

*Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania UMK  
Katedra Ekonomii*

*Miroslaw Bochenek*

## ZYGMUNT REWKOWSKI – NIEZNANY POLSKI EKONOMISTA I STATYSTYK

**Z a r y s t r e ś c i.** Artykuł przedstawia niemal zupełnie zapomniane, zarówno biografię, jak i dorobek naukowy Zygmunta Rewkowskiego, profesora Uniwersytetu Wileńskiego, którego przyczynki należą do pionierskich rozważań w zakresie ekonomii matematycznej i statystyki w Polsce.

**S ł o w a k l u c z o w e:** teoria statystyki, średnia arytmetyczna, ekonomia matematyczna, ogólna teoria robót, minimum ceny, optymalny czas pracy.

### 1. WPROWADZENIE

Dnia 24 czerwca 2007 roku minęła dwusetna rocznica urodzin Z. Rewkowskiego, wileńskiego matematyka, ekonomisty, statystyka oraz autora pamiętników o profesorach Uniwersytetu Wileńskiego. Niestety, rocznica jego urodzin nie została zauważona w polskim środowisku naukowym. Jubileusz ten jest dobrą okazją do przybliżenia jego drogi życiowej oraz osiągnięć w dziedzinie ekonomii i statystyki. Swoje badania teoretyczne uczony ten podejmował niezależnie od rozważań prowadzonych w ośrodkach zachodnioeuropejskich. Dostrzegał pilną potrzebę matematyzacji ekonomii oraz przewidywał dynamiczny jej rozwój. Do budowy własnej koncepcji ekonomicznej zastosował oryginalne metody matematyczne i statystyczne. W wyniku prowadzenia samodzielnych studiów ogłosił kilka wartościowych publikacji matematyczno-ekonomicznych.

## 2. DOM RODZINNY, STUDIA I POCZĄTEK KARIERY

Zygmunt Rewkowski<sup>1</sup> urodził się w Wilnie, jako syn Dominika, urzędnika magistratu oraz właściciela kamienicy, pochodzącego z rodziny szlacheckiej (z herbem Świerszczka). Atmosfera wielodzietnej rodziny sprzyjała rozwojowi wybitnie uzdolnionego chłopca. Po ukończeniu gimnazjum w rodzinnym mieście, 1 września 1822 roku piętnastoletni Zygmunt rozpoczął studia na Wydziale Nauk Fizycznych i Matematycznych Imperatorskiego Uniwersytetu Wileńskiego. Początkowo poświęcał się głównie matematyce, natomiast w mniejszym zakresie astronomii, chemii i zoologii. Za namową dziekana wydziału, profesora Michała Pełki Polińskiego zainteresował się matematyką wyższą.

Po uzyskaniu w 1825 roku stopnia kandydata filozofii Z. Rewkowski kontynuował studia uniwersyteckie w zakresie rachunku prawdopodobieństwa i astronomii oraz podjął starania o objęcie katedry wyższej matematyki na Cesarskim Uniwersytecie Warszawskim. Niestety, przygotowana praca o historii rachunku różniczkowego i całkowego nie zapewniła mu sukcesu. W efekcie intensywnej pracy w zakresie rachunku prawdopodobieństwa napisał rozprawę pt.: *O początkach i wzroście rachunków prawdopodobieństw*, na podstawie której w 1827 roku uzyskał tytuł magistra matematyki (stopień doktora filozofii<sup>2</sup>). Na wysoką wartość tej pracy zwrócił uwagę komisarz carski w Królestwie Polskim i ówczesny kurator Imperatorskiego Uniwersytetu Wileńskiego Nikołaj Nikołajewicz Nowosilcow, dzięki któremu Z. Rewkowski otrzymał roczne stypendium na odbycie studiów uzupełniających w Akademii Nauk w Petersburgu i na Uniwersytecie w Dorpacie. Sprawozdanie ze studiów w Petersburgu i Dorpacie złożył bratu cara, wielkiemu księciu Konstantemu Pawłowiczowi, rezydującemu w Warszawie. W 1828 roku otrzymał propozycję sporządzenia programu wykładów w Wileńskiej Wszechnicy z rachunku prawdopodobieństwa, który uzyskał bardzo pochlebną opinię wybitnego matematyka Michaiła W. Ostrogradskiego z Akademii Nauk w Petersburgu. W latach 1828–1829 uczestniczył w pomiarach prowadzonych z polecenia cara Mikołaja I pod kierownictwem astronoma Wasilija J. Struwego i geodety generała Karla I. Tennera w guberniach: wileńskiej, grodzieńskiej, mińskiej i witebskiej.

<sup>1</sup> Por. m.in.: Brzozowski (1988–1989), s. 174–176; Bieliński (1890), s. 10 i nast.; Bieliński (1899–1900), t. 1, s. 139, t. 2, s. 38 i nast., t. 3, s. 292 i nast.; Szeliga Dr [J. Bieliński] (1889), nr 1243, s. 257–258; Janowski (1921), s. 21 i nast.; Tur [L. Janowski] (1903), s. 20 i nast.; Brazis, (2003), nr 1, s. 12–17.

<sup>2</sup> Jadwiga Dianni i Adam Wachułka opowiadali się za uznaniem jego magisterium jako doktoratu. Por. Dianni, Wachułka, (1963), s. 173.

Przed niespełną dwudziestodwuletnim Z. Rewkowskim droga do kariery naukowej została szeroko otwarta. W marcu 1829 roku został powołany na stanowisko kierownika specjalnie utworzonej dla niego katedry oraz mianowany pierwszym na Uniwersytecie Wileńskim profesorem rachunku prawdopodobieństwa. W okresie wakacyjnym 1830 roku młody profesor został delegowany przez N. N. Nowosilcowa w celach naukowych do Warszawy. W czasie dwumiesięcznej podróży zatrzymywał się w miejscowościach posiadających szkoły z zadaniem zapoznania nauczycieli matematyki z rachunkiem różniczkowym.

Prowadzone przez Z. Rewkowskiego wykłady na wileńskiej Alma Mater pt. „Początki rachunku prawdopodobieństw” cieszyły się dużym powodzeniem. W związku z włączeniem się studentów do powstania listopadowego pod koniec kwietnia 1831 r., coraz więcej słuchaczy opuszczało sale wykładowe Uniwersytetu. Systematycznie zmniejszała się również liczba studentów na wykładach Z. Rewkowskiego, a mimo to zdążył on wykształcić kilku uczniów, m.in. Antoniego Sokołowskiego.

Po stłumieniu powstania Imperatorski Uniwersytet Wileński został zamknięty. Studenci, którzy uczestniczyli w powstaniu, w większości zbiegli do Prus, po czym wybrali emigrację. Od końca sierpnia 1831 roku zaprzestano wypłacania wynagrodzeń pracownikom uniwersytetu. 29 grudnia tego roku car Mikołaj I podpisał ukaz, na mocy którego zlikwidowano uniwersytet. Aby ostatecznie znieść wileńską Alma Mater, na jej bazie 1 maja 1832 roku – zgodnie z ukazem carskim – utworzono w Wilnie dwie uczelnie, Akademię Medyko-Chirurgiczną oraz Akademię Duchowną, które funkcjonowały do 1842 roku.

Likwidacja uniwersytetu oznaczała koniec kariery naukowej Z. Rewkowskiego oraz utratę stałego źródła dochodów. Nie mogąc liczyć na pomoc materialną ze strony rodziców, był zmuszony prosić o pożyczkę wcześniejszego protektora i dziekana M. Polińskiego, trudniącego się od dawna lichwą. Kilka miesięcy później, tj. w marcu 1832 roku spłacił swoje zobowiązanie, dzięki zatrudnieniu przez gubernatora wileńskiego Matwieja J. Chrapowickiego, który powierzył mu obowiązki prywatnego nauczyciela w jego dobrach na Witebszczyźnie. W jesieni 1832 roku podjął studia medyczne w nowo utworzonej rosyjskiej Akademii Medyko-Chirurgicznej w Wilnie,

### 3. ZESŁANIE I SŁUŻBA WOJSKOWA

Za schronienie (w marcu 1833 r.) w swoim mieszkaniu emisariusza z Paryża i dawnego przyjaciela H. Szymańskiego, w maju tego roku Z. Rewkowski został aresztowany przez władze carskie. Za ten czyn 2 grudnia 1833 roku skazano

byłego profesora uniwersytetu na 25 lat służby wojskowej. Drogę na Kaukaz musiał odbyć pieszo, z przystankami w więzieniach w Rostowie, Stawropolu, Władykaukazie i Tyflisie (obecnie Tbilisi). Docelową jednostką wojskową był apszeroński pułk piechoty stacjonujący w Temir Chan Szura w Północnym Dagestanie, prowadzący walkę z góralami Szamila (dzisiejsza Czeczenia). Jako szeregowiec, pochodzący z okupowanego kraju, przez 7 lat musiał uczestniczyć w bitwach, których celem był podbój narodów kaukaskich, prowadzony przez Rosję.

Z powodu pogorszenia się stanu zdrowia zesłańca w 1841 roku został on – jak twierdził Romuald Brazos – przeniesiony do Okręgu Inżynierów Komunikacji w Tyflisie. Dzięki wstawiennictwu księcia Woroncowa w 1848 roku. Z. Rewkowskiego skierowano w randze sztabs-kapitana na stanowisko inżyniera budownictwa cywilnego. W mundurze rządowego inżyniera był delegowany z budowy na budowę, niemal w całej europejskiej części ówczesnej Rosji. Początkowo pracował przy budowie dróg na Kaukazie, w Kedyt-Kale niedaleko Kutaisi, następnie w Mingrelli, Achałczyku, Szurauja i Gori. Po śmierci rodziców w 1855 roku, uzyskał pozwolenie na pracę w guberni kowieńskiej, i wkrótce po tym w okolicach Pińska. Kolejnym etapem jego życia była praca na budowie przystani w Rydze i szosy łączącej Rygę z Szawle (rok 1863). Później przeniesiono go na krótki okres do Petersburga, a następnie do miejscowości Borowickije Porogi. W latach 1866–1868 pełnił służbę na stanowisku inżyniera guberni w mieście Tambow, a kolejne cztery lata w stolicy guberni Permie<sup>3</sup> nad rzeką Kamą, na zachód od Uralu.

#### 4. POWRÓT DO BADAŃ NAUKOWYCH

W połowie lat sześćdziesiątych XIX stulecia polski zesłańca powrócił do pracy naukowej. Podejmował samodzielne pionierskie badania w zakresie statystyki i ekonomii, których celem było uchwycenie prawidłowości występujących w sferze ekonomicznej. Pracując na stanowisku gubernialnego inżyniera komunikacji Z. Rewkowski prawdopodobnie sporządzał różne projekty budowlane i ich kosztorysy oraz nadzorował wykonanie tych przedsięwzięć. Mając doskonałe przygotowanie teoretyczne oraz doświadczenie praktyczne, zamierzał stworzyć własną koncepcję ekonomiczną za pomocą formuł matematycznych, aby wyeliminować obserwowane marnotrawstwo środków oraz szerzące się afery i spekulacje<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> Por. РЕВКОВСКИЙ (1885), s. 21.

<sup>4</sup> Por. Rewkowski (1887), s. VI.

Pierwszą wersję teorii „robót w ogólności”, opartą na rozległych badaniach empirycznych, opublikował po rosyjsku w 1866 roku w czasopiśmie inżynierów wojskowych „Inżeniernyj Żurnał” w formie artykułu pt. *Применение анализа къ определению влияния администраци на стоимость строительных и заводских работ*<sup>5</sup> (*Zastosowanie analizy do określenia wpływu administracji na wartość prac budowlanych i fabrycznych*).

Wyniki swoich studiów przedstawiał również profesorom Instytutu Komunikacji, Akademii Wojskowej, a nawet niektórym członkom Rosyjskiej Akademii Nauk w Petersburgu (akademikom, sławnym matematykom Pafnucemu Lwowiczowi Czebyszewowi i Josifowi Iwanowiczowi Somowowi). Poruszane zagadnienia oraz proponowane przez niego metody badań spotkały się z niechęcią lub krytyką<sup>6</sup>. Przedmiotem prezentacji w Akademii Nauk było równa

nie „orbity” ceny<sup>7</sup>:  $p = a + \frac{b}{x} + \frac{c}{m} + d\frac{m}{x} + f\frac{x}{m}$  oraz pochodne cząstkowe

$$\frac{\partial p}{\partial m} = -\frac{c}{m^2} + \frac{d}{x} - f\frac{x}{m^2} = 0 \quad \text{i} \quad \frac{\partial p}{\partial x} = -\frac{b}{x^2} - d\frac{m}{x^2} + \frac{f}{m} = 0,$$

zamierzał wyznaczyć minimum  $p$ . Wyrażając dezaprobatę wobec pomysłu wileńskiego uczonego, P. L. Czebyszew zauważył, że wszystkie wielkości w równaniu ceny są wielkościami zmiennymi, a obliczenie tych pochodnych nie przyniesie oczekiwanych efektów, dlatego nie mogą być stosowane w jakichkolwiek badaniach. Dziewiętnaście lat później Z. Rewkowski wspominał, że wówczas sam nie znał sposobów wyznaczenia współczynników  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  i  $f$ , gdy zmiennymi są  $p$ ,  $m$  i  $x$ , dlatego w 1866 roku nie mógł uzasadnić sensu swoich badań<sup>8</sup>.

## 5. ROZWAŻANIA O ŚREDNICH

Kilka lat później wileński matematyk obmyślił sposób szacowania powyższych współczynników, które pozwoliły usunąć słabe punkty „teorii robót w ogólności”. W ich efekcie powstała teoretyczna praca statystyczna, zatytułowana *Записка, о средних опытных определениях, вообще (Notatka o średnich, czyli przeciętnych doświadczalnych liczbach w ogólności)*, wydana w 1869 roku

<sup>5</sup> Publikacja ta nie jest notowana w opracowaniach bio- i bibliograficznych, ale wymieniał ją sam autor. Por. Rewkowski (1882), s. 17; Ревковскій (1888), s. 6 oraz Ревковскій (1888) „Инженерный Журнал”, № 9, s. 971 i 1001.

<sup>6</sup> Por. Rewkowski (1882), s. 17; Ревковскій (1888), s. 971 i 1001 oraz Rewkowski (1887), s. IV–VI.

<sup>7</sup> Równanie to zostało wyjaśnione w dalszej części artykułu.

<sup>8</sup> Por. Ревковскій (1885), s. 21.

na Uniwersytecie Kazańskim. W publikacji tej wileński uczony rozpatrywał podstawową charakterystykę liczbową zbiorowości, jaką jest przeciętna.

Według Z. Rewkowskiego przeciętna doświadczalna jest taką liczbą, która zajmuje centralne położenie między wszystkimi liczbami doświadczalnymi, czyli stanowi środek ciężkości utworzonej eksperymentalnie przestrzeni. Tak zdefiniowana średnia  $\bar{q}$  wyznaczona z wyników  $n$  doświadczeń  $q_1, q_2, \dots, q_n$ , musi spełniać równanie:

$$(\bar{q} - q_1) + (\bar{q} - q_2) + \dots + (\bar{q} - q_n) = \sum_{j=1}^n (\bar{q} - q_j) = 0.$$

Oznacza ono, że suma różnic między poszukiwaną średnią  $\bar{q}$  i wartościami wszystkich jednostek zbiorowości statystycznej  $q_1, q_2, \dots, q_n$ , jest równa 0. Z równania

$\sum_{j=1}^n (\bar{q} - q_j) = 0$  można wyprowadzić równanie  $n\bar{q} = \sum_{j=1}^n q_j$  i ostatecznie:

$$\bar{q} = \frac{\sum_{j=1}^n q_j}{n},$$

które stanowi zwykłą średnią arytmetyczną liczb uzyskanych w drodze doświadczenia. Zdaniem wileńskiego uczonego zwykła średnia arytmetyczna jest zawsze dokładniejsza od każdej liczby doświadczalnej z osobna.

Obok zwykłych średnich używa się średnich innego typu, przykładowo:

$$\bar{q} = \frac{\sum_{j=1}^n q_j x_j}{\sum_{j=1}^n x_j}, \quad \bar{q} = \frac{\sum_{j=1}^n q_j^2}{\sum_{j=1}^n q_j}, \quad \bar{q} = \frac{\sum_{j=1}^n q_j x_j y_j}{\sum_{j=1}^n x_j y_j}, \quad \dots,$$

które Z. Rewkowski nazwał *średnimi dla momentów*, określane wspólnie jako średnie arytmetyczne wazone. Posiłkując się przykładem liczbowym stwierdził, że najbardziej właściwym rodzajem średnich jest średnia arytmetyczna prosta<sup>9</sup>. Wniosek ten wydaje się dyskusyjny, bowiem wybór właściwej średniej jako charakterystyki zbiorowości zależy od specyfiki badanego zjawiska.

Ponieważ obliczanie średnich obarczone jest różnego rodzaju błędami, w pracy tej rozważał również przydatność powszechnie uznanej teorii błędów obserwacji sformułowanej przez Pierre'a Simona Laplace'a i Carla Friedricha Gaussa, jaką jest metoda najmniejszych kwadratów. Zaproponował także modyfikację wersji klasycznej, która miała na celu jej uproszczenie. W warunku dla

<sup>9</sup> Por. РЕВКОВСКИЙ (1869), s. 4–7, 11–12 i 17–18.

minimum, w którym występuje suma kwadratów różnic wartości poszczególnych jednostek statystycznych oraz wartości średniej arytmetycznej, wileński matematyk zastąpił wartości jednostek zbiorowości statystycznej pewnymi wyrażeniami, nazwanymi eksperymentalnymi „orbitami”, natomiast kwadrat sumy tych odchyleń zastąpił sumą odchyleń<sup>10</sup>. Wydaje się, że zabieg ten nie przyniósł zapowiadanego efektu.

## 6. ZMATEMATYZOWANA KONCEPCJA EKONOMICZNA – OGÓLNA TEORIA ROBÓT

Przeciętne służyły do szacowania parametrów ogólnego równania ceny, które stanowiło integralną część jego teorii robót. Koncepcję robót doskonił przez niemal dwadzieścia lat oraz poświęcił jej następne publikacje. Książka *Аналитическія изслѣдованія о стоимості работъ вообще, какъ объ особой переменной величинѣ, которая возрастаетъ и понижается по определеннымъ законамъ* (*Analityczne badania o wartości robót w ogólności, jako szczególnej wielkości zmiennej, która rośnie i maleje według określonych praw*) została wydana na Uniwersytecie w Kazaniu, a drukowana w listopadzie 1871 roku, w miejscowości Wyszni Wołoczek, gdzie przeniesiono Z. Rewkowskiego. Publikacja ta zawierała główne części broszury *Записка, о среднихъ опытныхъ опредѣленіяхъ, вообще* oraz liczne przykłady oraz dane liczbowe<sup>11</sup>.

Po nabyciu prawa do emerytury i po niemal pięćdziesięciu latach tułaczki, w 1881 roku<sup>12</sup> powrócił do Wilna, gdzie zamieszkał w skromnym rodzinnym domu. W mieście dzieciństwa i młodości podejmował – podobnie jak na zesłaniu – badania naukowe oraz przygotowywał do druku rozprawy dotyczące zagadnień gospodarczych z zastosowaniem metod matematycznych. W lutym 1882 roku oddał do druku pracę: *Badania analityczne o cenach robót w ogólności*, która ukazała się w języku polskim w wileńskim wydawnictwie Józefa Zawadzkiego. Praca ta stanowi znacznie skróconą i dopracowaną wersję poprzedniej publikacji oraz zawiera kwintesencję jego rozważań na temat „robót w ogólności”<sup>13</sup>.

Zwieńczeniem badań ekonomiczno-matematycznych Z. Rewkowskiego, była książka *Początki ekonomii analitycznej czyli teorii robót w ogólności*, opublikowana w 1887 roku przez warszawskie wydawnictwo Gebethnera i Wolffa,

<sup>10</sup> Por. ibidem, s. 7–17.

<sup>11</sup> Por. Ревковскій (1871), s. 88.

<sup>12</sup> Por. ibidem, s. 1. Świadczy o tym dedykacja autora na stronie tytułowej książki *Аналитическія изслѣдованія о стоимості работъ вообще*, ofiarowanej Sewerynowi Römerowi dnia 12 września 1881 r.

<sup>13</sup> Por. Rewkowski (1882), s. 1 i 28.

a drukowana w oficynie i księgarni J. Zawadzkiego z Wilna. Pomysłodawcą pojęcia „ekonomia analityczna” był Ignacy Domeyko, który zaproponował Z. Rewkowskiemu powyższy termin na tytuł jego rozprawy, oznaczający nowy kierunek badań ekonomicznych z zastosowaniem matematyki<sup>14</sup>. W rozprawie tej autor zmodyfikował i uzupełnił wcześniejsze rozważania, lepiej je usystematyzował, ale jednocześnie pominął niektóre zagadnienia terminologiczne.

Ostatnią publikacją matematyczno-ekonomiczną był artykuł pt.: *Аналитическая теория работ вообще, въ самомъ обширномъ значеніи этого слова*, opublikowany w 1888 roku w czasopiśmie „Inżynierij Żurnał”, tłumaczony w literaturze jako: *Teoria analityczna robót w ogólności w najobszerniejszym znaczeniu tego słowa*.

Głównym celem rozważań ekonomicznych Z. Rewkowskiego, zawartych w publikacjach ekonomicznych było odkrycie prawidłowości rządzących wszelkimi rodzajami robót. Do robót zaliczał zarówno prace wykonywane w skali masowej, jak i jednorazowo, lub inaczej, wielkie przedsięwzięcia inwestycyjne, jak i drobne czynności gospodarcze, w efekcie których powstają określone produkty, nazywane jednostkami pracy. Wileński uczoney uważał, że nie można wykonać żadnej pracy bez określonych sił i środków. Determinantami wszystkich prac są trzy zmienne wielkości: ilość wytwarzanych wyrobów, oznaczona przez  $x$  (W innym miejscu Z. Rewkowski dodał, że produkty  $x$  są równocześnie traktowane przez wytwórców jako dochody<sup>15</sup>.), liczba zatrudnionych robotników –  $m$ , oraz liczba dni niezbędnych do wykonania danej pracy –  $T$ . Zużywane w procesie pracy materiały są dzielone proporcjonalnie między wyrobami; ilość zużytych materiałów została również oznaczona przez  $x$ <sup>16</sup>. Wydatki związane z zatrudnieniem są na ogół zróżnicowane w zależności od zawodu, jednak autor rozważanej

---

<sup>14</sup> Por. Tokarzewicz (1886), „Kłosa”, nr 1106, s. 176; Brzozowski, s. 175–176 oraz Szeliga Dr [J. Bieliński] (1889), s. 258.

<sup>15</sup> Por. Ревковскій (1885), s. 35.

<sup>16</sup> Na błędy w oznaczeniach zwrócił uwagę Stefan Kuczyński z Akademii Umiejętności w Krakowie. Podstawowym błędem, jaki został wyknięty wileńskiemu matematykowi, było założenie, że liczba jednostek surowego materiału  $x$ , zużywanego do produkcji, jest równa liczbie jednostek wyrobu gotowego, oznaczona także jako  $x$ . Tymczasem jednostki te są różne, dlatego oznaczając ilość surowego materiału przez  $x$ , ilość wytworzonych produktów należało oznaczyć innym symbolem, np.  $y$ . Tylko w szczególnych przypadkach  $x=y$ . Podobnie symbol  $m$  w jednym przypadku oznacza ilość sił zakupionych, w drugim – ilość siły roboczej wynajętej. Należało raczej zakup pary koni, czyli  $m=2$ , zapisać inaczej niż wynajęcie 10 osób, którego nie można ująć jako  $m=10$ . Natomiast symbolem  $T$  oznaczono czas w ogóle, gdy tymczasem inny może być czas wynajmu sił  $m$ , wynajmu materiałów  $x$ , oraz wynajmu administracji. Wnioskowanie – zdaniem recenzenta – nie budziło zastrzeżeń, niestety błędy w oznaczeniach poprowadziły autora na fałszywą drogę. Por. *Ocena pracy JP. Zygmunta Rewkowskiego p.t. „Początki ekonomii analitycznej czyli teorii robót w ogólności”*, [w:] Z. Rewkowski (1887), s. 3–5 (dodatku).



koncepcji przyjął przeciętną cenę pracy, dlatego  $m$  oznacza liczbę przeciętnych robotników.  $Z$  kolei czas pracy  $T$  pozwala obliczyć niezbędne rozchody związane z wykonaniem danej pracy. Rolę jednostki czasu pracy  $T$  pełni przeciętny letni dzień pracy, odpowiedni do lokalnych warunków roboty. Każda praca jest nadzorowana przez kierownictwo, nazywane „administracją roboty”. Ponieważ wydatki związane z administracją są wliczane do ceny roboty, dlatego też cena jednego produktu  $p$  (przez cenę  $Z$ . Rewkowski rozumiał przychód ze sprzedaży) uzależniona jest nie tylko od  $m$  i  $x$ , ale również od „administracji roboty”<sup>17</sup>.

Wymienione trzy elementy pracy  $m$ ,  $x$  i  $T$  są wzajemnie powiązane. Skoro do wytworzenia  $x$  wyrobów niezbędne są codzienne siły  $m$  oraz dni pracy  $T$ , to ilość sił niezbędnych do wytworzenia jednostki wyrobu w ciągu jednego dnia roboczego lub ilość dni roboczych niezbędnych do wytworzenia jednostki wyrobu przez jedną siłę, została oznaczona jako  $\beta$ . Przekształcenie proporcji  $x : mT = 1 : \beta$  daje  $\beta = \frac{mT}{x}$ , z którego zostało wyprowadzone równanie czasu pracy, nazywane również „orbitą czasu roboty”, wyznaczające czas realizacji przedsięwzięcia:

$$T = \beta \frac{x}{m}.$$

Wszelkie roboty wymagają określonych rozchodów, czyli wydatków pieniężnych na siłę roboczą  $m$ , materiały  $x$  oraz inne przedmioty niezależne od  $m$  i  $x$ , niezbędne do wykonania danej pracy. Wydatki wyrażone w rublach,  $Z$ . Rewkowski nazwał wydatkami kategorycznymi. Poszczególne kategorie wydatków przyjmują następującą postać:

- 1) wydatki na zakup siły  $m$ , oznaczone jako  $r$  (rubli),
- 2) wydatki na wynajem siły  $m$ , przedstawiane jako  $r'$  (rubli),
- 3) wydatki na zakup  $x$  materiałów, wyrażane przez  $w$  (rubli),
- 4) wydatki na wynajem  $x$  materiałów, ujmowane jako  $w'$  (rubli),
- 5) wydatki na zakup przedmiotów służących realizacji całego przedsięwzięcia, niezależnych od  $m$  i  $x$ , oznaczone jako  $z$  (rubli),
- 6) wydatki na wynajem przedmiotów niezależnych, wyrażone przez  $z'$  (rubli).

Na podstawie wymienionych kategorii wydatków  $Z$ . Rewkowski skonstruował współczynniki, charakteryzujące daną pracę:  $a = \frac{r' + w}{x}$  wyraża „bezfakturową” cenę produktu,  $b = z$  oraz  $c = z' \frac{m}{x}$  stanowią współczynniki wydatków na całą robotę, niezależnie od  $m$  i  $x$ , natomiast  $d = \frac{r}{m}$  oraz  $f = \frac{w'}{x} \cdot \frac{m}{x}$  obejmują wydatki

<sup>17</sup> Por. Rewkowski (1882), s. 3–4 i 26.

na zakup  $m$  oraz wynajem  $x$ , które nie są wliczane do wydatków bezfakturowych  $\frac{r'}{x}$  oraz  $\frac{w}{x}$ , ale są ich uzupełnieniem<sup>18</sup>.

Wydatki poniesione na wynajem siły roboczej oraz na zakup materiałów stanowią „befakturową” cenę produktu, która zależy od rodzajów zaangażowanych czynników wytwórczych, czyli wewnętrznego składu produktu. Pozostałe wydatki związane z wytwarzaniem wyrobu stanowią jego „fakturę”. Informują one o łatwości pozyskania niezbędnej siły roboczej oraz materiałów na danym rynku. „Faktura” odzwierciedla więc sposób jego wykonania, uzależniony od kierownictwa pracy, ale również od krajowego systemu pracy, zwyczajów, systemu zarządzania, systemu motywacyjnego kierownictwa, fiskalizmu państwa itd. Administracja roboty nie ma wpływu na elementy tworzące „befakturową” cenę, bowiem ceny tych czynników kształtują się na rynku. Cena produktu zależy więc od zmiennych niezależnych, tj. wydatków na wynajęcie siły roboczej oraz zakup materiałów, stanowiących „organizm pracy” oraz od wielkości, przyjmowanych przez autora koncepcji za stałe, wyznaczanych na podstawie badań empirycznych. Stworzenie warunków dobrej roboty<sup>19</sup> przyczynia się do rozpozszerechnienia pożądanego społecznie systemu produkcji<sup>20</sup>.

Współczynniki  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  i  $f$  posłużyły autorowi *Początków ekonomii analitycznej* do wyprowadzenia równania ceny:

$$p = a + \frac{b}{x} + \frac{c}{m} + d \frac{m}{x} + f \frac{x}{m}.$$

Równanie to jest najogólniejszym równaniem ceny, które Z. Rewkowski nazywał „orbitą ceny jednego wyrobu”. Na ścieżce tej następują zmiany ceny wraz ze zmianami wielkości  $m$  i  $x$ <sup>21</sup>.

W celu wyznaczenia współczynników  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  i  $f$ , prowadzone są obliczenia przeciętnych z wcześniej wykonanych prac. Natomiast wielkości  $p$ ,  $x$  oraz  $m$ , charakteryzujące samą robotę, są zmiennymi niezależnymi, mogącymi zmieniać się od 0 do  $\infty$ . Współczynniki  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  i  $f$  pełnią również ważną rolę kryterium oceny kierownictwa różnych projektów; im mniejsze współczynniki tym kierownictwo roboty okazuje się sprawniejsze<sup>22</sup>.

Celem stworzonej przez Z. Rewkowskiego ogólnej teorii robót było znalezienie najkorzystniejszych, czyli optymalnych warunków realizacji przedsięwzięć gospodarczych. Kryterium, które pozwala uznać jakąś robotę za optymalną, jest

<sup>18</sup> Por. Rewkowski (1887), s. 2–3 i 8–9 oraz Rewkowski (1882), s. 6–7, 9 i 19.

<sup>19</sup> Rozważania na temat dobrej roboty podejmował, kilkadziesiąt lat później, Tadeusz Kotarbiński. Por. m.in.: Kotarbiński (1913), Kotarbiński (1955) oraz Kotarbiński (1984).

<sup>20</sup> Por. Rewkowski (1887), s. 3–6.

<sup>21</sup> Por. Rewkowski (1882), s. 7 oraz Rewkowski (1887), s. 9.

<sup>22</sup> Por. Rewkowski (1887), s. 9–11.

minimalna cena oraz najkorzystniejszy czas pracy. Odpowiada to praktyce gospodarczej, ponieważ przedsiębiorcy dążąc do maksymalizacji zysku faktycznie ograniczają wydatki.

Wileński uczony wyodrębnił dwa rodzaje robót: zwyczajne i fabryczne. Prace zwyczajne charakteryzuje ściśle określona (stała) liczba wyrobów  $x = x'$  i ograniczony czas pracy  $T$ , do których dostosowywana jest ilość siły roboczej  $m$ . Z kolei prace fabryczne cechuje stała liczba zatrudnionej siły roboczej  $m = m'$ , zdolna do wytworzenia nieograniczonej ilości wyrobów  $x$  w nielimitowanym czasie pracy  $T$ . Przyjmując jako stałą liczbę produktów, w przypadku prac zwyczajnych, a także stałą liczbę zatrudnionej siły roboczej, w przypadku prac fabrycznych, wyodrębnił nowe równania ceny odpowiednio dla tych rodzajów prac<sup>23</sup>.

Zdaniem autora „ogólnej teorii robót” w pracach zwyczajnych minimum  $p$  zapewnia równanie:

$$p = a + \frac{b}{x'} + 2\sqrt{\frac{cd}{x'} + df},$$

natomiast najkorzystniejszy czas pracy, w którym cena  $p$  osiąga minimum, wyznacza równanie:

$$T = \beta \sqrt{\frac{d}{\frac{c}{x} + f}}.$$

Z analizy powyższych równań wileński uczony wywnioskował, że zwiększając permanentnie ilość wytwarzanych produktów  $x'$  w pracach zwyczajnych można doprowadzić do zmniejszania minimum ceny  $p$ , opisanej wzorem:

$$p = a + 2\sqrt{df}, \text{ oraz wydłużania najkorzystniejszego czasu pracy: } T = \beta\sqrt{\frac{d}{f}}.$$

Z kolei dla przedsięwzięć fabrycznych minimum  $p$  przedstawia wzór:

$$p = a + \frac{c}{m'} + 2\sqrt{\frac{bf}{m'} + df}.$$

Dla powyższego minimum  $p$ , najkorzystniejszy czas pracy określa wzór:

$$T = \beta\sqrt{\frac{b}{fm'} + \frac{d}{f}}.$$

Powiększanie ilości zaangażowanej siły roboczej  $m'$  w pracach fabrycznych, w wyniku zwiększania rozmiarów zakładu, prowadzi do uzyskania kolejnego, jeszcze mniejszego minimum ceny oraz korzystniejszego czasu pracy. Odpo-

<sup>23</sup> Por. Rewkowski (1882), s. 6 i 26–27 oraz Rewkowski (1887), s. 19.

wiednie wzory ceny i czasu pracy przedstawiają się następująco:  $p = a + 2\sqrt{df}$  oraz  $T = \beta\sqrt{\frac{d}{f}}$ . Kierownictwo dążące do osiągnięcia minimalnej ceny powinno zakończyć pracę zwyczajną jak najszybciej, natomiast pracę fabryczną należy wykonywać dłużej niż  $T = \beta\sqrt{\frac{d}{f}}$  dni.

Przypadki te wskazują, że dążenie do osiągnięcia minimalnej ceny upodabnia do siebie prace zwyczajne i fabryczne, oraz że może istnieć wspólne minimum dla obu rodzajów prac<sup>24</sup>.

Ogólną teorię robót można z powodzeniem – jak wykazał wileński uczoney – zastosować do wszystkich rodzajów działalności gospodarczej. Tezę tę potwierdził w rozprawie opublikowanej w języku rosyjskim pt.: *По поводу виленскаго земельного банка, о банковых работах вообще* (*Z powodu wileńskiego banku ziemskiego, o robotach bankowych w ogólności*, 1885), w której zaproponował sposoby maksymalizacji wyniku finansowego banku. Prace bankowe należy traktować jako odmianę prac fabrycznych. Dążenie do osiągnięcia minimum ceny produktu bankowego wymaga ograniczenia wydatków związanych z funkcjonowaniem banku. Dzięki temu bank uzyskuje dochód czysty, co oznacza, że pożyczone kredytobiorcom pieniądze powróciły do banku z pewną nadwyżką. Wyznaczenie minimalnej ceny produktu bankowego określa najkorzystniejsze rozmiary udzielanych kredytów zabezpieczonych listami zastawnymi. Jeśli cena osiąga minimum bank nie może wówczas udzielać nowych kredytów oraz emitować nowych aktów hipotecznych<sup>25</sup>.

## 7. PODNIOSŁY JUBILEUSZ U SCHYŁKU ŻYCIA

Z okazji sześćdziesiątej rocznicy powołania profesora Z. Rewkowskiego na katedrę rachunku prawdopodobieństwa dawnego Uniwersytetu Wileńskiego, 19 kwietnia 1889 roku przyjaciele i znajomi zorganizowali – z inicjatywy Józefa Bielińskiego – nietypowy jubileusz, podkreślając, iż był on ostatnim żyjącym profesorem tego uniwersytetu. Od publicystów otrzymał pozdrowienia – B. Jastrzębski napisał: „jesteś chlubą Narodu Polskiego”. W prasie wileńskiej i warszawskiej ukazały się okazjonalne artykuły rocznicowe, J. Bieliński dedykował jubilatowi książkę *Stan nauk matematyczno-fizycznych za czasów Wszechnicy*

<sup>24</sup> Por. Rewkowski (1887), s. 27–32 oraz Rewkowski (1882), s. 14–15.

<sup>25</sup> Por. Ревковскій (1885), s. 1 i nast.

*Wileńskiej*. Poeci poświęcili mu swoje wiersze, w języku litewskim napisał W. Aramowicz, w języku polskim – Maria Konopnicka i Adam Karpowicz.

W ostatnich latach życia Z. Rewkowski skoncentrował się – zgodnie z życzeniem i za namową J. Bielińskiego – na pisaniu pamiętników o profesorach i uczelniach wileńskich, z którymi zetknął się w młodości. W efekcie prac pamiętnikarskich, powstały dwa tomy rękopisu o objętości ponad pięciuset stron pt. „Pamiętniki ... Litwina według własnych wspomnień spisane”, przechowywane w Bibliotece im. Wróblewskich w Wilnie<sup>26</sup>. Jeszcze w 1893 roku, a więc w wieku 86 lat, niestrudzony badacz zamierzał opublikować oryginalną pracę na temat epidemii cholery, która dotknęła Rosję w 1892 roku. Rozprawę tę przygotował w oparciu o oficjalne dane prasowe, w której wykorzystał metody statystyczne, pozwalające wyciągnąć wnioski dotyczące zachorowalności, uleczalności i śmiertelności. Ukończony rękopis tej pracy czytał Lucjan Uziębło i na prośbę Z. Rewkowskiego opublikował na łamach petersburskiego „Kraju” artykuł sprawozdawczy poświęcony temu studium<sup>27</sup>. Rękopis ten prawdopodobnie uległ zniszczeniu.

Zygmunt Rewkowski zmarł 24 grudnia 1893 roku w Wilnie. Został pochowany na miejscowej nekropolii na Rossie.

## 8. DOROBEK Z. REWKOWSKIEGO W OCENIE HISTORYKÓW NAUKI

Niestety, dorobek naukowy Z. Rewkowskiego został szybko zapomniany, podzielił los wielu wytworów powstałych w okresie zaborów. Chociaż sporadycznie, to jednak najczęściej historycy nauki odnotowywali dorobek „ostatniego profesora Uniwersytetu Wileńskiego” w zakresie matematyki i ekonomii.

O Z. Rewkowskim jako matematyku, profesorze rachunku prawdopodobieństwa, pisali m.in. Józef Bieliński, Ludwik Janowski, Jadwiga Dianni, Adam Wachułka, Jerzy Michalski oraz Stanisław Marian Brzozowski<sup>28</sup>. Podobnie został

---

<sup>26</sup> Por. Maliszewski E. (1928), *Bibliografia pamiętników polskich i Polski dotyczących (druki i rękopisy)*, Towarzystwo Miłośników Historji, Warszawa, s. 380–381.

<sup>27</sup> Por. Uziębło L. (1907), *O wszechnicy wileńskiej, jej profesorsze i dziejopisie*, „Życie Ilustrowane” nr 12, s. 92.

<sup>28</sup> Por. Por.: J. Bieliński, *Stan...*, s. 13 i 40; J. Bieliński, *Uniwersytet...*, t. 2, s. 52, 69, 194, t. 3, s. 304; L. Tur [L. Janowski], *Uniwersytet...*, s. 72; J. Dianni, A. Wachułka, *Tysiąc...*, s. 173; J. Michalski, *Warunki rozwoju nauki polskiej*, [w:] *Historia nauki polskiej*, pod red. B. Suchodolskiego, t. 3: 1795–1862, Zakład Narodowy im. Ossolińskich – Wydawnictwo PAN, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk 1977, s. 112 i 176 oraz S. M. Brzozowski, *Rewkowski...*, s. 174–175.

potraktowany przez litewskich historyków nauki. Wedle ich opinii był on matematykiem, specjalistą w zakresie rachunku prawdopodobieństwa<sup>29</sup>.

Teoretyczna praca statystyczna, poświęcona przeciętnym oraz metodzie najmniejszych kwadratów, nie była dotychczas ani zauważona, ani analizowana przez historyków statystyki<sup>30</sup>.

Rozpraw ekonomiczno-matematycznych, również nie poddano wnikliwym studiom. Prace te zostały zaledwie zauważone przez kilku ówczesnych pisarzy i uczonych, m.in. Ignacego Domeykę, Józefa Tokarzewicza, L. Janowskiego, J. Bielińskiego i L. Uziębło<sup>31</sup>. W XX wieku o stosowaniu matematyki w ekonomii przez „ostatniego profesora Uniwersytetu Wileńskiego” przypomnieli jedynie Stefan Dziewulski, S. M. Brzozowski, Joanna Kuryło-Omelianiuk oraz Zbigniew Gazda<sup>32</sup>. Na początku obecnego stulecia na potrzebę wydobywania z zapomnienia spuścizny naukowej wileńskiego uczonego wskazał Romuald Brazis<sup>33</sup>. Dopiero w 2008 roku całą spuściznę naukową Z. Rewkowskiego w zakresie ekonomii i statystyki przedstawił autor niniejszego opracowania<sup>34</sup>.

## 9. PODSUMOWANIE

Najważniejszym wytworem ekonomicznym Z. Rewkowskiego była ogólna teoria robót. Dzięki niej wileński uczoney zaprezentował korzyści wynikające z optymalizacji procesów gospodarczych. Dążąc do uzyskania minimalnej ceny produktów w możliwie najkorzystniejszym czasie, można realizować optymalne rozmiary produkcji. Należy wyraźnie podkreślić, że tworząc koncepcję

---

<sup>29</sup> Por. B. Voronkovas, *Taikomoji matematika*, w: *Vilniaus Universiteto istorija 1803–1940*, Leidykla „Mokslas”, Vilnius 1977, s. 39 oraz M. Jučas, *Imperatoriškasis Vilniaus Universitetas (1803–1832)*, w: *Vilniaus Universiteto istorija 1579–1994*, Valstybinis Leidybos Centras, Vilnius 1994, s. 130.

<sup>30</sup> Por. m.in.: W. Skrzywan, *Historia statystyki. Materiały do wykładów*, PWN, Warszawa 1954, s. 25 i nast.; *Rozwój polskiej myśli statystycznej. Wybór pism statystyków polskich*, wyboru dokonał E. Rosset, przedmową opatrzył S. Konferowicz, PWE, Warszawa 1968 oraz *Sylwetki statystyków polskich*, oprac. red. S. Kwiatkowski, Wojewódzki Urząd Statystyczny w Łodzi – Polskie Towarzystwo Statystyczne Oddział w Łodzi, Łódź 1984.

<sup>31</sup> Por.: J. Tokarzewicz, *Jedno...*, s. 175–176; L. Tur [L. Janowski], *Uniwersytet...*, s. 20 i 72; J. Bieliński, *Uniwersytet...*, s. 305 oraz L. Uziębło, *O wszechnicy...*, s. 91–92.

<sup>32</sup> Por.: S. Dziewulski, *Polska myśl ekonomiczna na Wszechnicy Wileńskiej*, „Economista” 1920, t. 1, s. 38–39; S. M. Brzozowski, *Rewkowski...*, s. 175; J. Kuryło-Omelianiuk, *Profesorowie Uniwersytetu Wileńskiego w latach 1803–1832*, Uniwersytet Warszawski, Białystok 1993, s. 8 i 42 oraz *Słownik biograficzny ekonomistów polskich od XIII wieku do połowy wieku XX*, zebrał i oprac. Z. Gazda, Wyższa Szkoła Pedagogiczna im. J. Kochanowskiego w Kielcach, Kielce 1998, s. 135.

<sup>33</sup> Por. R. Brazis, *Zygmunt...*, s. 12–15.

<sup>34</sup> Por. M. Bochenek, *Prekursorzy ekonomii matematycznej w Polsce*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika 2008, s. 103–177.

optymalizacji ceny oraz czasu pracy Z. Rewkowski zastosował – jako pierwszy z grona polskich ekonomistów – rachunek różniczkowy.

Optymalizacja ceny i czasu wykonywania roboty wymaga stworzenia warunków dobrej roboty. Istotny wpływ na jakość pracy mają system organizacji produkcji, system prawny, fiskalizm państwa, formy prawne przedsiębiorstw, stopień monopolizacji gospodarki, marnotrawstwo zasobów oraz spekulacje giełdowe. Wynika z tego, że kilkadziesiąt lat przed Tadeuszem Kotarbińskim ideę dobrej roboty wprowadził do polskiej nauki Z. Rewkowski. Nieznajomość ówczesnej ekonomii, a szczególnie teorii produkcji, wypracowanej przez przedstawicieli szkoły neoklasycznej i matematycznej sprawiły, że wileński uczony skierował swoje badania na niewłaściwe tory. Zamiast analizy kosztów i utargów, minimalizował cenę. Nieuwzględnienie krytycznych uwag zawartych w recenzji *Początków ekonomii analitycznej*, sformułowanych przez S. Kuczyńskiego z Akademii Umiejętności w Krakowie sprawiło, że koncepcja ta zawiera wady formalne.

Należy jednak stwierdzić, że mimo powyższych potknięć, pomysł stosowania języka matematyki w rozważaniach ekonomicznych oraz optymalizacji wykorzystania zasobów był w tamtym okresie pomysłem oryginalnym i nowoczesnym. Stosując narzędzia statystyki do gromadzenia i obróbki danych empirycznych oraz określania parametrów równania ceny, Z. Rewkowski wyprzedził swoimi śmiałymi pomysłami dwudziestowiecznych ekonometryków. U schyłku życia zastosował metody statystyczne do badań medycznych. Dzięki rozprawom matematyczno-ekonomicznym i statystycznej zasłużył sobie na trwałe miejsce w historii nauki polskiej.

## LITERATURA

- Brazis R. (2003), *Zygmunt Rewkowski – odkrywca ekonomii analitycznej i jego epoka*, „Studium Vilnense”, nr 1.
- Janowski L. (1921), *Wszelchnica Wileńska 1578–1842*, Nakładem i drukiem L. Chomińskiego – Księgarnia Stowarzyszenia Nauczycielstwa Polskiego w Wilnie, Wilno.
- Kotarbiński T. (1913), *Szkice praktyczne. Zagadnienia z filozofii czynu*, Skład główny w księgarni E. Wende i S-ka, Warszawa.
- Kotarbiński T. (1955), *Traktat o dobrej robocie*, Zakład im. Ossolińskich we Wrocławiu, Łódź.
- Kotarbiński T. (1984), *Hasło dobrej roboty*, wyd. 2, Państwowe Wydawnictwo „Wiedza Powszechna”, Warszawa.
- Ревковскій С. (1869), *Записка, о средних опытных определениях, вообще*, Типографія Университета, Казань.
- Ревковскій С. (1871), *Аналитическія изслѣдованія о стоимости работъ вообще, какъ объ особой переменной величине, которая возрастаетъ и понижается по определеннымъ законамъ*, Типографія Университета, Казань.

- Rewkowski Z. (1882), *Badania analityczne o cenach robót w ogólności*, Drukiem Józefa Zawadzkiego, Wilno.
- Ревковскій С. (1885), *По поводу виленскаго земельного банка, о банковыхъ работахъ вообще*, Типографія Губернскаго Правленія, Вильна.
- Rewkowski Z. (1887), *Początki ekonomii analitycznej czyli teoryi robót w ogólności*, Gebethner i Wolff, Warszawa.
- Ревковскій С. (1888), *Аналитическая теорія работъ вообще, въ самомъ обширномъ значеніи этого слова*, „Инженерный Журнал”, nr 9.
- Szeliga Dr [J. Bieliński] (1889), *Prof. Zygmunt Rewkowski*, „Kłosy”, nr 1243.
- Tokarzewicz J. (1886), *Jedno z zagadnień społecznych*, „Kłosy”, nr 1106.

## ZYGMUNT REWKOWSKI – UNKNOWN POLISH ECONOMIST AND STATISTICIAN

**Abstract.** Zygmunt Rewkowski received the Vilnius University's Chair of the Probabilistic Theory – established specially for him – when he was only twenty two. Unfortunately, two years later, in the repressions following the November Uprising, the czar of Russia dissolved the University, and after the following two years the tsarist authorities exiled the young academic for twenty-five years of military service in the Caucasus. After serving the punishment, he worked as a communications engineer for the next quarter of a century. During that period, i.e. at the end of the nineteen sixties, he undertook independent research in the field of Economics. Using the tools of Mathematics he created a general theory of works which aimed at designating a minimum price and the optimum time of work. Z. Rewkowski, as the first of Polish economists, applied differential calculus for this designation. By insisting on the creation of conditions for good work, he became a forerunner of Praxeology to be co-created several decades later by Tadeusz Kotarbiński. In addition to the mathematic and economic works he also published a statistical treatise devoted to the average, and the method of the sum of squares of errors. The average were used to estimate the parameters of the general price equation which form part of his theory of works. In this way he joined the group of forerunners of Econometrics. In the nineties he applied statistical methods to medical research. Despite all this, he remained unknown as a theoretician of Statistics and forgotten as a theoretician of Economics.

**Key words:** theory of statistics, arithmetic mean, mathematical economics, general theory of works, minimum of price, optimum time of work.