выполненные камерой РС-10 Вильда, а также многозональные снимки, выполненные камерой МКФ-6.

Статья излагает некоторые результаты исследовательской работы, касающейся определения возможности составления топографической карты в масштабе 1:25 000 автограмметрическим методом на основе многозональных снимков, выполненных камерой МКФ-6. Снимки были выполнены в шести каналах в диапазоне спектра от 480 нм до 840 нм в 1978 году в масштабе около 1:50 000. Со снимков, выполненных в канале 4 (640—680 нм) камерой МКФ-6, составлен автограмметрическим методом лист карты в масштабе 1:25 000. Кроме того, на автографе Вильда А-7 был вычерчен фрагмент той же карты на основе многозональных снимков из каналов 3, 5, 6 и стереограмм, полученных из комбинации фотограмм из каналов 4 и 6. В качестве камеральной фотограмметрической основы были приняты возможные для идентификации пункты геодезической сети, пункты полевой фотограмметрической основы и 28 ситуационных пунктов, координаты которых определено с составительского оригинала карты в масштабе 1:10 000. Определенные координаты фотограмметрической основы не превышали ошибки $m_p \leq \pm 0,2$ мм в масштабе карты. В процессе составления топографической карты в масштабе 1:25 000 было применено исключительно камеральное дешифрирование топографических деталей, интегрально связанных с отдельными каналами.

В результате проведенного сравнения разработанной карты с топографической картой, составленной в 1975 г., установлено полную пригодность многозональных снимков с картометрической точки зрения. Среди шести каналов камеры МКФ-6 наиболее пригодным спектральным диапазоном для топографических разработок оказался канал 4.

Точность положения ситуационных деталей не превышает общепринятых указаний для топографических карт, т.е. $m_p \leq \pm 0,4$ мм. Средняя квадратическая ошибка в масштабе разработки, полученная на пунктах совмещения во время построения стереограмм на автографе Вильда А-7, не превышала 0,3 мм, а для канала 4 составляла $m_p = \pm 0,26$ мм в масштабе разрабатываемой карты.

Точность составления рельефа порядка 1,8 м, что составляет 0,13‰ высоты фотографирования. Эта точность является высокой, учитывая масштаб обрабатываемых снимков (1:50 000).

Перевод: Róża Tołstikowa

HENRYK BEDNAREK
ROMUALD KACZYŃSKI

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ZDJĘĆ WIELOSPEKTRALNYCH DO OPRACOWANIA MAP TOPOGRAFICZNYCH

Streszczenie

W ramach współpracy programu Interkosmos, w lipcu 1978 r. podczas lotu pierwszego polskiego kosmonauty Mirosława Hermaszewskiego na stacji orbitalnej Salut-6, przeprowadzono eksperyment teledetekcyjny „Ziemia—Telefoto 78”. Eksperyment ten obejmował jednocześnie wykonanie zdjęć i obrazów z różnych pułapów. Otrzymano między innymi lotnicze zdjęcia fotogrametryczne wykonane kamerą RC-10 Wilda, oraz zdjęcia wielospektralne wykonane kamerą MKF-6.

Artykuł omawia niektóre wyniki pracy badawczej dotyczącej określenia możliwości opracowania mapy topograficznej w skali 1 : 25 000 metodą autogrametryczną, na podstawie zdjęć wielospektralnych wykonanych kamerą MKF-6. Zdjęcia wykonano w sześciu kanałach w przedziale widma od 480 nm do 840 nm w 1978 r. w skali około 1 : 50 000. Ze zdjęć wykonanych w kanale 4 (640—680 nm) kamerą MKF-6 opracowano metodą autogrametryczną arkusz mapy w skali 1 : 25 000. Ponadto, na autografie Wilda A-7 wyrysowano wycinek tejże mapy na podstawie zdjęć wielospektralnych z kanałów 3, 5, 6 oraz ze stereogramów uzyskanych z kombinacji fotogramów z kanałów 4 i 6. Jako kameralną osnowę fotogrametryczną przyjęto możliwe do identyfikacji punkty sieci geodezyjnej, punkty polowej osnowy fotogrametrycznej oraz 280 punktów sytuacyjnych, których współrzędne określono z pierworysu mapy w skali 1 : 10 000. Wyznaczone współrzędne osnowy fotogrametrycznej nie przekraczały błędu $m_p \leq \pm 0,2$ mm w skali mapy. W procesie opracowania mapy topograficznej w skali 1 : 25 000 zastosowano wyłącznie kameralną interpretację szczegółów topograficznych, integralnie związaną z poszczególnymi kanałami.

W wyniku przeprowadzonego porównania opracowanej mapy z mapą topograficzną wykonaną w 1975 r. stwierdzono pełną przydatność zdjęć wielospektralnych pod względem kartometrycznym. Spośród sześciu kanałów kamery MKF-6 najbardziej przydatnym zakresem spektralnym do opracowań topograficznych okazał się kanał 4.

Dokładność położenia szczegółów sytuacyjnych nie przekracza ogólnie przyjętych ustaleń dla map topograficznych, tj. $m_p \leq 0,4$ mm. Błąd średni w skali opracowania otrzymany na punktach wpasowania podczas strojenia stereogramów na autografie Wilda A-7 nie przekraczał 0,3 mm, a dla kanału 4 wynosił $m_p = \pm 0,26$ mm w skali opracowywanej mapy.

Dokładność opracowania rzeźby terenu jest rzędu 1,8 m, co stanowi 0,13‰ wysokości fotografowania. Dokładność ta jest wysoka z uwagi na skalę opracowywanych zdjęć (1 : 50 000).

LECH BROKMAN

Polish polyester films in cartographic editorial and publishing works

Abstract. A short characteristic of the home-made, layered polyester Estromat film is stated in relation to its application in cartography and reproduction cartography. Determined were also the requirements for drafting layers by cartographic drafters and technologists. In comparison with films made by foreign firms, the advantages of the solution in possession were determined, as well as existing disadvantages, which are the topic of further improvements and modifications. On the basis of the performed tests, experiments and applications determined were the possibilities of utilizing this film in drawing works and in copying the cartographic documentation.

1. Introduction

Permanent investigations on the improvement of plastics are carried out in numerous laboratories all over the world. Thanks to the obtained technical parameters, in particular excellent resistance and stability, the polyester films became the foundation for making materials useful in cartographic editorial and publishing works. The polyester films caused a considerable elimination of materials made of polyvinyl chloride, such as Astralon, Astrafoil or Sicoprint. Low parameters of stability, thermic resistance and impact strength of the materials made of polyvinyl chloride caused, that they were eliminated from editorial works connected with preparation of the first copies of maps. For a considerably longer time they were applied in preparing duplicates with etched drawing, masks and editing sheets.

2. Characteristic of the Estrofol, the Polish polyester film

The polyester films, specially treated for cartographic and reproduction works, in a considerably quick manner became for cartographers the most important material. They were films produced by well known firms in the world, such as OGEL Ozalid, Folex, Kimoto, Du-Pont and others. Many combinations of materials made on stable polyester basis occurred; they were known under different trade names: Mylar, Cronar,

Melinex, Celanar, Hostaphan, Lumirror and Estrofol. They were cartographic drawing films, films sensitized with silver and silver-free compounds (graphic films, strip masking films, engraving films).

Since a long time in Poland experimental, research and technological works have been carried out, in result of which the production of the polyester film, 35—125 micrometers thick, was started. At the beginning, the film was made for technical and electric-insulating purposes in the electrical engineering and electronic industries, later it was also applied in cartographic and typographic and typographic works. Positive features of the Polish made film were noted as:

- high stability of $1.7-1.9 \times 10^{-5}$ cm/°C determined by the linear coefficient of the film tension and $1.1-1.3 \times 10^{-5}$ cm/% of the relative air humidity (linear hygroscopic tension coefficient), obtained thanks to the elimination of softeners and dissolvents from the film content,

- lack of the processes of ageing, brittleness and yellowing,

- resistance to water and changes of weather conditions.

They were an inspiration for undertaking technological investigations and preparing formulas concerning the use of this film in cartographic works. Since the glossy surface of the film did not accepted water and etching inks and etching lacquers, one of the two following methods should be chosen:

- mechanical, chemical anodic or electrolytic graining of the film surface in order to obtain physical conditions necessary for appropriate adherence of paints, lacquers and inks,

- finding such film formative solutions, which would enable to obtain hard films having required adhesion to the basis of the smooth polyester film, simultaneously maintaining the features qualifying the material for application in cartographic and printing works. The second method was chosen.

3. Testing the Polish Estromat drawing film

A group of specialists founded at the Warsaw Technical University undertook research works, aiming at determining the optimum formula of the film formative solution, simultaneously directing the application of home-made chemical reagent and considering the Polish technical possibilities for starting the production of the film. Positive results were obtained, as well as the patent protection for the notified inventions (The Polish Patent No 112121 of 1977, Patent Office of the Polish People's Republic: „The method for preparing printing and drawing surfaces on films made of plastics”, the owner of the patent: The Warsaw Technical University).

At the Chemical Cooperative „Chemik” in Częstochowa a special technological laboratory was founded, equipped with devices for preparing film formative solutions and with highly efficient devices with a drying tunnel for coating the films with film formative solutions. In result of introductory works, the production of four combinations of the treated Estrofol film, 35—125 micrometers thick was started. These are:

- Estromat TO — on one side matted, transparent,
- Estromat TM — on two sides matted, transparent,
- Estromat B — on one side matted, bleached, similar to paper,
- Estromat B — on two sides matted, bleached, similar to paper.

Also elaborated is the production of transparent surfaces with the improved surface hardness Estromat TTO.

The film is stored in rolls of cardboard cores at the width of 110 cm; 20 m and 50 m of length.

4. Characteristic of the Estromat drawing film

Thus produced film has very similar features to the ones produced by foreign firms:

- the treated layers do not cause self-coiling and do not lower the stability of the basic film,
- the treated layers, during storage, undergo a further chemical ripening, which causes further hardening of the surface without changing its adhesion to the background,
- no changes in colour of the treated layers occur under the influence of light, temperature and humidity changes,
- the layer is highly transparent for reproduction light rays at transparent layers from 85 to 90%, depending on the method of coating (on one side or on two sides) for bleached layers over 25%,
- the layer is highly adhesive to the background,
- under the influence of high temperatures, of up to 200°C, during short treatment no plastic deformations occur; they occur in result of long thermal treatment in temperatures above +130°C,
- the treated layers easily accept water inks, water hardening inks of the T and TT types and printing paints; there are no deformations of lines caused by too excessive absorption.
- the treated layers easily accept acetone and alcohol-ether lacquers.

Further technological research and introductory attempts are carried out, aimed at improving the produced drawing surfaces. Background films are selected according to the necessity of obtaining the basis of a uniform thickness; variations in thickness up to 10% cause production difficulties and render impossible the proper utilization of such drawing

films. Most attention is paid to the implementation of production in conditions of ideal purity, which is very important for the quality of obtained film surface, especially its smoothness (uniform roughness), excluding the scratching effect. The resistance to abrasion is improved, which is important for numerous proofs, requiring the application of sharp erasers, usually performed during updating of drafted drawings. The producer is capable to supply a proving film formative solution, used for complementing the losses in the drawing layers.

Considering the production of an economic film size, the roll of the width which enables the acquisition of the DIN A sheets, without any loss, the Producer is willing to equip the machine with transmitting shafts of appropriate length.

5. Application of the Estromat film in cartography and cartographic reproduction

The drawing film can be used for drafting with the use of the following drafting tools:

— graphite or graphite-plastic pencils, the hardness of which is not higher than 2H (harder pencils can cause the engraving of a layer),

— all types of ink sets of compasses, limiting the application of funnel sets of compasses equipped with drafting cones of the Rapidograph type of which the line width is 0.13 and sometimes even of 0.18 mm (when drafting with such cones, the clogging of the ink conduits can occur).

The experiments on drafting cartographic drawings carried out so far proved, that the best graphic results, particularly in receiving thin lines of the required optical density, were obtained upon the application of the Graphos sets or speedball pens and drawing pens. For correcting the drawings, particularly deleting lines, lying close to each other, profiled erasers are very useful.

The home-made Estromat film found its application both in field and laboratory works. During field works it is successfully applied for making sketches, auxiliary drawings as well as for drafting maps with the use of the Karthi tables. This film is very useful for field updating works, where the drawings can be prepared with pencils, inks, markers and also with the use of decalcomania.

During laboratory works this film is successfully applied for preparing:

— auxiliary editorial works, sketches, copies, copies of the content with the use of optical pantographs, preliminary drawings drafted with the use of drafting machines, as well as the first copies of thematic maps, which are not under temporal updating process,

- clean copies of maps, particularly topographic maps, colour editions and also thematic maps,
- colour models, in particular with the use of colour markers and pencils,
- masks and covers necessary for colour separation,
- test multicolour copies, substituting test printing, by method of copying successive colours with rubber-chromatic copying solutions and colouring lacquers,
- second copies of maps for designing needs or editorial purposes, by the method of copying with the use of bleached colouring lacquers.

6. Study on the future applications of the Estrofol film in cartography

Considering the principle of carrying out particular technological activities in the process of preparing and editing maps on background of identical technical parametres, and above all on materials of identical stability, efforts were undertaken to start production of materials included in the so-called „family of the polyester films”. Since several years now, technological research works have been carried out. The result of the present experimental-and-research works is the introduction into the cartographic and geodetic production the sensitizing the drawing film with diasol solution. Three variations of this method for film sensitization have been elaborated. The first two, manual coating, were adjusted for laboratory conditions of particular film users. The third one concerns the mechanic coating method (at the Chemical Cooperative „Chemik”). Manual methods are based on spilling and spreading sensitizing solutions with tampons. These solutions are absorbed by the drawing layer or the adhesive solutions, which adhere to the clean surface of the polyester film. This considerably simple method of manual coating enables to obtain a material almost in every cartographic laboratory, adjusted to quick copying of the second copies of maps.

This simple technological process enables to obtain fully valuable copies of maps used in further editorial works, particularly in drafting derivative thematic maps, or also for designing works, carried out by numerous recipients of the cartographic documentation. It is a simple substitutional way, which fills some existing losses within materials and which ensures the continuity of cartographic processes.

Investigations on mechanic sensitizing methods are carried out. Due to organizational problems, it is proper to introduce sensitizing solutions with the use of the same spreader, which is at present used for making drawing layers. Expected is the production of a drawing film, with two

sides sensitized, which will probably find particular application in making second copies of maps for further engineering works.

Also carried out are further works on finding the formula and production method of home-made engraving layers suited for engraving maps and constant or periodical map updating. This was accomplished thanks to the application of the so-called „chemical engraving” of maps method, based on the combination of the engraving process with copying and chemical leaching of the drafted drawing.

The research and experimental works, mentioned above, were carried out within the frameworks of the technological activities of the Institute of Geodesy and Cartography. The Institute, meeting the production requirements, implements the forecasted for many years programme of modernizing the cartographic and reproductional technology.

Translation: Jacek Domański

ЛЕХ БРОКМАН

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПОЛИЭФИРНЫЕ ФОЛЬГИ В КАРТОГРАФИЧЕСКИХ СОСТАВИТЕЛЬСКИХ И ИЗДАТЕЛЬСКИХ РАБОТАХ

Резюме

В многочисленных лабораториях мира ведутся постоянно исследования по совершенствованию пластических масс. Благодаря достигнутому техническим параметрам, в том особенно исключительной прочности и стабильности — полиэфирные фольги стали в настоящее время основой, применяемой в производстве материалов пригодных в картографических составительских работах, в подготовке к печати, а даже для окончательного копирования карт и печати.

Применяемые в картографии чертежные слои полиэфирных плёнок являются результатом многолетних лабораторных исследований, многих тестовых проб, проводимых в различных условиях картографических работ. Приспособленные к картографическим и репродукционным работам полиэфирные пленки сравнительно быстро стали господствовать в технологической лаборатории картографа и привели к значительному вытеснению материалов из полихлорвинила и ацетата.

Появились высокого качества материалы известных в мире фирм таких, как: OGEL Ozalid, Folex, Kimoto, Du-Pont и др. Известны многие мутации материалов, изготовленных на полиэфирном стабильном основании; это чертежные фольги, фольги для копирования сенсibilизированные диазосоединениями для получения разных цветов, просвечиваемые и с чертежными слоями, фотографические пленки применяемые для различных процессов проекцирования и копирования, чертежные фольги приспособленные к процессам негативного гравирования рисунков. Главной чертой этих материалов является высокая стабильность размеров, выступающая в различных условиях хранения, транспорта

и использования в репродукционных процессах. Требуется высокая гладкость (чистота) и однородность поверхности, определенная шероховатость и твердость, а одновременно ставятся твердые критерия сохранения во времени положительных физических и химических черт. Такая строгая оценка качества картографических чертежных пленок и пленок для копирования вытекает из высокой ответственности технологов за произведенный выбор и применения фольги для составления оригиналов карт.

В отечественных условиях уже много лет ведутся исследования и работы по технологическому внедрению, посвященные проблематике применения для картографических и репродукционных работ полиэфирных фольг. Основой для этих мероприятий было начало производства полиэфирных пленок толщиной от 35 до 125 микрон, первоначально для технических нужд, электроизоляционных и электронных, а затем как основа для чертежных и копировальных слоев. Положительные черты этой основы, в том особенно стабильность, сохраняющаяся в условиях изменения температуры и относительной влажности воздуха, отсутствие отчетливых черт старения во время хранения, дали возможность использования этой фольги для изготовления на ее поверхности чертежных и копировальных слоев. Блестящая поверхность фольги не принимала водной туши и туши для травления, лаков для травления, а также красок.

Рассматривались возможности приспособления поверхности методом механического, химического или электролитного гранулирования поверхности, а также методом покрытия поверхности пленочнообразующими растворами, имеющими требуемую адгезию к основе и обеспечивающими получение положительных свойств, требующихся от чертежных слоев. Выбран второй путь.

Созданный в Варшавском политехническом институте коллектив специалистов начал исследовательские работы, направленные на поиски оптимальной рецептуры пленочнообразующего раствора с одновременной ориентацией на применение главным образом химических реактивов отечественного происхождения, а также с сохранением условий внедрения решения в доступных условиях отечественного производства. Были достигнуты положительные результаты и получена патентная охрана представленного изобретения. В химической артели „Химик” в Ченстохове создан специализированный цех, оборудованный производственной аппаратурой, приспособленной для покрытия слоем са 1 млн. погонного метра фольги-основы в течение года.

Ассортимент продукции в настоящее время охватывает четыре вида слоев; выделяются просвечиваемые, матированные односторонние и двусторонние слои, беленые слои, бумагоподобные. Эти слои могут быть нанесены на фольги разной толщины. Готовый продукт находится в ролах, намотанный на картонные стержни шириной 110 см, длиной 20 и 50 погонных метров. По заказу потребителей могут быть предоставлены флаконы со слоем для корректуры, применяемым для пополнения ущерба чертежного слоя. Флаконы содержат пленочнообразующий раствор. Корректировка может применяться в случае многократной поправки рисунка в том самом месте, что часто выступает во время использования фольги для изготовления составительских оригиналов, подлежащих периодической актуализации содержания.

Авторский коллектив получил в текущем году вторую награду „Мастера техники” в ежегодном конкурсе газеты „Жице Варшавы”.

Производимая фольга имеет черты близкие к заграничным продуктам, не подвергается деформации-самосвертыванию, не выступают изменения цвета под влиянием света, удерживается постоянная высокая адгезия слоя к основе, она устойчива к высоким температурам даже до +130°C, слой легко принимает водную тушь, красящие растворы, ацетоновые и спиртные лаки, а также печатные краски. Предметом дальнейших исследований по совершенствованию

и периодической модификации продукта являются: чрезмерная легкость загрязнения поверхности, неравномерность слоя, чрезмерная шероховатость, влияющая на ускоренный износ чертежных приборов, ограниченная сопротивляемость на стирание поверхности с помощью корректурных резинок и неполная твердость слоя, которая не дает возможность применения для рисунков технических карандашей твердостью высшей, чем H2. Для рисунков на фольге рекомендуется применение графитных и графитнопластмассовых карандашей твердостью не выше, чем H2, для рисунков тушью пригодны готовальни типа graphos для линий разной толщины, воронкообразные чертежные принадлежности, снабженные конусами толщиной не менее, чем 0,25 мм, конусы 0,13 и 0,18 мм чаще подвержены затыканию каналов для туши, куда попадает пыль, стертая с шероховатой поверхности фольги.

Фольга Estomat применяется для выполнения следующих работ:

- составительских оригиналов с помощью разных чертежных принадлежностей,
- издательских оригиналов карт, а особенно топографических карт, издаваемых в разных цветах,
- литографских макетов издательских листов,
- пробных контрольных копий, заменяющих пробные оттиски,
- дубликатов карт после сенсibilизирования диазовыми растворами или в результате красочного копирования,
- для набивки содержания с помощью офсетных станков или трафаретной печати,
- для изготовления ксерографических копий, особенно при процессах химического закрепления (фиксирования) рисунка.

Ведутся исследования с целью дальнейшей подготовки фольги путем сенсibilизирования слоями, например, диазовыми, приспособленными для получения копий разного цвета. Одновременно ведутся работы по поиску оптимальных рецептур для негативных чертежных слоев и слоев для, так называемого, химического гравирования.

Перевод: Róża Tołstikowa

LECH BROKMAN

KRAJOWE FOLIE POLIESTROWE W KARTOGRAFICZNYCH PRACACH REDAKCYJNYCH I WYDAWNICZYCH

Streszczenie

W licznych laboratoriach w świecie prowadzone są stałe badania nad doskonaleniem tworzyw sztucznych. Dzięki osiągniętym parametrom technicznym, w tym szczególnie wybitnej trwałości i stabilności — folie poliestrowe stały się obecnie podłożem stosowanym do produkcji materiałów przydatnych w kartograficznych pracach redakcyjnych, przygotowania do druku, a nawet ostatecznego kopiowania map i druku.

Stosowane w kartografii powłoki rysownicze folii poliestrowych są wytworem wieloletnich badań laboratoryjnych, licznych prób testowych prowadzonych w różnych warunkach prac kartograficznych. Uzdatniane do prac kartograficznych i produkcyjnych folie poliestrowe stosunkowo szybko opanowały warsztat technolo-

giczny kartografa oraz spowodowały znaczne wyrugowanie materiałów z polichloroków winylu oraz acetatów.

Pojawiły się wysokiej jakości materiały foliowe znanych na świecie firm takich, jak: OGEL Ozalid, Folex, Kimoto, Du-Pont i inne. Znane są liczne mutacje materiałów sporządzanych na poliestrowym stabilnym podłożu; są to folie rysownicze, folie do kopiowania uczulane związkami dwuazowymi do otrzymywania różnych kolorów, transparentowe i z powłokami kreślarskimi, filmy graficzne dostosowane do różnych procesów projekcji i kopiowania, folie rytownicze dostosowane do procesów negatywowego rytowania rysunków.

Podstawową cechą tych materiałów jest wysoka stabilność wymiarowa występujących w różnych warunkach przechowywania, przenoszenia i użytkowania w procesach reprodukcyjnych. Wymagana jest wysoka gładkość i jednolitość powierzchni folii, określona chropowatość i twardość, a jednocześnie stawiane są ostre kryteria zachowalności w czasie dodatnich cech fizycznych i chemicznych. Tak surowa ocena jakości kartograficznych folii rysunkowych i folii do kopiowania wynika z wysokiej odpowiedzialności technologów za dokonywany wybór i stosowanie folii do wykonywania oryginałów map.

W warunkach krajowych od wielu już lat były prowadzone badania i wdrożenia technologiczne poświęcone problematyce zastosowania do prac kartograficznych i reprodukcyjnych folii poliestrowych. Podstawą do tych działań było uruchomienie produkcji folii poliestrowej o grubości od 35 do 125 mikrometrów, początkowo dla potrzeb technicznych, elektroizolacyjnych i elektronicznych, a następnie jako podłoże do powłok rysowniczych oraz kopiowych. Pozytywne cechy tego podłoża, w tym szczególnie stabilność zachowywana w warunkach zmiany temperatury i względnej wilgotności powietrza, brak wyraźnych cech starzenia się w czasie przechowywania, umożliwiały wykorzystanie tej folii do sporządzania na jej powierzchni powłok rysowniczych oraz kopiowych. Błyszcząca powierzchnia folii nie przyjmowała wodnych i zatrawiających tuszów, lakierów zatrawiających oraz farb.

Rozważono możliwości uzdatnienia powierzchni metodą mechanicznego, chemicznego lub elektrolitycznego ziarnowania powierzchni oraz metodą powlekania powierzchni roztworami błonotwórczymi posiadającymi wymaganą adhezję do podłoża oraz zapewniającymi uzyskiwanie pozytywnych cech wymaganych dla powłok kreślarskich. Wybrano drugą drogę postępowania.

Powołany na Politechnice Warszawskiej zespół specjalistów podjął prace badawcze, zmierzające do znalezienia optymalnej receptury roztworu błonotwórczego z jednoczesnym ukierunkowaniem stosowania głównie odczynników chemicznych pochodzenia krajowego oraz z zachowaniem warunków wdrożenia rozwiązania w dostępnych warunkach krajowej produkcji. Uzyskano pozytywne wyniki i otrzymano ochronę patentową zgłoszonego wynalazku. W Chemicznej Spółdzielni Pracy „Chemik” w Częstochowie urządzono specjalistyczne stanowisko pracy, wyposażone w urządzenia produkcyjne dostosowane do pokrywania powłokami uzdatniającymi ca 1 milion mb. folii podłożowej w ciągu roku.

Obecny asortyment produkcji obejmuje cztery odmiany powłok; wyróżniane są powłoki transparentowe jednostronnie i dwustronnie matowane, powłoki bielone, papieropodobne. Powłoki uzdatniające mogą być wprowadzane na folię o różnej grubości. Produkt konfekcjonowany jest w rolach nawijanych na rdzenie tekturowe o szerokości 110 cm o długości 20 i 50 mb. Na życzenie odbiorców mogą być dostarczane flakony z warstwą korygującą, używaną do wypełniania ubytków powłok kreślarskich. Flakony zawierają roztwór błonotwórczy. Korygowanie może mieć zastosowanie w przypadku wielokrotnego poprawiania rysunku w tym samym miejscu, co często występuje podczas wykorzystywania folii do sporządzania pierwoworsów map podlegających okresowej aktualizacji treści.

Zespół autorski otrzymał w bieżącym roku drugą nagrodę Ministra Techniki w corocznym konkursie „Życia Warszawy”.

Produkowana folia wykazuje cechy bardzo zbliżone do wytworów zagranicznych, nie wykazuje deformacji-samozwijania, nie występują zmiany zabarwienia pod wpływem światła, utrzymuje się stała wysoka adhezja powłoki do podłoża, odporna jest na wysokie temperatury nawet do +130°C, powłoka łatwo przyjmuje tusze wodne, roztwory barwiące, lakiery acetonowe i spirytusowe oraz farby drukarskie.

Przedmiotem dalszych badań udoskonalających i okresowych modyfikacji produktu są: nadmierna łatwość brudzenia powierzchni, nierównomierność powłoki, nadmierna chropowatość wpływająca na przyspieszone zużywanie przyborników kreślarskich, ograniczona odporność na ścieranie powierzchni za pomocą gumek korekcyjnych i niepełna twardość powłoki uniemożliwiająca stosowanie do rysunków ołówków technicznych o twardości wyższej niż H2.

Do sporządzania rysunków na foliach zalecane jest stosowanie ołówków grafitowo-plastykowych o twardości nie wyższej niż H2, do rysunków tuszowych przydatne są przyborniki typu graphos dla wszystkich grubości linii, przyborniki lejkowe wyposażone w stożki kreślarskie o grubości nie mniejszej niż 0,25 mm; stożki 0,13 i 0,18 mm narażone są na częste zatykanie przewodów tuszowych dostających się tam pyłem startym z powierzchni chropowatej folii.

Folia Estromat znajduje zastosowanie do wykonywania następujących prac:

- zadań redakcyjnych za pomocą różnych przyborników,
- czystorysów map, w tym szczególnie map topograficznych wydawanych w kolorach,
- makiet rozkolorowania,
- próbnych kopii kontrolnych zastępujących próbne druki,
- wtórników map po uczuleniu roztworami diazowymi lub w wyniku kopiowania barwiącego,
- do nadruków treści za pomocą offsetów lub pras sitodrukowych,
- do sporządzania kopii kserograficznych, szczególnie w procesach chemicznego utrwalania rysunku.

Prowadzone są badania mające na celu dalsze uzdatniania folii przez wnoszenie warstw uczulających np. diazowych dostosowanych do otrzymywania różnych kolorów kopii. Jednocześnie prowadzone są prace nad znalezieniem optymalnych rozwiązań recepturowych warstw rytowniczych negatywowych i warstw do tzw. rytowania chemicznego.

CONTENTS

TERESA BARANOWSKA	
The digital analysis of multitemporal multispectral satellite images of the Szczecin Bay by the method of modified chromaticity coordinates . . .	3
ZBIGNIEW BOCHENEK	
The use of digital image processing system for forest mapping . . .	19
WOJCIECH BYCHAWSKI	
Application of aerial photographs for determination of crop acreage within the borders of large administrative units	29
JACEK DOMAŃSKI	
The digital method for presentation of the classification results in specified colours	39
ANDRZEJ CIOŁKOSZ	
ANDRZEJ NOWOSIELSKI	
Photographs taken from a balloon and a powered hang glider . . .	51
HENRYK BEDNAREK	
ROMUALD KACZYŃSKI	
Possibilities of applying multispectral photographs for drafting topo- graphic maps	61
LECH BROKMAN	
Polish polyester film in cartographic editorial and publishing works .	75

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕРЕСА БАРАНОВСКА	
Цифровой анализ многократных многозональных космических снимков Щецинского залива методом модифицированных координат цветности	10
ЗБИГНЕВ БОХЕНЕК	
Использование цифровой системы обработки космических изображений для составления карт лесных пространств	24
ВОЙЦЕХ БЫХАВСКИ	
Использование аэроснимков для определения поверхности возделываемых культур в пределах больших административных единиц	34
ЯЦЕК ДОМАНЬСКИ	
Цифровой метод представления результатов классификации в избранных цветах	47
АНДЖЕЙ ЦИОЛКОШ	
АНДЖЕЙ НОВОСЕЛЬСКИ	
Аэроснимки выполненные с аэростата и радиоуправляемой модели самолета	58
ХЕНРЫК БЕДНАРЕК	
РОМУАЛЬД КАЧИНЬСКИ	
Возможности использования многозональных снимков для составления топографических карт	72
ЛЕХ БРОКМАН	
Отечественные полиэфирные фольги в картографических составительских и издательских работах	80

Indeks 37357

PPWK, Warszawa 1982., Nakład 450+100 egz., ark. wyd. 7,0 ark. druk. 5,5+4 wklejki druk. sat. kl. III 71 g, 70×100. Oddano do składu 5. VIII. 1982 r. Podpisano do druku w listopadzie 1982 r. Druk ukończono w grudniu 1982 r. Cena zł 56,--
ZGK, Zakład nr 5 w Bytomiu, zam. 9249

SPIS TREŚCI

TERESA BARANOWSKA	
Numeryczna analiza polichromicznych wielospektralnych zdjęć satelitar- nych Zalewu Szczecińskiego metodą zmodyfikowanych współrzędnych trójkromatycznych	12
ZBIGNIEW BOCHENEK	
Wykorzystanie systemu numerycznego przetwarzania obrazów sateli- tarnych do sporządzania map obszarów leśnych	26
WOJCIECH BYCHAWSKI	
Wykorzystanie zdjęć lotniczych do określania powierzchni upraw w granicach dużych jednostek administracyjnych	36
JACEK DOMAŃSKI	
Cyfrowa metoda przedstawiania wyników klasyfikacji w wybranych kolorach	49
ANDRZEJ CIOŁKOSZ	
ANDRZEJ NOWOSIELSKI	
Zdjęcia fotograficzne wykonywane z balonu i motolotni	59
HENRYK BEDNAREK	
ROMUALD KACZYŃSKI	
Możliwości wykorzystania zdjęć wielospektralnych do opracowania map topograficznych	73
LECH BROKMAN	
Krajowe folie poliestrowe w kartograficznych pracach redakcyjnych i wydawniczych	82