

Metody unaczęśniania map stosowane w niektórych krajach *)

Rozwój fotogrametrii w ciągu ostatnich 30 lat w ogromnym stopniu zrewolucjonizował metody wykonywanych map. Przyczyniła się do tego ostatnia wojna, w czasie której posiadanie najnowszych aktualnych map było sprawą wielkiej wagi.

Niezależnie od ulepszonych i szybkich metod wykonywania map powstało zagadnienie utrzymania ich w stanie aktualnym, a więc zagadnienie unaczęśniania. Problem ten jest również bardzo ważny w dobie usuwania skutków wojny, szybkiego rozwoju gospodarczego kraju i opracowywania planów inwestycji gospodarczych. Oblicze terenu zmienia się i zmiany te muszą znaleźć swoje odbicie na mapie.

Przed przystąpieniem do pracy należało zapoznać się z metodami unaczęśnień stosowanymi w innych krajach.

Niniejsze opracowanie stanowiące rzut oka na rozmaite sposoby rozwiązania tego zagadnienia za granicą oparto na 13 dostępnych nam publikacjach. Zakres i sposób potraktowania przedmiotu w tych wydawnictwach wpłynął na mniej lub więcej szczegółowe omówienie tych metod w niniejszej pracy. Największe zainteresowanie problemem aktualizacji map w ZSRR i największa liczba publikacji z tego zakresu znalazła swoje odbicie w stosunkowo najszerszym omówieniu metod unaczęśniania map w Związku Radzieckim.

Pełnego opracowania tego zagadnienia nie przyniosła żadna z zagranicznych publikacji, przedstawione więc metody odtworzono, być może nie dość wyczerpująco, na podstawie artykułów tylko częściowo omawiających sposoby unaczęśniania map.

*) W pracy tej użyto terminu „unaczęśnienie” a nie „aktualizacja”, gdyż jest to termin czysto polski, przyjęty od kilkudziesięciu lat i stosowany obecnie w wojsku.

Unaczęśnianie map w ZSRR

Kierownictwem, koordynacją i planowaniem całości robót geodezyjnych zajmuje się w ZSRR Główny Urząd Geodezji i Kartografii (Głównoje Uprawlenie Geodezji i Kartografii). Podległe mu Przedsiębiorstwa Geodezyjno-Fotogrametryczne (Aero Geodeziczieskoje Predprijatja) posiadają terenowe oddziały geodezyjne i oddziały topograficzne. Do zadań oddziałów topograficznych należy między innymi unaczęśnianie map. Pracę tę wykonują grupy polowe składające się z 7—9 zespołów topograficznych. Zespół taki jest najmniejszą komórką organizacyjną, do której należy wykonawstwo w zakresie unaczęśniania map.

1. Sposoby unaczęśnień w ZSRR

Sposoby unaczęśnień w ZSRR zależne są od:

- a) stopnia zmian sytuacji,
- b) skali mapy,
- c) cech terenu.

a) W zależności od stopnia zmian w terenie stosuje się różne sposoby unaczęśniania mapy. Największą grupę map w skalach 1:5 000 do 1:25 000, aktualizuje się na fotomapach przez ich uczytelnienie polowe i kameralne. Jeśli unaczęśnienie dotyczy tylko fragmentu terenu uczytelnienie dokonuje się na pojedynczym zdjęciu lotniczym lub — w jego braku — na odbitce unaczęśnianej mapy.

Doświadczenia prac Moskiewskiego Przedsiębiorstwa Geodezyjno-Fotogrametrycznego z 1959 r. potwierdziły słuszność zasady, że w terenach o większej ilości zmian unaczęśnienie powinno odbywać się tylko na fotomapach zestawionych z aktualnych zdjęć lotniczych. Praca na fotomapach podnosi jej wydajność o 25 — 40%, podnosi jakość map a także znakomicie ułatwia kontrolę. Pojedynczych zdjęć lub arkuszy map używano tylko w wyjątkowych przypadkach gdy unaczęśnienie dotyczyło niewielkiego fragmentu terenu.

Stopień zmiany sytuacji w terenie wpływa również na wybór rodzaju światłokopii, na którą wprowadza się zmiany. W przypadku dużej liczby zmian korzysta się ze światłokopii w kolorze niebieskim, gdy zmian jest niewiele — ze światłokopii w kolorach brązowym lub czarnym. Zagadnienie to omówione zostało szerzej w rozdziale: „Prace przygotowawcze”.

b) Skala mapy decyduje o ilości obiektów terenowych, które można na niej odtworzyć. Szczegóły, które na mapach wielkoskalowych dadzą się przedstawić w wymiarach rzeczywistych w skali mapy, na mapach

o mniejszych skalach trzeba pominąć lub wnieść je przy pomocy znaków umownych.

A zatem od skali mapy zależy sposób jej unaczęśnienia, szczególnie jeśli uczytelniamy fotomapy czy zdjęcia lotnicze w skali mapy.

Mapy w skalach większych niż 1 : 5 000 mogą zawierać wiele szczegółów jak np. niewidoczne urządzenia inżynieryjne, budynki mieszkalne, gospodarcze, murowane, drewniane, których rodzaj nie jest rozpoznawalny na zdjęciach. W takich więc przypadkach uczytelnienie zdjęć nie może odbywać się kameralnie, lecz bezpośrednio w polu.

Mapy w skalach mniejszych 1 : 5 000 i 1 : 10 000, a szczególnie 1 : 25 000 mają już w swej treści ograniczoną liczbę szczegółów drobnych i znaczną ich część można uaktualnić kameralnie. Dlatego w geodezji radzieckiej unaczęśnianie map w skalach od 1 : 5 000 do 1 : 25 000 ma wyraźną tendencję ograniczenia czynności polowych na korzyść kameralnych.

Unaczęśnianie map w skalach od 1 : 50 000 do 1 : 100 000 odbywa się kameralnie przy pomocy generalizacji aktualnych map skal większych, a tylko szczegóły ważne pod względem państwowo-gospodarczym uzupełnia się polowo. Mapy w mniejszych skalach niż 1 : 100 000 unaczęśnia się wyłącznie kameralnie przez generalizację map unaczęśnionych w większych skalach.

c) Cechy terenu wpływają również na sposób uczytelnienia. Zdjęcia obszarów o dużej koncentracji ważnych obiektów (zakłady przemysłowe, węzły drogowe, zbiorniki wodne, osiedla, tereny wojskowe itd.) uczytelnia się całkowicie w polu, natomiast zdjęcia terenów o małej liczbie szczegółów lub o szczegółach, których odczytywanie nie sprawia trudności, uczytelnia się tylko kameralnie. Gdy fotomapa jednocześnie obejmuje tereny o dużej koncentracji szczegółów i tereny o małej ich liczbie stosuje się uczytelnianie zarówno polowe jak i kameralne.

2. Typowanie map do unaczęśniania

Decyzję czy mapę należy unaczęścić podejmuje rejonowa służba topograficzna podległa GUGiK (Głównoje Uprawlenie Geodezji i Kartografii) w Moskwie, która zbiera i rejestruje wszystkie zmiany. Ocena tych zmian odbywa się zazwyczaj nie w polu, a kameralnie przez porównanie map z aktualnymi zdjęciami lotniczymi lub innymi materiałami kartograficznymi. Dokonuje tego redaktor służby topograficznej, który konfrontując mapę i zdjęcia lotnicze, zaznacza miejsca zmian, określa ich procent i charakter.

Unaczęśnieniu podlega mapa, która, w zależności od charakteru terenu i jakości zmienionej treści, posiada 5 — 20% zmian ogólnej liczby kontu-

rów. (Sposobu ustalenia procentu zmian na mapie nie podaje żadna z dostępnych publikacji radzieckich). Wielkość i charakter poprawek na mapie jest podstawą do wyboru odpowiedniego sposobu unacześnienia mapy.

Gdy liczba konturów, które należy zmienić przekracza 20% sporządza się nową mapę.

3. Zebranie i ocena materiałów

Gwarancją dobrego unacześnienia jest zebranie jak największej liczby dobrych jakościowo materiałów kartograficznych, statystycznych i opisowych. Jest to praca dość uciążliwa, są one bowiem rozproszone po licznych urzędach i biurach. Zadanie to powierza się topografom, którzy będą przeprowadzali unacześnianie mapy i którzy z natury rzeczy najlepiej docenią ich wartość. Zgromadzenie i usystematyzowanie wszystkich dostępnych materiałów zapewni wykonanie mapy zgodnie ze stawianymi jej wymaganiami oraz pozwoli na wybranie najwłaściwszych metod pracy, co z kolei zmniejszy do minimum stratę czasu i środków.

Wykaz materiałów potrzebnych przy unacześnianiu mapy przedstawia się następująco:

a) punkty geodezyjne wszystkich klas i punkty osnów fotogrametrycznych,

b) mapy oryginalne z kalkami wysokości,

c) katalogi współrzędnych płaskich i wysokościowych,

d) opisy topograficzne punktów geodezyjnych i fotogrametrycznych,

e) stare fotomapy (nieuczytelnione) i zdjęcia lotnicze z fotopunktami,

f) nowe zdjęcia lotnicze, metryki, wzorce,

g) odbitki map w skali mapy unacześnianej i w skalach większych lub w skalach mniejszych, jeśli te ostatnie były wydane w ciągu ostatniego roku,

h) projekty techniczne oraz schematy redakcyjne i wskazówki dla unacześnienia mapy,

i) mapy specjalne: leśne, rolne, drogowe, administracyjne, magnetyczne, wodne, różne profile itd.

j) materiały służb topograficznych i oddziałów nadzoru geodezyjnego,

k) materiały informacyjno-geograficzne, do których należą ostatnie dane z literatury, dotyczące geografii gospodarczej i geografii fizycznej danego terenu.

Materiały kartograficzne wykorzystuje się tylko w tym przypadku, jeśli ich deformacje mieszczą się w ramach dokładności unacześnianej mapy i jeśli materiały te nie są starsze niż 4 lata. Natomiast zdjęcia lot-

nicze, które mają być użyte do montażu fotomapy nie mogą być wykonane wcześniej niż jeden rok przed unaczęśnieniem.

Nadzór nad gromadzeniem omawianych materiałów należy do redaktora, członka zespołu kartograficznego. Analiza zebranych materiałów pozwala ocenić ich przydatność a jednocześnie umożliwia określenie wartości unaczęśnianej mapy, wybranie najlepszej metody i organizację pracy dla każdego arkusza.

Aby ten cel osiągnąć, należy ustalić:

- a) zasadnicze dokumenty, które służyły do wykonania unaczęśnianej mapy, dokumenty określające metodę i czas jej wykonania,
- b) elipsoidę, odwzorowanie kartograficzne oraz układ prostokątny, punkt odniesienia wysokościowego, cięcie warstwiczne,
- c) dokładność punktów triangulacji, poligonizacji i innych wyjściowych danych a także rozmieszczenie i gęstość punktów osnowy płaskiej i wysokościowej,
- d) dokładność położenia na unaczęśnianej mapie konturów i warstw w stosunku do punktów osnowy geodezyjnej,
- e) stopień aktualności elementów konturów i warstw na mapie.

Wszystkie dane, które uzyskano z analizy tych materiałów rejestruje się na mapie o mniejszej skali np. na mapie w skali 1 : 300 000 jeśli unaczęśnia się mapę w skali 1 : 25 000.

Dane odnośnie punktów a, b, c otrzymuje się z katalogów, metryk map unaczęśnianych, z dzienników prac polowych i obliczeniowych oraz ze sprawozdań technicznych.

Jeżeli przy analizie materiałów i danych odnoszących się do starej mapy okaże się, że dokładność jej pod względem sytuacyjnym czy wysokościowym jest niepewna, należy w oparciu o sieć geodezyjną i fotogrametryczną wykonać ponowną triangulację radialną lub przestrzenną, wciągając do niej szereg wyraźnych szczegółów sytuacyjnych widocznych na zdjęciu i na mapie. Średni błąd położenia tych punktów nie powinien przekraczać 0,5 mm. Jeżeli liczba niedopuszczalnych odchyłek przekracza 10% należy powtórzyć opracowanie arkusza metodą stereofotogrametryczną. Jeżeli liczba odchyłek jest mniejsza niż 10%, unaczęśnia się mapę bez wykorzystania tych punktów. Rezultaty kontroli dokładności zapisuje się w metryce mapy.

Na podstawie analizy całości materiałów kartograficznych redaktor sporządza instrukcję roboczą, która zawiera:

- a) lokalizację polowych uczytelnień,
- b) wskazane metody i techniczne wskazówki unaczęśniania mapy,
- c) kolejność wykorzystania materiałów pomocniczych wg ich jakości,
- d) spis uzupełniających charakterystyk, wód, dróg, drzewostanów itd.

4. Prace przygotowawcze

Prace przygotowawcze rozpoczyna się od przetworzenia zdjęć lotniczych do skali unaczęśnianej mapy, a następnie sporządzenia z nich fotomapy. Montażu fotomap dokonuje się zazwyczaj w oparciu o starą osnowę poprzednich prac geodezyjnych i fotogrametrycznych. Osnowę tę, jeśli zachodzi potrzeba, uzupełnia się zidentyfikowanymi szczegółami sytuacyjnymi, wspólnymi dla arkusza starej mapy i nowych zdjęć lotniczych. Na wykonanej fotomapie dokonuje się kameralnie wstępne uczytelnienie pewnych szczegółów, jak np.: niektórych dróg, rzek, wyraźnych punktów osnowy geodezyjnej, numerów oddziałów leśnych. Na fotomapie wprowadza się, również kameralnie, zmienione znaki umowne, zmienione granice administracyjne i inne szczegóły, możliwe do uczytelnienia kameralnego.

Oddział topograficzny zatrudnia specjalną grupę doświadczonych topografów, którzy wykonują przeniesienie rzeźby z mapy na fotomapę.

Przed rozpoczęciem tej pracy należy jeszcze sprawdzić prawidłowość rysunku rzeźby na mapie porównując ją z rzeźbą zaobserwowaną stereoskopowo na zdjęciach lotniczych. W przypadku zauważenia wyraźnych różnic w ukształtowaniu terenu zaznacza się te miejsca na mapie, a następnie poprawia je na podstawie pomiarów w terenie względnie wrysowuje kameralnie przy pomocy przyrządów stereoskopowych w oparciu o wspólną osnowę wysokościową.

Sprawdzony już rysunek rzeźby przenosi się z mapy na fotomapę kilkoma sposobami:

a) Przy pomocy przyrządów optycznych, np. projektora T.P. 3. Sposób ten jest jednak trudny, gdyż ciemne tło fotomapy zmniejsza widoczność rysunku rzeźby na niej.

b) Metodą kopiowania. Sposób ten jest często stosowany, jest dokładny, prosty w wykonaniu. Dla uniknięcia ewentualnych przesunięć poziomych stosuje się kopiowanie kolejno w kwadratach siatki układu prostokątnego. Wadą tego sposobu jest duża pracochłonność. Przeniesienie rzeźby z arkusza mapy 1 : 25 000 na fotomapę zajmuje technikowi przeciętnie 5 dni pracy.

c) Trzeci sposób to fotomechaniczne przeniesienie warstwic na fotomapę. Polega on na sprządzeniu negatywu rzeźby z mapy i przeniesienia jej na fotomapę. Jest to sposób najdokładniejszy i najszybszy.

Tak przygotowaną fotomapę przekazuje się kierownikowi grupy kameralnej, który sprawdza przeniesienie rzeźby, dokładność naniesienia punktów triangulacyjnych i poligonowych i następnie przekazuje ją głównemu inżynierowi. Główny inżynier zapoznaje się z całością opracowania i jeśli na fotomapie jest duża liczba szczegółów sytuacyjnych przekazuje

ją do pełnego uczytelnienia polowego, jeśli natomiast jest to fotomapa terenów niezaludnionych, pustynnych o małej ilości szczegółów, wnosi miłym ołówkiem jedynie projekt tras uczytelnienia polowego. Projekt ten musi być jeszcze zatwierdzony przez Naczenika Oddziału Topograficznego. Odbitki projektu wykonane tuszem na kalce przekazywane są wykonawcom.

Trasy uczytelnienia polowego projektuje się zwykle wzdłuż dróg, linii sieci elektrycznych i łącznościowych, rzek, a w terenach o małej liczbie szczegółów i przy wyraźnym ukształtowaniu pionowym — wzdłuż dolin.

Aby uwypuklić rodzaj szaty roślinnej lub rodzaj gruntów należy zaprojektować trasy uczytelnienia polowego, przecinające opracowywane tereny. Obok tras głównych można również zaplanować kameralnie lub uzupełnić w terenie pomocnicze trasy uczytelnień polowych. Umożliwi to uchwycenie szczegółów sytuacyjnych trudnych do odczytania na fotomapie lub powstałych po wykonaniu zdjęcia.

Omówione powyżej prace przygotowawcze dotyczyły unaczęśniania map przy pomocy fotomapy. W przypadku reambulacji mapy odnoszącej się do fragmentu terenu, lub do terenu o bogatym ukształtowaniu pionowym podkładem do unaczęśniania są pojedyncze odbitki zdjęć lotniczych, a w braku ich — odbitki unaczęśnianej mapy. Z odbitek tych sporządza się światłokopie, które, w zależności od stopnia zmian szczegółów wykonuje się w kolorach niebieskim, brązowym lub czarnym. Kopie niebieskie używa się gdy w treści unaczęśnianej mapy występuje duża liczba zmian. Pracę wykonuje się wówczas w następującej kolejności: Po wniesieniu zmian wykreśla się na kopii tuszem wszystkie szczegóły poprawione i nowo naniesione, a następnie elementy, które nie uległy żadnym zmianom. Pozostałe szczegóły widoczne na niebieskiej światłokopii, a nie istniejące już w terenie, w dalszym procesie produkcyjnym znikną przez zmycie lub wykonanie fotografii. Inne kolory światłokopii stosuje się przy nielicznych zmianach w terenie. Kreślimy wówczas tuszem nowe i zmienione szczegóły na kopiach w kolorach brązowym lub czarnym. Szczegóły nieistniejące pokrywa się odpowiednią farbą i całość aktualnego już rysunku przenosi się fotograficznie na kliszę, by po dalszych czynnościach reprodukcyjnych otrzymać unaczęśnioną mapę. Jeśli zachodzi potrzeba uczytelnienia w terenach górskich, do których nie możemy stosować fotomapy, korzystamy wtedy ze stereogramów zdjęć lotniczych. Na każdym zdjęciu zaznacza się dla uczytelnienia część środkową ze względu na najmniejsze zniekształcenia treści. Następnie sporządza się ewidencję tak przygotowanych zdjęć.

Wszystkie prace przygotowawcze wykonują pod kierownictwem redaktora ci kierownicy grup i topografowie, którzy będą uczytelniali dane tereny.

5. Organizacja i wykonanie unacześnienia

Omawiane dotychczas czynności przygotowawcze odbywały się w ramach Oddziału Topograficznego. Po ich zakończeniu cały zebrany i opracowany materiał przekazywany jest do Grupy Polowej i rozdzielany między kierowników zespołów. W skład zespołu wykonującego unacześnienie mapy wchodzi 1 topograf i 2 — 4 pomiarowych, z których przynajmniej jeden posiada pełne kwalifikacje.

W ZSRR istnieje obecnie tendencja zmniejszania do minimum prac polowych związanych z uczytelnianiem i zastąpienia ich pracą kameralną. Wynika to z ogromnej pracochłonności i kosztów uczytelniania polowego, które w całym procesie unacześniania mapy pochłaniają około 25% czasu.

Zwiększenie zakresu pracy kameralnej związane jest z doskonaleniem czytelności zdjęć lotniczych, a więc z coraz lepszym doбором kamer, filmów lotniczych i z coraz staranniejszą ich obróbką. Ogromną pomocą są tutaj specjalne wzorce zdjęć lotniczych dla różnych typów terenu. Mimo jednak stałego wzrostu uczytelnień kameralnych nie zlikwidują one zupełnie uczytelnień polowych, gdyż takie elementy jak klasyfikacja dróg, sieci elektryczne i łącznościowe, szybkość i głębokość wód, wysokość skarp itp. trzeba ustalać bezpośrednio w terenie. Niemniej ograniczenie prac polowych zmniejszyło już w ZSRR koszty i czas unacześniania map w skalach 1 : 10 000 do 1 : 25 000.

Uczytelnienie polowe na terenach o bardzo małej ilości sytuacji przeprowadza się wzdłuż poprzednio zaplanowanych pasów, których szerokość w terenie odkrytym wynosi 500 m, a w terenach lesistych czy zakrytych około 250 m. Po uczytelnieniu polowym ci sami topografowie, którzy poznali już cechy terenu, dokonują między wspomnianymi pasami uczytelnienia kameralnego.

Sposób wykonania tych prac reguluje zarządzenie o zdjęciach topograficznych w skalach 1 : 10 000 do 1 : 25 000 z 1960 r. i obowiązujące znaki umowne. Kolejność prac musi być zgodna z projektem roboczym przygotowanym przez Oddział Topograficzny.

Prace polowe przy unacześnianiu mapy składają się z dwóch czynności. Pierwsza obejmuje prace polowe związane z obserwacją i uzupełnieniem osnowy mapy (sieci geodezyjnych, fotogrametrycznych i topograficznych) oraz z poprawianiem i uzupełnianiem treści mapy szczegółami, których nie można odczytać na fotomapach czy zdjęciach. Czynności te, zwane czynnościami instrumentalnymi, polegają na:

a) określeniu położenia punktów osnowy unacześnianej mapy oraz punktów nowych, nie oznaczonych jeszcze na mapach,

b) skontrolowaniu zabezpieczenia znaków osnowy geodezyjnej i uzupełnienia brakujących znaków nadziemnych i kopców,

c) oznaczeniu na mapie znakami umownymi znaków istniejących na mapie, a nie istniejących w terenie oraz znaków istniejących w terenie, a nie oznaczonych na mapie,

d) określeniu brakujących wysokości punktów osnowy przez niwelację lub wcięcia z 3 lub 4 punktów znanych,

e) skontrolowaniu dokładności sieci topograficznych i ich uzupełnieniu,

f) obserwacji deklinacji.

Równocześnie z obserwacją sieci geodezyjnej topograf wykonuje na każdym stanowisku: 1) kontrolne pomiary dokładności sytuacyjnego i wysokościowego położenia szczegółów, 2) uzupełniające pomiary wysokości punktów potrzebnych na mapie, 3) uzupełniające pomiary szczegółów nieodfotografowanych lub nieczytelnych na zdjęciach oraz 4) charakterystykę elementów treści mapy. Wyniki tych czynności, o ile nie mieszczą się na fotomapie lub zdjęciu lotniczym, zapisuje się w specjalnym dzienniku polowym.

Do czynności instrumentalnych należy również sprawdzenie dokładności rzeźby przeniesionej z mapy na fotomapę.

D r u g a czynność polowa ogranicza się do uczytelnienia w ramach zaplanowanych pasów na fotomapach, zdjęciach lotniczych, lub odbitkach mapowych wszystkich istniejących w terenie szczegółów, a także poprawienia źle naniesionych, skreślenia szczegółów już nie istniejących oraz wprowadzenia aktualnych znaków umownych. Ponadto do topografa uczytelniającego fotomapę należy zebranie wszelkich wiadomości dla topograficznego opisu terenu jak: nowe lub zmienione nazwy, liczba domów we wsiach, liczba mieszkańców w miastach itd. Czynności te wykonuje bez instrumentu topograf z jednym pomiarowym.

Wyniki uczytelnienia w polu zaznacza się ołówkiem specjalnymi znakami umownymi, a następnie każdego dnia wieczorem należy je wykreślić tuszem już właściwymi znakami umownymi.

Topograf ponosi pełną odpowiedzialność za wierność, zupełność i dokładność uczytelniania i dlatego jeśli zauważy w terenie obiekty konieczne do unaczęśnienia polowego, a leżące poza zaplanowanymi pasami prac polowych, powinien przekazać tę wiadomość do zespołu instrumentalnego, celem zaprojektowania nowych tras.

Wyżej omówione rodzaje czynności i związane z nimi różne składy zespołów doprowadziły do rozdzielenia czynności instrumentalnych od czynności związanych z uczytelnieniem oraz stworzenia odpowiedniej organizacji pracy. W obecnej chwili stosuje się dwa sposoby organizacji pracy przy unaczęśnianiu polowym.

Pierwszy z nich dzieli 8 zespołów grupy polowej na 5 zespołów uczytelniania i 3 zespoły prac instrumentalnych. Zespoły uczytelniania skła-

dają się z jednego topografa i jednego wykwalifikowanego pomiarowego. W skład zespołów instrumentalnych wchodzi jeden topograf, jeden wykwalifikowany pomiarowy i 2 — 3 pomiarowych o mniejszych kwalifikacjach.

Pierwsze rozpoczynają pracę zespoły uczytelniania, które również zaznaczają na fotomapie szczegóły dla późniejszego opracowania przez zespoły instrumentalne. Fotomapa, uczytelniona i wykreślona w tuszu wraz z zaznaczonymi miejscami uzupełnień, przechodzi do zespołu instrumentalnego, który wykonuje wyżej omówione czynności, a ponadto sprawdza naniesioną rzeźbę i uczytelnienie.

Taka organizacja zmniejsza w znacznym stopniu ilość pomiarowych, ale naraża na chwilowe postoje zespoły instrumentalne w pierwszym okresie pracy i zespoły uczytelniania w końcowym etapie. Następnym mankamentem jest fakt, że dwaj topografowie pracują na tym samym terenie, a więc przy czynnościach instrumentalnych nie wykorzystuje się znajomości terenu osiągniętego przy uczytelnianiu fotomapy. Dlatego też organizacja ta wymaga stałego nadzoru i bardzo dobrej koordynacji prac wszystkich brygad.

Drugi sposób organizacji pracy polowej polega na powierzeniu topografowi prac instrumentalnych oraz prac związanych z uczytelnieniem fotomapy czy zdjęć na całym przydzielonym mu obszarze. W grupie tworzy się 3—4 zespoły pomiarowych, których zadaniem są wyłącznie prace instrumentalne. Każdemu topografowi przydziela się ponadto na cały okres prac jednego pomiarowego, z którym wykonuje uczytelnienie. W czasie prac instrumentalnych przydziela mu się jeden z zespołów pomiarowych, który po zakończeniu prac instrumentalnych na danym obszarze przechodzi na inny teren, pod kierownictwo innego topografa. Liczba zespołów pomiarowych jest uzależniona oczywiście od ilości i charakteru prac instrumentalnych. Tak pomyślana organizacja prawie całkowicie likwiduje postoje pomiarowych i jest szczególnie dogodna przy dużych zgrupowaniach topografów, a więc w większych ośrodkach miejskich. W obu omówionych sposobach organizacji, konieczne jest dobre kierownictwo i dokładne harmonogramy pracy.

Dużym ułatwieniem i przyspieszeniem pracy jest zaopatrzenie Grupy Polowej w transport. Najlepszym rozwiązaniem jest przydzielenie każdej dwójce topografów jednego samochodu osobowego lub przynajmniej jednego motocykla z przyczepą.

Przy unaczęśnianiu map w skalach 1 : 5 000 — 1 : 25 000 możemy w braku środków motorowych zastąpić je podwodami konnymi, które, oczywiście, nie są najlepszym rozwiązaniem sprawy, szczególnie przy opracowywaniu mapy w skali 1 : 25 000.

Rezultaty polowego uczytelnienia są kontrolowane przez kierownika

grupy, redaktora, inspektora Działu Kontroli Geodezyjnej (Odział Techniczekowo Kontrola), głównego inżyniera i naczelnika Oddziału.

Po uczytelnieniu połowym całości materiałów fotomapa wraca ponownie do Oddziału Topograficznego i w przypadku uczytelnienia tylko wzdłuż zaprojektowanych tras następuje uzupełnienie kameralne. Pracę tę wykonuje ten sam topograf, który uczytelniał połowo, pod bezpośrednim kierownictwem redaktora Grupy.

Dla uczytelnienia kameralnego redaktor Oddziału sporządza polecenia redakcyjne, w których są zawarte wskazówki dotyczące wykorzystania urzędowych i kartograficznych materiałów, rysunku rzeźby, odpowiednich instrukcji, znaków umownych.

Korzystając z wyżej wymienionych materiałów oraz stereoskopu, topograf uczytelnia kameralnie części terenu, zawarte między pasami uczytelnionymi w polu. W pracy tej posługuje się wzorcami zdjęć lotniczych charakterystycznych dla danego typu terenu i dla odpowiedniej skali wykonanymi na zaprojektowanych pasach uczytelnienia połowego. Wzorce te posiadają dokładne opisy różnych szczegółów terenowych, trudnych do odczytania na zdjęciach, a więc ułatwiają ich rozszyfrowanie kameralne.

Kolejność uczytelniania kameralnego jest następująca: uczytelnienie sieci hydrograficznej, osiedli, dróg i ich klasyfikacja, uczytelnienie lasów i ich klasyfikacja oraz uczytelnienie pozostałych szczegółów. Całkowicie uczytelnione arkusze uzupełnia się sprawdzonym nazewnictwem, a następnie uzgadnia się ich styki. Tak przygotowane arkusze poddaje się korektom kameralnym oraz kontroli wizualnej w terenie.

Wszystkie wątpliwości powstałe w czasie tej pracy rozstrzyga redaktor Oddziału, a wyjątkowo naczelnik Oddziału lub DKG.

Końcowym wynikiem unaczęśniania jest sporządzony nowy oryginał mapy.

Unaczęśnianie map w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej

Stany Zjednoczone posiadają dla 1/3 swego obszaru mapy w skali 1 : 63 360, a dla całego obszaru — w skali 1 : 250 000 oraz mapy wybrzeży w skali 1 : 40 000. Obecnie opracowuje się mapy w skali 1 : 125 000 i mapy dla użytku wojska w skali 1 : 24 000. Ponadto opracowuje się mapy topograficzne całego świata w skali 1 : 25 000 oraz mapy specjalne w różnych skalach, których produkcją zajmują się dla własnych celów poszczególne resorty. Z produkcją map nierozzerwalnie związana jest sprawa ich unaczęśniania.

W USA stosuje się metodę okresowego unaczęśniania map. Aktualizuje się zwykle mapy w największej skali, przy czym unaczęśnianiu podlega

treść sytuacyjna bez rzeźby. W przypadku konieczności szybkiego przygotowywania map pewnego rejonu, gdzie używane są tylko mapy w mniejszych skalach, względnie gdy na terenie podlegającym unacześnieniu brak całkowitego pokrycia jednolitą mapą wielkoskalową stosuje się unacześnianie map w skalach mniejszych.

Na przykład dla potrzeb rolnictwa unacześniano mapy w skali 1 : 250 000 z powodu braku pełnego pokrycia mapą w skali 1 : 63 360.

Interwały czasu między poszczególnymi unacześnieniami map ustala się w zależności od stopnia zagospodarowania terenów i związaną z tym szybkością zachodzącą na nich zmian. Bywają one różne w poszczególnych stanach i tak na przykład w Kalifornii okresy te wynoszą:

dla miast i rejonów przemysłowych	— 8 lat
dla obszarów rolniczych	— 15 lat
dla terenów górskich	— 25 lat

Przy unacześnianiu map większą uwagę zwraca się na jej uzupełnienie kameralne w oparciu o posiadane materiały kartograficzne, fotogrametryczne i opisowe, niż na poprawienie jej w polu. Uważa się również, że dla unacześniania map wielkoskalowych, przy niewielkich zmianach treści mapy, robienie zdjęć lotniczych jest nieekonomiczne i technicznie nieuzasadnione. Jedynie w rejonach miejskich i przemysłowych, w których skupia się duża liczba szczegółów oraz w terenach trudno dostępnych (bagna, góry), względnie przy unacześnianiu map drobnoskalowych, korzysta się ze zdjęć lotniczych. Wówczas jednak wykorzystuje się je przeważnie kameralnie, a w terenie sprawdza się je tylko wyjątkowo. Zdjęcia te nie mogą być starsze niż 1 rok. Do wykorzystania kameralnego zdjęć lotniczych używa się specjalnych stereoskopów ze zmiennym powiększeniem ($8\times$), np. stereoskop Abramsa używany w służbie geologiczno-topograficznej, względnie uniwersalny sprzęt fotogrametryczny. Uczytelnione w ten sposób szczegóły na zdjęciu lotniczym przenosi się na podkład nowej unacześnianej mapy. Dla map o mniejszych skalach wykorzystuje się zdjęcia lotnicze wykonane w skali i formacie aktualizowanej mapy. Zdjęcia te po uczytelnieniu i wykreśleniu tuszem są podkładem do sporządzenia nowej mapy.

Unacześnienie map prowadzone jest zwykle wg następującego schematu technologicznego:

- a) zbiór i usystematyzowanie materiałów geodezyjnych, kartograficznych, fotogrametrycznych oraz różnych materiałów pomocniczych,
- b) kameralne unacześnienie mapy,
- c) polowe unacześnienie mapy w miejscach wymagających sprawdzenia względnie uzupełnienia,

d) wykonanie oryginałów unaczęśnionej mapy metodą rytowania na warstwie.

Przy małej ilości zmian treści mapy unaczęśnianie przeprowadza się na odbitkach aktualizowanej mapy nanosząc na nie cyrklem proporcjonalnym szczegóły z aktualnych materiałów oraz likwidując szczegóły nieistniejące kasownikiem elektrycznym lub zwykłą skrobaczką stalową.

W przypadku większej ilości zmian w treści mapy korzysta się z brązowych odbitek mapy, na które nanosi się zmiany z aktualnych materiałów kartograficznych lub ze zdjęć lotniczych. Dla uzyskania większej dokładności przeniesienia stosuje się specjalne projektory z automatycznym ogniskowaniem. Obecnie, jako podkład do unaczęśniania, używa się zamiast odbitek aktualizowanej mapy jej światłokopie wykonane na materiałach przezroczystych. Dla odrębnych grup szczegółów np. drożni, hydrografii, osiedli itd. sporządza się osobne światłokopie. Ułatwia to nanoszenie nowych szczegółów i likwidację już nieistniejących.

Ogólnie biorąc zarysowuje się wyraźna tendencja podnoszenia jakości i zwiększania ilości prac kameralnych kosztem likwidacji, względnie ograniczenia do minimum prac polowych. Ten sposób pracy jest możliwy tylko przy dobrze zorganizowanej dokumentacji wszystkich zmian treści mapy na podkładach kartograficznych — tak właśnie, jak to się dzieje w USA. Dokumentacja ta umożliwia bez pomocy większych prac polowych wniesienie na nową mapę w sposób szybki, tani i dokładny wszelkich zmian jakie zaszły w terenie. Prace polowe ogranicza się jedynie do małych poprawek i uzupełnień szczegółów trudnych do zidentyfikowania, niewyjaśnionych lub pominiętych podczas uczytelnienia kameralnego. Uzupełnienia te dokonuje się na mapie dla obszarów wyznaczonych do uczytelnienia polowego podczas prac kameralnych. Sposób ten był stosowany w USA przy unaczęśnianiu map topograficznych w skali 1 : 24 000 i map wybrzeży w skali 1 : 40 000.

W tych nawet bardzo ograniczonych pracach polowych napotymano jednak na duże trudności przy uczytelnianiu szczegółów w terenach niedostępnych. Aby dotrzeć do nich trzeba było organizować całe wyprawy często bardzo kosztowne i długotrwałe. Trudności te zlikwidowano przez zastosowanie helikopterów, z których można było z dowolnych wysokości zaobserwować i uzupełnić nieczytelne szczegóły, a w przypadkach koniecznych, lądować dla dokonania potrzebnych pomiarów. Wykorzystanie helikopterów skróciło wielokrotnie czas pracy polowej szczególnie przy unaczęśnianiu map w skali 1 : 63 360 niedostępnych terenów Alaski.

Polowe uzupełnienia, przy niewielkiej ilości zmian, wykonuje się zwykle na światłokopiach unaczęśnianej mapy. Przy unaczęśnianiu większych obszarów o licznych zmianach treści mapy, które z jakichś powodów nie były zaznaczone na materiałach kartograficznych, pomiar i nanoszenie no-

wych szczegółów na światłokopie byłoby zbyt pracochłonne i kosztowne. W tych przypadkach opłaca się sporządzić do tego celu fotomapę z nowych zdjęć lotniczych i dokonać jej uczytnienia.

Oryginały unacześnionej mapy wykonuje się przez rytowanie zmian na odpowiedniej warstwie (pozytywowej lub negatywowej), co również skracca poważnie czas wydania nowej mapy. Dodatkowymi zaletami tej metody są: dokładność, dobra jakość i mniejszy koszt.

Unacześnianie map w Anglii

Anglia posiada bogaty asortyment map w skalach 1 : 63 360, 1 : 10 560, 1 : 2 500. Mapy te pokrywają cały teren Anglii i służą do projektowania wstępnego i szczegółowego wszelkich inwestycji gospodarczych. Dla obszarów specjalnie ważnych gospodarczo sporządzane są mapy w skali 1 : 1 250. Ponadto istnieją tam mapy topograficzne w skali 1 : 25 000 oraz ich pochodne w skalach: 1 : 50 000, 1 : 125 000 i 1 : 500 000.

Unacześnieniu podlegają przede wszystkim: mapa w skali 1 : 2 500 jako jednolita mapa całego obszaru kraju, mapy miejskie w skali 1 : 1 250, mapy gór i rejonów błotnistych w skali 1 : 10 560 oraz wojskowe mapy topograficzne w skali 1 : 25 000.

Unacześnienie przeprowadza powołana do tego celu służba topograficzna. Cały kraj podzielony jest na rejony, zwykle pokrywające się z podziałem administracyjnym. W każdym rejonie działa komórka służby topograficznej, która zbiera wszystkie materiały kartograficzne od miejscowych władz i urzędów, z własnych komórek geodezyjnych, a ponadto gromadzi publikacje dotyczące opracowywanych terenów. Materiały te poddawane są szczegółowej analizie, w czasie której wyznacza się wszystkie dane dotyczące treści mapy, a następnie rejestruje je na arkuszach map zwanych arkuszami kontrolnymi. Równocześnie kasuje się wszystkie szczegóły już nie istniejące w terenie. Ta bieżąca rejestracja wszystkich zmian ułatwiona jest przez zarządzenie zobowiązujące wszystkie instytucje do zgłaszania służbom topograficznym zmian dokonanych przez nie w terenie.

Metoda ta tak zwana — „aktualizacja permanentna” (The Continuous Revision), stosowana w Anglii po II wojnie światowej, okazała się bardzo praktyczna i wartościowa i umożliwiła posiadanie aktualnego obrazu terenu na mapach kontrolnych. Stosowanie tej metody ułatwia posiadanie przez Anglię pełnego pokrycia kraju jednolitymi mapami. Dla terenów o mniejszej intensywności zmian lub o większej rytmiczności ich powstawania stosuje się również metodę unacześniania okresowego.

Zdjęcia lotnicze wykorzystuje się jedynie przy unaczęśnianiu map ośrodków przemysłowych i miast. W przypadku korzystania ze zdjęć lotniczych, dla powiązania ich z mapą zastępuje się osnowę polową osnową fotogrametryczną kameralną, uzyskiwaną metodą fototriangulacji, co w znacznym stopniu skraca czas prac polowych. Kameralna aktualizacja map odbywa się przy pomocy uniwersalnych przyrządów fotogrametrycznych, z których najczęściej stosuje się autografy Wilda.

Na wszystkich pozostałych terenach, poza miastami i ośrodkami przemysłowymi, korzysta się przy unaczęśnianiu jedynie z zebranych materiałów kartograficznych i opisowych.

Kryterium dla wytypowania mapy do nowego wydania stanowi stwierdzenie przez służbę topograficzną na arkuszu kontrolnym określonej liczby zmian jej treści, przewidzianej specjalnymi normami, opracowanymi dla różnych typów terenów. Mapę zakwalifikowaną do nowego wydania jeszcze analizuje się, sprawdza w terenie oraz uzupełnia pomiarami nowych drobnych szczegółów nie zarejestrowanych na mapie kontrolnej. Praca polowa nad sprawdzeniem jednego arkusza mapy kontrolnej zaktualizowanej kameralnie trwa przeciętnie 3 dni.

Jednak mapa stale aktualizowana traci po pewnym czasie aktualność ze względu na gromadzenie się błędów i zwiększenie liczby przeoczonych szczegółów. Przykładowo — okres użyteczności mapy w skali 1 : 10 560, mimo jej bieżącej aktualizacji, określa się na 20 lat. Po tym okresie należy wykonać całkowicie nowe opracowanie mapy. Zadaniem służby topograficznej jest więc również określenie czasu użyteczności mapy oraz czasu wydania jej nowego poprawionego nakładu. Te okresy czasu wyznacza się na podstawie znanej intensywności zmian treści mapy na poszczególnych arkuszach oraz w zależności od zapotrzebowania różnych resortów gospodarki narodowej.

Dalszy proces wykonania nowej mapy jest następujący: Jako podkłady do reprodukcji poprawionej mapy wykorzystuje się pozytywowe światłokopie wykonane na odpowiedniej przezroczystej folii plastikowej. Z oryginału mapy sporządza się sposobem fotomechanicznym kopie w kolorze niebieskim po jednej stronie plastiku, a na drugiej jego stronie wykreśla się dobrze kryjącym tuszem nowe szczegóły i nieodzowne poprawki. Oprócz tego na mało deformującej się folii plastikowej sporządza się oddzielną „makiętę” szczegółów już nie istniejących, na której zaznacza się wszystkie obiekty, podlegające usunięciu z mapy. Korzystając z wykonanej „makiety” kasuje się z negatywu poprzednio wydanej mapy szczegóły już nie istniejące, używając do tego celu zwykłej farby retuszerskiej. Z tak poprawionego negatywu sporządza się pozytyw na szkle. Następnie z pozytywu na szkle oraz ze światłokopii z wykreślonymi czarnym tuszem

nowymi szczegółami sporządza się metodą stykową płyty drukujące, zawierające już poprawioną aktualną sytuację.

Z płyty drukującej wykonuje się niewielki nakład arkuszy mapy, na których przeprowadza się kontrolę terenową. Po wniesieniu na arkusze ewentualnych poprawek i uzupełnień przenosi się ich treść fotograficznie na klisze przygotowane fabrycznie dla uzyskania negatywu. Z otrzymanego negatywu sporządza się kopię na blasze drukującej, z której wykonuje się potrzebną ilość odbitek mapy.

Unaczęśnianie map w Niemieckiej Republice Federalnej

W NRF istnieje duża różnorodność map. Są to mapy katastralne w skalach od 1:500 do 1:2 500, mapy podstawowe w skali 1:5 000, mapy topograficzne 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 i mapy specjalne 1:200 000, 1:300 000 oraz międzynarodowa mapa świata w skali 1:1 000 000.

Jednoczesna aktualizacja wszystkich tych map jest oczywiście niemożliwa ze względu na olbrzymi koszt i trudności organizacyjne. Jako mapę, którą należy aktualizować w pierwszej kolejności wybrano mapę topograficzną w skali 1:25 000. Powodem tego wyboru był przede wszystkim fakt, że była to wówczas jedyna mapa pokrywająca cały teren NRF, że mapa ta zaspokajała jednocześnie potrzeby gospodarcze jak i wojskowe oraz, że koszt jej aktualizacji jest wielokrotnie mniejszy niż aktualizacji mapy w skali 1:5 000. Nie zmienia to faktu, że za właściwą mapę podstawową uznano mapę w skali 1:5 000, która w swej treści posiada zarówno sytuację i rzeźbę jak również granice użytkowania. Mapa 1:5 000 została wykonana ogromnym nakładem pracy prawie dla całego kraju w okresie 1952—1957. Była to mapa niejednolita. Wykonano ją częściowo jako mapę sytuacyjną, częściowo zaś jako mapę sytuacyjno-wysokościową. Okazało się jednak, że jakość jej poszczególnych arkuszy jest bardzo różna i przeważnie niewystarczająca. Stało się tak dlatego, że opracowanie jej oparto o podkłady kartograficzne, przy czym były to przeważnie mapy katastralne, które były wykonane w znacznej większości w ubiegłym stuleciu. Przystąpiono więc do wykonywania nowych map 1:5 000, ponieważ jednak termin ich wykonania był bardzo odległy postanowiono dla zaspokojenia bieżących potrzeb aktualizować przede wszystkim mapy topograficzne w skali 1:25 000.

Mapy w skali 1:25 000 okazały się również bardzo przestarzałe. Trudności gospodarcze Niemiec po I wojnie światowej uniemożliwiły ich aktualizację we właściwym czasie. Sytuacja, w jakiej znalazły się Niemcy Zachodnie po II wojnie światowej również nie sprzyjała aktualizacji map. Jeszcze w 1952 r. — Baden-Wirtembergia posiadała 82% arkuszy, które

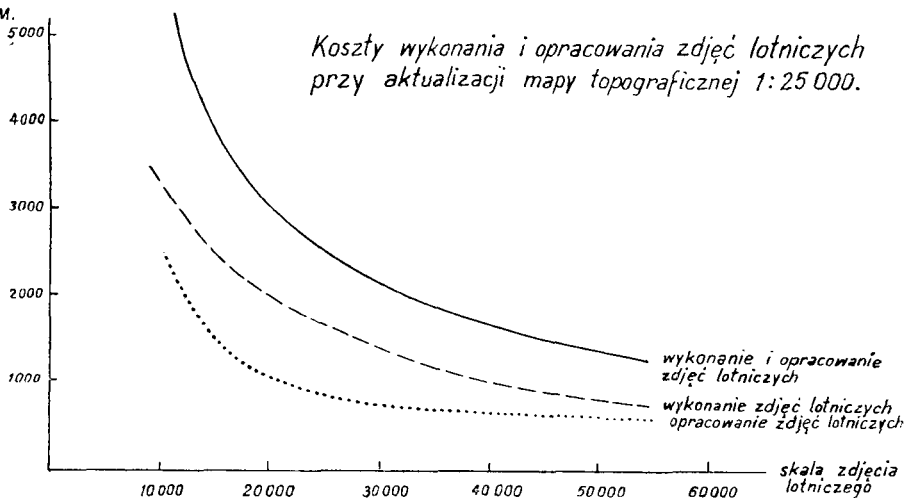
nie były aktualizowane w ostatnich 10 latach. Westfalia miała 25% arkuszy nie aktualizowanych od 40 lat, a nawet dłużej.

Ogromny wzrost koniunktury w latach ostatnich doprowadził do tak wielkich zmian sytuacji w kraju, że unaczęśnianie map nie mogło do trzymać im kroku. Aktualizację mapy topograficznej w skali 1 : 25 000 przeprowadzały poszczególne dzienne NRF. Na przykład geodezyjna służba Saary przystąpiła do wykonywania map 1 : 25 000 w oparciu o posiadane materiały, wykorzystano więc nowe mapy podstawowe 1 : 5 000, stare mapy topograficzne tej samej skali lub zdjęcia lotnicze. Na niebiesko-drukach map 1 : 5 000 przeprowadzono generalizację wszystkich elementów treści mapy, wykreślono ołówkiem powiększone pięciokrotnie znaki umowne dla skali 1 : 25 000 oraz uzupełniono szczegółami z posiadanych zdjęć lotniczych. Tak przygotowany materiał został fotograficznie zmniejszony do skali 1 : 25 000, zmontowany i wyrytowany na podkładzie na szkło, na który poprzednio naniesiono narożniki arkuszy map i punkty triangulacyjne. Następnie wykonano światłokopie w kolorze brązowym, które sprawdzono i uzupełniono w polu. Praca polowa polegała tu na uzupełnieniu szczegółów, które nie były naniesione na pomocniczych materiałach kartograficznych lub nie uwidoczniały się na zdjęciach lotniczych jak na przykład klasyfikacja dróg, położenie słupów wysokiego napięcia, punkty wysokościowe, krzyże, drogowskazy, opisy miejscowości itp. Na obszarach leśnych, gdzie pewne szczegóły sytuacyjne nie były widoczne, wykonano dodatkowe pomiary stolikiem topograficznym. Rzeźba terenu była przenoszona z poprzednich map. Przy aktualizacji dokonywało się jednocześnie kameralne powiązanie sieci geodezyjnych starych z nowymi oraz ewentualne przejście z jednego odwzorowania na drugie z jednoczesnym przeliczeniem współrzędnych.

Uzyskane tą drogą mapy topograficzne w skali 1 : 25 000 cechowała duża dokładność. Odnosi się to szczególnie do map opartych na podkładach w skalach 1 : 5 000 wykonanych po 1950 r. przy wykorzystaniu zdjęć lotniczych, których średni błąd położenia konturu wynosił $\pm 1,6$ m, a średni błąd wysokości $\pm 0,48$ m. W podobny sposób przystąpiły do wykonania map w skalach 1 : 25 000 Wirtembergia i Bawaria.

Zdjęcia lotnicze są bardzo dobrym materiałem do aktualizacji map ze względu na bogactwo szczegółów i ich wierność. Nie zawsze jednak jest celowe korzystanie z nich, wykonanie ich bowiem jest bardzo drogie. Robienie zdjęć lotniczych dla aktualizacji jest uzasadnione tylko wtedy gdy w terenie występuje duża liczba zmian, gdy aktualizuje się duży obszar i gdy skala aktualizowanej mapy jest mała. Koszty związane z wykonywaniem zdjęć obrazuje poniższy rysunek podany przez G. Kraussa w artykule: „Kritische Betrachtungen zu der Fortführung der amtlichen topographischen Kartenwerke”.

Koszt arkusza
1:25 000
w D.M.



Z wykresu tego wynika, że koszty wykonania zdjęć lotniczych rosną wraz ze wzrostem skali zdjęcia. W NRF wykonuje się do aktualizacji map topograficznych w skali 1:25 000 zdjęcia lotnicze w skalach 1:18 000, 1:24 000 i 1:35 000. Dla rzadko stosowanych aktualizacji map w skali 1:5 000 korzysta się ze zdjęć lotniczych wykonanych w skali 1:12 000. Wykonywanie zdjęć lotniczych wyłącznie dla celów aktualizacji jest w NRF w stadium początkowym i stosuje się je przeważnie dla terenów równinnych dla uniknięcia przesunięć liniowych, które zachodzą przy większych deniwelacjach. Przy aktualizacji map wykorzystuje się jednak zawsze istniejące już zdjęcia lotnicze wykonane dla innych celów.

Przenoszenie treści zdjęcia na podkład aktualizowanej mapy w przypadku większych deniwelacji i dużej liczby zmian wykonuje się przez przetwarzanie strefowe poszczególnych zdjęć, gdy zaś zmian jest mało przenosi się je sposobem mechanicznym na arkusz kontrolny.

Urząd Pomiarów Kraju przeprowadza aktualizację wszystkich map w skali 1:100 000 i większych; skalami mniejszymi zajmuje się Instytut Geodezji Stosowanej.

Celem uniknięcia dublowania prac, zmniejszenia kosztów prac polowych i ujednolicenia systemów pracy, Urząd Pomiarów Kraju powołał specjalną służbę topograficzną. Komórki tej służby znajdują się w Powiatowych Urzędach Katastralnych i Powiatowych Urzędach Pomiarowych. Zadaniem ich jest zbieranie danych o wszystkich zmianach w terenie, nanoszenie ich początkowo na specjalne arkusze ewidencyjne zmian, a następnie na brązowe odbitki mapy w skali 1:25 000. W pracy

tej korzysta się również z istniejących zdjęć lotniczych. Informacje o zmianach sytuacji w terenie dostarczane są do Urzędu Pomiarów Kraju przez Urzędy Powiatowe i Gminne, Urzędy Gospodarki Wodnej, Powiatowe Urzędy Budowy, Biura Planowania, wszystkie komórki geodezyjne w terenie itd. W Urzędzie Pomiarów Kraju dokonuje się dalsze prace związane z wydaniem nowego, aktualnego arkusza mapy w skali 1 : 25 000.

Aktualizacją istniejących map w skali 1 : 5 000 zajmują się Powiatowe Urzędy Katastralne, które doskonale znają teren i zachodzące na nim zmiany. Okresy aktualizacji map w skalach 1 : 5 000 i 1 : 25 000 nie są dotychczas ustalone. Decyzję w tej sprawie odłożono ze względu na brak potrzebnych doświadczeń. Przyjęte chwilowo próbne okresy aktualizacji mapy topograficznej dla skali 1 : 25 000 wynoszą 10 lat dla terenów przemysłowych i 15 lat dla terenów wiejskich.

Jak więc widać w NRF przykładą się dużą wagę do spraw unaczęśniania map. Powołano do tego celu specjalne służby topograficzne, opracowano nowe metody pracy, które ze względu na chęć przyspieszenia procesu aktualizacji i zmniejszenia kosztów cechuje przewaga aktualizacji kameralnej. Dotychczasowe jednak doświadczenia wykazały, że służba topograficzna nie jest w stanie uchwycić wszystkich zmian w terenie i uwidocznic ich na arkuszach ewidencyjnych. Dla uniknięcia więc tych niedokładności każdy z opracowanych kameralnie arkuszy ewidencyjnych jest jeszcze kontrolowany i uzupełniany w terenie.

Unaczęśnianie map w Niemieckiej Republice Demokratycznej

W NRD, podobnie jak w USA, większe znaczenie przy unaczęśnianiu przykładą się do redakcji mapy niż do prac polowych. Unaczęśnianiu podlegają mapy sytuacyjno-wysokościowe w skalach 1 : 5 000 i 1 : 10 000, a tylko gdy ich brak, unaczęśnia się mapy w skali 1 : 25 000. Unaczęśnianie jest przeprowadzane zasadniczo co 5 lat. Okres ten dla poszczególnych map może ulec przedłużeniu lub skróceniu w zależności od stanu aktualności mapy i potrzeb gospodarczych terenu.

Materiałami podstawowymi dla unaczęśniania są materiały kartograficzne, fotogrametryczne i opisowe. Do tych ostatnich zaliczają się: wykazy nazw, charakterystyka oraz klasyfikacja dróg, mostów, literatura turystyczna i geograficzna itp. Podkładem do wprowadzenia wszystkich zmian jest niebieska lub brązowa odbitka unaczęśnianej mapy, na którą wprowadza się kolejno:

- a) zmienione nazewnictwo, zmienione granice administracyjne, nowe znaki umowne,

- b) zmiany uwidocznione w zebranych materiałach kartograficznych, fotogrametrycznych i opisowych,
- c) zmiany zauważone podczas kontroli polowej po ich pomierzeniu.

Przy niewielkiej liczbie zmian w treści mapy szczegóły przenosi się cyrklem proporcjonalnym z materiałów kartograficznych lub uczytelniowych zdjęć lotniczych na brązową odbitkę starej mapy, a szczegóły nieistniejące usuwa się rylcem lub pokrywa żółtą farbą. Jeśli zmian jest więcej przenosi się je na odbitki w kolorze niebieskim przy pomocy przenośnika optycznego. Rzeźbę sprawdza się w polu wzrokowo i w przypadku zauważonych zmian dokonuje się pomiarów uzupełniające. Pojedyncze zdjęcia lotnicze wykorzystuje się jedynie dla terenów, do których dostęp jest trudny lub niemożliwy, względnie dla terenów, na których sprawdzenie i uzupełnienie szczegółów jest bardzo pracochłonne. Do takich obszarów zalicza się bagna, porty, duże miasta, zakłady przemysłowe itp. Fotomapy montuje się tylko przy unaczęśnianiu większych obszarów o bardzo licznych zmianach treści mapy. Unaczęśnianie kameralne przy pomocy zdjęć lotniczych czy fotomap zawsze sprawdza się w terenie.

Unaczęśnianiem map zajmuje się służba topograficzna. Komórkami wykonawczymi są brygady w składzie 6 topografów oraz 2 — 3 pomiarowych. Ten skład brygady wynika ze zdecydowanej przewagi prac kameralnych nad polowymi. Koordynacją pracy w brygadach i kontrolą jej wykonania zajmują się redaktorzy służby topograficznej.

Dalsze opracowanie oryginału mapy odbywa się techniką warstworytowniczą. W zależności od warunków dzieli się ona na: metodę pozytywową wykonywaną na materiałach plastikowych lub metodą negatywową na foliach lub szkłe. Metody te skracają cykl produkcyjny opracowania nowej mapy oraz podnoszą jej jakość ponieważ:

- a) czystorys mapy opracowany bywa w tej samej skali co płyta drukująca, dzięki czemu unika się wszelkich czynności pośrednich, związanych z fotografowaniem,
- b) stwarzają one możliwości stosowania różnych narzędzi rytowniczych, odpadają więc kłopotliwe czynności, związane z napełnianiem tuszem, wycieraniem piórek itd.,
- c) czas szkolenia rytowników jest krótszy w stosunku do szkolenia precyzyjnych kreślarzy, przy czym od rytowników nie wymaga się specjalnych uzdolnień, koniecznych dla kreślarzy,
- d) metoda ta jest szybsza i dokładniejsza gdyż wyklucza błędy przeniesienia szczegółów, rytowanie daje linie delikatne i ostro zarysowane co wpływa na jasność i przejrzystość obrazu treści mapy.

— * —

Ten bardzo ogólny przegląd metod unaczęśniania w innych krajach pozwala nam wyodrębnić 3 zasadnicze kierunki:

1. Pierwszy z nich stosowany obecnie w ZSRR polega na zastosowaniu w zdecydowanej większości podkładów fotogrametrycznych. Unaczęśnianie odbywa się w zasadzie na fotomapie sporządzonej z nowych zdjęć lotniczych przy tendencji ograniczenia uczytelnienia połowego na rzecz kameralnego. Unaczęśnienie dokonuje się na terenach każdorazowo wyznaczonych do tego celu ze względu na bieżące potrzeby gospodarczej czy wojskowej natury.
2. Drugi sposób — unaczęśnianie okresowe — polega na aktualizacji w pewnych stałych okresach czasu, zależnych od rozwoju gospodarczego danych obszarów. Podkładem do unaczęśniania są zarówno mapy jak i materiały fotogrametryczne, uczytelnione częściowo kameralnie, a częściowo połowo.
3. Trzeci sposób to unaczęśnianie permanentne, wykonywane przez specjalnie do tego powołane służby topograficzne, które na arkuszach kontrolnych wprowadzają na bieżąco wszystkie zmiany powstałe w terenie, a gdy liczba zmian jest odpowiednio duża, wydają nową unaczęśnioną mapę.

W tych różnych metodach unaczęśniania, które występują niezależnie lub w pewnych połączeniach, można jednak spostrzec wspólne cechy, których celem jest skrócenie czasu i zmniejszenie kosztów opracowania mapy. Powszechnie uważa się, że uczytelnienie kameralne map powinno być na tyle zupełne by praca połowa ograniczona była do minimum. Ta opinia poparta doświadczeniami, wpłynęła na powstanie prawie we wszystkich krajach metod o wspólnych cechach.

Są nimi:

1. Unaczęśnianie map największych skal,
2. Dobra organizacja ewidencji zmian treści mapy,
3. Przewaga opracowań kameralnych nad połowymi,
4. Ograniczenie do minimum korzystania ze zdjęć lotniczych ze względu na ich duży koszt i zastąpienie ich aktualnymi materiałami kartograficznymi,
5. Wykonywanie oryginału mapy metodą rytowania w warstwie.

W świetle przeglądu powyższych metod zarysowują się pewne wnioski dotyczące unaczęśniania map polskich.

Unaczęśnienie to powinno dotyczyć przede wszystkim jednolitej mapy obejmującej swym zasięgiem cały kraj. Mapą taką jest wykonywana obecnie mapa zasadnicza i mapa topograficzna w skali 1 : 5 000 i 1 : 10 000. Mimo różnic w treści obu tych map należy powiązać ich unaczęśnienie w ten sposób by uzyskać materiał potrzebny do aktualizacji obu map i ewentualnie map pochodnych. Dyktowane to jest ekonomią kosztów i czasu.

Z przytoczonych 3 metod unaczęśnienia najwłaściwszą wydaje się

metoda bieżącej rejestracji zmian sytuacyjnych. Metoda ta wymaga jednak stworzenia specjalnej organizacji służby topograficznej, a ta z kolei wymaga licznej odpowiedniej kadry pracowników a także ogromnych środków finansowych i materiałowych co w obecnej chwili jest niemożliwe. Mając to na uwadze należy zastosować metodę, która w oparciu o istniejącą kadrę i możliwości finansowe, może zaspokoić najpilniejsze potrzeby gospodarki narodowej w zakresie dostarczenia aktualnych map na tereny podlegające szczególnie intensywniej przebudowie gospodarczej. Sposobem tym byłoby unacześnienie ograniczone do terenów każdorazowo wyznaczanych do tych celów. Sposób ten obok zaspokojenia najpilniejszych potrzeb, umożliwiłby przygotowanie przyszłych kadr dla wyżej wymienionej służby topograficznej.

Zadaniem stojącym obecnie przed Instytutem Geodezji i Kartografii w tym zakresie jest możliwie najszybsze szczegółowe opracowanie tej metody dotyczącej stopnia wykorzystania materiałów fotogrametrycznych, stosunku prac kameralnych do polowych, wytypowania odpowiednich materiałów kartograficznych jako materiałów pomocniczych, opracowania technologii prac unacześniania w biurze i w terenie, wyboru odpowiedniego sprzętu, sposobu kartograficznego opracowania unacześnionej mapy itd. Wnioski te są obecnie na warsztacie prac Instytutu i będą ukazywać się w następnych publikacjach w miarę ich opracowania.

L I T E R A T U R A

- [1] *Podobiedow H. C.*: Topografическое картографирование.
- [2] *Wolkow H. M.*: Составление и редактирование карт.
- [3] *Wolberg, Wolpe, Pakatu*: О методике и организации работ по обновлению топографических карт.
- [4] *Aerofotosjomka gorodow i gorodskich posielkow*. Sprawocnoje rukowodstwo.
- [5] *Wolpe R. I.*: О dziežurstwie po topografических картach.
- [6] *Zemkow A. C.*: О некоторых вопросах обновления топографических карт.
- [7] *Gaspodinow T. W.*: Дезифрирование аэроснимков.
- [8] *Pazelskij H. M.*: Опыт изготовления фотопланов масштаба 1 : 10 000 на основе старых фотопланов.
- [9] *Goldman L. M.*: Обновление топографических карт за рубежом. Geodezja i Kartografia Nr 12/1960 r.
- [10] *Wrede A.*: Die Neuherstellung der Topographischen Karten 1 : 25 000 im Saarland auf Grundlage von Luftbilddausmessungen. Allgemeine Vermessungs-Nach. Nr 11/1962.
- [11] Die Laufenhaltung von Kartenwerken. Weymar. Verwaltung Vermessungs- und Kartenwesen im Md I der DDR 1960 r.
- [12] *Krauss G.*: Kritische Betrachtungen zu der Fortführung der amtlichen topographischen Kartenwerke in der Bundesrepublik Deutschland. Zeitschrift für Vermessungswesen Nr 3/1963.
- [13] *Crone G. R.*: Modern Maps and Their Uses. Geographical. December 1963 3/6.

Recenzował: Prof. inż. Bronisław Dzikiewicz

Rękopis złożono w Redakcji w lipcu 1964 r.

МЕТОДЫ ОБНОВЛЕНИЯ КАРТ

Резюме

По доступной литературе излагаются методы обновления применяемые в различных странах. Возрастающие потребности иметь обновленные карты заставили все страны искать самые экономичные и самые быстрые способы обновления карт. Не смотря на индивидуальный подход отдельных стран к этому вопросу, наблюдается в общем три основных направления обновления карт, а именно:

- а) обновление карт участков местности определяемых каждый раз по степени их текущих потребностей,
- б) обновление карт целой страны в некоторых определенных отрезках времени, зависящих от хозяйственного потенциала местности покрытой картой,
- в) постоянное текущее обновление карт проводимое призванными для этой цели топографическими службами.

Каждый из этих методов имеет свои относительные черты, но во всех почти странах обращается внимание на сокращение дорогостоящих полевых работ и подмену их более дешевыми и более быстрыми камеральными обработками, на ограничение выполнения аэрофотоснимков для обновления и на подмену их существующими картографическими материалами а также на хорошую организацию учета изменений содержания карты.

JERZY SZYMAŃSKI

ABROAD METHODS OF MAP REVISION

S u m m a r y

Methods of map revision applied in several countries are represented in this paper on the base of attainable literature. Increasing need of actual maps have forced all countries for investigation of most economic and quick methods of their revision. In spite of individual approach to this problem in several countries, three main trends have generally come into view, viz.:

- a) maps revision of areas determined every time by current necessities;
- b) maps revision of a whole country carried out in a certain definite period of time depending on economic potential of the concerned area;
- c) permanent, instant revision executed by topographic service appointed to this purpose.

Each of these trends has its own features but in nearly all countries stress has been laid on restriction of expensive field works and replacing them by less expensive and more quick office works. Air photographing for map revision should be restricted and replaced by making use of existing cartographic materials and a good organization of evidence of maps contents changes.