

GŁÓWNY URZĄD STATYSTYCZNY
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OFFICE CENTRAL DE STATISTIQUE
DE LA RÉPUBLIQUE POLONAISE



KWARTALNIK STATYSTYCZNY

REVUE TRIMESTRIELLE
DE STATISTIQUE

TOM VIII ZESZYT 3 — TOME VIII FASCICULE 3

1931

W A R S Z A W A

NAKŁADEM GŁÓWNEGO URZĘDU STATYSTYCZNEGO

Le Petit Annuaire Statistique 1931

Editions française et anglaise

Cette publication, éditée en format portatif, contient des renseignements numériques sommaires sur la vie économique, sociale et intellectuelle de la Pologne, confrontés avec les statistiques internationales correspondantes. L'épuisement rapide des éditions polonaise et anglaise du Petit Annuaire Statistique pour 1930, témoigne de l'intérêt que cette publication a éveillé dans les milieux s'intéressant à la Pologne.

Prix d'un exemplaire relié carton zl. 2,00.

Concise Statistical Year-Book of Poland Second Year 1931

ANNUAIRE STATISTIQUE de la République Polonaise 1930

Publication avec deux textes parallèles: polonais et français

Présente l'ensemble de la vie sociale et économique de la Pologne en 1929, en tenant compte des plus importantes dates statistiques relatives à d'autres pays en vue de comparaisons. LVIII + 637 pages.

Prix d'un exemplaire relié carton zlotys 15,00, toile 16,00.

La République Polonaise ATLAS STATISTIQUE

Publication avec deux textes parallèles: polonais et français

Présente en 42 planches colorées, sous forme de cartes et diagrammes, la situation actuelle et les progrès accomplis par la Pologne dans tous les domaines de la vie publique, économique et intellectuelle.

Prix d'un exemplaire relié carton zl. 20,00.

Les Informations Statistiques

Publication avec deux textes parallèles: polonais et français

Depuis janvier 1931 paraissent tous les dix jours, le 5, le 15 et le 25, de chaque mois. Les informations reçues au dernier moment sont publiées à la première page de chaque fascicule.

Prix de l'abonnement par trimestre en Pologne: zl. 4,00, à l'étranger zl. 5,00.

Prix de numéro zl. 1,00.

DÉPÔT CENTRAL, EXPÉDITION ET VENTE À L'OFFICE CENTRAL DE STATISTIQUE

AL. JEROZOLIMSKIE 32. TEL. 610-93.

ZESZYT UKAZAŁ SIĘ DNIA 8. X 1931 R.

KWARTALNIK STATYSTYCZNY

ROK 1931, TOM VIII, ZESZYT 3

REVUE TRIMESTRIELLE DE STATISTIQUE

ANNÉE 1931, TOME VIII, FASCICULE 3

KOMITET REDAKCYJNY GŁÓWNEGO URZĘDU STATYSTYCZNEGO

Przewodniczący:

Dyrektor Gł. U. St. — EDWARD SZTUM DE SZTREM

Członkowie:

STEFAN SZULC — Redaktor główny

IGNACY KRÄUTLER — Zastępca redaktora głównego

TADEUSZ SZTUM DE SZTREM

Sekretarze:

JADWIGA ORŁOWSKA, MARJA GIEYSZTOR

COMITÉ DE RÉDACTION DE L'OFFICE CENTRAL DE STATISTIQUE

Président:

Directeur de l'Off. Centr. de St. — EDOUARD SZTUM DE SZTREM

Membres:

STÉPHANE SZULC — Rédacteur en chef

IGNACE KRÄUTLER — Rédacteur suppléant

THADÉE SZTUM DE SZTREM

Secrétaires:

HEDVIGE ORŁOWSKA, MARIE GIEYSZTOR

KOMITET REDAKCYJNY TELEFON 232-79

TREŚĆ

	str.
<i>S. Fogelson</i>	
O wyrównaniu szeregów statystycznych ze szczególnem uwzględnieniem rozkładu ludności według wieku	693
<i>Inż. Juljusz Miller</i>	
Podstawy kalkulacji kosztów maszynowego opracowania dat statystycznych	741
<i>Dr. Jan Piekalkiewicz</i>	
Biura statystyczno-ekonomiczne w instytucjach rolnego kredytu hipotecznego	771
<i>Mieczysław Zaremba</i>	
Ubój zwierząt gospodarskich w latach 1929 i 1930	801
<i>Michał Doskocz</i>	
Składy wolnocłowe na polskim obszarze celnym	823
<i>S. Szymkiewicz</i>	
O spisie ludności Warszawy w r. 1792	833
<i>Halina Drzażdżyńska</i>	
Odpowiedź p. S. Szymkiewiczowi	840

SOMMAIRE

	page
<i>S. Fogelson</i>	
Sur l'ajustement des séries statistiques et en particulier de la répartition de la population d'après l'âge	693
<i>Ing. Jules Miller</i>	
Les bases de l'évaluation de frais du dépouillement mécanique de données statistiques	741
<i>Dr. Jean Piekalkiewicz</i>	
Le service statistique des banques de crédit hypothécaire agricole	771
<i>Mieczysław Zaremba</i>	
Abatage des animaux de ferme en 1929 et 1930	801
<i>Michel Doskocz</i>	
Les entrepôts francs sur le territoire douanier polonais	823
<i>S. Szymkiewicz</i>	
Au sujet du recensement de la population de Varsovie en 1792	833
<i>H. Drzażdżyńska</i>	
Réplique à M. S. Szymkiewicz	840

INŻ. JULJUSZ MILLER

Podstawy kalkulacji kosztów maszynowego opracowania dat statystycznych

W s t ę p

Ogólna tendencja racjonalizowania metod pracy odbiła się i w dziedzinie opracowania dat statystycznych, a to przez zastosowanie różnego typu maszyn rachunkowych.

Najwięcej uwagi zwracają na siebie tak zwane maszyny statystyczne, których podstawą działania jest system kart maszynowych.

O ile bowiem maszyny rachunkowe typu arytmetrów wszelkiego rodzaju i maszyn sumujących są środkami pomocniczymi, ułatwiającymi tylko sam rachunek, o tyle maszyny statystyczne, oparte o system kart maszynowych, pozwalają na daleko idącą mechaniczną, jeśli można się tak wyrazić, analizę i syntezę materiałów statystycznych. Tem należy tłumaczyć zwiększający się stale zakres działania tych maszyn. Mając początkowo za zadanie ułatwienie opracowania dat statystycznych, rychło znalazły one zastosowanie w przemyśle, handlu i bankowości, gdyż dzięki nim można szybko otrzymywać statystycznie ujęty przejrzysty i dokładny obraz działalności danej instytucji w dowolnych przekrojach czasu.

Nawiasem mówiąc, maszyny statystyczne, wykorzystywane w przemyśle, handlu i bankowości, opracowują również materiał statystyczny, mający tylko węższe, specjalnie utylitarne cele.

Z tego widzimy, iż maszyny te w ręku organizatora i administratora mogą stać się niezastąpioną bronią.

Coraz więcej organizatorów i administratorów musi decydować o zastosowaniu omawianych maszyn statystycznych.

Jest to zadanie bardzo skomplikowane i musi być wszechstronnie i wyczerpująco oświetlone i rozważone. Jednak jednym z decydujących czynników przy zastosowaniu maszyn statystycznych jest kwestja kosztów,

Opierając się na sześcioletnim doświadczeniu, nabytym przy kierowaniu oddziałem maszyn Głównego Urzędu Statystycznego, postaram się rozważyć najglówniejsze podstawy, na jakich, podług mego zdania, winna się opierać kalkulacja kosztów opracowania dat statystycznych przy pomocy maszyn.

Przed rozważeniem sprawy kalkulacji kosztów maszynowego opracowania uważam za wskazane przypomnieć w krótkości podstawy, na jakich się ono opiera. Podstawą tą jest karta maszynowa w formie prostokąta z elastycznego kartonu grubości około 0,170 mm. Jest kilka zasadniczych wzorów tej karty, różniących się wymiarami. Najczęściej używana jest karta długości 187,3 mm i szerokości 82,5 mm. W takiej karcie przy pomocy maszyn, zwanych dziurkarkami, wytłacza się dziurki. Dziurka w odpowiednim miejscu karty symbolizuje pewną cyfrę. Kompleks dziurek symbolizuje liczbę.

Na karcie o oznaczonych wyżej wymiarach można wytłoczyć dziurki w 540 miejscach, które układają się na karcie w 12 wierszach poziomych i 45 rubrykach pionowych. Każda dziurka w jednym wierszu poziomym symbolizuje jedną cyfrę. Naprzykład każda dziurka w wierszu trzecim symbolizuje 0, w wierszu czwartym—1, w wierszu piątym—2, w wierszu dwunastym—9. Zazwyczaj wykorzystywane są oznaczone wiersze od 3 do 12 włącznie, zawierające wszystkie cyfry dziesiętnego systemu liczbowego. W pewnych wypadkach wykorzystywane są wiersze pierwszy i drugi, przyczem dziurki w wierszu pierwszym symbolizują liczbę 12, w wierszu drugim 11, chociaż bywają używane i w innej symbolizacji.

Ponieważ na karcie maszynowej przy pomocy dziurek mogą być przedstawiane licz-

by, opracowywane dokumenty statystyczne muszą być odpowiednio dostosowane. Mianowicie wszystkie pojęcia słowne, na przykład zapisy o narodowości, wyznaniu, kraju pochodzenia i t. d. winny być symbolizowane przez liczby według pewnego ustalonego klucza.

Karta maszynowa¹ posiada nadruk cyfrowy, ułożony w dziesięć wierszy poziomych i 45 rubryk pionowych według wyłuszczonej wyżej zasady. Nadruku w formie liczb 11 i 12 w dwóch pierwszych wierszach niema, u dołu karta posiada numerację rubryk. Oprócz tego karta podzielona jest na szpalty pionowe z nagłówkami u góry. Każda szpalta przeznaczona jest dla jednej opracowywanej cechy. Ilość rubryk w szpalcie uzależniona jest od ilości cyfr, jaką może być wyrażona największa liczba dla opracowywanej cechy. Na przykład, ponieważ największa liczba, symbolizująca nazwę towaru, może być według ustalonego dla opracowania klucza czterocyfrowa, szpalta wyznaczona dla przenoszenia na nią symbolów nazwy towarów zawiera cztery rubryki. Szpalta, przeznaczona dla przenoszenia symbolów miesięcy, zawiera 1 rubrykę, ponieważ największa liczba w symbolistyce miesięcy jest 12, a jak wiemy dla oznaczenia liczb 11 i 12 mogą być wykorzystane miejsca w pierwszym i drugim poziomym wierszu karty, nie posiadającymi w danym wypadku odpowiedniego nadruku. Pozostałe szpalty karty mają budowę zgodnie z przytoczonymi przykładami.

Na opracowanie maszynowe składają się następujące czynności:

- 1) Przenoszenie danych z dokumentów opracowywanych na kartę maszynową przy pomocy dziurkowania karty w odpowiednich miejscach.
- 2) Kontrola prawidłowości dziurkowania.
- 3) Segregacja kart maszynowych.
- 4) Sumowanie danych liczbowych według opracowywanych cech w pożądanym ugrupowaniach.
- 5) Prace pomocnicze.
- 6) Administracja i kierownictwo.

Częstokroć końcowym etapem maszynowego opracowania jest tylko segregacja kart maszynowych.

Dziurkowanie kart maszynowych odbywa się przy pomocy maszyn dziurkarek, segregacja przy pomocy maszyn segregatorów, sumowa zaś danych z kart maszynowych przy pomocy tabulatorów.

Istnieje kilka zasadniczych systemów maszyn statystycznych, z pośród których największem rozpowszechnieniem cieszą się maszyny systemu Holleritha i systemu Powersa².

Przy rozważaniu zasadniczego tematu niniejszej pracy istotne znaczenie będzie miała wzmianka, iż maszyny statystyczne mogą być nabywane na własność lub wynajmowane (maszyny systemu Powersa), względnie tylko wynajmowane (segregatory i tabulatory systemu Holleritha).

Koszty maszynowego opracowania dat statystycznych składają się z dwóch zasadniczych pozycji, a mianowicie:

- 1) z kosztów robocizny,
- 2) z kosztów rzeczowych.

Każdą z tych pozycji analizować będą oddzielnie.

Koszty robocizny

Koszty robocizny polegają na opłatach personelu, zajętego przy maszynach i przy pracach pomocniczych. Opracowanie maszynowe, jak było wzmiankowane wyżej, ma następujące fazy:

- 1) dziurkowanie kart maszynowych,
- 2) kontrola prawidłowości dziurkowania,
- 3) segregacja kart maszynowych,
- 4) tabulacja ich,
- 5) prace pomocnicze,
- 6) administracja.

Znając czas trwania pracy w każdej fazie, a także wysokość płac, można łatwo określić koszty robocizny. Przejdę najpierw do określenia sposobu kalkulacji czasu na pracę w poszczególnych fazach, a następnie zajmę się kwestją płac.

¹ Wzory kart maszynowych były parokrotnie dołączane do prac drukowanych w *Kwartalniku Statystycznym*, ostatnio w zesz. 2, r. 1930.

² W maszynach systemu „Holleritha” kontakt elektryczny w miejscach dziurek na karcie pobudza do działania elektromagnes, regulujące działalność maszyn. W maszynach systemu „Powersa” system ruchomych sztyftów, przenikając kartę maszynową w miejscach dziurkowanych, pobudza do działania niezbędne do pracy mechanizmy.

Nie będę w tem miejscu bliżej omawiał ani konstrukcji maszyn, ani przebiegu pracy, gdyż sprawy te poruszałem już w mych pracach pod następującymi tytułami: 1) *O dokładności opracowania dat statystycznych przy pomocy maszyn systemu „Powersa”*, *Kwartalnik Statystyczny*, rok 1928, tom V, zeszyt 1. 2) *Rationalisation du dépouillement mécanique*, *Revue Internationale des Sciences administratives*, année 1930, N° 2. 3) *Historja, rozwój i stan obecny maszynowego opracowania dat statystycznych w Głównym Urzędzie Statystycznym*, *Kwartalnik Statystyczny* rok 1930, tom VII, zeszyt 2.

Do tych prac odsyłam zainteresowanego czytelnika z oczywistym zastrzeżeniem, iż oprócz wymienionych prac istnieje w danej sprawie dość obszerna literatura.

Dziurkowanie kart maszynowych

Czas pracy w pracownikogodzinach będzie ilorazem powstałym z podzielenia liczby kart do dziurkowania przez intensywność dziurkowania i pracownika odniesioną do 1 godziny pracy. Intensywność ta zależy od szeregu czynników. Ważniejszymi z nich są następujące:

- 1) stan opracowywanych dokumentów pod względem czytelności zapisów i ich układu, a także format dokumentów,
- 2) ilość opracowywanych cech,
- 3) stopień wykorzystania rubryk karty maszynowej,
- 4) ilość wytłaczanych dziurek w kartach,
- 5) dobór pracowników,
- 6) warunki zewnętrzne pracy,
- 7) typ maszyn,
- 8) ogólna ilość opracowywanych kart maszynowych,
- 9) system płac.

Ogólnikowo wpływ tych czynników można scharakteryzować następująco:

Czytelność zapisów i ich niezmienny i jasny układ w dokumentach jest pierwszorzędnym czynnikiem, dodatnio wpływającym na intensywność pracy dziurkowania. Prawidłowa ocena tego czynnika ma dla kalkulacji czasu pracy dziurkowania decydujące znaczenie, jeśli wziąć pod uwagę, że z winy złego stanu dokumentów intensywność może zmniejszyć się wielokrotnie.

Wpływ ilości cech opracowywanych jest znacznie mniejszy. Zrozumiałem jest jednak, iż mniejsza ich ilość powoduje mniej wysiłków skupiania uwagi przy przenoszeniu danych z dokumentów na kartę maszynową, co wpływa dodatnio na intensywność pracy.

Duże znaczenie ma stopień wykorzystania rubryk karty maszynowej, gdyż oczywiście jest, że karta maszynowa z pełnym wyzyskaniem rubryk wymaga więcej pracy w dziurkowaniu, aniżeli przy częściowym. Z tego też punktu widzenia ważną jest rola średniej ilości dziurek, przypadająca na 1 kartę maszynową opracowania. Szerzej o tem będę mówił następnie. Należy zwrócić też uwagę na należyte wykorzystanie powtarzalności jednakowych zapisów w obrębie jakiejś cechy, na przykład, nazwa powiatu przy opracowaniu dat statystyki ruchu naturalnego ludności. Poszczególne fakty zgrupowane są według powiatów, co znajduje się w ścisłym związku ze sposobem rejestracji oznaczonych faktów.

Otóż niema sensu wykonywanie pracy przenoszenia liczby symbolizującej nazwę powiatu dla każdego opracowywanego faktu oddzielnie.

Dla większości maszyn dziurkujących istnieje możliwość takiego nastawienia mechanizmu, iż określony liczbowy symbol automatycznie będzie przenoszony na karty maszynowe. Oczywiście, iż wykorzystanie takich możliwości może dość znacznie wpłynąć na wzrost intensywności.

Ogromny wpływ na intensywność ma indywidualność pracownika. Niezbędnymi cechami dla szybkiego i dokładnego wykonywania pracy jest duża spostrzegawczość, umiejętność skupiania uwagi, dobra pamięć liczb, szybkość refleksów.

Doświadczenie wskazuje, iż przez dobór odpowiednich pracowników można osiągnąć intensywność dwukrotnie większą, aniżeli przy pracownikach miernych¹.

Intensywność pracy zależy również i od warunków zewnętrznych, w jakich praca się odbywa. A więc ciasnota lokalu, zła wentylacja, złe lub niedostateczne oświetlenie, praca bez przerw bezwarunkowo zmniejszają intensywność, wtedy gdy dobre warunki zewnętrzne mogą ją wydatnie powiększyć. Okoliczność tę należy mieć na uwadze przy kalkulacji kosztów rzeczowych, gdyż przesadna i nieracjonalna oszczędność w tym kierunku może nie tylko nie zmniejszyć, ale nawet powiększyć koszty opracowania, nie mówiąc już o krzywdzie, jaką można wyrządzić zdrowiu pracowników.

Typ maszyn ma również wpływ na intensywność. Naprzykład, maszyny dziurkarki o napędzie elektrycznym są wydatniejsze od ręcznych. Ponieważ jednak wogóle istnieje tendencja do posługiwania się maszynami możliwie w danej chwili najdoskonalszemi, należy kierować się zasadą, iżby z pośród nowoczesnych modeli maszyn dziurkujących wybierać najdogodniejszy w stosunku do przewidywanych prac. Przy wyborze typu maszyn mają znaczenie również wielkość i forma opracowywanych dokumentów, ilość kart maszynowych, na które przenosi się dane z jednego dokumentu, powtarzalność jednakowych zapisów i t. p. Większe znaczenie zależności intensywności od typu maszyny mamy w wypadku posługiwania się maszynami przestarzałymi, które jednak swą sprawność techniczną zachowały. W tym

¹ Bliżej z tą kwestią czytelnik może się zaznajomić w wzmiankowanej już pracy pod tytułem *Historja, rozwój i stan obecny maszynowego opracowania dat statystycznych w Głównym Urzędzie Statystycznym*. Kwartalnik Statystyczny 1930, t. VII, zes. 2.

wypadku może powstać pytanie, czy zwiększenie intensywności pracy przez zastosowanie nowych modeli zrównoważy zwiększenie kosztów rzeczowych. Często zdarza się, iż wprowadzenie nowych modeli maszyn nie tylko zwiększa intensywność, lecz powoduje także zmniejszenie różnych pozycji kosztorysu opracowania (naprzykład zwiększona dokładność pracy dziurkowania daje możliwość zastosowania mniejszej, a co zatem idzie tańszej kontroli). Rozstrzyga wątpliwości porównawcza kalkulacja kosztów opracowania z uwzględnieniem rozpatrywanych możliwości wykorzystania maszyn.

Nareszcie ważną rzeczą w stosunku do kształtowania się intensywności pracy dziurkowania jest ilość opracowywanego materiału. Chodzi o to, iż w początku pracy, przy zapoznaniu się z materiałem, pracownicy przy dziurkarkach muszą świadomie wyteżać uwagę i spostrzegawczość, aby dziurkowanie miało przebieg prawidłowy. Traci się przy tem na intensywności.

W miarę wzrastania wprawy, umysłowe czynności świadome przekształcają się w dużym stopniu w automatyczne, wzrasta intensywność i dokładność pracy. Jeśli materiału jest dużo, to przeważna jego część może być opracowana z maksymalną dla danego materiału intensywnością, przez co zwiększa się przeciętna, kalkulacyjna intensywność. Jeśli materiału jest mało, to może się zdarzyć, iż do ukończenia pracy możliwa maksymalna intensywność nie będzie nawet osiągnięta.

Dla ilustracji zaznaczę, iż średnio zdolna maszynistka przy dziurkowaniu nabiera dostatecznej wprawy po upływie 100—300 godzin pracy, zależnie od trudności materiału. Doświadczenie wskazuje, iż średnia intensywność pracy dziurkowania z materiału nie przedstawiającego większych trudności przy całkowicie wyzyskanej karcie maszynowej nie przekracza 50 kart na 1 godzinę w okresie opanowywania pracy. Średnia intensywność zaś po nabyciu dostatecznej wprawy, bez stosowania jednak specjalnie pobudzającego intensywność systemu płac, w tych samych warunkach kształtuje się około 130—150 kart na 1 godzinę¹.

Z oznaczonych przesłanek można wywnioskować, iż do rozwinięcia stałej intensywności maszynistka przy dziurkowaniu musi opracować około co najmniej 15000 kart maszynowych. Im oczywiście więcej będzie

kart do opracowania ponad 15000 na 1 maszynistkę, tem mniejszy będzie wpływ ujemny fazy czasu nabierania wprawy. Dlatego przy kalkulacji kosztów należy tę okoliczność uwzględnić.

W znacznym stopniu wydajność pracy zależy od zainteresowania pracownika. Do bardzo silnych pobudek, skłaniających go do wykazywania maksymalnego efektu pracy, należy dobrze przemyślany system płac. Na ten czynnik należy zwrócić specjalną uwagę.

Różnorodność wymienionych wyżej czynników i niepoddający się częstokroć ścisłemu określeniu ich wpływ czynią przewidzenie a priori intensywności dziurkowania rzeczą bardzo trudną. Z pewnem przybliżeniem jest to jednak możliwe. Z tego punktu widzenia podzielę omawiane czynniki na 2 grupy. Do 1 zaliczę te, których wpływ można chociażby z pewnem przybliżeniem ująć liczbowo w formie współczynników. Do drugiej grupy zaliczę te czynniki, których wpływ jest mniej uchwytny i dopuszczający ocenę tylko w drodze intuicyjnej na zasadzie osiągniętej przedtem praktyki. Do czynników 1 grupy zaliczam ilość opracowanych cech, średnią ilość dziurek do wytłoczenia na karcie, ilość kart maszynowych do opracowania, typ maszyny i system płac. Do drugiej grupy zaliczam stan opracowywanych materiałów, warunki zewnętrzne pracy i indywidualne cechy pracowników. Dla lepszego wyjaśnienia wpływu czynników pierwszej grupy uprzytomnijmy sobie pracę maszynistki na dziurkarcie.

O ile dziurkarki są prostego typu, ręczne, maszynistka musi najpierw umieścić niedziurkowaną kartę w maszynie, potem odczytać liczbę z opracowywanego dokumentu, następnie naciskając odpowiednie klawisze, przenieść ją na kartę, dziurkując w odpowiednich rubrykach pokolei wszystkie cyfry liczby.

Po przeniesieniu w ten sposób na kartę maszynową wszystkich liczb, odpowiadających jednostce opracowania, maszynistka wyjmie kartę z maszyny i odkłada ją na stronę. Naciskanie klawiszy, odpowiadających poszczególnym cyfrom, odbywa się zasadniczo metodą ślepą i jest, dzięki temu, zautomatyzowane. Tak samo czynność wkładania i wyjmowania karty maszynowej nie wymaga wysiłku umysłowego, jako czynność automatyczna. Natomiast odczytanie zapisu i utrzymanie go w czasie dziurkowania w pamięci jest funkcją myślową, której wykonywanie

¹ Doświadczenie z pracy w Głównym Urzędzie Statystycznym a także informacje w literaturze tego przedmiotu.

oprócz straty pewnej ilości czasu wymaga wysiłku psychicznego, wywołującego prędszej czy później, zależnie od indywidualności pracownika, stan zmęczenia psychicznego.

O ile praca odbywa się na dziurkarkach z napędem elektrycznym i automatycznym wprowadzeniem kart do maszyny i usuwaniem ich z niej, odpadają czynności ręczne wkładania i wyjmowania karty.

Z przytoczonego powyżej wyniku, iż praca wydziurkowania jednej karty maszynowej wymaga pewnej ilości jednorodnych wysiłków mechanicznych i pewnej ilości wysiłków myślowych. Wysiłek mechaniczny będzie w stosunku prostym do ilości wytłoczonych dziurek na karcie. Wysiłek myślowy będzie w pewnym, zasadniczo dość skomplikowanym stosunku do ilości opracowywanych cech.

Jednak w przeważnej ilości wypadków, szczególnie przy opracowaniach o charakterze masowym, można mówić o pewnym średnim kompleksie wysiłków myślowych, dotyczącym przeciętnej karty maszynowej. Ujęcie ściśle jakościowe i ilościowe wysiłku myślowego jest prawie niemożliwe. Jednak stosunek średniego kompleksu wysiłków myślowych do ilości cech opracowywanych na karcie maszynowej może być drogą empiryczną znaleziony i wyrażony. Oczywiście chodzi tu o określenie stosunku, który miałby praktyczne zastosowanie przy ocenie przewidywanej intensywności pracy dziurkowania. Czas, który przeciętnie zużywa się na wykonanie ruchów przy naciskaniu klawisza, wywołującego wybicie dziurki, można doskonale ustalić również drogą empiryczną, z dostatecznym dla celów praktycznych przybliżeniem.

Empiryczną metodę przy określaniu wpływu omawianych wyżej czynników na kształtowanie się intensywności pracy dziurkowania można stosować albo sposobem laboratoryjnym przez przeprowadzanie odpowiednio przemyślanych eksperymentów, albo drogą statystyczną, analizując w pożądanym kierunku wykonane maszynową drogą opracowania. O ile mi wiadomo, sposób laboratoryjny w tej dziedzinie jest obecnie zaledwie w zalążku. Natomiast materiał statystyczny jest dość bogaty.

Jako ilustrację pozwolę sobie przytoczyć analityczne zestawienie danych z pracy dziurkowania z różnych opracowań dokonanych w 1930 roku w oddziale maszyn Głównego Urzędu Statystycznego. Do prac używano dziurkarek systemu Powersa typu suwakowego. Te maszyny mają zautomatyzowane

podawanie i usuwanie kart maszynowych, przez co odpada operacja ręcznego zakładania i usuwania karty. Suwaków posiada maszyna 45, to jest tyle, ile rubryk liczy karta maszynowa. Pozycyjn nastawienia suwaka może być 13: 1 bierna - zasadnicza i 12 czynnych.

Manipulacje pracownika przy pracy na tej maszynie są następujące:

1) Przesuwanie suwaków na pozycje odpowiednie do liczbowych symbolów w dokumencie.

Przy tej operacji są nastawiane odpowiednio sztyfty, służące do wytłaczania dziurki w karcie maszynowej.

2) Naciśnięcie dźwigni, uruchamiającej motor. Przy tej operacji nastawione poprzednio sztyfty wytłaczają dziurki w karcie maszynowej.

Po wytłoczeniu dziurek i usunięciu wydziurkowanej karty maszynowej z matrycy, suwaki automatycznie powracają do pozycji zasadniczej i motor zostaje wyłączony. Do matrycy została wciągnięta nowa karta maszynowa i maszyna jest znów gotowa do pracy.

O ile dla szeregu opracowywanych jednostek istnieje wspólny zapis, to nastawianie suwaków odpowiednio do tego zapisu może być dokonane dla oznaczonych jednostek jeden raz, przyczem suwaki zostają utrzymane w nastawionych pozycjach przy pomocy istniejących w maszynie do tego celu oporników. Po wytłoczeniu dziurek w karcie maszynowej, jak było wyjaśnione wyżej, suwaki wracają automatycznie do zasadniczej pozycji z wyjątkiem zatrzymanych przez oporniki.

Po skończeniu opracowania jednostek, posiadających wspólny liczbowy zapis, oporniki zastawionych suwaków zostają zwolnione ręcznie, i zatrzymywane suwaki wracają do pozycji zasadniczej. Oznaczona wyżej możliwość uproszczenia opracowania w wypadku, gdy istnieją wspólne zapisy dla szeregu kolejno opracowywanych jednostek, jest bardzo cenna, gdyż zmniejszając wysiłek myślowy i fizyczny przy dziurkowaniu kart maszynowych, jest źródłem poważnych oszczędności przy masowym charakterze pracy.

Zauważyć również należy, iż o ile ilość opracowywanych cech pewnego typu opracowania, względnie jego części pozostaje bez zmiany, to jednak zmienny jest charakter zapisów. Z tego wynika, iż czas dziurkowania różnych kart opracowania nie będzie ściśle jednakowy. Dlatego przez termin „czas

dziurkowania“ karty maszynowej, będziemy rozumieć średni czas dziurkowania jednej karty maszynowej pewnego typu opracowania.

Powracając do omówienia dwu wspomnianych wyżej czynników umysłowego i fizycznego, możemy powziąć zupełnie logiczne przypuszczenie, iż umysłowy czynnik będzie zależny od indywidualności pracownika, od stopnia opanowania pracy, od trudności w odczytywaniu zapisów i od ich ilości, fizyczny zaś od indywidualności pracownika, stop-

nia opanowania pracy i ilości wykonywanych ruchów. Dla udowodnienia, iż przypuszczenie to ma rację bytu i dla określenia, chociażby z grubszym przybliżeniem, wpływu wzmiankowanych czynników na intensywność pracy, będę się posługiwał materiałem statystycznym z pracy oddziału maszyn Głównego Urzędu Statystycznego. Mianowicie przytoczę zestawienie danych analitycznych pracy dziurkowania i kontroli z różnych opracowań za rok 1930.

Tabl. 1. Zestawienie danych analitycznych pracy dziurkowania i kontroli za rok 1930

Liczba porządkowa szeregów	Dane analityczne szeregów	Opracowanie statystyk							Średnie arytmetyczne szeregu	
		stanu zatrudnienia	handlu zagranicznego	produkcji przemysłowej	kryminalnej	uboju zwierząt	ruchu naturalnego ludności			
							małżeństwa	urodzenia		zgony
1	Liczba opracowywanych cech	15	13	12	25	12	18	14	15	19
2	„ wykorzystanych rubryk	43	41	43	38	45	26	21	24	35
3	„ cech biernych	5	5	5	6	3	5	5	6	5
4	„ „ czynnych	10	8	7	19	9	13	9	9	10,5
5	„ rubryk biernych	10	7	11	11	6	9	8	8	8,7
6	„ „ czynnych	33	34	32	27	39	17	13	16	26,4
7	Wskaźnik liczebności cech czynnych .	0,95	0,76	0,66	1,8	0,86	1,24	0,86	0,86	.
8	Średnia liczba aktywnie wytłaczanych dziurek w rubrykach czynnych . . .	13	16	12	25	20	17	13	16	.
9	Średnia intensywność pracy dziurkowania	407	351	326	169	136	186	136	181	.
10	Średnia intensywność pracy kontroli .	459	385	353	131	97	160	130	232	.
11	Wskaźnik liczebności podstawowych elementów pracy dziurkowania . . .	5 291	5 616	3 912	4 225	2 720	3 162	1 768	2 896	.
12	Wskaźnik liczebności podstawowych elementów pracy kontroli	5 967	6 160	4 236	3 275	1 940	2 720	1 690	3 712	.
13	Średni % błędów pracy dziurkowania	0,036	0,045	0,048	0,040	0,115	0,087	0,144	0,083	.
14	Średni % błędów pracy kontroli . . .	0,002	0,005	0,004	0,006	0,008	0,009	0,02	0,005	.
15	Liczba wydziurkowanych i skontrolowanych kart maszynowych	283615	2811765	128650	396826	45 400	866000	243950	521300	.
16	Stosowany system płac		premjowy			nie premjowy	premjowy			.

Uwagi. Symbolizacja liczbowa pojęć dla dokumentów, dotyczących statystyki ruchu naturalnego ludności, odbywa się w trakcie dziurkowania oprócz tego osoba dziurkująca oblicza wiek osób. Osoba kontrolująca pamięciowo sprawdza prawidłowość symbolizacji i prawidłowość obliczania wieku.

Należy wyjaśnić, w jakim zrozumieniu użyłem nomenklatury w tablicy 1.

A więc cechą bierną nazwałem taką cechę, znaczenia której dla dużych grup kolejno po sobie opracowywanych jednostek masy statystycznej są identyczne. Naprzykład nazwa powiatu rejestracyjnego urodzeń, małżeństw i zgonów statystyki ruchu naturalnego ludności.

Cechą czynną nazwałem cechę, której znaczenia dla kolejno opracowywanych jednostek masy statystycznej są różne. Rubrykami biernymi karty maszynowej nazwałem rubryki, przeznaczone dla dziurkowania symboli cech biernych, rubrykami czynnymi zaś te, które zarezerwowane dla cech czynnych.

Pod wskaźnikiem liczebności cech czynnych rozumiem stosunek liczby cech czynnych opracowania do średniej arytmetycznej z liczb szeregu 6. Pod średnią intensywnością pracy dziurkowania i kontroli rozumiem stosunek liczby opracowanych kart maszynowych do ilości zużytych pracowniko-godzin. Wskaźnikiem liczebności podstawowych elementów pracy dziurkowania, względnie kontroli nazwałem iloczyn średniej intensywności pracy przez średnią liczbę dziurek w rubrykach czynnych. Pod średnim % błędów pracy dziurkowania względnie kontroli rozumiem % błędnie przeniesionych na kartę maszynową względnie skontrolowanych zapisów w stosunku do ich ogólnej opracowanej ilości.

Zasługuje na uwagę pojęcie „średnia liczba dziurek aktywnie wytłaczanych w rubrykach czynnych”¹. Jest ono wynikiem tego faktu, że ze względu na zmienny charakter zapisów w dokumentach podstawowych nie we wszystkich zarezerwowanych rubrykach czynnych karty maszynowej są aktywnie wytłaczane dziurki¹. Stąd wynika, iż liczba aktywnie wytłaczanych dziurek w rubrykach czynnych karty maszynowej dla poszczególnych jednostek opracowywanych może być różna, co powoduje różnice czasu w trwaniu dziurkowania poszczególnych kart maszynowych. W związku z pojęciem średniej intensywności dziurkowania i kontroli powstaje pojęcie średniego czasu trwania dziurkowania karty maszynowej, względnie kontroli prawidłowości dziurkowania. Oczywiście jest zależne ono od średniej ilości aktywnie wytłaczanych dziurek w rubrykach czynnych.

Określenie tej średniej dla opracowań uwidocznionych w tablicy i odbywało się przeważnie drogą wykorzystania danych pracy tabulatorów. Naprzykład tabulator dał sumę wartości zapisów, dotyczących wagi towarów. Suma ta, podzielona przez ilość kart maszynowych, dała średnią wartość zapisów. Ilość cyfr liczby, wyrażającej tę wartość, odpowiada średniej liczbie aktywnie wytłaczanych dziurek w rubrykach czynnych, zarezerwowanych dla wagi. Szeregi danych analitycznych, dotyczących pracy dziurkowania i kontroli, zostały zestawione w tablicy i w celu zorientowania się, czy istnieje między nimi jakaś zależność. Szczególnie ciekawym byłoby wyjaśnienie wpływu tych danych na kształtowanie się średniej intensywności pracy. Logiczne rozumowanie nasuwa przypuszczenie, iż na kształtowanie średniej intensywności pracy winny mieć wpływ wskaźnik liczebności cech czynnych, będący do pewnego stopnia wykładnikiem myślowej strony pracy i średnia liczba aktywnie wytłaczanych dziurek w rubrykach czynnych, charakteryzująca ilość czynnych momentów. Następnie należy przypuścić, iż o ile niema wpływów ubocznych, intensywność pracy najwięcej winna zależeć od tej ilości momentów czynnych.

Porównyując poszczególne szeregi z szeregiem wyrazów dla średniej intensywności pracy (szeregi 9 i 10), obserwujemy wyraźniejszy związek między szeregami 8, 9 i 10 dla pierwszych 5 opracowań, co potwierdza do pewnego stopnia przypuszcze-

nie logiczne. Aby ująć wpływy uboczne i dla oceny stopnia porównywalności, przytoczonych w tablicy analitycznych danych w różnych opracowaniach, scharakteryzuję pokrótce w stosunku do tych opracowań stan dokumentów pierwotnych, wpływ indywidualności pracowników, stopień opanowania przez nich pracy a także właściwości charakterystyczne niektórych opracowań. A więc dokumenty, dotyczące statystyki handlu zagranicznego, znajdują się przeważnie pod względem wypełnienia ich w stanie zadowalającym. Ponieważ w opracowaniu ich bierze stale udział duża grupa pracowników i zmiany w tej grupie są w różnych okresach czasu stosunkowo niewielkie, wpływ indywidualnych uzdolnień na kształtowanie się średniej intensywności jest dość zniwelowany, sama praca jest doskonale przez pracowników opanowana. Dokumenty, dotyczące statystyki stanu zatrudnienia, pod względem wypełnienia ich są w stanie zadowalającym. Wpływ zdolności indywidualnych w rozpatrywanym rocznym okresie czasu dostatecznie zniwelowany, stopień opanowania pracy przez pracowników doskonały. Należy zwrócić uwagę, iż łatwość operowania pierwotnym materiałem jest tu większa, aniżeli w opracowaniu statystyki handlu zagranicznego, gdyż jeden dokument służy za podstawę dziurkowania średnio pięciu kart maszynowych. Oczywiście oszczędza się parę ruchów na odkładanie dokumentu po wydziurkowaniu karty maszynowej, co jest czynnikiem, zwiększającym intensywność pracy. Dokumenty, dotyczące statystyki produkcji przemysłowej, pod względem wypełnienia ich i przygotowania do maszynowego opracowania były w stanie zadowalającym, manipulacja z nimi była ułatwiona, gdyż dane z dokumentu były przenoszone na kilka kart maszynowych. Grupa osób zajęta przy dziurkowaniu kart maszynowych tego opracowania była dość liczna, i przez to wpływ zdolności indywidualnych dostatecznie zniwelowany. Należy jednak zauważyć, iż opracowanie ma charakter nieciągły, a odbywa się raz do roku w przeciągu około 1 miesiąca czasu. Z tego powodu w początkowym okresie pracy stan opanowania jej przez pracowników jest różny i naogół mierny, co musi odbić się ujemnie na kształtowaniu średniej intensywności dziurkowania.

Dokumenty, dotyczące statystyki przestępczości, przygotowane są do maszynowego opracowania starannie, przy dziurkowaniu

¹ Pod aktywnym wytłaczaniem dziurki rozumiem takie, przed którym bezpośrednio nastąpiło przesunięcie odpowiedniego suwaka.

kart maszynowych zajęta jest duża grupa pracowników, co w dostatecznym stopniu niweluje wpływ zdolności indywidualnych na kształtowanie się średniej intensywności dziurkowania. Praca wykonywana jest raz do roku w okresie około 3 miesięcy. Wpływ opanowywania pracy w początkowym jej okresie również ujemnie odbija się na średniej intensywności. W omówionych dotychczas opracowaniach stosowany był premjalny system płac, dzięki któremu każdy z pracowników dawał maximum wysiłku możliwego w danych warunkach.

W opracowaniu statystyki uboju zwierząt tego czynnika niema, gdyż maszynowe opracowanie dokumentów tej statystyki zapoczątkowano w omawianym roku i nie było dostatecznych, ustalonych drogą doświadczenia podstaw dla wyznaczenia normy pracy. W opracowaniu uczestniczyła duża liczba osób, co oddziaływa niwelująco na wpływ zdolności indywidualnych przy kształtowaniu się średniej intensywności dziurkowania.

Jednak niewielka stosunkowo ilość wydziurkowanych kart maszynowych, przypadająca przeciętnie na 1 pracownika (poniżej 2500) nie pozwoliła jeszcze na doskonałe opanowania pracy, co wpłynęło ujemnie na wielkość średniej intensywności.

Na specjalne omówienie zasługuje dziurkowanie kart maszynowych, dotyczących opracowania statystyki ruchu naturalnego ludności. Skomplikowane ono jest tem, iż pracownik podczas dziurkowania zamienia pamięciowo pojęcia dokumentu na symbole liczbowe, przenoszone na kartę maszynową. Oprócz tego w trakcie dziurkowania pracownik oblicza wiek osób, wskazanych w dokumentach, na podstawie zapisów dat urodzenia i dat zejścia rozpatrywanych faktów. Jasnym jest, że obarczenie pracownika dużą ilością dość skomplikowanej pracy myślowej musi odbić się ujemnie na intensywności i jakości pracy dziurkowania.

Charakterystyka poszczególnych opracowań wskazuje, iż warunki przebiegu pracy nie są ujednostajnione. W szczególności dotyczy to ruchu naturalnego ludności.

Gdyby wpływ innych czynników na kształtowanie się intensywności dziurkowania w rozpatrywanych opracowaniach był jednakoowy, to należałoby przypuszczać, iż wartość tej intensywności w poszczególnych opracowaniach powinna się kształtować w stosunku odwrotnym do średnich liczb aktywnie wytłaczanych dziurek w rubrykach czynnych.

Innymi słowy, przy jednakowych warunkach działania innych czynników, iloczyn średniej wartości intensywności na średnią ilość rubryk czynnych z aktywnie wytłaczanymi dziurkami winien być wielkością dla danych opracowań stałą. Iloczyn ten jest największy dla opracowania statystyki handlu zagranicznego (tablica I szereg II), z czego wynikałoby, iż uboczne wpływy na kształtowanie się średniej intensywności dziurkowania dla tego opracowania są najmniejsze. Faktycznie zgadza się to z przytoczoną wyżej charakterystyką opracowania.

Jeśli założymy na podstawie przytoczonej wyżej charakterystyki opracowań, że wpływ momentów czynnych na kształtowanie się intensywności dziurkowania w opracowaniu statystyki handlu zagranicznego jest decydujący (omawiany iloczyn ma najwyższą wartość 5616), to w wypadkach gdy iloczyn ten jest mniejszy, możemy konstatować zwiększony wpływ innych czynników. Tak też rzecz ma się istotnie. W opracowaniu statystyki stanu zatrudnienia ten iloczyn, czyli jak go w tablicy nazwałem wskaźnik liczbowy podstawowych elementów pracy dziurkowania, ma nieco mniejszą wartość.

Ale widzimy również, iż współczynnik liczebności cech czynnych jest większy, aniżeli w opracowaniu statystyki handlu zagranicznego (0,95), co świadczy o większym wpływie czynnika psychicznego.

W opracowaniu statystyki produkcji przemysłowej wskaźnik pracy dziurkowania ma jeszcze mniejszą wartość. Występuje tu wpływ czynnika opanowania pracy przez pracowników. Jak już wspominałem w charakterystyce opracowania nie ma ono ciągłego charakteru, a odbywa się raz do roku. W danym wypadku dziurkowanie wykonała grupa pracowników, złożona z 18 osób. Ogółem przepracowano 386 pracowniko-godzin. Średnio na jednego pracownika wypadło 21 godzin pracy i 7000 wydziurkowanych kart.

Można przypuszczać, iż gdyby ilość materiału była większa o tyle, iż wpływ okresu opanowywania prac przestałby grać większą rolę, wskaźnik liczebny podstawowych elementów pracy dziurkowania byłby nie mniejszy aniżeli w opracowaniu statystyki handlu zagranicznego. Z wielkim prawdopodobieństwem możnaby przypuścić, iż intensywność dziurkowania doszłaby do liczby $\frac{5600}{12} = 460$ kart na 1 godzinę. O tej możliwości świadczy fakt, iż 4 pracowników grupy wykazało

intensywność ponad 400 kart na 1 godzinę, a z nich jedna nawet 477. Okres przyzwyczajenia się względnie opanowywania pracy ujemnie wpłynął na kształtowanie się średniej intensywności.

Zrozumiałą jest rzeczą, iż po zupełnym opanowaniu pracy, liczby, wyrażające intensywność pracy indywidualnej oraz średnia uległyby dalszej wyższości i bezwzględnie zbliżyłyby się bardzo do przewidzianej teoretycznej.

Dla opracowania statystyki kryminalnej wskaźnik liczebny wynosi 4225. Z charakterystyki opracowania widać, iż stan dokumentów i opracowanie pracy są nie gorsze, jak w dwu pierwszych opracowaniach. Lecz współczynnik liczebności cech czynnych jest niemal dwukrotnie większy. Jasnym jest, iż mamy do czynienia ze zwiększonym wpływem czynnika psychicznego. Ze tego wpływu nie można lekceważyć, świadczy dwukrotnie prawie zmniejszona intensywność (169). Ciekawym przykładem jest również opracowanie statystyki uboju zwierząt. Widzimy, iż wskaźnik pracy dziurkowania ma niewielką wartość, mianowicie 2720, co świadczy o dużym wpływie innych czynników. Z charakterystyki opracowań wiemy, iż z powodu małej stosunkowo liczby kart, wydziurkowanych przez każdego z pracowników grupy, stopień opanowania pracy nie był zupełny. Oprócz tego nie był stosowany premjowy system płac. Przy systemie premjowym i po zupełnym opanowaniu pracy można spodziewać się wzrostu intensywności do 280 kart na 1 godzinę pracy. O niedostatecznym stopniu opracowania pracy świadczy duży stosunkowo % błędów. Uboczny dowód prawdopodobieństwa oznaczonego przypuszczenia widzę w następującym fakcie. Dane o intensywności dziurkowania i o % błędów opracowania statystyki uboju zwierząt obejmują 2 okresy sprawozdawcze. Pierwszy od 15.VII do 14.VIII 1930 roku objął 22530 wydziurkowanych kart i 190 pracowniko-godzin. Grupa pracowników składała się z 13 osób, intensywność 118 kart na 1 godzinę, średni % błędów 0,135%. Drugi okres od 15.X do 14.XI 1930 roku objął 22025 kart maszynowych i 136 pracowniko-godzin. Grupa składała się z 11 osób, średnia intensywność 162 karty na 1 godzinę, średni % błędów 0,099. Widzimy więc, iż w drugim okresie stopień opanowania pracy się zwiększył, o czym świadczy większa intensywność i dokładność pracy. Naogół jednak stopień opanowania pracy i w drugim okresie nie jest jeszcze zupełny, co daje możność

przypuszczenia o możliwości osiągnięcia większej jeszcze intensywności i dokładności pracy.

Na specjalną uwagę zasługuje opracowanie statystyki ruchu naturalnego ludności. Z przytoczonej wyżej charakterystyki opracowań wiemy, iż należy tu spodziewać się dużego wpływu czynnika psychicznego. Potwierdzenie tego mamy w małych wartościach wskaźnika liczebności podstawowych elementów pracy dziurkowania (3 162, 1 768, 2 890) pomimo, iż nie można tego uzasadnić ani stanem dokumentów, ani stopniem opanowania pracy, tem bardziej, iż zastosowano system premjowy płac. Zwraca uwagę i potwierdza wpływ czynnika psychicznego duży % błędów dziurkowania w tem opracowaniu (dwukrotnie i trzykrotnie większy, niż w innych opracowaniach). Świadczy to o obciążeniu mózgu pracowników w czasie dziurkowania pracą myślową, ujemnie odbijającą się na intensywności i dokładności.

Ciekawym przykładem wpływu czynnika umysłowego na kształtowanie się średniej intensywności dziurkowania może posłużyć zestawienie danych z różnych lat pracy dziurkowania opracowania statystyki ruchu naturalnego ludności.

Tabl. 2. Zestawienie danych pracy dziurkowania w opracowaniach statystyki ruchu naturalnego ludności

Rok pracy	Intensywność średnia roczna	% błędów	Ilość wydziurkowanych kart maszynowych
1926	292	0,0091	235 060
1927	249	0,0380	166 353
1928	218	0,109	1 459 759
1929	202	0,068	1 098 560
1930	174	0,127	1 561 510

Obserwujemy spadek intensywności, pomimo, iż stale stosowany był system premjowy płac. Przyczyną tkwi w następującem: praca nie była ustabilizowana. Początkowo opracowywano tylko dane, dotyczące województw zachodnich, następnie dołączono województwa południowe, w roku zaś 1929 opracowywano dane z całej Polski. Jednocześnie uległa zmianie forma dokumentów i powiększył się zakres opracowania. Wszystkie te zmiany wymagały od pracowników zwiększonego wysiłku umysłowego. Oprócz tego w związku z rozszerzeniem zakresu badań, oraz z zaobserwowanym wzrostem dokładności zapisów, dotyczących wieku osób, wzrastała liczba wypadków, w których osoba

dziurkująca na podstawie dat obliczała ściśle wiek. Zwiększony wysiłek umysłowy przy dziurkowaniu powodował zmniejszenie intensywności i dokładności pracy.

Na zasadzie tych spostrzeżeń zdecydowano zmienić metodę opracowania. Obecnie pracownicy nie obliczają wieku, a przenoszą na kartę maszynową daty urodzeń i zajścia faktu. Piszącemu te słowa udało się obliczenia wieku zautomatyzować i do wykonania obliczenia wykorzystać segregatory, co jest pewną w tej dziedzinie innowacją.

Pomimo, iż przy nowej metodzie dziurkowania kart z opracowania statystyki ruchu naturalnego ludności powiększyła się liczba opracowanych cech i rubryk czynnych a stopień opanowania jej nie jest jeszcze zupełny, obserwowana obecnie intensywność pracy przewyższa już podane w tabelicy i zarysowuje się tendencja dalszej poprawy.

Z wyżej omówionego wypływa jasny wniosek, iż zadaniem organizatora pracy maszynowego opracowania jest usuwanie, względnie zmniejszanie tych wszystkich momentów w pracy dziurkowania, które powodują nadmierną pracę myślową pracowników przy przenoszeniu danych z dokumentów podstawowych na karty maszynowe, bądź przez zastosowanie najracjonalniejszej dla każdego opracowania symbolistyki pojęć, lub przez stworzenie dla przebiegu pracy najkorzystniejszych warunków.

Analiza danych tabelicy 1 wskazuje możliwość określania z pewnym przybliżeniem intensywności dziurkowania w nowych opracowaniach. Przypuśćmy, iż organizujemy opracowanie dokumentów, których stan pod względem zapisów jest zadowalający i wskaźnik liczebności cech niezbyt odbiega od przeciętnego naszej tabelicy. Przypuśćmy, iż metodą analizy pewnej części materiału ustaliliśmy wartość średniej liczby aktywnie wytłaczanych dziurek w rubrykach czynnych. Niech będzie ona równą na przykład 25. Na zasadzie szeregu wartości wskaźników pracy dziurkowania, można mniemać, iż dla przeciętnych warunków optymalna wartość będzie około 6000. Dzielać tę optymalną wartość przez średnią liczbę aktywnie wytłaczanych dziurek w rubrykach czynnych karty maszynowej otrzymamy maksymalną wartość średniej intensywności. W danym wypadku wyrazi się ona liczbą 240 kart na 1 godzinę pracy. Oczywiście w razie większej wartości wskaźnika cech należy tę liczbę zmniejszyć.

Obliczenia dokonano w założeniu premjowego systemu płac.

Znaczenie premjowego systemu płac jest bardzo duże i rola jego jest dwójaka. Po pierwsze stanowi on podjętą do maksymalnego celowego wysiłku. Po drugie, do pracy zasadniczo bardzo monotonnej i nużącej wnosi element zainteresowania, co się bardzo dodatnio odbija na psychice pracowników. Na zasadzie praktyki mogą twierdzić, iż system premjowy w oddziale maszyn Głównego Urzędu Statystycznego przy wydatku około 15% zasadniczych poborów powoduje wzrost intensywności średnio dla wszystkich opracowań 40—50%.

Jako ilustrację przytoczę porównanie intensywności pracy dziurkowania w opracowaniach statystyki handlu zagranicznego i stanu zatrudnienia przed zastosowaniem systemu premjowego płac i po jego zastosowaniu.

Tabl. 3. Zestawienie intensywności pracy dziurkowania w opracowaniach statystyki handlu zagranicznego i statystyki stanu zatrudnienia

Rok pracy	System płac	Średnie roczne dane z opracowań			
		statystyki handlu zagranicznego		statystyki stanu zatrudnienia	
		Intensywność	% błędów	Intensywność	% błędów
1925	nie-premjowy	200	0,088	166	0,095
1927	premjowy	297	0,038	351	0,032
1928	premjowy	311	0,047	426	0,034
1929	premjowy	335	0,053	401	0,048
1930	premjowy	351	0,044	407	0,038

Rok 1926 nie jest wzięty pod uwagę jako przejściowy. Porównując intensywność i dokładność pracy przed wprowadzeniem systemu premjowego i po jego wprowadzeniu, widzimy ogromny skok naprzód. Można by powiedzieć, iż jest to wpływ większego opanowania pracy. Jednak opracowanie statystyki handlu zagranicznego trwało przed wprowadzeniem systemu premjowego więcej jak 1½ roku. Praktyka zaś wskazuje, iż wystarczy 3—4 miesiące, aby opanowanie pracy nawet przez nowe siły było zupełne. W opracowaniu statystyki stanu zatrudnienia okres pracy bez stosowania systemu premjowego był co prawda mniejszy, gdyż opracowanie rozpoczęto w 1925 roku. Oprócz tego ilość opracowywanego materiału była stosunkowo niewielka. W tych warunkach możliwy jest, aczkolwiek nieduży, wpływ czynnika opanowania pracy. Większe znaczenie mógł mieć jednak czynnik indywidualnych zdolności pracownika, gdyż liczba osób, zajętych

przy tej pracy była niewielka (2—3 osoby) i wszelkie zmiany personalne w składzie grupy odbijały się silnie na kształtowaniu średniej intensywności. Dowodem tego, iż wzmiankowany w przytoczonych przykładach wzrost intensywności jest w ścisłym związku z premjowym systemem płac, świadczy następujący fakt. W opracowaniu statystyki handlu zagranicznego pewna ilość kart maszynowych, dotyczących ruchu tranzytowego (około 300 000 kart rocznie), była w latach 1929 i 1930 wydziurkowana z powodu szeregu przyczyn bez stosowania systemu premjowego płac. Materiał do dziurkowania był tegoż charakteru, a nawet nieco łatwiejszy, niż materiał premjowany. Średnia intensywność niepremjowanego dziurkowania wyniosła w obu latach około 200 kart na 1 godzinę pracy, a więc zbliżoną do intensywności z roku 1925. Należy zwrócić uwagę, iż jakość pracy premjowanej była lepsza od niepremjowanej.

Uzasadnienie tego faktu można znaleźć w dwóch przyczynach. Otrzymanie premji jest związane z jakością pracy (potrącenia z premji za błędy). Pracownik, zainteresowany premją, świadomie skupia swą uwagę i unika wszystkiego, co by mogło obniżyć intensywność lub spowodować błędy pracy. Powstaje silna wewnętrzna pobudka, potęgująca wolę pracownika. Przy pracach niepremjowanych tej wewnętrznej pobudki nie ma, wola pracownika słabnie i staje się on mniej odpornym na momenty, hamujące pracę i mające swe siedlisko bądź w psychologii pracownika, bądź w warunkach zewnętrznych. Jako przykład charakterystyczny mogą przytoczyć fakt prośby jednej bardzo zdolnej pracownicy na dziurkarkę, zajętej pracą premjowaną, o takie ustawienie jej maszyny, żeby miała przed sobą ścianę, co miało powodować mniejsze odrywanie uwagi przyczynami zewnętrznymi. Zrozumiałem jest, iż premje winny być w sprawiedliwym stosunku do maksymalnego wysiłku pracownika. Na zasadzie kilkoletniego doświadczenia mogę twierdzić, że dobry system premjowy prac może powodować zwiększenie intensywności około 60% ponad intensywność pracy w przeciętnych normalnych warunkach, bez stosowania pobudek, powodowanych bądź systemem płac, bądź też motywami o charakterze represyjno-karnym.

Ustaliwszy średnią intensywność pracy dziurkowania wyżej wskazaną drogą rozważań teoretycznych, popartych istniejącymi danymi statystycznymi, lub też drogą

eksperymentalną, otrzymamy czas pracy w robotniko-godzinach jako iloraz ogólnej ilości kart do dziurkowania przez średnią intensywność pracy dziurkowania, wyrażoną ilością kart na 1 godzinę pracy i pracownika.

Jeśli oznaczymy ogólną ilość kart maszynowych do dziurkowania przez A , średnią intensywność przez a , czas pracy w robotniko-godzinach przez t_1 to będziemy mieli

$$t_1 = \frac{A}{a}.$$

Kontrola dziurkowania

Z rozważań o pracy dziurkowania kart maszynowych wynika, że w zależności od stanu materiałów pierwotnych, czynnika umysłowego i indywidualnych zdolności pracownika, liczyć się należy z pewną ilością błędów w przenoszeniu danych z dokumentów na karty maszynowe. Przy ustalonym przebiegu pracy pod względem stanu materiałów pierwotnych, doboru pracowników i przy większej ilości opracowywanego materiału średni procent błędów ma tendencję do pewnej stabilizacji, na co wskazuje praktyka pracy dziurkowania. Aby usunąć te błędy i utrzymać pracę dziurkowania możliwie na najwyższym poziomie pod względem jakości, służy kontrola.

W praktyce istnieje kilka metod kontroli dziurkowania. Najważniejszą z nich metoda maszynowa i metoda wzrokowa.

Do kontroli maszynowej służą maszyny, mające konstrukcję zbliżoną do maszyn dziurkarek. Różnica polega na tem, że maszyny kontrolujące nie wycinają dziurek w karcie. Praca na nich odbywa się w ten sam sposób, jak i na maszynach dziurkarkach. Kontrola staje się powtórzeniem dziurkowania, z tą różnicą, że kontrolujące sztyfty wchodzi w gotowe otwory dziurkowanej karty. O ile przy dziurkowaniu był popełniony błąd, a osoba kontrolująca wykonała swą czynność prawidłowo, sztyft kontrolujący nie ma odpowiedniej dziurki na karcie i maszyna automatycznie zatrzymuje się. Kontrolerka wyjmie kartę, robi na niej adnotację o błędzie i oddaje ją do przepisania. Przy maszynowej kontroli błąd nie zostanie uchwycony tylko wtedy, jeżeli osoba kontrolująca i dziurkująca popełniają ten sam błąd przy przeniesieniu zapisu z dokumentu na kartę maszynową. Jest to wypadek stosunkowo dość rzadki i praktycznie nie ma większego znaczenia. Z wyjaśnionych wyżej powodów kontrolę maszynową, jako bardzo skuteczną, należy stosować możliwie najszerzej.

Ponieważ maszynowa kontrola dziurkowania jest operacją bardzo zbliżoną do samego dziurkowania, kształtuje się ona pod wpływem mniej więcej tych samych czynników, co i praca dziurkowania. Niestety, nie posiadam dostatecznego materiału obserwacyjnego, gdyż w oddziale maszyn Głównego Urzędu Statystycznego przeważnie do tej pory stosowana była kontrola wzrokowa. Polega ona na tem, iż osoba kontrolująca wzrokowo porównywa zapisy na dokumencie i karcie maszynowej, poczem przy pomocy numeratora zaopatruje kontrolowaną kartę maszynową i odpowiedni kompleks zapisów w dokumencie jednym numerem porządkowym. Daje to możność, w razie potrzeby, odszukania odnoszącego się do karty maszynowej dokumentu. Kontrola wzrokowa daje mniejszą gwarancję skuteczności, niż maszynowa, gdyż niema automatycznej sygnalizacji o błędzie, a wszystko polega na wyteżonej uwadze pracownika. Z tego powodu w oddziale maszyn Głównego Urzędu Statystycznego przewidywane jest stopniowe przejście od kontroli wzrokowej do kontroli maszynowej. Należy zauważyć, iż wzrokowa kontrola, ustępując maszynowej pod względem skuteczności, przewyższa ją nieco pod względem wydajności.

Dla ułatwienia kontroli wzrokowej karty maszynowe posiadają zwykle nadruk cyfrowy, dający możność bezpośredniego odczytania znaczenia każdej dziurki. Rubryki karty posiadają numerację, a przy pomocy linii karta podzielona jest na szpalty, odpowiadające opracowywanym cechom. Szpalty mają drukowane nagłówki.

Przy wzrokowej kontroli sprawdzane są najpierw zapisy wspólne dla grup opracowywanych jednostek (cechy i rubryki bierne). Uskutecznia się to w ten sposób, iż stos kart należących do jednej grupy po wyrównaniu rozpatruje się pod światło. Wspólnemu zapisowi odpowiada kompleks dziurek analogiczny dla wszystkich kart grupy. Dlatego kompleks ten w stosie kart rozpatrywany pod światło winien przeświecać. W przeciwnym razie mamy w grupie błędnie wydziurkowaną kartę. Odnalezienie jej i usunięcie błędu jest rzeczą łatwą. Po skontrolowaniu zapisów wspólnych dla grupy kart (cechy i rubryki bierne) sprawdza się kolejno prawidłowość przenoszenia na karty maszynowe zapisów niepowtarzających się dla całej grupy (cechy i rubryki czynne).

Z porównania pracy dziurkowania i kontroli wzrokowej spostrzegamy między nimi

dużą analogię. Różnica polega na odpadnięciu przy kontroli wzrokowej czynności nastawienia klawiatury i uruchomienia motoru. Natomiast zwykle przy tej kontroli dochodzi numerowanie przy pomocy numeratora kart maszynowych i dokumentów. Ponieważ liczba ruchów jest mniejsza aniżeli przy dziurkowaniu, można a priori wywnioskować, iż o ile niema wpływu specjalnie ujemnie działających czynników, kontrola wzrokowa winna być intensywniejsza, aniżeli dziurkowanie.

Dla stwierdzenia słuszności wyżej przytoczonych logicznych koncepcyj, przytaczam materiał obserwacyjny w tablicy 1.

Spostrzegamy, iż dla trzech pierwszych opracowań wyrazy intensywności dla pracy kontroli są większe, aniżeli dziurkowania, co ma logiczną podstawę w zmniejszonej ilości czynności mechanicznych. Natomiast w opracowaniach statystyki kryminalnej i uboju zwierząt intensywność kontroli jest mniejsza, aniżeli intensywność dziurkowania. Objasnienie tego faktu, niezgodnego z logiczną koncepcją, leży w tem, iż karty maszynowe dla oznaczonych opracowań nie posiadają odpowiedniego nadruku, co znacznie utrudnia kontrolę. Oprócz tego odegrał tu dużą rolę wpływ indywidualnych uzdolnień pracowników i czynnik opanowania pracy (duża ilość osób kontrolujących przy stosunkowo niewielkiej ilości materiału).

Intensywność pracy kontroli dziurkowania kart maszynowych, dotyczących statystyki ruchu naturalnego ludności (urodzenia, małżeństwa, zgony), jest w stosunku do ilości czynnych rubryk z dziurkami zbyt małą. Tak samo, jak i w pracy dziurkowania mamy tu do czynienia z wpływem czynnika umysłowego (kontrola prawidłowości obliczania wieku).

Zaobserwowana analogia prac dziurkowania i kontroli pozwala nam przy preliminowaniu intensywności kontroli dla projektowanego opracowania posługiwać się metodą wskazaną dla dziurkowania.

Z tablicy 1 i rubryka „średni % błędów“ wnioskujemy, że kontrola wzrokowa nie jest absolutnie pewną, i że nie wszystkie błędy zostały z materiału usunięte. Powstaje pytanie, czy możemy się zgodzić z takim stanem rzeczy.

Kwestja ta jest ściśle związana z ogólną wymaganą dokładnością pracy. Zwracam uwagę czytelnika na to, że błędy wynikają nie tylko przy maszynowym opracowaniu, lecz pewna ich ilość tkwi w podstawowym materiale (błędne, względnie niezgodne z lo-

giką zapisy), duża ich część powstaje w trakcie symbolizacji. Ustosunkowanie się liczebne błędów według źródeł zależy od charakteru pracy i metody opracowania.

Osobiste 6-cioletnie moje obserwacje w oddziale maszyn Głównego Urzędu Statystycznego, a także dane z literatury dotyczącej maszynowego opracowania dat statystycznych zdają się wskazywać na fakt, iż naogół błędy, powstające w trakcie maszynowego opracowania, stanowią tylko część i to niewielką ogólnej ilości błędów, tkwiących w opracowaniu.

Stąd logiczna koncepcja, że stosunkowo droga 100% kontrola dziurkowania może być stosowana tylko w wyjątkowych wypadkach, gdy chodzi o buchalteryjną ścisłość, a sam materiał pierwotny pod względem zapisów jest zupełnie pewny.

W większości wypadków, moim zdaniem, można zadowolić się częściową kontrolą dziurkowanego materiału. Jako przykład mogę przytoczyć maszynowe opracowanie danych spisu ludności 1921 r. Kontrola dziurkowania ogarnęła około 30% kart maszynowych i miała więcej na celu utrzymanie jakości dziurkowania na należytych poziomach, aniżeli usunięcia pozostałych z winy dziurkowania błędów. Jeśli zauważymy, iż ilość błędów opracowania z powodu różnych przyczyn przewyższała znacznie ilość błędów z winy dziurkowania i nie mogła być usunięta, to nie było powodu do stosowania drogiej kontroli, której rezultaty nie miałyby istotnego znaczenia. Z przytoczonego powyżej wyniku, iż określenie stopnia kontroli związane jest z analizą pierwotnego materiału pod względem pewności danych w nim zawartych.

Podobnie, jak dla pracy dziurkowania, możemy, posługując się rozważaniami teoretycznymi, popartymi istniejącym materiałem statystycznym, lub drogą eksperymentu, ustalić przypuszczalną średnią intensywność pracy kontroli. Oznaczmy ją literą *b*. Oznaczając przez literę *a* stopień kontroli (stosunek ilości kontrolowanych kart maszynowych do ich ogólnej ilości), przez *A*—ogólną ilość kart maszynowych i przez *t*₂ ilość pracownikogodzin niezbędnych dla wykonania kontroli w podstawionym zakresie, otrzymamy wzór

$$t_2 = \frac{A}{b} \cdot a$$

Nadkontrola

Dla utrzymania kontroli, szczególnie wzrokowej na poziomie należytej skuteczności, stosowana jest nadkontrola. Jest to wtór-

na kontrola części skontrolowanego materiału kartkowego. W oddziale maszyn Głównego Urzędu Statystycznego stosuje się zwykle 10% nadkontroli.

Oczywiście, zależnie od charakteru opracowania i wymaganej dokładności stopień nadkontroli może być większy lub mniejszy. Wskazane jest dokonywanie nadkontroli sposobem maszynowym. Oznaczając stosunek czasu na wykonanie nadkontroli do wykonania kontroli przez β możemy czas nadkontroli *t*₃ wyrazić następująco:

$$t_3 = \frac{A}{b} \cdot a \cdot \beta$$

Segregacja

Dziurkowanie i kontrola kart maszynowych jest operacją wstępną. Przeniesione z podstawowych dokumentów dane podlegają opracowaniu przy pomocy segregatorów, względnie segregatorów i tabulatorów. Segregatory dają możliwość łączenia kart maszynowych w pożądane grupy i liczenia ilości kart w każdej grupie. Podstawę łączenia kart maszynowych w grupy stanowią klasy, na które są dzielone badane cechy. Z podstawowych wiadomości o pracy maszyn statystycznych wynika, iż zależnie od ilości klas dla cechy na karcie maszynowej rezerwuje się odpowiednią ilość rubryk pionowych. O ile ilość klas nie przekracza 12, wystarczy dla cechy rezerwować jedną rubrykę, przy ilości klas, wyrażonej liczbą dwucyfrową i większą od 12—dwie rubryki i t. d. Karty maszynowe, dotyczące jednej klasy cechy, mają identyczny układ dziurek w rubrykach, zarezerwowanych dla cechy. Zasadniczo segregacja odbywa się dla każdej rubryki karty maszynowej oddzielnie. Jeśli dla cechy rezerwuje się 1 rubryka, podział kart maszynowych według klas tej cechy odbywa się przy jednym przepuszczeniu badanych kart przez segregator, przyczem karty, dotyczące jednej klasy wpadają do określonej przegródki maszyny.

Przegródek takich istnieje zwykle w segregatorach 13. 12 odpowiada możliwym dziurkom w rubryce a 13 przeznaczona jest dla kart nie posiadających dziurek w danej rubryce lub mającej defekty dziurkowania. Z każdą przegródką jest związany licznik, rejestrujący ilość kart. W ten sposób po przepuszczeniu kart przez segregator mamy je połączone w grupy według dziurek w rubryce. Ilość kart grupy wskazuje odpowiedni licznik. O ile dla cechy są przewidziane 2 rubryki, karty muszą być przepuszczone

przez maszynę dwukrotnie. Przy pierwszym przepuszczeniu łączone są one w grupy, odpowiadające dziurkom jednej rubryki. Następnie karty każdej z otrzymanych grup łączone są w podgrupy według dziurek drugiej rubryki.

W wypadku większej ilości rubryk dla cechy ilość przepuszczeń kart przez maszynę odpowiada ilości rubryk. Zrozumiałem jest, iż w miarę wzrastania ilości rubryk dla cechy (liczby klas) ilość kart w grupach maleje. W segregatorach najnowszego typu istnieje możliwość wykonania kilku operacji przy jednym przepuszczeniu kart przez maszynę. Mianowicie oprócz łączenia kart w grupy według dziurek pewnej rubryki można określać liczby kart w grupach według dziurek innych rubryk, względnie otrzymywać sumy ogólne dla liczb kart w grupach. Dane liczbowe segregacji otrzymuje się przytem automatycznie wydrukowane na odpowiednim arkuszu segregacyjnym. Uważam, iż te nowoczesne segregatory wyrugują ostatecznie stare. Jednak obecnie trzeba się jeszcze liczyć z istniejącymi starymi typami. Dlatego należy pracę ich ściślej omówić.

Teoretyczna intensywność segregacji wynosi około 24 000 kart na godzinę dla 1 segregatora. Praktyczna średnia intensywność jest znacznie niższa. Przyczyną jest strata czasu na zatrzymywanie segregatora w celu wyjęcia posegregowanych kart z kasetek i zapisania do tablic segregacyjnych wskazań liczników o liczebności grup. Mogą być przytem 2 metody pracy. Przy pierwszej operator na segregatorze sam wnosi zapisy do tablicy. W tym wypadku ilość pracowników odpowiada ilości segregatorów.

Sposób ten ma tę niedogodność, jak wskazuje praktyka, że jest powodem błędów przez mylne zapisy. Druga metoda polega na tem, iż segregatory pracują grupami po 2 lub 3. W grupie oprócz zwykłych operatorów jest starszy operator, kierujący pracą i prowadzący zapisy w tablicy, dyktowane mu przez operatorów, odczytujących wskazania liczników po skończonem przepuszczeniu kart. Sposób ten znacznie zmniejsza ilość możliwych błędów. Oprócz tego zmniejsza się czas postoju segregatora, co wpływa na zwiększenie szybkości pracy. Ponieważ w grupie 2 względnie 3 segregatorów rzadko się zdarza, iżby wszystkie segregatory jednocześnie kończyły przepuszczenie kart, starszy operator zajęty jest dość równomiernie. Czas wolny między zapisami w tablicy najczęściej zużywa na sumowania gotowych wyników. Przy tym sposobie pracy rozróżniamy intensywność pracy indywidualną dla poszczegól-

nych segregatorów i intensywność średnią dla grupy. Jasnym jest, iż zalety sposobu grupowego występują silniej przy drobnej segregacji, gdzie zatrzymywania maszyn dla czynienia zapisów są częstsze i ilość zapisów większa.

Aby się lepiej zorientować we wpływie ilości zapisów na kształtowania się średniej intensywności segregacji, dam następujący przykład. Przypuśćmy, iż do segregacji mamy 1000 kart maszynowych. Poszukuje się zależności między trzema cechami, z których każda ma 10 klas. Materiał więc będzie trzykrotnie przepuszczany przez maszynę. Po pierwszym przepuszczeniu otrzymamy 10 grup i do tablicy wniesiemy 10 zapisów. Przyjmując teoretyczną szybkość pracy około 20 000 kart na 1 godzinę, otrzymamy iż segregator ma pracę na 3 minuty. Jeśli przyjąć, iż na wyjęcie kart z kasety i na podykotowanie i zapisu idzie średnio około 10 sekund otrzymamy, iż na pomocnicze operacje poszło 100 sekund czyli około 1,5 minut. Całość operacji zajęła 4,5 minut. Średnia intensywność indywidualna wyniesie w danym wypadku $\frac{1000}{4,5} \cdot 60 = \infty 13\ 000$ kart na 1 godzinę.

Przy następnem przepuszczeniu każda istniejąca grupa rozpadnie się na 10 nowych. Ogółem otrzymamy 100 grup i 100 zapisów. Czas pracy segregatora wyniesie tak samo około 3 minut. Wyjmowanie kart, dyktowanie zapisów i inne manipulacje pomocnicze zajmą około 1 000 sekund czyli około 16 minut. Średnia indywidualna intensywność wyniesie w danym wypadku $\frac{1000}{19} \cdot 60 \approx \infty 3\ 200$ kart maszynowych na 1 godzinę. Przy trzecim przepuszczeniu czas pracy segregatora wyniesie też około 3 minut. Zapisy, wyjmowanie i układanie kart i inne manipulacje pomocnicze zajmą około 3 godzin. Średnia indywidualna intensywność wyniesie około 330 kart na 1 godzinę. Zastrzegam, iż przykład ma charakter teoretyczny. Ilustruje on jednak doskonale szybkość spadania faktycznej indywidualnej intensywności w miarę drobienia materiału na coraz mniejsze grupy.

O ile w przepuszczeniu będzie uczestniczyć większa ilość kart, zwiększy się oczywiście waga czasu pracy segregatora, co musi się odbić dodatnio na kształtowaniu średniej indywidualnej intensywności. Dla uwypuklenia tej tendencji rozszerzę ramki wyżej przytoczonego teoretycznego przykładu na większą ilość kart w przepuszczeniu, mianowicie na 3 000, 5 000, 10 000, 15 000 i 20 000. Dane obliczeń przedstawię w tablicy 4.

Tabl. 4. Przepuszczenia

Ilość kart w przepuszczeniu	P r z e p u s z c z e n i a															
	I					II					III					I—III
	Ilość grup	Czas pracy maszyny	Czas na zapisy i czynności pomocnicze	Czas pracy ogółem	Średnia intensywność	Ilość grup	Czas pracy maszyny	Czas na zapisy i czynności pomocnicze	Czas pracy ogółem	Średnia intensywność	Ilość grup	Czas pracy maszyny	Czas na zapisy i czynności pomocnicze	Czas pracy ogółem	Średnia intensywność	ogólna średnia intensywność
1 000	10	3	1,5	4,5	13 500	100	3	16	19	3 200	1 000	3	170	173	347	305
3 000	10	9	1,5	10,5	17 000	100	9	16	25	7 200	1 000	9	170	179	1 005	839
5 000	10	15	1,5	16,5	18 000	100	15	16	31	9 700	1 000	15	170	185	1 622	1 290
10 000	10	30	1,5	31,5	19 000	100	30	16	46	13 000	1 000	30	170	200	3 000	2 162
15 000	10	45	1,5	46,5	19 400	100	45	16	61	14 800	1 000	45	170	215	4 186	2 791
20 000	10	60	1,5	61,5	19 500	100	60	16	76	16 000	1 000	60	170	230	5 217	3 265

Widzimy, iż w miarę wzrostu liczby kart uczestniczących w przepuszczeniu wzrasta średnia intensywność pracy segregacyjnej, i że czas zużywany na zapisy w tablicach segregacyjnych i na manipulacje pomocnicze ma tem większe znaczenie dla kształtowania się średniej intensywności segregacji, im większa ilość grup powstaje wskutek segregacji.

Dla uzewnętrznienia kształtowania się intensywności pracy segregatorów pozwolę sobie przytoczyć w tablicy 5 dane o przebiegu doświadczalnej segregacji kart maszynowych, dotyczących statystyki ruchu naturalnego ludności w Polsce¹ (Małżeństwa, rok 1928, woj. poznańskie).

Tablica 5 w 14 pierwszych pionowych rubrykach zawiera plan opracowania. W poziomych wierszach notowana jest kolejność przepuszczeń, w pionowych cechy z ilością klas, według których odbyła się segregacja. Znakami + wskazano nowe przepuszczenia, kreski zaś oznaczają utrzymanie grup materiału poprzednich przepuszczeń. Naprzykład w przepuszczeniu trzecim znak + w rubryce pionowej, dotyczącej cechy „wyznanie kobiety“ oznacza, iż przeprowadzono segregację na 8 klas oznaczonej cechy. Kreski w rubrykach, dotyczących cechy „powiat“ oznaczają, iż przy tej segregacji został zachowany układ materiału, jaki był wynikiem segregacji według oznaczonej cechy „powiat“.

W przepuszczeniu piątym znak + w rubryce pionowej cechy „klasa miejscowości“ oznacza, iż dokonano segregacji według klas oznaczonej cechy. Kreski w pionowych rubrykach cech „województwo“ i „wyznanie“ mężczyzny oznaczają, iż przy wska-

zanem przepuszczeniu zostało zachowane ugrupowanie według klas wzmiankowanych cech.

Cztery rubryki pionowe za planem segregacji poświęcone są adnotacjom o liczebności grup materiału kartkowego. Dwie pierwsze rubryki posiadają ilość teoretycznych ugrupowań na zasadzie liczby klas w opracowywanych cechach. Dwie następne — ilość faktyczną ugrupowań. Przytem wskazuje się ilość ugrupowań w materiale do przepuszczenia przez segregator i po przepuszczeniu. Następną rubryką pionową zawiera adnotację o ilości kart maszynowych uczestniczących w przepuszczeniach. Potem idą adnotacje o czasie pracy. Bezpośredniej obserwacji podlegał czas na dyktowanie zapisów i wyjmowanie kart z kaset, czas na tak zwaną korektę, to jest powtarzanie segregacji tych grup kart, co do których w trakcie pracy powstały wątpliwości o prawidłowości segregacji, następnie czas na przeszkody w pracy w postaci psujących się kart maszynowych, wreszcie czas ogólny. Ponieważ ilość kart była tak dobrana, że odpowiadała intensywności pracy segregatora, pracującego bez zatrzymywania się, to czas pracy maszyny dla każdego przepuszczenia będzie ten sam, a mianowicie 1 godzina. Różnica między czasem pracy w każdym przepuszczeniu ogółem i sumą obserwowanych momentów łącznie z czasem pracy maszyny zużywana była na pomocnicze manipulacje, bezpośrednie ujęcie których było trudne i niepewne.

W oddzielnej rubryce wpisano adnotację o czasie użytym na zapisy i kontrolne sumowanie przez starszego operatora. W ostatnich rubrykach odnotowano intensywności

¹ Doświadczenie było dokonane pod kierunkiem p. Józefa Bojarskiego, kierownika działu segregacji w oddziale maszyn Głównego Urzędu Statystycznego, według danego przezemnie planu.

Tabl. 5. Dane o przebiegu doświadczalnej segregacji

№ tablicy roboto- czej	Kolej- ność prze- pusz- czeń	C e c h a											Liczba grup materiału kartko- wego względnie zapisów				
		Woje- wódz- two	P o w i a t			Wy- znanie kobie- ty	Wy- znanie męż- czyzny	Klasa miej- sco- wości	Mie- siąc ślubu	Wiek męż- czyzny	Stan cywilny	Wiek kobie- ty	Najwyższa możliwa		Faktyczna		
		I l o ś ć k l a s											przed prze- pusz- cze- niem	po prze- pusz- cze- niu	przed prze- pusz- cze- niem	po prze- pusz- cze- niu	
		38			6	6	5	12	II	16	II						
		R u b r y k a k a r t y m a s z y n o w e j											przed prze- pusz- cze- niem	po prze- pusz- cze- niu	przed prze- pusz- cze- niem	po prze- pusz- cze- niu	
1	2	3	9	8	4	5	6	10	11	7							
1	1	—	—	+										1	8	1	8
	2	—	—	+										8	38	8	38
	3	—	—	—	+									38	228	38	103
	4	—	—	—	—	+								38	228	38	113
2	5	—	—	—			+							6	30	6	25
	6	—	—	—			—	+						30	360	25	171
3	7	—	—	—	+		—							30	180	25	54
4	8	—	—	—			—		+					30	330	25	132
5	9	—	—	—			—		—	+				55	110	54	57
	10	—	—	—			—		—	—	+			110	880	57	229
6	11	—	—	—			—		—			+		55	605	54	297
5	12	—	—	—			—		—	+		—		55	110	52	55
	13	—	—	—			—		—	—	+	—		110	880	55	205
7	14	—	—	—	+		—		—			—		55	330	52	120
8	15	—	—	—	—		—	+				—		30	360	24	156
Ogółem w liczbach bezwzględnych												4 677		1 763			
											—	—	—	—			

indywidualne i grupowe dla każdego przepuszczenia. W uwagach wyszczególniono manipulacje, towarzyszące segregacji. Są one następujące. Operator, wyjmując karty z jakiejś kasety, musi sprawdzić, czy należą one do żądanej grupy. Charakterystyczną cechą kart maszynowych, należących do jednej grupy, jest analogiczny układ dziurek, symbolizujących grupę. Jeśli karty grupy ułożymy w stos i wyrównamy, a następnie stos taki będziemy rozpatrywać pod światło, to charakterystyczne dziurki w kartach maszynowych winny w stosie stworzyć kanał, przepuszczający światło. Jeśli tego nie obserwujemy znaczy to, iż do grupy doszły karty innych ugrupowań, nie posiadające dziurek w charakterystycznym miejscu i dzięki temu przesłaniające kanał. Sprawdzenie w ten sposób prawidłowości ugrupowania nosi nazwę prześwietlenia.

Jak już wspominałem, w segregatorze istnieje 13 kasetek. Trzynasta przeznaczona jest

dla kart bez dziurek w badanej rubryce lub z defektami, dzięki którym nie weszły one do odpowiednich kasetek. W praktyce maszynowej kasetka ta nosi nazwę śmietniczki. Po ukończeniu przepuszczenia operator bada karty śmietniczki według ich przynależności do innych kasetek i działając ręcznie na odpowiednie liczniki, uzupełnia ich wskazania o ilość jednostek, brakujących z powodu nie ujęcia kart, które wpadły do śmietniczki.

Karty z defektami oddaje się do przepisania i przepisane dołącza się ręcznie do odpowiednich grup. Po skończonym dyktowaniu wskazań liczników, podlegają one ręcznemu skasowaniu. Uwagi pod literą *a* wyczerpują normalne manipulacje operatora. W uwagach pod literą *b* wskazane są te manipulacje, które nie mają charakteru regularnego, wynikają częściowo z winy kart lub maszyny, częściowo zaś mają charakter nieregularnych czynności pomocniczych, dotyczących bądź otrzymania ręcznego ugrupowania kart (prze-

(dok.)

№ tablicy robo- czej	Kolej- ność prze- pusz- czeń	Liczba kart	C z a s									Intensywność segregacji na I godzinę			
			Ogółem godziny iminuty	Młodsze go o p e r a t o r a								Starszego opera- tora	Zapisy- wanie wyni- ków kontrol- ne su- mowa- nie c	Indy- widual- na	Grup- owa
				S e g r e g a c j a											
				Praca segre- gatora	Segre- gacja ręczna	Dykt- wanie dat z liczn. segre- gatora a	Zatrzyma- nie segre- g. z powodu zepsucia karty maszyno- wej	Ko- rekta	Zatrzy- manie segre- gatora z innych powo- dów b	Razem	Zapisy- wanie wyni- ków kontrol- ne su- mowa- nie c				
1	1	16 385	2 ¹⁵	1 ⁰⁰	—	—	0 ¹⁹	—	0 ¹¹	1 ³⁰	0 ⁴⁵	10 923	7 282		
	2	16 385	2 ⁴⁵	1 ⁰⁰	—	0 ¹⁷	0 ¹³	—	0 ³⁰	2 ⁰⁰	0 ⁴⁵	8 192	5 958		
	3	16 385	4 ⁵⁵	1 ⁰⁰	—	0 ¹²	0 ¹²	0 ³⁵	0 ⁴⁶	3 ¹⁵	1 ⁴⁰	5 042	3 301		
	4	16 385	4 ³⁰	1 ⁰⁰	—	0 ⁴²	0 ⁹	0 ¹⁰	0 ⁵⁹	3 ⁰⁰	1 ³⁰	5 462	3 641		
2	5	16 385	2 ⁴⁰	1 ⁰⁰	—	0 ⁸	0 ⁴	—	0 ³³	1 ⁴⁵	0 ⁵⁵	9 363	6 145		
	6	16 385	4 ¹⁰	1 ⁰⁰	—	0 ¹³	0 ⁵	0 ²⁰	0 ³⁷	2 ⁴⁵	1 ²⁵	5 959	3 932		
3	7	16 385	3 ⁰⁰	1 ⁰⁰	—	0 ²²	0 ¹²	—	0 ²⁶	2 ⁰⁰	1 ⁰⁰	8 192	5 462		
4	8	16 385	4 ³⁰	1 ⁰⁰	—	0 ²⁰	0 ¹³	0 ³³	0 ⁵¹	3 ⁰⁰	1 ³⁰	5 462	3 501		
5	9	16 385	0 ¹⁵	—	0 ¹⁰	—	—	—	—	0 ¹⁰	0 ⁵	98 310	65 540		
	10	16 385	3 ³⁰	1 ⁰⁰	—	0 ⁵²	0 ⁵	—	0 ²³	2 ²⁰	1 ¹⁰	7 023	4 681		
6	11	16 385	4 ³⁰	1 ⁰⁰	—	0 ¹³	0 ⁷	0 ²⁵	0 ¹⁵	3 ⁰⁰	1 ³⁰	5 462	3 641		
5	12	16 385	0 ¹⁵	—	0 ¹⁰	—	—	—	—	0 ¹⁰	0 ⁵	98 310	65 540		
	13	16 385	3 ²⁵	1 ⁰⁰	—	0 ⁴²	0 ⁹	—	0 ²⁴	2 ¹⁵	1 ¹⁰	7 282	4 826		
7	14	16 385	3	1 ⁰⁰	—	0 ²⁹	0 ⁵	—	0 ²⁶	2 ⁰⁰	1 ⁰⁰	8 192	5 462		
8	15	16 385	3	1 ⁰⁰	—	0 ²⁶	0 ⁵	0 ¹⁵	0 ¹¹	2 ⁰⁰	1 ⁰⁰	8 192	5 462		
		245 775	4640	13⁰⁰	020	626	158	218	708	3110	1530	7 886	5 267		
			100%	27,9	0,7	13,8	4,2	4,9	15,3	66,8	33,2				

Uwagi o przebiegu pracy.

a 1) kasowanie liczników. 2) prześwietlanie kart przed włożeniem do segregatora. 3) wkładanie kart do segregatora 4) doliczanie do liczników segregatora kart ze „śmietniczki”.

b 1) zatrzymanie maszyny bez zepsucia karty maszynowej [wadliwość kart, względnie rozregulowanie segregatora]. 2) spiętrzenie się kart w segregatorze. 3) przegrupowanie materiału. 4) wypisywanie kart przewodnich. 5) wypadki czekania na zapis wyników. 6) prześwietlanie kontrolne. 7) oddanie kart podartych do przepisania i odbiór przepisanych. 8) inne powody.

c 1) sumowanie niezbędnych do dalszego opracowania tablic. 2) przenoszenie danych na następną tablicę. 3) uzgadnianie porównawczych tablic. 4) nadpisy tytułowe tablic i podpis tablicy.

grupowanie materiału, wypisywanie kart przewodnich, oddzielających grupy kart) bądź też dotyczących kart zespanych.

W uwagach pod literą c wyszczególnione są czynności starszego operatora. W rubrykach, poświęconych adnotacjom o intensywności, zwracają uwagę adnotacje, dotyczące przepuszczeń 9 i 12. Ogromna intensywność tłumaczy się zastosowaniem metody prześwietlania kart, możliwej, gdy przy segregacji według klas jakiejś cechy, pewna klasa ogarnia większą ilość materiału. Nad szczegółami tej metody, jako traktowanej w innych pracach, nie będę się zatrzymywał, zwracając tylko uwagę na możliwość korzystnego jej zastosowania. Z danych w tablicy widzimy, iż intensywność pracy kształtuje

się w każdym przepuszczeniu inaczej. Największy widoczny wpływ ma tu stopień drobnienia materiału (liczba grup). Jawność tego wpływu jest trochę zmniejszona przez wpływy czynników działających bądź wypadkowo (psucie się kart), bądź nieregularnie (ręczne przegrupowanie materiału i t. d.) O ile oddzielić czas zużyty na czynności nieregularne i wywołane psuciem się kart bądź z winy maszyny, to zależność intensywności od liczności grup staje się oczywista. Przeglądając liczby względne o czasie zużytych na poszczególne czynności w przytoczonej pracy segregacyjnej stwierdzimy, iż praca segregatora zajmuje średnio tylko około 28%, czynności manipulacyjne starszego operatora około 33%.

Duży stosunkowo % czasu na czynności, związane z psuciem się kart i korektą niepewnych wyników, tłumaczy się brakami materiału kartkowego.

Dane rozpatrywanej tablicy świadczą, iż stopień wykorzystania segregatora jest stosunkowo niewielki (około 30%), lwia część czasu pochłaniają czynności, związane z dyktowaniem zapisów, wnoszeniem ich do tablicy i różnego rodzaju manipulacje pomocnicze. Jeżeli zważymy, że dyktowanie i ręczne wnoszenie zapisów jest jednym ze źródeł błędów, to łatwo zrozumiemy celowość tendencji do zautomatyzowania czynności zapisywania wyników segregacji. Najnowsze modele segregatorów mają automaty, pozwalające na takie automatyczne otrzymywanie zapisów po przejściu kart przez segregator. Oprócz tego te najnowsze modele dają możliwość załatwiania jednocześnie kilku czynności, związanych z pracą segregacyjną. Naprzykład podział kart według klas jakiejś cechy z jednoczesnym obliczeniem ilości kart według klas 3 innych cech.

W oddziale maszyn prowadzone są obecnie próby na jednym segregatorze najnowszego typu pozwalającym na załatwianie trzech manipulacji jednocześnie. Mały stosunkowo okres czasu tych prób nie pozwala na szersze wnioskowanie.

Nie bacząc jednak na pewne braki materiału kartkowego, niezupełnie odpowiedniego do szybkobieżnych nowoczesnych segregatorów, w próbnym opracowaniu, dotyczących statystyki ruchu naturalnego ludności, udało się osiągnąć prawie dwukrotną wydajność w porównaniu z wydajnością segregatorów starszego typu. W przygotowaniu jest próba o szerszym zakresie z zastosowaniem odpowiednich kart maszynowych. Można już obecnie twierdzić, iż zalety segregatora najnowszego typu są bardzo wielkie, lecz dla wykorzystania jego możliwości w możliwie najwyższym stopniu niezbędny jest szczegółowy, głęboko przemyślany plan pracy segregacji.

Z przytoczonego powyżej wyniku, iż ściśle określenie a priori intensywności pracy segregacyjnej jest dość trudne, jednakowoż możliwe, z pewnym jednak tylko przybliżeniem do faktycznej wartości. Dla obliczenia takiej przybliżonej intensywności segregacji należy ułożyć ściśle plan segregacji z określeniem liczby grup w każdym przepuszcze-

niu. Opierając się na teoretycznych przesłankach, względnie na posiadanych obserwacjach, można obliczyć w przybliżeniu czas trwania każdego przepuszczenia i średnią dla niego intensywność pracy, a następnie czas trwania całokształtu segregacji i średnią intensywność. Należy zwrócić uwagę na fakt, ujawniony w omawianej doświadczalnej segregacji, iż liczba ugrupowań kart faktycznie osiągniętych przy segregacji jest znacznie mniejsza od możliwej teoretycznej, stąd więc szczególnie przy daleko idącym rozdrobnieniu materiału 40—50% liczby teoretycznej. Jeśli ilość przewidywanych przepuszczeń oznaczmy przez m , średnią intensywność segregacji przez c i ilość kart przez A , czas trwania segregacji w pracowniko-godzinach przez t_4 , to otrzymamy wyrażenie

$$t_4 = \frac{Am}{c}$$

Tabulacja (sumowanie)

Wysumowywanie danych z kart maszynowych przy pomocy maszyn tabulatorów jest najwięcej zautomatyzowaną częścią maszynowego opracowania. Dane sumowania otrzymywane są automatycznie drukowane, przy czym najnowsze typy tabulatorów systemów Holleritha i Powersa pozwalają na automatyczne otrzymywanie drukowanych symboli grup (klas), według których dane były zsumowane.

Jednakowoż myliłby się, ktoby sądził, że intensywność pracy tabulowania jest wartością stałą. Przyczyną niestałości intensywności tabulowania jest okoliczność, iż wywołanie drukowanej sumy zabiera więcej czasu, aniżeli zwykły przebieg karty w tabulatorze. Zrozumiałem więc jest, że im więcej na daną ilość kart maszynowych przypada grup, dla których otrzymujemy sumy, tem więcej czasu zabierze proces wywoływania sum, przyczem intensywność pracy, wyrażona w ilości opracowanych kart maszynowych w przeciągu 1 godziny, ulegnie zmniejszeniu. Ażeby czytelnik mógł łatwiej zorientować się we wpływie ilości grup na kształtowanie się intensywności pracy, przytoczę w tablicy 6 dane o specjalnie przeprowadzonej w tym celu próbie¹. Do próby były wybrane 4 partje kart, różne pod względem ilości grup, w których obrębie odbywało się sumowanie. Te 4 partje były kolejno opracowywane na tabulatorach systemu Holleritha i systemu

¹ Próba odbyła się pod osobistym nadzorem kierownika działów dziurkowania, kontroli i tabulacji oddziału maszyn Głównego Urzędu Statystycznego p. Antoniego Łukasziaka.

Powersa. Użyty do pracy typ tabulatora systemu Holleritha należy do nowoczesnych, typ zaś tabulatora systemu Powersa chociaż nie należy do przestarzałych (zmon-

towany w 1929 roku), nie posiada jednak urządzenia do automatycznego drukowania symboli grup, w których obrębie odbywa się sumowanie danych.

Tabl. 6. Dane charakteryzujące kształtowanie się intensywności pracy tabulatorów

System tabulatora	№ partji kart	Liczba kart w partji	Liczba grup	Czas trwania opracowania partji w sekundach	Przerwy w pracy tabulatora			Czas pracy tabulatora w sekund.	Intensywność pracy tabulatora bez ujęcia przerw
					Liczba przerw	Czas trwania przerw przy nakładaniu kart w sekundach	Czas trwania przerw spowodow. psuciem się kart w sekundach		
Hollerith	1	5 035	4	2 100	7	37	—	2 063	8 780
	2	5 453	51	2 460	7	115	—	2 345	8 370
	3	5 035	128	2 460	7	67	—	2 393	7 570
	4	4 411	601	3 300	6	65	—	3 235	4 900
Powers	1	5 035	4	5 400	1	—	60	5 340	3 390
	2	5 453	51	5 880	—	—	—	5 880	3 340
	3	5 035	128	5 760	1	—	240	5 520	3 280
	4	4 411	601	5 940	1	—	30	5 910	2 680

Przy opracowaniu każdej partji notowano czas ogólny i przerwy w działaniu tabulatorów. Przerwy powstały wskutek konieczności dokładania kart (tabulator Holleritha) względnie wskutek psucia się kart. Czas stracony na przerwy nie przekroczył 5% całości kształtu na opracowanie. Przeglądając rubrykę intensywności widzimy, iż znajduje się ona w wielkiej zależności od ilości grup w partji.

Z danych doświadczenia można łatwo określić, ile czasu w tabulatorze każdego z wymienionych systemów trwało zwykle przejście karty przez maszynę i ile czasu zajęło wywołanie drukowanej sumy. Dla tabulatora systemu Holleritha przejście karty przez maszynę zajęło około 0,407 sekund, wywołanie sumy 2,44 sekund. W tabulatorze systemu Powersa przejście karty przez maszynę 1,059 sekund, wywołanie zaś sumy 2,065 sekund. Z powodu większej straty czasu na wywołanie sumy w tabulatorze syst. Holleritha aniżeli w tabulatorze syst. Powersa, spadek wydajności pracy, towarzyszący drobniejszemu podziałowi materiału w tabulatorze syst. Holleritha idzie szybciej, aniżeli w tabulatorze syst. Powersa.

Zastrzegam, iż nie chodziło mi o chronometraż czynności tabulatora, a tylko o zilustrowanie przebiegu pracy tabulowania. Należy zwrócić uwagę, iż na kształtowanie się intensywności tabulowania w poszczególnych momentach czasu wpływają wahania woltażu sieci elektrycznej dostarczającej energii do motorów tabulatorów. W normalnych warunkach te wahania są nieznaczne i wpływ ich

na kształtowanie się średniej intensywności za dłuższe okresy czasu nie ma praktycznego znaczenia.

Zauważę jeszcze, iż obserwowana różnica w wydajności pracy tabulatorów dwóch omawianych systemów nie może służyć za wyłączną podstawę do stwierdzenia przewagi jednego systemu nad drugim. Należy bowiem wziąć pod uwagę całość kosztów eksploatacji, i tylko ścisła kalkulacja w ramach postawionego zadania z uwzględnieniem wszystkich okoliczności może być miarodajną. Nie jest zadaniem niniejszego artykułu porównywanie wartości różnych systemów maszyn statystycznych i dlatego nie poruszam kwestji przewagi tego lub innego systemu.

Przytoczone doświadczenie poucza nas, iż dla każdego systemu, o ile możemy określić w przewidywanym do opracowania materiale kartkowym ilości grup do sumowania, będziemy w stanie określić przypuszczalną intensywność pracy, a co zatem idzie i czas jej trwania.

Karty maszynowe, dotyczące jakiegoś opracowania, mogą być wielokrotnie opracowywane na tabulatorze, a może się też zdarzyć, że tylko część materiału kartkowego będzie tabulowana. Dlatego liczba kartoprzepuszczeń może być większa lub mniejsza od liczby wydziurkowanych kart maszynowych. Jeśli tę liczbę oznaczymy przez A_1 , liczbę kartoprzepuszczeń na tabulatorach z danego opracowania przez A_2 , stosunek liczby kartoprzepuszczeń do liczby dziurkowanych kart przez m_1 , średnią intensywność pracy tabulowania w danym opracowaniu

przez d , czas tabulowania przez t_5 , to możemy zapisać zależność

$$t_5 = \frac{A_2}{d} = \frac{Am_1}{d}$$

Prace pomocnicze

W maszynowym opracowaniu dat statystycznych oprócz głównych czynności t. j. dziurkowania, kontroli, segregacji i tabulacji istnieją tak zwane prace pomocnicze. Do nich należy sumowanie tablic segregacyjnych, wykreślenie wzoru oznaczonych tablic i wszelkiego rodzaju czynności, mające na celu nadanie rezultatom dochodzeń pewnej szaty zewnętrznej (przygotowanie tablic zbiorowych, pomocniczych, przepisywanie ich i t. d.), lub dotyczące wyjaśnienia spostrzeżonych niedokładności. Mogą być wymagane czynności pomocnicze przy maszynach (wpisywanie kart przewodnich dla grup kart, otrzymanych drogą segregacji, przygotowywanie grup kart do tabulacji przy posługiwaniu się tabulatorami starszych typów). Można twierdzić, iż czas zużywany na czynności pomocnicze zmniejsza się wraz z zastosowaniem doskonalszych maszyn, wykonywujących swe czynności ze zwiększoną automatycznością.

W oddziale maszyn Głównego Urzędu Statystycznego, który częściowo posiada maszyny starszych typów, pomocnicze prace zabierają około 15% czasu na całokształt opracowania. Przytem zauważono, iż nawet częściowe zastosowanie doskonalszych typów maszyn znacznie obniżyło ilość czasu, zużywanego na prace pomocnicze.

Jeśli oznaczymy stosunek czasu zużywanego na prace pomocnicze do całokształtu czasu, zużywanego na podstawowe czynności przez n , czas trwania czynności pomocniczych przez t_6 , to możemy otrzymać następujący wyraz:

$$t_6 = n (t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5)$$

Administracja

Czynności administracyjne polegają na ustalaniu planów pracy, metody jej wykonania, dozoru nad wykonaniem, instruowaniu pracowników, prowadzeniu ewidencji materiałów, załatwianiu spraw personalnych i gospodarczych oraz robieniu sprawozdań o przebiegu pracy. Jak widzimy, czynności te są różnorodne i skomplikowane. Czas na nie zużyty zależy od całego szeregu czynników, jak na przykład, metoda organizacji prac, charakter i wielkość opracowań, stopień doskonałości używanych maszyn i t. d. O ile chodzi o kalkulację tego czasu a priori, to

zadanie jest bardzo skomplikowane. W tym wypadku lepiej korzystać z istniejących doświadczeń.

W oddziale maszyn Głównego Urzędu Statystycznego przy rozporządzalnej ilości pracowniko-godzin około 100 000 rocznie, czynności administracyjne pochłaniają około 12% całokształtu czasu pracy. Jeśli oznaczymy czas zużyty na czynności administracyjne przez t_7 , stosunek jego do całokształtu czasu pracy przez n_1 , to możemy to określić następująco:

$$t_7 = (t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6) \cdot n_1$$

Urlopy i choroby pracowników

Do czasu pracy należy doliczyć czas, który się traci na urlopy pracowników oraz choroby. Czas urlopowy znajduje się w stałym stosunku do ogólnego czasu, rozporządzalnego przez pracodawcę. Przewidzenie ilości czasu na choroby jest trudne, gdyż wchodzi tu w grę czynniki, których wpływ jest dość nieuchwytny. Zrozumiałem jest, iż czas stracony na choroby będzie mniejszy w wypadku doboru naogół zdrowych pracowników i wykonywania pracy w możliwie najlepszych warunkach. Zaobserwowano, iż personel żeński więcej choruje, niż męski. Z tą obserwacją należy się liczyć, gdyż przy maszynowym opracowywaniu dat statystycznych najczęściej są zatrudniane kobiety.

W oddziale maszyn Głównego Urzędu Statystycznego urlopy i choroby pracowników pochłaniają średnio około 12% rozporządzalnego czasu pracy.

Jeśli oznaczymy czas, stracony na urlopy i choroby, przez t_8 , stosunek tegoż do całokształtu czasu pracy przez n_2 , to możemy napisać następującą zależność

$$t_8 = n_2 [t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7]$$

Ogólny koszt robocizny

O ile posiadamy kalkulację czasu pracy dla poszczególnych czynności, to koszt robocizny wyrażamy jako iloczyn z płacy za 1 godzinę pracy przez ilość godzin. Jeśli oznaczymy te normy przez p_1 dla dziurkowania, przez p_2 dla kontroli, p_3 dla nadkontroli, p_4 dla segregacji, p_5 dla tabulacji, p_6 dla prac pomocniczych i p_7 dla administracji, ogólne koszty robocizny przez P , to otrzymamy zależność

$$P = [t_1 p_1 + t_2 p_2 + t_3 p_3 + t_4 p_4 + t_5 p_5 + t_6 p_6 + t_7 p_7] (1 + n_1)$$

gdzie n_1 oznacza stosunek czasu straconego na choroby i urlopy do czasu zużytego na pracę.

Koszty rzeczowe**Karty maszynowe**

Podstawą prawidłowego przebiegu pracy są dobre karty maszynowe. Obecnie cena takich kart w Warszawie waha się około 14 zł. za tysiacy¹. Firmy dostarczające maszyny zwykle dostarczają i kart maszynowych. Ponieważ w ich interesie leży sprawne funkcjonowanie maszyn, przeto starają się dostarczać karty maszynowe pierwszorzędного gatunku. Wielką uwagę należy zwrócić na należyte magazynowanie kart. Przechowywane w nieodpowiedni sposób lub w nieodpowiednim miejscu (zbyt wilgotnym lub suchym) karty maszynowe podlegają deformacji, która może ogromnie utrudnić ich opracowanie, a nawet może je uniemożliwić. Z powodu psucia się pewnej ilości kart w czasie opracowania i potrzeby dziurkowania nowych kart na miejsce błędnych, należy obliczać ich ilość z pewnym zapasem. Praktycznie przy dobrych kartach i dobrym personelu dostatecznie mieć w zapasie około 5% ogólnej ilości. Jeśli teoretyczną ilość potrzebnych kart maszynowych oznaczymy przez A , procent zapasowych oznaczymy przez K , to do rachunku winniśmy wprowadzić $A \left(1 + \frac{K}{100}\right)$ kart maszynowych. Oznaczając cenę tysiąca kart przez g , koszt kart G możemy wyrazić następująco:

$$G = A \left(1 + \frac{K}{100}\right) g$$

Maszyny

Maszyny statystyczne systemu Holleritha przeważnie bywają tylko wynajmowane (segregatory i tabulatory). Dziurkarki można nabywać na własność. Maszyny statystyczne systemu Powersa mogą być nabywane lub wynajmowane. Powstaje pytanie, który ze sposobów jest dogodniejszy. Każdy z nich ma swoje dodatnie i ujemne strony. Kupno maszyn daje możliwość ich lepszego wyzyskania, jednakowoż oprócz kosztów amortyzacyjnych należy liczyć koszty technicznego dozoru, reparacji, zamiany zużytych części. Na kupującego spada brzemień zadań technicznych, czego nie można uważać za racjonalne i wskazane. Oprócz tego kupno maszyn częściowo stoi na przeszkodzie korzystaniu z najnowocześniejszych typów, gdyż względy oszczędnościowe przywiązują kupującego do posiadanego typu z powodu dążności do możliwie największego użytkowania maszyny i zmniejszenia tym sposobem kosztów amortyzacyjnych.

Wynajmowanie maszyn jest w eksploatacji kosztowniejsze, ale nie obciąża kierownictwa maszynowego opracowania dat statystycznych zadaniami technicznymi, pozwalając całą uwagę ześrodkować na opracowaniu. Oprócz tego ułatwione jest wykorzystanie najnowszych zdobyczy technicznych. Naogół można twierdzić, iż przy niewielkiej ilości prac maszynowych bezwarunkowo należy oddać pierwszeństwo systemowi najmu maszyn. Przy dużych opracowaniach, gdzie w grę wchodzi dziesiątki, względnie setki maszyn, rentowniejszy może być system kupna, co należy jednak stwierdzić przy pomocy kalkulacji kosztów.

Wybór systemu maszyn jest, jak już wspominałem, kwestją dość zawiłą. Należy tu brać pod uwagę przede wszystkim oczywiście koszt opracowania przy jednym lub przy drugim systemie.

Przy obliczaniu kosztów, dotyczących eksploatacji i amortyzacji maszyn, można za podstawę brać ilość opracowywanych kart maszynowych. Podstawa ta wydaje mi się być słuszną dlatego, że zużycie maszyny znajduje się w ścisłym związku z ilością wykonanych przez nią ruchów. Za miernik może służyć ilość opracowanych kart. Podstawę tę można zastosować jak przy systemie kupna, tak i wynajmu maszyn. O ile maszyna jest naszą własnością, będziemy mieli do czynienia z kosztem eksploatacji i kosztem amortyzacji. Koszt eksploatacji będzie się składał z kosztów technicznego dozoru, remontu, części zamiennych, smarów i prądu. O ile koszt prądu pozostaje do ilości opracowywanego materiału w stosunku zbliżonym do prostego, o tyle gorzej przedstawia się koszt remontu i zamiennych części. W pierwszych latach eksploatacji maszyny koszt jest ten naogół niewielki, w miarę jednak zużywania się maszyny szybko wzrasta. Dlatego uważalibyśmy za racjonalną następującą metodę obliczania. Na zasadzie danych praktyki ustalamy okres amortyzacji maszyny. Na tej zasadzie możemy obliczyć ogólną ilość kart maszynowych, jaką można opracować na danej maszynie do jej zupełnej amortyzacji. Wyraźmy ilość tę przez M . Na zasadzie wskazówek z praktyki można obliczyć dla całego okresu amortyzacyjnego koszty eksploatacji. Iloraz oznaczonych kosztów przez liczbę kart M da nam średnią wartość kosztów eksploatacyjnych w odniesieniu do jednej opracowywanej karty. Znając tę wartość,

¹ Główny Urząd Statystyczny produkuje sam niezbędne karty maszynowe, przy czym kosztują one 9 zł. 50 gr. za 1 000.

łatwo określić koszty eksploatacji dla danej ilości kart maszynowego opracowania.

Jeśli oznaczymy wartość kosztów eksploatacyjnych w odniesieniu do jednej opracowywanej karty dla dziurkarki przez f_1 , dla segregatora przez f_2 i dla tabulatora przez f_3 , to koszt eksploatacji maszyn wyrazi się jako $f_1 A + f_2 A_1 + f_3 A_2$ gdzie A — liczba wydziurkowanych kart, A_1 — liczba kartoprzepuszczeń na segregatorach a A_2 — liczba kartoprzepuszczeń na tabulatorze; A_1 i A_2 otrzymujemy z planu opracowania.

Koszty amortyzacji obliczamy w sposób analogiczny. Dla otrzymania tych kosztów w odniesieniu do 1 opracowywanej karty dzielimy wartość maszyny przez ilość kart, którą można opracować w okresie amortyzacyjnym. Jeśli wartości kosztów amortyzacyjnych w odniesieniu do 1 karty oznaczymy dla dziurkarki przez g_1 , dla segregatora przez g_2 i dla tabulatora przez g_3 , to koszt amortyzacji maszyn dla danego opracowania wyrazi się jako $A g_1 + A_1 g_2 + A_2 g_3$ gdzie A_1 i A_2 — liczbę kartoprzepuszczeń w segregacji i tabulacji — otrzymujemy z planu opracowania.

Z wyżej przytoczonego wynika, iż jest bardzo ważnym w wypadku kupna maszyn znać ich okres amortyzacyjny. Oczywiście okres taki nie może być ściśle wyznaczony, gdyż wchodzi tu w grę jakość obsługi i konserwacji maszyny. Okres pracy każdej maszyny przy troskliwej jej konserwacji może być znacznie przedłużony. Z tego powodu nawet firmy, budujące maszyny, wskazują taki okres tylko z większym lub mniejszym przybliżeniem.

Dla dziurkarek systemu Powersa okres amortyzacyjny wynosi około 10 lat, dla segregatorów i tabulatorów od 7 do 10 lat. I to wszystko pod warunkiem pracy maszyn na 1 zmianę t. j. około 8 godzin dziennie.

Jak było już wzmiankowane, lepiej brać za punkt wyjścia ilość kart maszynowych, jaka może być opracowana na maszynie w okresie amortyzacyjnym. Z doświadczenia oddziały maszyn Głównego Urzędu Statystycznego wynika, iż na dziurkarce typu suwakowego w okresie amortyzacyjnym można opracować około 3—4 milionów kart maszynowych, na segregatorze z zwykłymi licznikami około 80—100 milionów kartoprzepuszczeń, na tabulatorze około 30—40 milionów kartoprzepuszczeń. Liczby te dotyczą maszyn systemu Powersa.

Z powyższego wynika, iż nie może być mowy o zupełnie ścisłym obliczeniu kosztów rzeczowych maszynowego opracowania.

Przy wynajmie maszyn w pozycji kosztów rzeczowych odpadają koszty amortyzacyjne. Pozostają koszty eksploatacji, składające się z kosztów najmu maszyn i kosztu prądu elektrycznego.

Ponieważ podstawą pracy winien być możliwie najściślejszy plan, który wskazuje ilość opracowywanych kart maszynowych i czas pracy, na którego zasadzie ustala się ilość maszyn, możemy więc w wypadku najmu odnieść koszty eksploatacji maszyn (rzeczowe) do ilości opracowanych kart. Jeśli koszt eksploatacji wynajętej dziurkarki w odniesieniu do kartoprzepuszczenia oznaczymy przez h_1 , segregatora — przez h_2 i tabulatora — przez h_3 , ilość kart do dziurkowania przez A , do segregacji przez A_1 i do tabulacji przez A_2 , to koszty eksploatacji wynajmowanych maszyn wyrażą się jako

$$A h_1 + A_1 h_2 + A_2 h_3$$

Dla ilustracji w tablicy 7 wskazane są średnie koszty eksploatacji i amortyzacji maszyn w odniesieniu do 1 opracowywanej karty maszynowej.

Tabl. 7. Średnie koszty eksploatacji i amortyzacji maszyn w odniesieniu do opracowanej karty maszynowej

Rodzaj maszyn	Maszyny systemu Powersa			
	Przy kupnie			Przy najmie
	Koszty eksploatacji	Koszty amortyzacji	Koszty ogółem	Koszty eksploatacji
w g r o s z a c h				
Dziurkarki automatyczne typu suwakowego	0,1	0,4	0,5	0,82
Segregatory z normalnymi licznikami . . .	0,005	0,029	0,034	0,033
Tabulatory 7-licznikowe	0,028	0,29	0,318	0,396

Przytoczone w tablicy liczby należy uważać tylko za orjentacyjne, gdyż, jak już wyjaśniałem, podanie ścisłych danych jest bardzo trudne. W konkretnym obliczeniu należy wziąć pod uwagę ściśle systemy i typy maszyn. Widocznym jest jednak, że koszty eksploatacyjne i amortyzacyjne są dość znaczne.

Podstawą obliczenia liczb tablicy 7 posłużyły materiały oddziały maszyn Głównego Urzędu Statystycznego, a także dane z artykułu *Kauf oder Miete der maschinellen Einrichtungen des Lochkartenverfahrens*¹.

¹ E. Th. Bickel *Die Lochkarte und das Powers-System*, Heft 16, November 1930.

Inne koszty rzeczowe

Do kosztów rzeczowych maszynowego opracowania dat statystycznych należy włączyć koszty najmu, oświetlenia, opalania i utrzymania w porządku lokalu, koszty amortyzacji mechanizmów i przyrządów pomocniczych (skrzynki do kart, meble biurowe i t. d.) a także koszty materiałów piśmiennych i koszty ich transportu. Koszty te również pozostają w związku z ogólną ilością opracowywanego materiału kartkowego. Najprościej związać je z ilością kart dziurkowanych. Jeśli oznaczyć ich ilość w okresie obserwacji przez N , inne koszty rzeczowe otrzymane drogą obliczeniową przez K , to koszty te na 1 dziurkowaną kartę wyrażą się jako

$$i = \frac{K}{N}$$

Wtedy kalkulowane koszty dla ilości kart A wyniosą

$$Ai = \frac{A \cdot K}{N}$$

gdzie przez i oznaczamy inne koszty maszynowego opracowania w odniesieniu do 1 dziurkowanej karty maszynowej.

Dla ilustracji średniej wielkości tych kosztów zauważę, iż w oddziale maszyn Głównego Urzędu Statystycznego za rok 1930 wyniosły one 0,5 gr. na jedną wydziurkowaną kartę maszynową. Zauważę tutaj, iż lokal oddziału maszyn zajmuje łącznie z podręcznym magazynem dla przechowywania opracowywanych materiałów około 500 m^2 powierzchni.

W roku 1930 wydziurkowano w oddziale maszyn Głównego Urzędu Statystycznego 5952000 kart maszynowych, dokonano na segregatorach 7900000 kartoprzepuszczeń i na tabulatorach około 8000000 kartoprzepuszczeń.

Ogólny wykaz dla kosztów maszynowego opracowania

Wszystko wyżej powiedziane o kosztach maszynowego opracowania można zreasumować w formie następującego wyrażenia:

$$R = A \left\{ \left[\frac{p_1}{a} + \frac{\alpha p_2}{b} + \frac{\alpha \beta p_3}{b} + \frac{m p_4}{c} + \frac{m_1 p_5}{d} + \right. \right. \\ \left. \left. + n \left(\frac{1}{a} + \frac{\alpha}{b} + \frac{\alpha \beta}{b} + \frac{m}{c} + \frac{m_1}{d} \right) p_6 + n_1 (1+n) + \right. \right. \\ \left. \left. + \left(\frac{1}{a} + \frac{\alpha}{b} + \frac{\alpha \beta}{b} + \frac{m}{c} + \frac{m_1}{d} \right) p_7 \right] (1+n_2) + \left(1 + \frac{k}{100} \right) g + \right. \\ \left. + f_1 + m f_2 + m_1 f_3 + g_1 + m g_2 + m_1 g_3 + i \right\}$$

Symbole literowe mają następujące znaczenie:

R —koszt ogólny maszynowego opracowania, A —ogólna ilość kart maszynowych opracowania, a, b, c, d —intensywność dziurkowania, kontroli, segregacji i tabulacji, wyrażona w ilości opracowanych kart maszynowych na 1 pracownika i 1 godzinę pracy, $p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7$ —średnie płace dla czynności dziurkowania, kontroli, nadkontroli, segregacji, tabulacji, prac pomocniczych i administracyjnych za 1 godzinę pracy; α —stosunek ilości kontrolowanych kart do ogółu ich, β —stosunek czasu nadkontroli do czasu kontroli, m —ilość przepuszczeń na segregatorach, m_1 —ilość przepuszczeń na tabulatorach, n —stosunek czasu, zużywanego na prace pomocnicze, do czasu zużywanego na podstawowe czynności, n_1 —stosunek czasu zużytego na czynności administracyjne do czasu ogółem na wszystkie czynności, n_2 —stosunek czasu straconego na urlopy i choroby pracowników do czasu na wykonywanie wszystkich czynności, k —% kart zepsutych w czasie opracowania, g —koszt 1 karty maszynowej, f_1, f_2, f_3 —koszty eksploatacji dziurkarki, segregatora, tabulatora w odniesieniu do jednej opracowanej karty, g_1, g_2, g_3 —koszt amortyzacji dziurkarki, segregatora, tabulatora w odniesieniu do jednej opracowanej karty maszynowej, na koniec i —koszty inne (lokal, światło, opał, obsługa i t. p.) również w odniesieniu do jednej karty maszynowej.

W wypadku wynajmu maszyn g_1, g_2, g_3 mają znaczenie zer, f_1, f_2, f_3 będą oznaczały koszty eksploatacyjne, składające się z wydatków na prąd elektryczny do maszyn i na ich wynajem w odniesieniu do 1 opracowywanej karty maszynowej.

W razie stosowania kontroli maszynowej należy do kosztów eksploatacyjnych i amortyzacyjnych, względnie tylko eksploatacyjnych dołączyć analogiczne koszty, dotyczące maszyn kontrolujących.

W przytoczonym wzorze może się nasuwać wątpliwość, czy wszystkie ujęte w nim koszty znajdują się w stosunku prostym do ilości opracowywanych kart maszynowych.

Bez wątpienia, iż większość kosztów w tym stosunku się znajduje (robocizna bez kosztów administracyjnych, koszt kart maszynowych, koszty eksploatacji i amortyzacji maszyn). Wątpliwymi w tym sensie są koszty administracyjne i niektóre z kosztów rzeczowych (koszty utrzymania lokalu, oświetlenie). I w tym wypadku, o ile mamy do czynienia z warsztatami pracy, opartymi na naukowej organizacji pracy, a takie nas interesują przede wszystkim, ścisła zależność

wszystkich kosztów od ilości opracowywanych kart maszynowych jest nieunikniona. Przypomnijmy sobie chociażby jedno z bardzo ważnych praw naukowej organizacji pracy, mówiące o optymalnej produkcji.

Jeśli zwązamy, na co niejednokrotnie zwracałem uwagę czytelnika, iż kalkulacja kosztów maszynowego opracowania z całego szeregu przyczyn nie może być zupełnie ścisła, i że podane w wątpliwą kosztów, to praktycznie biorąc, nieścisłość, wynikająca z ujęcia wszystkich kosztów w stosunku prostym do ilości opracowywanych kart maszynowych nie będzie miała większego znaczenia. Za to wyraz kosztów będzie więcej przejrzysty i prosty, co dla celów praktycznych ma ogromne znaczenie. Zresztą matematyczne wyrażenie funkcjonalnej zależności wzmiankowanych wątpliwych kosztów nie jest rzeczą prostą i łatwą i rozwiązanie tego zagadnienia wybiega poza granice niniejszego artykułu.

Dla ilustracji przytoczę przykład kalkulacji kosztów maszynowego opracowania.

Przypuśćmy, iż mamy do opracowania masę statystyczną, zawierającą 100 000 jednostek, ilość opracowywanych cech 18, z nich, według przyjętej w niniejszej pracy nomenklatury, 4 biernie i 14 czynnych. Ilość zarezerwowanych kolumn na karcie maszynowej wynosi 6 biernych i 25 czynnych¹.

Przypuśćmy, iż średnia ilość dziurek w rubrykach czynnych wynosi 20 (próbna analiza kilkuset jednostek), dalej plan segregacji wskaże, że karty maszynowe będą 15 razy przepuszczone przez segregatory, plan tabulacji zaś — że karty przejdą przez tabulatory pięciokrotnie.

Opracowanie będzie wykonane na maszynach systemu Powersa. Dziurkarki — typu suwakowego, segregatory normalne bez automatycznego zapisywania wyników, tabulatory siedmiolicznikowe.

Następnie przypuśćmy, iż z planu segregacji otrzymamy przypuszczalną średnią intensywność około 5 000 kartoprzepuszczeń na 1 godzinę i segregatora. Średnią intensywność pracy tabulatora oznaczono 2 000 kartoprzepuszczeń na 1 godzinę.

Dalej przyjmujemy, iż dostateczna będzie 30% kontrola dziurkowania i 10% nadkontrola.

Przystępujemy do określenia przewidywanej intensywności dziurkowania. Przyję-

liśmy w pracy, iż optymalny wskaźnik podstawowych elementów pracy dziurkowania wynosi około 6 000.

Dzieląc 6 000 przez 20 (średnia ilość dziurek w rubrykach czynnych karty maszynowej) otrzymamy możliwą maksymalną intensywność dziurkowania 300 kart maszynowych na 1 godzinę pracy. Ujmiemy wpływ czynnika psychicznego, zależnego od ilości opracowywanych cech czynnych. W porównaniu z danymi tablicy 1 widzimy, iż wskaźnik liczebności cech czynnych wyniesie

$$\frac{25}{10,5} = 2,4.$$

Duże znaczenie wskaźnika mówi o zwiększonym wpływie czynnika psychicznego, zmniejszającego intensywność dziurkowania. Z powodu szczupłości materiału obserwacyjnego i braku doświadczeń laboratoryjnych nie udało mi się w pracy określić stopnia zależności intensywności dziurkowania od czynnika psychicznego, zależnego od liczebności opracowywanych cech. Sądzę jednak, iż odpowiednią poprawkę można wprowadzić z dostateczną dla praktyki ścisłością, opierając się na danych tablicy 1.

W danym wypadku za podstawę wezmę dane, dotyczące statystyki kryminalnej. Optymalna intensywność wyniosłaby w tym wypadku $\frac{6000}{25} = 240$ kart maszynowych na 1 godzinę i 1 pracownika. Wpływ wskaźnika liczebności cech czynnych (1,8) dał faktyczne obniżenie intensywności około 30%.

W danym wypadku nie będzie przesadą, gdy przy wielkości omawianego wskaźnika 2,4 przyjmujemy spadek intensywności na 40%. Definitywnie ustalamy przypuszczalną intensywność dziurkowania na 180 kart maszynowych na 1 godzinę i jednego pracownika. Następnie ujmiemy wpływ stopnia opanowania pracy.

W danym wypadku będzie on zależny od ilości osób dziurkujących, gdyż im mniej osób będzie zajętych przy dziurkowaniu, tem więcej kart maszynowych przypadnie do opracowania na 1 osobę i tem mniejszy będzie wpływ stopnia opanowania pracy. Ilość osób wyznaczona do pracy uzależniona jest od terminu jej wykonania. Przypuśćmy, iż w danym wypadku pracę wykonają 4 osoby. Na każdą przypadnie około 25 000 kart maszynowych. Opracowanie pierwszych 5 000 kart, jak było wyjaśnione w pracy, odbędzie się ze średnią intensywnością około 50 kart

¹ Przykład jest fikcyjny, wzorowany jednak na wykonanych opracowaniach. Dane liczbowe, dotyczące płac i kosztów rzeczywistych, odniesionych do opracowywanej karty maszynowej, wzięte z rzeczywistości.

na 1 godzinę pracy, 20 000 zaś z normalną uzyskaną dla danej pracy, którą przewidujemy na 180.

Dlatego średnią intensywność dla całokształtu z ujęciem wpływu stopnia opanowania pracy należy określić na 154. Przyjmujemy 150.

Intensywność kontroli przyjmujemy za taką samą, jak i dla dziurkowania, t. j. 150 kart maszynowych na 1 godzinę i 1 pracownika.

Biorąc pod uwagę wyżej powiedziane, przyjmujemy dla symboli literowych wyrazu kosztów opracowania następujące liczbowe znaczenia:

Ilość opracowywanych kart maszynowych
 $A = 100\ 000$

Intensywność dziurkowania i kontroli
 $a = 6 = 150$ kart na 1 godz., 1 pracownika.

Stopień kontroli $\alpha = 0,3$.

Stopień nadkontroli $\beta = 0,1$.

Ilość przepuszczeń materiału kartkowego przez segregatory $m = 15$.

Intensywność segregacji $c = 5\ 000$ kartoprzepuszczeń na 1 godz., 1 segregatora.

Ilość przepuszczeń materiału kartkowego przez tabulatory $m_1 = 5$.

Intensywność tabulacji $d = 2\ 000$ kartoprzepuszczeń na 1 godz., 1 tabulatora.

Współczynnik czasu na prace pomocnicze $n = 0,15$.

Współczynnik czasu na administrację i kierownictwo $n_1 = 0,12$.

Płace pracowników przy dziurkowaniu i kontroli $p_1 = p_2 = 120$ gr. na 1 godz. pracy, 1 pracownika.

Płaca pracowników przy nadkontroli $p_3 = 150$ gr. na 1 godz. pracy, 1 pracownika.

Płace pracowników przy segregacji i tabulacji $p_4 = p_5 = 150$ gr. na 1 godz. pracy, 1 pracownika.

Płace pracowników przy pracach pomocniczych $p_6 = 120$ gr. na 1 godz. pracy, 1 pracownika.

Średnia płaca pracowników administracji $p_7 = 200$ gr. na 1 godz. pracy, 1 pracownika.

Współczynnik czasu, straconego na choroby i urlopy $n_2 = 0,12$.

% kart zepsutych w czasie pracy $k = 5\%$.

Koszt karty maszynowej $g = 1,5$ grosza.

Koszty eksploatacji maszyn w odniesieniu do 1 karty maszynowej

dla dziurkarek $f_1 = 0,1$ grosza,
 dla segregatorów $f_2 = 0,005$ grosza,
 dla tabulatorów $f_3 = 0,028$ grosza.

Koszt amortyzacji maszyn w odniesieniu do 1 karty maszynowej

dla dziurkarek $g_1 = 0,4$ grosza,
 dla segregatorów $g_2 = 0,029$ grosza,
 dla tabulatorów $g_3 = 0,29$ grosza.

Inne koszty rzeczowe w odniesieniu do 1 karty maszynowej $i = 0,5$ grosza.

Po podstawieniu danych liczbowych w wyraz i dokonaniu obliczeń otrzymamy $100\ 000 \cdot 7,53079$ grosza = 7 530 zł. 79 gr.

Okrągło 7 531 złotych.

Tabl. 8. Koszty maszynowego opracowania według poszczególnych pozycji

L. p.	Nazwa pozycji kosztów	Wartość w złotych	Wartość w %	
			od kosztów robocizny względnie rzeczowych	od kosztów ogółem
	Ogółem	7 531	—	100,00
	Koszty robocizny razem . .	2 856	100,00	37,93
1	Dziurkowanie	800	28,00	10,62
2	Kontrola	240	8,40	3,19
3	Nadkontrola	30	1,05	0,40
4	Segregacja	450	15,76	5,98
5	Tabulacja	375	13,14	4,98
6	Prace pomocnicze	259	9,06	3,44
7	Administracja	396	13,88	5,26
8	Urlopy, choroby i opuszczenia pracy	306	10,71	4,06
	Koszty rzeczowe razem . . .	4 675	100,00	62,07
9	Karty maszynowe	1 575	33,70	20,91
10	Eksploatacja maszyn	315	6,73	4,18
11	Amortyzacja maszyn	2 285	48,88	30,34
12	Inne koszty rzeczowe	500	10,69	6,64

Przeglądając w tablicy 8 wartości poszczególnych pozycji kosztów maszynowego opracowania, widzimy, iż na pierwsze miejsce wysuwa się amortyzacja maszyn, która w grupie kosztów rzeczowych stanowi 48,88%, w całokształcie kosztów 30,34%.

W szeregu pozycji kosztów robocizny największym jest koszt dziurkowania (28%). Stąd wniosek, iż na ten punkt winna być specjalnie zwrócona uwaga organizatora maszynowego opracowania.

Pozycja kosztów prac pomocniczych, jak wyjaśniałem w innych swych pracach, zależna jest od typu maszyn. Im więcej nowoczesne i udoskonalone mamy maszyny, tem większa

jest możliwość zmniejszenia kosztów prac pomocniczych.

Zwraca uwagę fakt, iż koszt segregacji i tabulacji, stanowiących jądro kwestji, wynosi tylko 11% od całokształtu kosztów maszynowego opracowania. Stąd wniosek, iż należy zawsze materiał kartkowy pod względem segregacji i tabulacji wykorzystywać możliwie jak najdalej, gdyż w ten sposób polepszymy ogólny efekt pracy.

Ciekawym jest udział kosztów robocizny i kosztów rzeczowych w całokształcie kosztów opracowania. Widzimy, iż koszty robocizny stanowią 38%, a koszty rzeczowe 62% całokształtu kosztów. Taki stosunek jest odzwierciedleniem stosowanych u nas płac. Jeśli weźmiemy stosunki amerykańskie, gdzie płace są kilkakrotnie wyższe, udział kosztów rzeczowych w całokształcie kosztów będzie znacznie skromniejszy. Jeśli w przybliżeniu określimy, iż płace w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej są czterokrotnie wyższe, koszty rzeczowe przynajmniej o 30% niższe (maszyny i karty maszynowe są przeważnie produkowane w Ameryce), to stwierdzimy, iż koszty robocizny będą stanowić około 80%, koszty rzeczowe około 20% całokształtu kosztów maszynowego opracowania.

Świadczy to o znacznie większej zdolności konkurencyjnej maszynowego opracowania dat statystycznych w stosunku do ręcznego w Ameryce aniżeli w Europie, szczególnie zaś w Polsce.

Nic dziwnego, że w Ameryce automatyczne maszyny statystyczne znalazły ogromne rozpowszechnienie.

Muszę zauważyć, iż obecnie coraz silniej zaznacza się tendencja zmniejszenia wszelkimi możliwymi sposobami kosztów rzeczowych. Z jednej strony bowiem wprowadzane są karty maszynowe mniejszego formatu i z możliwością większego ich wyzyskania (60 rubrykowe karty maszynowe firmy Hollerith), z drugiej strony firmy produkują maszyny bardzo szybkoobrotowe z wydajnością znacznie przewyższającą stare maszyny, co oczywiście oprócz bezpośredniego wzmocnienia zdolności konkurencyjnej maszyn, wpływa na zmniejszenie kosztów amortyzacyjnych w stosunku do liczby przepuszczonych kart, a więc jeszcze bardziej wzmacnia korzystny efekt stosowania maszyn.

Jeśli weźmiemy pod uwagę ogólną tendencję zwyczajki płac z jednej strony, techniczny postęp automatycznych maszyn statystycznych z drugiej, to możemy przewidzieć, iż stosowanie maszyn statystycznych w Polsce ma duże szanse pomyślnego rozwoju.

Przytaczając ogólne wyrażenie kosztów maszynowego opracowania dat statystycznych, nie miałem na względzie jakiegokolwiek bądź analizy matematycznej. Chodziło mi o wskazanie w skróconej formie drogi rozumowania przy przeprowadzaniu kalkulacji kosztów i zaznaczenia tych wartości, z jakimi się przy takiej kalkulacji trzeba liczyć. Zaznaczam również, iż analiza i porównanie poszczególnych składnikowych części kosztorysu jest doskonałym środkiem do oceny stopnia prawidłowości organizacji pracy i wyboru maszyn.

Ing. JULES MILLER

Les bases de l'évaluation des frais du dépouillement mécanique de données statistiques

R é s u m é

Les frais du dépouillement mécanique peuvent être répartis en deux groupes fondamentaux: 1) frais de personnel et 2) frais de matériel. Les frais de personnel embrassent les appointements et rétributions du personnel occupé au dépouillement mécanique, aux travaux accessoires et aux travaux d'administration. Les frais de matériel comprennent le prix des fiches, les frais d'exploitation et d'amortissement de machines, ainsi que les frais de location et de conservation du local destiné aux travaux en question, les frais de chauffage et d'éclairage.

Frais de personnel

Les frais de personnel ont été déterminés sur la base de deux éléments essentiels: la durée du travail dans ses phases successives et le montant des appointements. Le dépouillement mécanique comporte les travaux successifs que voici:

- 1) la perforation de fiches;
- 2) la vérification de fiches perforées;
- 3) le triage de fiches;
- 4) la totalisation des données numériques selon les caractères considérés et en groupements voulus;
- 5) les travaux accessoires;
- 6) les travaux d'administration et de direction.

La possibilité de déterminer d'avance la durée du travail, en rapport avec le nombre de fiches dépouillées, dépend étroitement de la possibilité de prévoir le rendement du travail.

Perforation de fiches. L'analyse des facteurs qui influent sur la marche des travaux de perforation (tabl. 1) nous mène à la conclusion que le rendement du travail dépend en premier lieu du nombre moyen de trous activement pratiqués dans la fiche, ainsi que du travail cérébral à exécuter par la personne occupée à la perforation et qui est obligée de reporter sur les fiches les indications contenues dans le document servant de base à l'évaluation.

Théoriquement, il est tout à fait possible de déterminer le nombre moyen de trous pratiqués activement dans une fiche; par contre, la détermination de l'élément du travail cérébral de la pensée présente des difficultés considérables et elle ne peut être effectuée qu'approximativement sur la base des résultats constatés par la pratique.

Parmi les éléments liés au travail cérébral de la pensée, il faut énumérer le degré de la routine du travailleur et la quantité de caractères à envisager. L'aspect extérieur des documents statistiques, la netteté et la clarté dans la disposition de données, les inscriptions faites avec soin—tout cela n'est pas sans importance pour le rendement du travail. En désignant le nombre de fiches à dépouiller par A et le rendement du travail par heure d'un travailleur par a , on obtient la formule pour déterminer le temps nécessaire pour la perforation:

$$t_1 = \frac{A}{a}.$$

La vérification de fiches perforées. La vérification peut être mécanique et visuelle.

La vérification mécanique consiste à exécuter à seconde reprise l'opération de perforation, mais, cette fois, sans pratiquer de trous. S'il y a une erreur, l'appareil se bloque et attire l'attention de l'agent-vérificateur sur la carte suspecte. La vérification visuelle consiste tout simplement à confronter d'un coup d'oeil les données contenues dans le document de base avec celles reportées sur la fiche. C'est une manière de vérifier bien plus rapide, mais en même temps moins sûre que celle effectuée à l'aide d'une machine.

L'intensité du travail de vérification peut être déterminée *a priori* de la même manière que le rendement du travail de perforation.

La vérification peut être intégrale, lorsqu'on vérifie l'exactitude de toutes les fiches perforées, ou partielle, lorsqu'on se limite à contrôler un certain nombre de fiches. Le choix du degré du contrôle à exécuter dépend du degré de l'exactitude que l'on veut assurer aux résultats.

En désignant le rendement du travail de vérification par b et le degré du contrôle exercé par a , nous obtenons la formule suivante du temps nécessaire à l'opération de vérification

$$t_2 = \frac{A}{b} \cdot a.$$

La supervérification. Elle consiste à contrôler pour la seconde fois une partie de matériaux vérifiés, en vue de maintenir les travaux de vérification sur un niveau convenable. Cette seconde vérification embrasse pour la plupart 10% environ de fiches à contrôler. Si l'on désigne par β le rapport entre le temps de supervérification et le temps de première vérification (ici on ne peut insister sur le rendement du travail de supervérification au point de vue du nombre de fiches vérifiées par un agent par heure), on obtiendra la formule suivante du temps absorbé par le travail de supervérification:

$$t_3 = t_2 \cdot \beta = \frac{A}{b} \cdot a \cdot \beta$$

Le triage. Le plan du triage, établi d'avance, permet de nous orienter quant à l'importance numérique des groupes résultant du triage. La quantité de groupes et le nombre de fiches soumises à l'élaboration servent de base à déterminer *a priori* l'intensité moyenne du travail de triage, certainement, d'une façon approximative, mais qui suffira, toutefois, à déterminer les frais de ce travail.

En désignant par m le nombre de tris de fiches A que nous faisons passer à travers les trieuses et d'autre part, en désignant par c le rendement moyen supposé par heure pour chaque agent occupé au triage, on peut établir la formule du temps nécessaire pour le triage comme suit:

$$t_4 = \frac{A m}{c}.$$

Tabulation. Le travail de tabulation, c. à d. l'addition de données indiquées sur les fiches en vue de les grouper en des divers états à l'aide de machines-tabulatrices, est peut-être l'action la plus automatisée parmi toutes celles exigées par le dépouillement mécanique. Le rendement du travail est en stricte dépendance du classement appliqué au matériel. Lorsque la totalisation s'opère dans les limites de quelques larges groupements, le rendement est bien plus élevé que lorsqu'il s'agit de petits groupes plus nombreux. La différence consiste en ce que l'indication d'un total quelconque, après le passage de cartes afférentes à tel ou autre groupe, exige un certain temps relativement considérable. Les expériences faites à l'atelier de machines statistiques à l'Office Central de Statistique nous ont amené à la conclusion, que le passage d'une fiche à travers la tabulatrice système Powers exige 1 059 sec. environ, tandis que l'indication d'un total exige 2 063 sec. Quant à la machine-tabulatrice syst. Hollerith, le passage d'une fiche y exige 0,407 sec. et l'indication d'un total—2,44 sec. Il faut faire remarquer, que les chiffres ci-dessus ne sont pas à même de servir de base aux conclusions quant aux avantages d'un système par rapport à l'autre, car il y faudrait apprécier aussi bien d'autres facteurs; d'ailleurs, cela dépend encore du type plus ou moins moderne de la machine examinée.

Comme l'importance numérique des groupements est indiquée dans le plan du triage, on dispose donc d'une base à déterminer *a priori*, avec une approximation suffisante pour le calcul de frais, le rendement du travail de tabulation.

En désignant par m le nombre de passages effectués par les fiches A , et le rendement du travail par d , le temps absorbé par le travail de tabulation peut être exprimé par la formule que voici:

$$t_5 = \frac{A m}{d}.$$

Travaux accessoires. Ces travaux consistent à représenter les résultats obtenus sous forme de relevés, de tableaux; ce sont aussi les travaux préliminaires, précédant le dépouillement mécanique, ainsi que les travaux ayant en vue d'éliminer les inexactitudes constatées au cours du dépouillement. Le temps absorbé par les travaux accessoires peut être déterminé, avec une exactitude suffisante pour les buts pratiques, par rapport au temps absorbé par les travaux fondamentaux du dépouillement. La rationalisation des travaux de dépouillement mécanique nous mène à la diminution progressive de la durée des travaux accessoires. A l'Office Central de Statistique de la Rép. Pol. le temps absorbé par les travaux accessoires fait à peu près 15% du temps absorbé par les travaux de dépouillement mécanique. En désignant ce rapport par n , le temps exigé pour les travaux accessoires peut être exprimé par la formule suivante:

$$t_6 = n (t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5).$$

Administration. Afin de simplifier autant que possible l'évaluation de frais, le temps absorbé par les travaux d'administration a été déterminé en proportion du temps absorbé par tous les autres travaux. A l'atelier du dépouillement mécanique à l'Office Central de Statistique les travaux d'administration absorbent environ 12% du temps nécessaire pour tous les autres travaux. En désignant cette proportion par n_1 , on obtient la formule pour déterminer le temps absorbé par les travaux d'administration:

$$t_7 = (t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6) \cdot n_1.$$

Les maladies et les congés des employés. Le temps perdu par suite des maladies et des congés peut être déterminé en proportion du total du temps nécessaire pour l'exécution des travaux avec une précision suffisante pour les buts pratiques. A l'atelier du dépouillement mécanique à l'Office Central de Statistique la perte de temps par suite des causes précitées fait environ 14% du total du temps. En désignant cette proportion par n_2 , la formule pour déterminer le temps perdu par suite des maladies et des congés peut être exprimée comme suit:

$$t_8 = (t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7) \cdot n_2.$$

L'ensemble des frais de personnel. Etant donné le temps nécessaire pour exécuter tous les travaux respectifs dans leurs phases

consécutives, ainsi que les montants moyens des appointements de travailleurs, il est facile de calculer l'ensemble des frais de personnel d'après la formule indiquée à la page 760.

Frais de matériel

Fiches statistiques. Pendant le dépouillement un certain nombre de fiches subissent des endommagements ou bien elles doivent être retirées par suite de certaines déformations ou erreurs; donc, il est indispensable que leur nombre soit toujours un peu supérieur à celui strictement nécessaire pour le dépouillement. La pratique prouve que la provision de fiches doit s'élever à 5% du total des fiches nécessaires. En désignant le pourcentage de cette provision par k et le coût de chaque fiche par g , le coût des fiches G peut être calculé comme suit:

$$G = A \left(1 + \frac{k}{100} \right) g.$$

Frais d'exploitation de machines. Ce sont les frais de courant électrique, de graissage, de pièces détachées de remplacement, de menues réparations et, enfin, de conservation de machines. La pratique nous fournit des données suffisantes pour déterminer le montant de ces frais par rapport à chaque fiche soumise au dépouillement. Si le montant de ces frais est désigné par f_1 pour la poinçonneuse, par f_2 pour la trieuse et par f_3 pour la tabulatrice, on obtiendra la formule suivante pour exprimer les frais d'exploitation de machines:

$$A (f_1 + m f_2 + m_1 f_3).$$

Frais d'amortissement de machines. Se basant sur les données fournies par la pratique, on peut aussi évaluer les frais d'amortissement de machines par chaque fiche soumise au dépouillement. En désignant le montant de ces frais par g_1 pour la poinçonneuse, par g_2 pour la trieuse et par g_3 pour la tabulatrice, on obtient la formule suivante pour exprimer les frais d'amortissement:

$$A (g_1 + m g_2 + m_1 g_3).$$

Autres frais de matériel. Ici appartiennent les frais de loyer, d'éclairage, de chauffage et de conservation du local, les frais d'amortissement du mobilier et des installations accessoires, les frais de fournitures de bureau etc. Ces frais peuvent être estimés, avec une précision suffisante pour les fins pratiques, par rapport à chaque fiche soumi-

se au dépouillement. En désignant le montant moyen de ces frais par fiche par z , on obtient la formule suivante pour estimer les autres frais de matériel :

Ai.

Formule globale des frais du dépouillement mécanique

La formule globale pour exprimer le total des frais du dépouillement mécanique est insérée à la page 763.

En connaissant le nombre global de fiches soumises au dépouillement et après avoir déterminé la valeur des symboles employés, ou bien par voie des considérations théoriques ou bien par voie empirique, il est facile d'évaluer *a priori* le coût total du dépouillement mécanique. Un exemple d'une telle évaluation est cité à la page 765. Il en résulte que les frais de triage et de tabulation, donc, les frais des travaux fondamentaux, ne font que 11% du total des frais. On en peut conclure qu'il serait désirable de diminuer les autres frais et de faire res-

tir l'effet des travaux de triage et de tabulation. On est aussi frappé par le fait, que les frais de personnel ne font que 38% du total des frais, tandis que les frais de matériel s'élevaient à 62%. On observe la tendance à diminuer les frais de matériel grâce à une utilisation de plus en plus rationnelle de fiches et par suite des perfectionnements apportés aux machines mêmes. Il va sans dire que, pour les pays où les appointements des agents sont élevés, l'emploi de machines statistiques a plus d'importance que pour les pays où le travail n'est pas cher.

Il faut faire remarquer que l'évaluation précitée des frais de dépouillement mécanique n'a pas pour but l'analyse mathématique du rapport qui existe entre les frais de dépouillement et la quantité de fiches dépouillées; nos formules n'ont pour tâche que de faire connaître au lecteur, au point de vue de la pratique, les différents éléments qui composent l'ensemble des frais du dépouillement mécanique de données statistiques.