

Rozdział 2

Narzędzia ekonomisty

Stolarz ma gwoździe, hebel i wie, na co nadaje się drewno sosnowe, a na co – bukowe. Za pomocą tych narzędzi robi stoły i półki na książki. Ekonomista ma modele i dane statystyczne. Dzięki nim ustala prawdę o gospodarce. W tym rozdziale opiszę narzędzia ekonomisty.

2.1. Zestawy danych ekonomicznych

2.1.1. Źródła danych

Jak pamiętamy, materiału wyjściowego do uogólniania i wnioskowania, a także do krytyki twierdzeń i teorii ekonomicznych dostarcza ekonomistom obserwacja gospodarki. Może ona polegać na przyglądaniu się wystawom w celu ustalenia, czy sklepy są dobrze zaopatrzone, lub na przepytaniu znajomych bezrobotnych, czy pracują „na czarno”, czy trudno jest znaleźć tego rodzaju pracę i ile można w ten sposób zarobić.

Takie metody miały duże znaczenie w przeszłości, kiedy instytucje gromadzące informacje statystyczne o gospodarce nie były jeszcze dobrze rozwinięte. Również dziś jednak niektórzy decydują się samodzielnie zdobywać wiadomości. Na przykład, ekonomiści rozsyłają do przedsiębiorstw ankiety dotyczące interesujących ich kwestii. Samodzielna obserwacja gospodarki jest jednak bardzo pracochłonna; o wiele łatwiej jest studiować gotowe **zestawy danych statystycznych**.

Skąd właściwie wiadomo, że bezrobocie w Polsce w marcu 2008 r. wynosiło ponad 11% tzw. cywilnej ludności aktywnej zawodowo lub że, przeciętnie, ceny w kwietniu 2007 r. wzrosły o 0,5%? Innymi słowy, skąd biorą się statystyki, którymi posługują się ekonomiści? Otóż gotowych zestawów danych statystycznych dostarczają wyspecjalizowane instytucje państwowe i międzynarodowe.

W Polsce robi to m.in. Główny Urząd Statystyczny (GUS). Jego wydawnictwa informują o rozmaitych aspektach działania polskiej gospodarki. Na przykład, GUS co roku publikuje „duży” i „mały” Rocznik Statystyczny, które różnią się m.in. szczegółowością podawanych informacji. Poza GUS-em dane statystyczne o polskiej gospodarce publikuje m.in. Narodowy Bank Polski (NBP). Najbardziej znanymi spośród międzynarodowych instytucji publikujących dane statystyczne o gospodarce świata są wyspecjalizowane agendy Organizacji Narodów Zjednoczonych, Międzynarodowy Fundusz Walutowy (ang. *International Monetary Fund*, IMF) oraz Bank Światowy (ang. *World Bank*).

2.1.2. Dane statystyczne i wykresy

Dane statystyczne, którymi posługuje się ekonomista, to – przede wszystkim – szeregi czasowe i dane przekrojowe. Zwykle są one prezentowane w formie tablic i wykresów, zaopatrzonych we wskazanie źródła informacji (ułatwia to czytelnikowi poszukiwanie innych danych i krytykę).

Szeregi czasowe

Szeregi czasowe służą do opisu tego, co się zmienia w gospodarce, czyli do opisu zmiennych ekonomicznych.

☐ Szereg czasowy jest to zbiór wartości zmiennej ekonomicznej w kolejnych okresach.

Tablica 2.1 zawiera przykład szeregu czasowego. Są w niej przedstawione wartości zmiennej „kurs wolnorynkowy dolara amerykańskiego w Polsce” w kolejnych miesiącach okresu 1989–1992. Na przykład, w listopadzie 1992 r. w tzw. obrocie kantorowym dolar amerykański kosztował w Polsce 15 464 zł, po miesiącu zaś podrożał do 15 653 zł.

Tablica 2.1

Kurs wolnorynkowy dolara amerykańskiego^a w Polsce w latach 1989–1992 (w zł)

Miesiące	1989	1990	1991	1992
Styczeń	3410	9344	9460	11425
Luty	3240	9460	9499	11719
Marzec	3010	9624	9453	13443
Kwiecień	3745	9750	9438	13528
Maj	3920	9764	10312	13804
Czerwiec	4590	9624	11498	13657
Lipiec	5660	9513	11489	13484
Sierpień	7290	9502	11380	13531
Wrzesień	9540	9 490	11414	13746
Październik	8100	9489	11657	14312
Listopad	6280	9590	11538	15464
Grudzień	7454	9690	11639	15653

^a Średni kurs między ceną kupna a ceną sprzedaży (w „starych” złotych sprzed denominacji w połowie lat 90. XX w.).

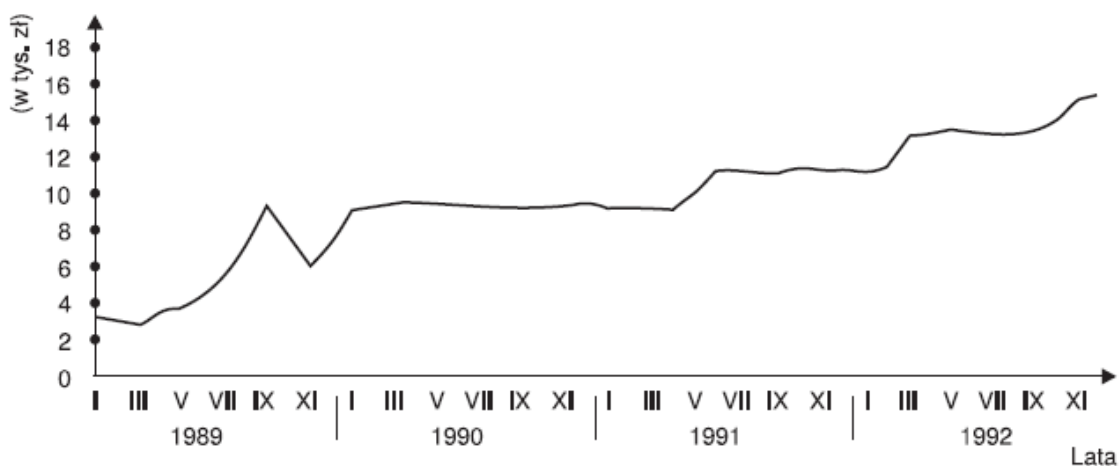
Źródło: „Biuletyn Statystyczny GUS” 1991, nr 1–3, s. 11 i 15; 1993, nr 1, s. 19.

Niemal dokładnie te same informacje statystyczne można przedstawić za pomocą wykresu. Może on przybrać różne formy (np. rysunek 2.1 to tzw. **wykres liniowy**, a rysunek

2.2 to wykres słupkowy).

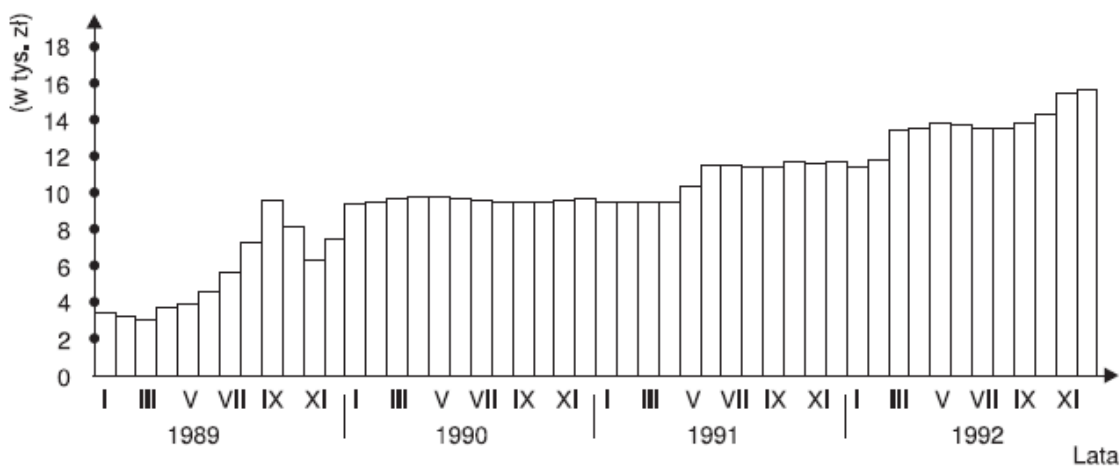
Prezentując informacje statystyczne w formie wykresów, nadajemy im przejrzystą formę. W efekcie kierunek zmian badanej wielkości jest zwykle widoczny już na pierwszy rzut oka. Ceną jest jednak utrata części informacji szczegółowych. Teoretycznie punkty linii na rysunku 2.1 dokładnie odpowiadają parom liczb z tablicy 2.1. Jednakże w praktyce nie potrafimy szybko odczytać wartości ich współrzędnej na pionowej osi układu współrzędnych z precyzją równą precyzji odczytu danych z tablicy statystycznej.

Rysunek 2.1
Kurs dolara w Polsce w latach 1989–1992



Źródło: Jak tablicy 2.1.

Rysunek 2.2
Kurs dolara w Polsce w latach 1989–1992



Źródło: Jak tablicy 2.1.

Dane przekrojowe

Innym rodzajem danych statystycznych są dane przekrojowe, które informują o strukturze (przekroju) zjawisk gospodarczych. Zawiera je np. tablica 2.2.

☐ Dane przekrojowe informują o strukturze zjawiska, np. podając wartości analizowanej zmiennej dla osób lub grup osób wchodzących w skład większej populacji w pewnym okresie.

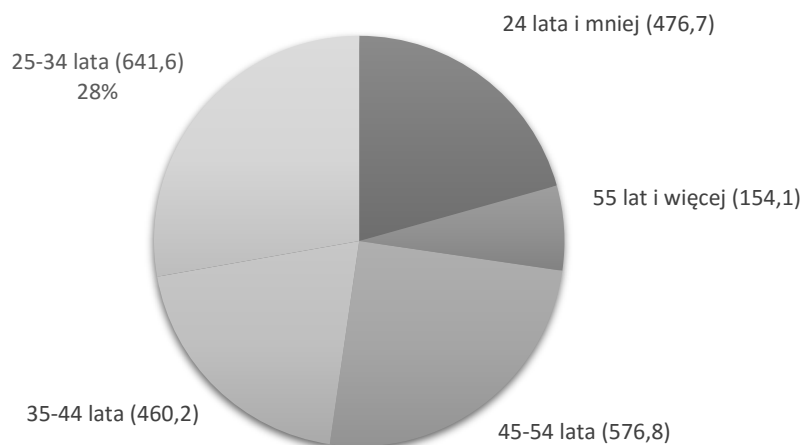
Tablica 2.2
Bezrobotni w Polsce według wieku i płci^a (w tys.)

Wyszczególnienie	Ogółem	Mężczyźni	Kobiety
Ogółem	2309,4	1003,7	1305,7
w tym w wieku:			
24 lata i mniej	476,7	202,0	274,7
25–34	641,6	240,4	401,2
35–44	460,2	184,8	275,4
45–54	576,8	267,9	308,9
55 lat i więcej	154,1	108,6	45,5

^a W dniu 31 grudnia 2006 r.

Źródło: Dane GUS; obliczenia własne.

Rysunek 2.3
Bezrobotni w Polsce ogółem, według wieku (w tys.)



Źródło: Jak tablicy 2.2.

Tym razem zmienną jest liczba bezrobotnych, która została przyporządkowana grupom ludzi wyróżnionych według kryterium wieku i płci. Powstał w ten sposób obraz struktury polskiego bezrobocia. Zauważ, że podane informacje dotyczą konkretnego momentu, a mianowicie 31 grudnia 2006 r., a nie okresu, jak w przypadku szeregów czasowych. Wygodną metodą prezentacji danych przekrojowych są tzw. **wykresy kołowe** (zob. rysunek 2.3).

2.1.3. Średnie

Posługiwanie się szczegółowymi danymi bywa kłopotliwe. Na przykład, niewygodnie jest odwoływać się jednocześnie do 92 liczb wskazujących cenę dolara w kolejnych dniach, od maja do lipca 1989 r. W takich przypadkach z pomocą przychodzą **wartości średnie**.

Powiedzmy, że chcemy ustalić, ile w okresie maj–lipiec 1989 r. kosztował *przeciętnie* na wolnym rynku jeden dolar amerykański. Co prawda, nie mamy danych dziennych o kursie dolara, jednak statystycy z GUS-u obliczyli za nas przeciętne miesięczne ceny dolara w maju, czerwcu i lipcu. W takiej sytuacji wystarczy, jeśli ceny dolara z tych trzech miesięcy dodamy do siebie, a następnie podzielimy przez trzy: $3920 + 4590 + 5660 = 14\ 170$; $14\ 170/3 = 4723,3$. Uzyskaliśmy przybliżoną (jeden z miesięcy ma 30, a nie 31 dni!) *średnią arytmetyczną* wolnorynkowych cen dolara. Przeciętna cena dolara na wolnym rynku w okresie maj–lipiec 1989 r. wynosiła zatem około 4723,3 zł.

Jak wiadomo, średnia arytmetyczna kilku liczb zwykle zawiera się między największą a najmniejszą spośród nich. Posługiwanie się średnimi wygląda zatem wahań analizowanej zmiennej. Podane w tabelicy 2.1 i odnoszące się do poszczególnych miesięcy informacje o złotowym kursie dolara także są średnimi kursów zaobserwowanych w poszczególnych dniach miesiąca.

2.1.4. Wartości absolutne i wartości względne

Zmienna, o której informuje szereg czasowy, może przyjmować wartości absolutne lub wartości względne.

☐ **Wartości absolutne zmiennej są wyrażone w konkretnych jednostkach miary i bezpośrednio informują o poziomie tej zmiennej.**

Tablica 2.1 zawiera przykład zmiennej o wartościach absolutnych (chodzi o mierzoną w złotych wysokość wolnorynkowego kursu dolara w Polsce).

☐ **Wartość względna zmiennej stanowi stosunek zmiany wartości absolutnej tej zmiennej do jej wartości absolutnej z wybranego dowolnie tzw. okresu bazowego.**

Wartość względna jest często wyrażana w procentach, przyjmując formę tzw. stopy zmiany. Na przykład, odwołując się do danych z tabelicy 2.1, stwierdzamy, że między styczniem a lutym 1989 r. doszło do spadku wolnorynkowego kursu dolara amerykańskiego w Polsce. Absolutna wielkość tej zmiany wyniosła $3240\ \text{zł} - 3410\ \text{zł} = -170\ \text{zł}$. Jeżeli

odniesiemy ją do poziomu kursu dolara w styczniu 1989 r., to uzyskamy liczbę $-170 \text{ zł}/3410 \text{ zł}$, równą w przybliżeniu $-0,04985$, tzn. około -5% . (Styczeń pełni w tym przykładzie funkcję okresu bazowego). Powiemy, że stopa zmiany wysokości wolnorynkowego kursu dolara w Polsce między styczniem a lutym 1989 r. wyniosła -5% (w tym przypadku jest to tzw. stopa spadku, a nie stopa wzrostu tej zmiennej). Przykładowe wartości względnych zmian (stóp zmian) poziomu cen towarów konsumpcyjnych w Polsce w kolejnych miesiącach lat 1989–1992, czyli wartości wyrażonej w procentach stopy inflacji w tym okresie, zawiera tablica 2.3¹. Okresem bazowym jest tu zawsze poprzedni miesiąc.

Tablica 2.3

Ceny towarów i usług konsumpcyjnych w Polsce w latach 1989–1992 (wzrost w % w stosunku do poprzedniego miesiąca)

Miesiące	1989	1990	1991	1992
Styczeń	11,0	79,6	12,7	7,5
Luty	7,9	23,8	6,7	1,8
Marzec	8,1	4,3	4,5	2,0
Kwiecień	9,8	7,5	2,7	3,7
Maj	7,2	4,6	2,7	4,0
Czerwiec	6,1	3,4	4,9	1,6
Lipiec	9,5	3,6	0,1	1,4
Sierpień	39,5	1,8	0,6	2,7
Wrzesień	34,4	4,6	4,3	5,3
Październik	54,8	5,7	3,2	3,0
Listopad	22,4	4,9	3,2	2,3
Grudzień	17,7	5,9	3,1	2,2

Źródło: „Biuletyn Statystyczny GUS”, 1991, nr 5, s. 15 i nr 11, s. 15; 1993, nr 1, s. 18.

Do czego służą wartości względne zmiennych ekonomicznych? Otóż posługiwanie się absolutnymi wartościami zmiennej, nawet jeśli je przedstawiono w postaci średnich, bywa niewygodne. Na przykład, czytelnik może mieć kłopoty z szybkim odczytaniem tempa zmian zmiennej w kolejnych okresach i porównaniem go z tempem zmian innej zmiennej.

Zajrzyjmy do tablicy 2.1. Czy w ciągu pierwszych 10 miesięcy 1991 r. wolnorynkowy kurs dolara w Polsce wzrósł bardziej czy mniej niż w tym samym okresie 1992 r.? Bez kartki, ołówka i kalkulatora nie potrafimy szybko odpowiedzieć na to pytanie.

Problemy takie znikają, jeśli porzucimy konkretne jednostki miary (np. złote, w których wyrażono cenę dolara) i – prezentując dane statystyczne – posłużymy się wartościami względnymi zmiennej. Pokażemy to na przykładzie wskaźników.

¹ Procentów nie należy mylić z punktami procentowymi. Punkt procentowy (p. proc.) jest jednostką różnicy wyrażonych w procentach wartości tej samej zmiennej (chodzi nie tylko o stopy zmian, lecz także o części pewnej całości). Na przykład wzrost tempa inflacji z 4% do 8% jest wzrostem o 4 p. proc. (a nie o 4%), a spadek poparcia dla pewnej partii z 10% do 5% wyborców jest spadkiem o 5 p. proc. (a nie o 5%).

2.1.5. Wskaźniki (indeksy)

Wskaźniki (inaczej indeksy) – podobnie jak stopy zmiany – opisują zmiany zmiennych ekonomicznych. Obliczenie wysokości wskaźnika w danym okresie wymaga – znowu – uznania innego okresu za bazowy (dalej przyjmuję, że poziom zmiennej w tym okresie bazowym wynosił 100²).

☞ **Wskaźniki są liczbami pozostającymi w takiej relacji do stu, jak zmienna z okresu, którego wskaźnik dotyczy, do zmiennej z wybranego dowolnie okresu bazowego.**

Pomyślmy o relacji (stosunku) absolutnych wartości zmiennej z okresu, dla którego chcemy obliczyć wskaźnik, i z okresu bazowego. A teraz o relacji pewnej liczby, nazwijmy ją X , do stu. Otóż jeśli liczba X jest taka, że obie te relacje są równe, to – zgodnie z definicją – nazywamy ją wskaźnikiem poziomu zmiennej w okresie, o który nam chodziło, przy danym okresie bazowym. Innymi słowy, wysokość wskaźnika w jakimś okresie ustalamy, wiedząc, że do poziomu wskaźnika w okresie bazowym, czyli do stu, pozostaje ona w stosunku równym stosunkowi absolutnych wartości zmiennej z tych obu okresów.

Tablica 2.4

Wskaźniki zmiany wolnorynkowego kursu dolara amerykańskiego w Polsce w latach 1989–1992 (styczeń każdego roku = 100)

Miesiąc	1989	1990	1991	1992
Styczeń	100,0	100,0	100,0	100,0
Luty	95,0	101,2	100,4	102,6
Marzec	88,3	103,0	99,9	117,7
Kwiecień	109,8	104,3	99,8	118,4
Maj	115,0	104,5	109,0	120,8
Czerwiec	134,6	103,0	121,5	119,5
Lipiec	166,0	101,8	121,4	118,0
Sierpień	213,8	101,7	120,3	118,4
Wrzesień	279,8	101,6	120,7	120,3
Październik	237,5	101,6	123,2	125,3
Listopad	184,2	102,6	122,0	135,4
Grudzień	218,6	103,7	123,0	137,0

Źródło: Jak tablicy 2.1; obliczenia własne.

² Wkrótce przekonamy się, że takie założenie jest bardzo wygodne, bo pozwala łatwo przechodzić od wskaźników do procentowych stóp zmian. Niekiedy przyjmuje się jednak, że poziom zmiennej w okresie bazowym wynosi nie 100, a np. 1.

Tablica 2.4 zawiera obliczone tą metodą wskaźniki zmiany wolnorynkowego kursu dolara amerykańskiego w Polsce w latach 1989–1992. Okresem bazowym w każdym roku uczyniłem styczeń. Na przykład, wskaźnik dla sierpnia 1991 r. (oznaczę go symbolem ϕ_{8}^{1991} , przy czym tzw. subskrypt, czyli 8, informuje, że chodzi o ósmy miesiąc roku, a superskrypt 1991 wskazuje rok) znajduję, rozwiązując następujące równanie:

$$11\,380/9460 = \phi_{8}^{1991} / 100.$$

Okazuje się, że wynosi on 120,3 [$\phi_{8}^{1991} = (100 \cdot 11\,380)/9460 \approx 120,3$]. Co oznacza ta liczba? Otóż, jak się okazuje, między styczniem a sierpniem 1991 r. cena dolara na wolnym rynku w Polsce wzrosła tak, jakby 100 powiększyło się do 120,3, czyli o 20,3%.

Posługując się danymi z tablicy 2.4, spróbujmy teraz odpowiedzieć na zadane wcześniej pytanie. Czy w ciągu pierwszych dziesięciu miesięcy 1991 r. wolnorynkowy kurs dolara w Polsce wzrósł bardziej, czy też mniej niż w odpowiednim okresie 1992 r.? Tym razem wystarczy rzut oka. Między styczniem a październikiem 1991 r. wskaźnik kursu dolara wzrósł w Polsce z poziomu 100 do 123,2, czyli o 23,2%. W porównywalnym okresie następnego roku wskaźnik ten zwiększył się ze 100 do 125,3, czyli o 25,3%. A zatem kurs dolara szybciej wzrastał w ciągu pierwszych 10 miesięcy 1992 r. Prawda, że wygodnie jest posługiwać się wskaźnikami?

Zauważmy, że dysponując wskaźnikiem zmiany danej wielkości w pewnym okresie, bez trudu ustalimy rozmiary wyrażonej w procentach stopy zmiany tej wielkości w tymże okresie. W tym celu wystarczy od wskaźnika odjąć 100; uzyskana liczba jest właśnie szukaną procentową wartością zmiany względnej. Na przykład, jeśli pewien wskaźnik wynosi 89,4, to w badanym okresie absolutny poziom analizowanej zmiennej obniżył się o 10,6% ($89,4 - 100 = -10,6$).

2.1.6. Wskaźniki jako średnie ważone

Do tej pory posługiwaliśmy się często nazwą „przeciętny poziom cen”. Co to właściwie znaczy?

Załóżmy, że interesuje nas nie zmiana jednej zmiennej, lecz przeciętna zmiana kilku zmiennych, które zmieniają się jednocześnie.

Powiedzmy, że chcemy obliczyć właśnie zmianę przeciętnego poziomu cen w wyimaginowanej Hipotecji. Przyjmijmy, że Hipoteczanie nie oszczędzają, a do szczęścia potrzeba im tylko wina i ryb. Z każdego 10 gdybów (w Hipotecji pieniądzem jest gdyb, skrót gb) wydają 8 na ryby, a 2 na wino. Tablica 2.5 zawiera 2 krótkie szeregi czasowe, które informują o cenach bieżących wina i ryb w Hipotecji w latach 2010 i 2015.

Tablica 2.5
Ceny w Hipotecji

Dobro	Cena bieżąca (w gb/jednostkę)	
	2010	2015
Wino	4	8
Ryby	5	15

Źródło: „Hypothetian Bulletin of Statistics”, 2016, nr 23, s. 53.

Obliczmy najpierw znane nam już proste (częstkowe) wskaźniki zmian obu cen w badanym okresie. Na pierwszy rzut oka widać, że wynoszą one odpowiednio 200 i 300. Wyobraźmy sobie teraz, że chcemy ustalić wskaźnik *przeciętnej* zmiany poziomu cen dóbr konsumpcyjnych w Hipotecji w latach 2010–2015. Tym razem sprawa nie jest już oczywista: cena wina wzrosła 2 razy (wskaźnik „winny” wynosi 200), a cena ryb 3 razy (wskaźnik „rybny” równa się 300). W jaki sposób połączyć te informacje?

Otóż szukany przez nas wskaźnik złożony (syntetyczny) jest *średnią ważoną* obu wskaźników prostych (częstkowych) (za wagi uznajemy udziały wydatków na oba konsumowane dobra we wszystkich wydatkach konsumentów, czyli odpowiednio 0,2 i 0,8). Jest on równy:

$$200 \cdot 0,2 + 300 \cdot 0,8 = 40 + 240 = 280.$$

Wskaźnik wzrostu *wszystkich* cen dóbr konsumpcyjnych w Hipotecji w badanym okresie wynosi zatem 280. Oznacza to, że w latach 2010–2015 ceny te wzrosły przeciętnie o $280 - 100 = 180\%$.

Dlaczego wybraliśmy takie, a nie inne wagi? Czyżby można było ustalać je na dowolnym poziomie? Otóż chcemy, aby szukany wskaźnik syntetyczny dobrze informował o zmianie kosztów utrzymania Hipotecjan, zachodzącej pod wpływem ruchu cen. Skoro tak, to wagi wyznaczające siłę wpływu wskaźników częstkowych na wskaźnik syntetyczny (a więc ich ważność) powinny być ułamekami jedności, których wysokość odpowiada udziałowi wydatków na dane dobro we wszystkich wydatkach konsumentów. Przecież dziesięcioprocentowy wzrost ceny dobra, na które wydatki stanowią 80% wszystkich wydatków, podnosi koszty utrzymania 4 razy bardziej niż taki sam wzrost ceny dobra, którego udział w ogólnych wydatkach Hipotecjan wynosi jedynie 20%.

Jest tak, że w efekcie nasz wskaźnik syntetyczny opisuje zmiany wartości koszyka dóbr nabywanych przez przeciętne gospodarstwo domowe. Na przykład, jeśli wynosi on 280, oznacza to, że w analizowanym okresie koszt nabycia (wartość) takiego koszyka zwiększył się o 180%. (Szczegółowe wyjaśnienie tej tezy zawiera komentarz do rozwiązania zadania 9 w tym rozdziale).

Ramka 2.1

Główny Urząd Statystyczny i wskaźniki cen

W formie wskaźników będących średnią ważoną innych wskaźników GUS podaje informacje o zmianie poziomu cen dóbr konsumpcyjnych w Polsce^a. Ustala on najpierw koszyk tzw. dóbr reprezentantów. Na początku XXI w. w Polsce w jego skład wchodziło od 1800 do 2100 typowych towarów (m.in. śledź solony odgłowiony, 1 kg; benzyna silnikowa „Euro-Super”, 1 l; papierosy „MARS”, 20 szt.; ondulacja na zimno włosów damskich). Skład tego koszyka aktualizowano, w wyniku czego co roku wymianie podlegało wiele dóbr. Ich ceny były następnie obserwowane przez kilkuset ankietowanych w setkach rejonów statystycznych w całym kraju. Na przykład, notowania cen żywności, alkoholu i papierosów odbywały się 3 razy w miesiącu w sklepach, na targowiskach, w stołówkach i restauracjach. Dane te pozwalały ustalić cząstkowe wskaźniki zmian cen poszczególnych dóbr z dekady na dekadę konkretnego miesiąca.

Rolę wag przy obliczaniu poziomu wskaźnika cen konsumenta, czyli syntetycznego wskaźnika inflacji, odgrywały, oczywiście, udziały wydatków na poszczególne dobra w całości wydatków przeciętnej polskiej rodziny. Ich ubiegłoroczną wysokość ustalano na podstawie notatek prowadzonych regularnie na zlecenie GUS przez mniej więcej 30 tys. wybranych rodzin, które rejestrowały swoje wydatki i dochody (są to tzw. badania budżetów gospodarstw domowych). Ponieważ ankietowani zwykle zaniżają dane o swoich wydatkach na alkohol, papierosy i usługi gastronomiczne, potrzebna była korekta, której dokonywano na podstawie informacji o sprzedaży detalicznej tych dóbr. (Informacje o wydatkach na tomiki poezji nie były korygowane). Publikowane przez GUS i prasę co miesiąc wskaźniki zmiany cen powstają dzięki wykorzystaniu wag obliczonych w taki sposób dla roku poprzedniego. To właśnie one są podane w tablicy 2.3.

^a Stosowany przez GUS wskaźnik cen konsumenta ma taką samą konstrukcję, jak wskaźniki używane w innych krajach Unii Europejskiej. Ułatwia to porównania międzynarodowe. Nic dziwnego, że wskaźnik cen konsumenta jest nazywany ujednoliconym wskaźnikiem cen konsumenta (ang. *Harmonized Index of Consumer Prices*, HICP).

Podsumujmy nasze rozważania. Uzyskany w wyniku zastosowania zaproponowanej metody **wskaźnik cen konsumenta** – CPI (ang. *Consumer Price Index*) informuje o przeciętnej zmianie wszystkich cen dóbr konsumpcyjnych. Jego wysokość zależy jednak nie tylko od tempa zmian cen poszczególnych dóbr, lecz także od struktury wydatków.

Formę wskaźników, będących średnią ważoną innych wskaźników, przyjmują bardzo ważne informacje o przebiegu procesu gospodarowania. Na przykład, Główny Urząd Statystyczny oblicza w ten sposób wskaźniki cen konsumenta, czyli tempo inflacji w Polsce (zob. ramka 2.1). Studiując ramkę, zauważmy przy okazji, że mamy przed sobą przykład, ilustrujący ważną tezę z rozdziału pt. *Co to jest ekonomia?* Fazę obserwacji gospodarki bardzo trudno jest oddzielić od fazy interpretowania zdobytych informacji. Jak się okazuje, stwierdzeniu, że ceny w Polsce w sierpniu 1990 r. wzrosły przeciętnie o 1,8%, towarzyszą milczące założenia, które dotyczą m.in. składu koszyka dóbr reprezentantów i wiarygodności

danych uzyskanych w czasie badania budżetów gospodarstw domowych. Ktoś, kto przyjąłby inne założenia, zaobserwowałby inny poziom inflacji. W gruncie rzeczy to właśnie dlatego gospodynie domowe, które mają własne koszyki dóbr reprezentantów, często nie wierzą w to, co o inflacji pisze się w gazetach.

2.1.7. Nominalna i realna wartość kwoty pieniądza

Pora na rozróżnienie nominalnej i realnej wartości kwoty pieniądza. Jest ono ważne, ponieważ ceny dóbr nie są stałe, lecz zmieniają się, co wpływa na możliwość nabywania dóbr przez posiadających dany dochód ludzi.

Pomyślmy o porcji dóbr, na którą było stać posiadacza jednego złotego w końcu stycznia roku 1989. Jeśli jej struktura była przeciętna, czyli taka sama, jak struktura koszyka dóbr-reprezentantów użytego do pomiaru tempa inflacji, to po miesiącu, czyli w końcu lutego 1989 r., kosztowała ona nie 1 zł, lecz 1,079 zł. Przecież tempo inflacji w lutym 1989 r. wyniosło 7,9% (zob. tablica 2.3). Na jaką część tej porcji dóbr było stać posiadacza 1 zł w końcu lutego?

Oto odpowiedź: na część, której miarą jest ułamek równy $1 \text{ zł} / 1,079 \text{ zł}$. Innymi słowy, między końcem stycznia a końcem lutego 1989 r. siła nabywcza (wartość) 1 zł zmalała do $1/1,079 \text{ zł}$, czyli w przybliżeniu do 93 groszy. Mając w końcu lutego 1989 r. 1 zł, mogliśmy sobie kupić tyle, na ile było stać posiadacza 93 gr miesiąc wcześniej.

☐ **Siła nabywcza jednostki pieniądza to ilość dóbr, którą przeciętnie można za nią nabyć.**

Nasze ustalenia moglibyśmy wypowiedzieć w inny sposób: otóż jeśli siłę nabywczą jednego złotego z końca lutego zmierzymy złotymi z końca stycznia, okaże się, że jest ona równa 0,93 zł. Odwołując się do siły nabywczej, zdefiniujemy teraz **nominalną** i **realną wartość** kwoty pieniądza.

☐ **Kwota pieniądza jest nominalna, jeśli wyrażono ją w pieniądzu o sile nabywczej z okresu, z którego ta kwota pochodzi, a realna, jeśli użyto pieniądza o sile nabywczej z innego wybranego arbitralnie okresu.**

Zauważmy, że w efekcie terminy „siła nabywcza” i „wartość realna” mogą być używane wymiennie. Przecież wartość realna pewnej kwoty to właśnie jej siła nabywcza wyrażona w pieniądzu z innego okresu niż ten okres, z którego pochodzi ta kwota. O

wartościach realnych i nominalnych mówi się też często, że są podane – odpowiednio – w **cenach stałych i w cenach bieżących**.

W miarę trwania inflacji w kolejnych miesiącach lat 1989–1992 porcja dóbr, na którą w końcu stycznia 1989 r. było stać posiadacza 1 zł, stawała się coraz droższa. W końcu lutego kosztowała ona o 7,9% więcej, czyli 1,079 zł; w ciągu marca jej wartość wzrosła o kolejne 8,1% do poziomu $1,079 \cdot (1 + 8,1\%)$ zł, czyli do poziomu $1,079 \cdot 1,081$ zł; w końcu kwietnia chodziło już o kwotę $1,079 \cdot 1,081 \cdot 1,098$ zł. A zatem posiadacz 1 zł mógł sobie w tych momentach pozwolić na zakup odpowiednio: $1/1,079$; $1/(1,079 \cdot 1,081)$; $1/(1,079 \cdot 1,081 \cdot 1,098)$ tej porcji dóbr. Siła nabywcza złotego malała coraz bardziej. Wraz z nią zmniejszała się realna wartość danej nominalnej kwoty złotych.

Wykorzystując szeregi czasowe danych z tablic 2.1 (jak się okazuje, zawiera ona nominalne wartości kursu dolara) i 2.3, bez trudu możemy znaleźć poziomy realnego wolnorynkowego kursu dolara amerykańskiego w Polsce w kolejnych miesiącach lat 1989–1992. Wyniki obliczeń zawiera tablica 2.6. Za okres bazowy przyjmujemy koniec grudnia 1988 r. To właśnie złotymi z tego okresu posługujemy się, obliczając realny kurs waluty amerykańskiej w Polsce³. Na przykład, w końcu stycznia 1989 r. realny kurs dolara wynosił $3410/1,11 \approx 3072$ zł; w lutym obniżył się on do $3240/(1,11 \cdot 1,079) \approx 2705$ zł.

Tablica 2.6

Realny kurs wolnorynkowy dolara amerykańskiego w Polsce w latach 1989–1992 (w zł o wartości z grudnia 1988 r.)

Miesiące	1989	1990	1991	1992
Styczeń	3072	703	325	256
Luty	2705	575	306	258
Marzec	2325	561	291	290
Kwiecień	2634	528	283	282
Maj	2572	506	301	277
Czerwiec	2839	482	320	269
Lipiec	3197	460	319	262
Sierpień	2952	451	314	256
Wrzesień	2874	431	301	247
Październik	1576	408	298	250
Listopad	998	393	286	264
Grudzień	1007	375	280	261

Źródło: Jak tablic 2.1 i 2.5; obliczenia własne.

Z naszych obliczeń wynika, że w okresie styczeń 1989 r. – grudzień 1992 r. na wolnym rynku w Polsce dokonała się istna rewolucja. Dolar amerykański stracił aż 91,5% swojej

³ W obliczeniach nie uwzględniamy tempa inflacji w USA, bo interesuje nas wartość dolara w Polsce, a nie w Stanach Zjednoczonych. Zakładamy ponadto, że nominalne wartości kursu dolara z tablicy 2.1 odnoszą się do końca miesiąca.

realnej wartości (261 zł to tylko około 8,5% kwoty 3072 zł)! Dzięki posłużeniu się wartościami realnymi, a nie nominalnymi, dowiedzieliśmy się czegoś bardzo ważnego. Jeszcze w końcu lat 80. XX w. Kowalski mógł bez trudu utrzymać się z wakacyjnych wyjazdów do pracy u ogrodnika pod Monachium, ponieważ amerykańskie dolary i zachodniemieckie marki były w Polsce bardzo drogie. Po roku 1990 spadek realnego kursu walut wymiennalnych niepostrzeżenie, lecz skutecznie, podciął korzenie jego egzystencji.

Oczywiście w kategoriach realnych można wyrażać wszelkie ceny, nie tylko kursy walut czy też płace, czyli cenę pracy. Metoda postępowania niczym się wtedy nie różni od zastosowanej przez nas przy obliczaniu realnego wolnorynkowego kursu dolara.

Na przykład, przyjmijmy, że cena mięsa wieprzowego w ciągu lipca i sierpnia 1993 r. wzrosła w Polsce przeciętnie o 5,3%. Według danych GUS w miesiącach tych inflacja wyniosła odpowiednio 1,1% i 2,3%. Obliczmy wskaźnik zmiany *realnej* ceny mięsa wieprzowego w analizowanych miesiącach. Za porcję dobra, która na początku lipca 1993 r. kosztowała 1 zł, w końcu sierpnia trzeba było zapłacić 1,053 zł. Jednocześnie w końcu lipca siła nabywcza złotego zmalała z 1 do $1/1,011$, a w ciągu sierpnia dokonał się jej dalszy spadek do poziomu $1/(1,011 \cdot 1,023)$. A zatem realna cena tej porcji mięsa wieprzowego wyniosła w końcu sierpnia:

$$1,053/(1,011 \cdot 1,023) = 1,053/1,034253 \approx 1,018 \text{ zł.}$$

Oznacza to, że w ciągu lipca i sierpnia wzrosła ona w przybliżeniu o 1,8%. Innymi słowy, żeby w końcu sierpnia kupić taką samą porcję mięsa jak porcja kupiona na początku lipca, trzeba było zapłacić o 1,8% złotych o sile nabywczej z początku lipca więcej.

Na zakończenie zauważmy jeszcze, że siła nabywcza danej kwoty (czyli także jej realna wartość) nie maleje o tyle procent, o ile procent przeciętnie wzrastają ceny. To oczywiste, przecież np. podwojenie się cen, czyli ich wzrost o 100% nie zmniejsza realnej wartości posiadanej przez nas złotówki o 100%, czyli do zera (nadal możemy za tę złotówkę coś kupić!). Łatwo również zauważyć, że powiększenie nominalnej kwoty o tyle procent, o ile wzrastają ceny, pozwala zachować jej siłę nabywczą (jej wartość realną).

2.2. Wartość a czas

Nie tylko zmiany cen, lecz także naliczanie odsetek może wpływać na siłę nabywczą kwoty pieniądza pochodzącej z danego okresu. Kiedy ten, kto pożycza innym, dostaje za to wynagrodzenie, które jest doliczane do pożyczonej kwoty, nominalna wartość pożyczonej komuś sumy zmienia się wraz z upływem czasu. Stosowane w takiej sytuacji metody znajdowania przyszłej wartości kwot pieniądza, które mamy dziś, a także dzisiejszej wartości kwot pieniądza, które będziemy mieli w przyszłości, są ważnym narzędziem ekonomisty. Dzięki nim potrafimy np. ocenić opłacalność zakupu maszyny lub obligacji; przedsiębiorstwa

stosują je m.in. po to, aby wybrać najlepszy sposób budowy nowej fabryki, a państwo – tamy, mostu lub autostrady. Podobne procesy kumulacyjne rządzą wzrostem gospodarczym.

2.2.1. Stopa procentowa

Jeśli ktoś na pewien okres pożycza od kogoś 1 zł, zwykle zwraca więcej, np. 1,1 zł. Nadwyżka jest wynagrodzeniem wierzyciela za powstrzymanie się od wykorzystania (konsumpcyjnego lub inwestycyjnego) pożyczonej kwoty. W takiej sytuacji okres, którego dotyczy pożyczka, nazywamy **okresem kapitalizacyjnym** (dalej zakładam zwykle, że okresem kapitalizacyjnym jest jeden rok). Natomiast wyrażony w procentach stosunek wynagrodzenia za udzielenie pożyczki do wysokości tej pożyczki nazywamy **stopą procentową** (ang. *interest rate*). W naszym przykładzie nadwyżka równa się: $1,1 \text{ zł} - 1 \text{ zł} = 0,1 \text{ zł}$, więc stopa procentowa, i , wynosi; $(0,1 \text{ zł}/1 \text{ zł}) \cdot 100\%$, czyli 10%. Często, choć nie zawsze, stopa procentowa jest podawana przy założeniu, że pożyczka jest udzielana na jeden rok.

☐ **Stopą procentową nazywamy wyrażony w procentach stosunek wynagrodzenia za udzielenie pożyczki do wysokości tej pożyczki⁴.**

Wprowadzimy teraz rozróżnienie nominalnej i realnej stopy procentowej. Oto ktoś pożyczył komuś 1 zł i po roku dostał zwrot pożyczki wraz z wynagrodzeniem, łącznie 1,1 zł. Pamiętamy, że w takiej sytuacji roczna stopa procentowa wynosi $(0,1 \text{ zł}/1 \text{ zł}) \cdot 100\% = 10\%$. Nazwiemy ją **nominalną stopą procentową**, ponieważ wynagrodzenie jest tu wyrażone w złotych o sile nabywczej z momentu, w którym następuje zwrot pożyczki, a nie z momentu jej udzielenia. Inaczej mówiąc, obliczając taką stopę procentową, nie uwzględniamy zmiany wartości pieniądza, spowodowanej inflacją.

Załóżmy teraz dodatkowo, że przez rok ceny dóbr wzrosły o 5%. Aby kupić (przeciętną) porcję dóbr, która w chwili udzielenia pożyczki była warta 1 zł, pożyczkodawca po roku musi wydać nie 1 zł, lecz 1,05 zł. Wobec tego jego wynagrodzenie wynosi nie 0,1 zł, lecz $1,1 \text{ zł} - 1,05 \text{ zł} = 0,05 \text{ zł}$! Czy rzeczywiście?

Za otrzymane 0,05 zł pożyczkodawca nie kupi takiej porcji dóbr, na którą byłoby go stać przed rokiem, gdyby wówczas miał 0,05 zł. Wyrażona w groszach o sile nabywczej sprzed roku, czyli takich samych jak grosze udostępnione pożyczkobiorcy, realna wartość

⁴ Zwróć uwagę, że taka definicja stopy procentowej dotyczy sytuacji, kiedy wynagrodzenie za udzielenie pożyczki wypłacane jest w końcu okresu, którego dotyczy pożyczka, a nie np. na początku lub w środku tego okresu.

wynagrodzenia za pożyczanie komuś 1 zł wynosi nie 0,05 zł, lecz $0,05 \text{ zł} / 1,05 \text{ zł} = 0,0476 \text{ zł}$.

Jak się okazuje, **realne oprocentowanie** wyniosło tylko 4,76%. Jednak w praktyce przy obliczaniu **realnej stopy procentowej** często stosujemy uproszczony wzór:

$$i_r = i_n - \pi,$$

gdzie:

i_r – realna stopa procentowa,

i_n – nominalna stopa procentowa,

π – tempo zmiany cen.

2.2.2. Wartość przyszła

Przyjmijmy, że ceny są stałe. Realna stopa procentowa jest wtedy równa stopie nominalnej i nie musimy się kłopotać ich rozróżnianiem. Przy danej stopie procentowej, i , wartość pożyczonego komuś 1 zł po roku zwiększa się do:

$$1 \text{ zł} + 1 \text{ zł} \cdot i = 1 \cdot (1 + i) \text{ zł}.$$

Dokładnie tyle pieniędzy zwróci wierzycielowi dłużnik, który na rok pożyczył 1 zł. Po drugim roku dłużnik powinien oddać nie tylko oprocentowanie pożyczonego 1 zł wraz z długiem, lecz także oprocentowanie odsetek, których nie zwrócił po upływie pierwszego roku. Nic dziwnego, że ten sposób liczenia nazywa się **procentem składanym**. Wartość pożyczonego 1 zł po dwóch latach wynosi zatem:

$$[1 \cdot (1 + i) + i \cdot 1 \cdot (1 + i)] \text{ zł} = [1 \cdot (1 + i) \cdot (1 + i)] \text{ zł} = 1 \cdot (1 + i)^2 \text{ zł}.$$

Po trzech latach wartość naszego złotego jest równa jego wartości po dwóch latach, powiększonej o roczne oprocentowanie tej wartości:

$$[1 \cdot (1 + i)^2 + i \cdot 1 \cdot (1 + i)^2] \text{ zł} = 1 \cdot (1 + i)^2 \cdot (1 + i) \text{ zł} = 1 \cdot (1 + i)^3 \text{ zł}.$$

I tak dalej. Rozumowanie to możemy uogólnić, mówiąc, że po n latach wartość pożyczonego 1 zł zwiększa się do $1 \cdot (1 + i)^n \text{ zł}$. Natomiast wartość kwoty $A \text{ zł}$ rośnie do $A_n = A \cdot (1 + i)^n \text{ zł}$. Kwotę A_n nazywamy **przyszłą wartością** (ang. *future value*) kwoty A .

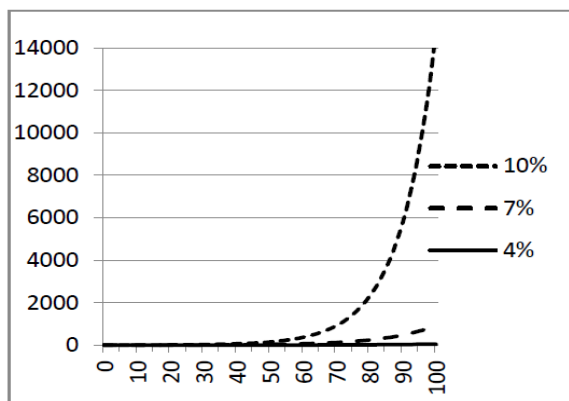
☞ **Wartość, którą dzisiejsza kwota osiągnie w przyszłości dzięki działaniu procentu składanego, nazywamy przyszłą wartością tej dzisiejszej kwoty.**

Na rysunku 2.4 są pokazane 3 sytuacje, w każdej z nich stopa procentowa, i , jest inna i równa się odpowiednio: 4%, 7% lub 10%. W kolejnych latach wartość pożyczonego komuś złotego przyrasta w tempie wyznaczonym przez i . Zaskakująca jest siła wpływu tych różnic na wartość pożyczki! Jak się okazuje, procent składany sprawia, że po wielu latach już niewielkie różnice stopy procentowej bardzo silnie wpływają na przyszłą wartość dzisiejszej kwoty pieniądza.

Rysunek 2.4

Poziom stopy procentowej a przyszła wartość dzisiejszej kwoty pieniądza

Procent składany sprawia, że po wielu latach niewielkie różnice stopy procentowej bardzo silnie wpływają na przyszłą wartość dzisiejszej kwoty pieniądza.



Lata	Stopa procentowa		
	4%	7%	10%
1	1,0	1,1	1,1
2	1,1	1,2	1,2
3	1,1	1,2	1,3
4	1,2	1,3	1,5
5	1,2	1,4	1,6
10	1,5	2,0	2,6
20	2,2	3,9	6,7
50	7,1	29,5	117,4
100	50,5	867,7	13 781,6

2.2.3. Wartość zaktualizowana

W gospodarce, w której cena pożyczek, czyli stopa procentowa, wynosi i , mając dziś kwotę A , za n lat możemy się stać właścicielami kwoty $A_n = A \cdot (1 + i)^n$. Wystarczy ulokować pieniądze w banku lub kupić papiery wartościowe. Czy jest możliwa operacja odwrotna? Nic prostszego! Wszak, jeśli jesteśmy *pewni*, że za n lat nasz dochód wyniesie A_n zł, możemy już teraz zaciągnąć pożyczkę, którą spłacimy w przyszłości dzięki temu właśnie dochodowi.

Maksymalną wysokość tej pożyczki obliczymy, stosując wzór:

$$A = A_n \cdot \frac{1}{(1+i)^n} \text{ zł.}$$

Przy stopie procentowej, i , kwota, którą za n lat musimy zwrócić, wyniesie:

$$A \cdot (1 + i)^n \text{ zł} = [A_n \cdot \frac{1}{(1+i)^n} \cdot (1 + i)^n \text{ zł} = A_n \text{ zł.}$$

A tyle przecież będziemy mieli! W ten sposób zamieniamy pieniądze, jakie *na pewno* dostaniemy za n lat, na gotówkę, którą możemy płacić już dzisiaj.

Kwotę A z naszego przykładu ekonomiści nazywają **wartością zaktualizowaną** (ang. *present value*) kwoty A_n . Stopa procentowa stosowana przy obliczaniu wartości zaktualizowanej to inaczej **stopa dyskontowa**. Zauważmy, że wartość zaktualizowana danej kwoty z przyszłości zmienia się odwrotnie do stopy dyskontowej. Przecież:

$$A = A_n \cdot \frac{1}{(1+i)^n}.$$

Wzrost stopy procentowej, i , zwiększa mianownik ułamka po prawej stronie tego równania, co – przy stałym A_n – powoduje, że wartość A się zmniejsza.

Wyrażenie $\frac{1}{(1+i)^n}$, przez które mnożymy kwotę, An , dyskontując, czyli szukając jej zaktualizowanej wartości, nazywamy **współczynnikiem dyskontowym**. Słowo „dyskonto” znaczy tyle, co obniżka ceny stosowana w handlu (zwykle: weksłami).

☞ **Zaktualizowana wartość przyszłej kwoty jest to taka dzisiejsza suma, która przy danej stopie procentowej – dzięki działaniu procentu składanego – zmieni się w tę przyszłą kwotę.**

Powróćmy do rozróżnienia stopy procentowej realnej i nominalnej. Aby ustalić dzisiejszą wartość przyszłego dochodu, należy użyć właściwej spośród nich. Załóżmy, że ktoś rozważa kupno obligacji, która za 3 lata zostanie wykupiona za 1331 zł. Realna stopa procentowa wynosi 10%. Czy cena 900 zł jest korzystna? Wydaje się, że tak...

Zaktualizowana wartość 1331 zł równa się $1331 \text{ zł} \cdot 1/(1 + 0,1)^3 = 1000 \text{ zł}$. Stop! A inflacja? Powiedzmy, że nominalna stopa procentowa jest o 5 punktów procentowych wyższa od stopy realnej i wynosi 15%. Bank nalicza odsetki od oszczędności wedle nominalnej, a nie realnej stopy procentowej. Za ulokowane w banku 900 zł po trzech latach dostalibyśmy $900 \cdot (1 + 0,15)^3 \approx 1369 \text{ zł}$, czyli o 38 zł *więcej*, niż da nam obligacja! Zaktualizowana wartość 1331 zł obliczona z zastosowaniem nominalnej stopy procentowej wynosi mniej niż 900 zł [$1331 \text{ zł} \cdot 1/(1 + 0,15)^3 \approx 875,2 \text{ zł}$].

Zauważmy, że dyskontując, posługiwaliśmy się początkowo *realną* stopą procentową, chociaż zależało nam na ustaleniu, jaka kwota – procentując zgodnie z *nominalną* stopą procentową – w ciągu trzech lat urośnie do nominalnej wartości 1331 zł. Stopa realna jest niższa od nominalnej. Wartość zaktualizowana zmienia się odwrotnie niż stopa procentowa. Czy można się więc dziwić, że skutkiem okazało się zawyżenie wartości zaktualizowanej?

2.3. Modelowanie związków zmiennych ekonomicznych

Narzędziem ekonomisty są nie tylko dane statystyczne i różne techniki obliczeniowe. Są nimi także modele ekonomiczne. Na początek zajmijmy się związkami zmiennych ekonomicznych, czyli ujawnionymi w trakcie obserwacji gospodarki regularnościami ich zachowania.

2.3.1. Związki zmiennych ekonomicznych

Mając dwa szeregi czasowe, możemy zbadać zależność odpowiadających im zmiennych. Powiedzmy, że interesuje nas związek tempa inflacji i wolnorynkowego kursu dolara w

Tablica 2.7

Nominalny wolnorynkowy kurs dolara amerykańskiego w Hipoteczki w 2016 r. (w gb/dol.) a inflacja (w %)

Miesiące	Tempo inflacji	Kurs dolara
Styczeń	5,0	30,0
Luty	7,9	32,4
Marzec	13,0	35,1
Kwiecień	9,8	37,4
Maj	11,2	44,2
Czerwiec	25,0	45,9
Lipiec	19,5	6,6
Sierpień	27,5	72,9
Wrzesień	34,4	59,4
Październik	54,8	81,0
Listopad	32,0	66,0
Grudzień	2,0	14,5

Źródło: „Hypothetian Bulletin of Statistics”, 2017, nr 25, s. 22.

W celu uwidocznienia tego związku możemy sporządzić **wykres punktowy** (rysunek 2.5). Na osiach układu współrzędnych umieszczamy wtedy obie zmienne ekonomiczne z tablicy 2.7. Parom liczb, opisującym ich poziomy zaobserwowane w kolejnych miesiącach 2016 r., odpowiadają punkty I, II, III, IV itd. na rysunku (to właśnie im wykres zawdzięcza swoją nazwę). Żeby wyraźnie zaznaczyć wynik, możemy je połączyć linią ciągłą.

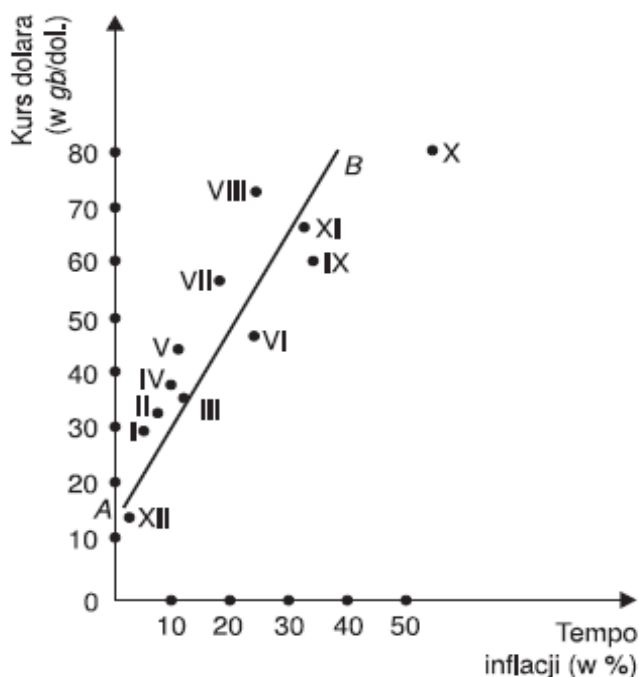
Wykres punktowy może sugerować występowanie związku (zależności) zmiennych ekonomicznych. Na przykład, na rysunku 2.5 punkty odpowiadające parom zmiennych są rozrzucone wokół nachylonej dodatnio linii prostej, co sugeruje **dodatni związek** (dodatnią korelację) tych zmiennych. Jeśli jedna z nich rośnie, to druga też rośnie. (W odwrotnej sytuacji mówilibyśmy o **ujemnym związku** (ujemnej korelacji) zmiennych). Siła tego związku zależy od kąta nachylenia linii *AB*. Istnieją stosunkowo łatwe sposoby wyznaczenia przebiegu linii najlepiej „dopasowanej” do położenia wszystkich zaobserwowanych punktów⁵. Może ona być linią prostą, tak jak na rysunku 2.5 (mówimy wtedy o **zależności liniowej**), lub krzywą (zależność ma wówczas charakter **nieliniowy**). Ponieważ zależności opisywane w tej książce są najczęściej liniowe, warto przypomnieć sobie podstawowe informacje o linii prostej (ramka 2.2).

⁵ Opisem tych metod zajmuje się ekonometria. Wspólnie ze statystyką ekonometria dostarcza bardziej skutecznych niż wykresy punktowe sposobów badania zależności zmiennych ekonomicznych.

Rysunek 2.5

Wykres punktowy

Wykres punktowy może ujawnić istnienie związku zmiennych ekonomicznych. Jednak nie wyjaśnia on natury ich ewentualnego związku przyczynowego.



Oczywiście, odkryciu związku zmiennych może towarzyszyć wyjaśniająca ten związek wiarygodna teoria. Możemy wtedy uznać, że mamy do czynienia ze **związkiem przyczynowym**. Na przykład, jest tak w przypadku danych statystycznych, świadczących o odwrotnym związku ceny benzyny w Polsce z ilością benzyny sprzedawanej na polskich stacjach benzynowych. Przecież – zgodnie z prawem popytu – to m.in. od poziomu ceny benzyny zależy zapotrzebowanie na benzynę. Kiedy cena benzyny rośnie (przyczyna), maleje – *ceteris paribus* – sprzedawana ilość benzyny (skutek).

☐ **Związek przyczynowy zmiennych występuje wtedy, gdy – zgodnie z wiarygodną teorią – jedna z nich jest przyczyną zmian drugiej.**

Innymi słowy, teoria ekonomiczna umożliwia przyczynowe wyjaśnienie związku analizowanych zmiennych.

Ponieważ sam wykres punktowy nie ujawnia natury ewentualnej zależności zmiennych, grożą nam różne pomyłki. Na przykład, powinniśmy wystrzegać się błędu, polegającego na pochopnym utożsamieniu współwystępowania zdarzeń ze związkiem przyczynowym, czyli **błędu przypadkowego związku**. Możliwe jest, że – nawet zdawałoby się regularne – zachowanie obu zmiennych jest po prostu dziełem przypadku. Uznawszy, że jest tak właśnie, zwykle tracimy zainteresowanie dla przedmiotu analizy. Na przykład, może się zdarzyć, że

obserwacja ujawni powtarzającą się zależność zmian liczby samobójstw dokonanych i wielkości importu maszyn rolniczych w Polsce. Zapewne obserwatorzy uznają jednak tę regularność za przypadkową i nie będą wyjaśniali zmian liczby samobójstw wahaniem poziomu importu traktorów i snopowiązałek.

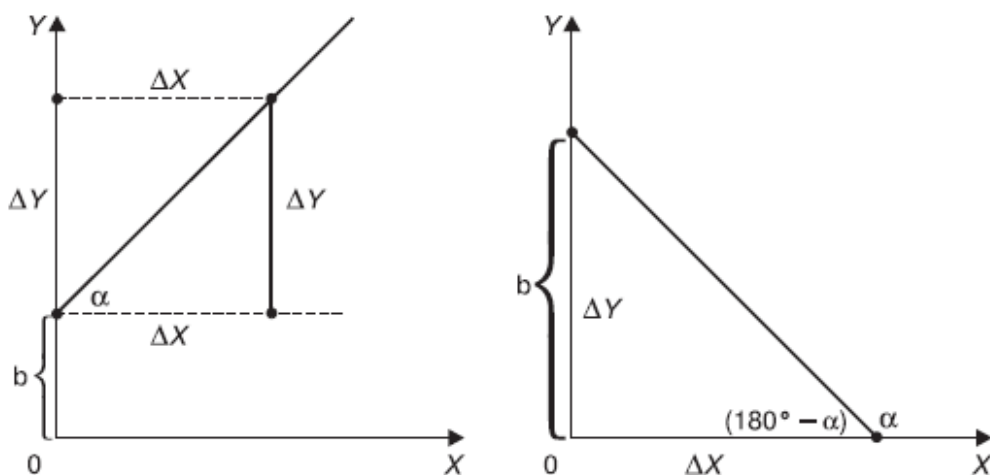
Ramka 2.2

Zależność liniowa

Pamiętacie funkcję liniową?

$$y = a \cdot x + b.$$

Wartościom x (np. cenom dobra) przyporządkowano wartości y (np. wielkości zapotrzebowania na dobro). Na rysunkach (a) i (b) są przedstawione typowe wykresy funkcji liniowej. Tradycyjnie na osi poziomej układu współrzędnych mierzymy x , a na osi pionowej – y .



Uwaga: Parametr, b , we wzorze funkcji liniowej (jest to tzw. wyraz wolny), informuje o położeniu punktu, w którym prosta przecina oś pionową układu współrzędnych (jego współrzędne to $[0, b]$). Zmiany b są przyczyną równoległych przesunięć wykresu funkcji liniowej. Natomiast a to tzw. współczynnik kierunkowy, czyli miara (tangens) kąta tworzonego przez prostą z prawą częścią osi poziomej. Na rysunkach (a) i (b) kąt ten oznaczono literą α . A zatem $a = \operatorname{tg}\alpha = \Delta Y/\Delta X$. Na rysunku (a) kąt α jest mniejszy od 90° , więc $\operatorname{tg}\alpha$ jest dodatni. Natomiast na rysunku (b) kąt α jest kątem rozwartym, więc $\operatorname{tg}\alpha$ jest ujemny. $\operatorname{Tg}\alpha = -\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha)$. Na rysunku (b) $\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = \Delta Y/\Delta X$, więc $a = \operatorname{tg}\alpha = -\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\Delta Y/\Delta X$. Jeśli $a < 0$, mówimy, że linia ma nachylenie ujemne. Natomiast jeśli $a > 0$, jej nachylenie jest dodatnie. Oczywiście zmiany współczynnika kierunkowego powodują zmiany kąta nachylenia prostej do osi poziomej.

Na koniec wyobraźmy sobie wygląd rysunków (a) i (b) po ich obróceniu. Oś X jest teraz pionowa, a oś Y – pozioma. Odpowiednio zmienia się interpretacja parametrów a i

b funkcji liniowej: $y = a \cdot x + b$. Na przykład, b oznacza teraz miejsce przecięcia wykresu funkcji z osią *poziomą*, a nie pionową. W efekcie na obróconym rysunku (a) zwiększenie się b przesuwa wykres funkcji w dół (w prawo), a nie w górę.

Kiedy istnieje *kilka* wiarygodnych teorii w kategoriach przyczyny i skutku wyjaśniających wyniki obserwacji, zagraża nam **błąd odwróconej przyczynowości**. Polega on na pomyleniu skutku z przyczyną. Na przykład, patrząc na rysunek 2.5, nie potrafimy rozstrzygnąć, czy im wyższy jest poziom inflacji, tym bardziej wzrasta kurs dolara, czy też odwrotnie, im wyższy jest kurs waluty amerykańskiej, tym szybciej rosną ceny. Oba poglądy dają się uzasadnić. Zwolennicy pierwszego mogą utrzymywać, że strach przed wzrostem cen powoduje ucieczkę od gdyba i napędza popyt na waluty wymienne, co z kolei sprawia, że kurs dolara wzrasta. Jednak inni mogą być zdania, że to rosnący kurs dolara powoduje, iż towary kupowane przez przedsiębiorstwa hipotecjańskie za granicą są coraz droższe, co podnosi ogólny poziom cen w kraju.

A przecież może być i tak, że obie zmienne pozostają pod wpływem trzeciego czynnika i że to właśnie ta *ukryta zmienna* jest przyczyną występowania odkrytej zależności. Na przykład, można utrzymywać, że to państwo, drukując gdyby, na masową skalę skupowało dolary Hipotecjan, co z jednej strony podnosiło ich rynkową cenę, z drugiej zaś tak zwiększało ilość gdybów w obiegu, że ceny rosły. W takiej sytuacji możemy popełnić **błąd ukrytej zmiennej**, czyli pominąć ukrytą zmienną. Którą z teorii rywalizujących o wyjaśnienie zaobserwowanej zależności zmiennych ekonomicznych należy wybrać?

Otóż, zwykle niezbędne jest precyzyjne sformułowanie konkurencyjnych poglądów i przeprowadzenie decydującego sprawdzianu logicznego lub empirycznego (oczywiście, nie jest to proste). Na przykład, należy sprawdzić, czy państwo rzeczywiście skupowało dolary, co może doprowadzić do wyeliminowania tego wyjaśnienia. Można również zbadać kwestię następstwa czasowego (trudno przecież sądzić, że przyczyna następowała *po* skutku...). Być może, okaże się wtedy, że nie ma sensu utrzymywać, iż przyczyną zmian kursu walutowego są zmiany tempa inflacji.

2.3.2. Modele ekonomiczne a dane statystyczne

Znamy już różne rodzaje danych statystycznych, umożliwiających obserwację gospodarki, a także najprostsze metody analizy zależności zaobserwowanych zjawisk. Nadeszła pora, aby zbudować **model ekonomiczny**⁶. Model organizuje nasze myślenie o gospodarowaniu. Dzięki

⁶ Istnieją bardzo złożone modele ekonomiczne, ilustrujące zależności setek zmiennych, a także modele zupełnie proste. Przykładem bardzo prostego modelu ekonomicznego jest krzywa możliwości produkcyjnych, którą

niemu miejsce chaosu przypadkowych spostrzeżeń zajmuje uporządkowana analiza.

☐ **Model ekonomiczny jest uproszczonym obrazem gospodarowania. Za pomocą np. rysunku, równań matematycznych, mechanicznego urządzenia model pokazuje związki badanych zmiennych.**

Powstawanie modelu ekonomicznego przedstawimy na przykładzie. Powiedzmy, że interesują nas zmiany nominalnego wolnorynkowego kursu dolara amerykańskiego w Polsce tuż przed 1990 r. (zmienna objaśniana). Budując model ekonomiczny mający wyjaśnić zachowanie tej zmiennej, zaczniemy od selekcji przyczyn (zmiennych objaśniających).

Po pierwsze, przed 1990 r. Polacy kupowali dolary, aby zabezpieczyć się przed inflacją. Ceny rosły w tempie, którego nie rekompensowało oprocentowanie oszczędności złotych w bankach. Natomiast oprocentowanie lokat dewizowych było wyższe, a wolnorynkowy kurs walut od wielu lat wzrastał szybciej od cen w sklepach. Kurs dolara zależał zatem od tempa inflacji.

Po drugie, szybki zakup wielu towarów często był możliwy tylko w sklepach dewizowych (np. Pewex, Baltona) za walutę wymiennalną (dotyczyło to m.in. samochodów, kawy, luksusowych gatunków papierosów). W dodatku zakupy takie były tańsze i wygodniejsze (np. kiedy cena dolara na wolnym rynku (u „cinkciarza”, nazwa pochodzi od angielskiego zwrotu *change money*) wynosiła 4000 zł, w Peweksie pół litra wódki kosztowało dolara, a w sklepie na rogu 4400 zł; poza tym kolejki w Peweksie były krótsze). Nic dziwnego, że sprzedaż w tych sklepach (tzw. eksport wewnętrzny) szybko rosła, zaś wolnorynkowy kurs dolara zależał od sposobu działania tych sklepów.

Po trzecie, wiele osób potrzebowało dolarów ze względu na planowany wyjazd za granicę. Na przykład, przed opuszczeniem Polski emigranci zamieniali cały majątek na walutę wymiennalną. Często wyjeżdżano w celach handlowych. Ponieważ zaopatrzenie sklepów było złe, zakup za granicą atrakcyjnego towaru (np. modnej odzieży), jego legalny lub nielegalny przywóz do kraju i sprzedaż były źródłem wysokich dochodów. Krótko mówiąc, na cenę wpływał popyt wyjeżdżających za granicę.

Po czwarte, odsetki płacone przez państwowe banki właścicielom tzw. kont „A” (na kontach tych Polacy przechowywali swoje oszczędności walutowe) były wyższe od oprocentowania oszczędności złotych. Zachęcało to do gromadzenia dolarowego kapitału, od którego dochód umożliwiał wygodne życie. Latem 1989 r. wysokość lokaty zapewniającej stały dochód równy średniej płacy miesięcznej wynosiła w Polsce około 2200 dolarów (tyle

zajmowaliśmy się w poprzednim rozdziale.

na Zachodzie zarabiał student w czasie jednych wakacji). Oszczędności zgromadzone na kontach dewizowych przewyższały oszczędności „złotówkowe”. A zatem popyt na dolary i ich cena zależały od sposobu działania kont walutowych.

W którymś miejscu trzeba w końcu przerwać tę wyliczankę, choć bez trudu potrafilibyśmy wskazać jeszcze kilka przyczyn zmian kursu dolara w Polsce (np. w ogóle nie uwzględniliśmy czynników wpływających na podaż dolarów w Polsce...). Uproszczenia przy budowie modelu polegają m.in. właśnie na pominięciu wielu przyczyn zmian zmiennej objaśnianej uznanych za mniej ważne. Decyzja o doborze zmiennych objaśniających zależy m.in. od intuicji ekonomisty budującego model.

W nieco bardziej formalnym języku nasz model wygląda tak:

$$\varepsilon_n = f(A, B, C, D).$$

Zmienną, której wahania chcemy wyjaśnić, oznaczyliśmy symbolem ε_n , a uznane za istotne cztery zmienne objaśniające symbolami A, B, C, D . Teraz model ma następującą treść: „zmiany nominalnego wolnorynkowego kursu dolara, ε_n , w Polsce w 1989 r. są funkcją (zależą od) tempa inflacji, A , sposobu działania sklepów dewizowych, B , popytu osób wyjeżdżających za granicę, C , sposobu działania kont dewizowych, D ⁷. Ustalenia te porządkują analizę, kierując naszą uwagę ku pewnym współzależnościom. Oczywiście, ekonomiści dążą zwykle do ukonkretnienia słów „jest funkcją/zależy od”, które podnosi praktyczną wartość modelu. Na przykład, dokładna znajomość siły, z jaką motyw „rentierski”, D , wpływał na poziom kursu, umożliwiłaby sterowanie tym kursem za pomocą zmian różnicy oprocentowania wkładów dewizowych i wkładów złotych w bankach. Niestety, przyczyny omawiane w poprzednim rozdziale (np. zmienność warunków, w których odbywa się gospodarowanie, kłopoty z eksperymentowaniem) sprawiają, że (w odróżnieniu od badaczy przyrody, którzy potrafią ustalić, że $E = mc^2$) ekonomiści rzadko są w stanie podać dokładny wzór matematyczny, opisujący badane przez nich zależności.

Z rozdziału pt. *Co to jest ekonomia?* pamiętamy, że o akceptacji teorii, a zatem także modelu ekonomicznego, decyduje krytyka naukowa. Może ona albo potwierdzić przydatność modelu, albo też ujawnić błędy i spowodować jego odrzucenie lub przebudowę. Spróbujmy zatem poddać nasz model krytyce. Ponieważ nasze dotychczasowe rozumowanie uznajemy za poprawne (sprawdzian logiczny), pozostaje skonfrontować model z faktami (sprawdzian empiryczny). Niestety, jak zwykle w ekonomii, eksperyment nie wchodzi w grę. Nie jesteśmy w stanie zmieniać zmiennych objaśniających A, B, C, D i obserwować skutków tych zmian. Na przykład, z oczywistych przyczyn nie pozwolono by nam zmieniać reguł działania

⁷ Zauważmy przy okazji, że jeśli Hipoteczka z 2015 r. choć trochę przypomina Polskę z końca lat 80. XX w., to próby wytłumaczenia zmian wyrażonego w gdybach kursu dolara zmianami tempa inflacji (zob. podrozdział 2.3.1) były naiwne. Nie braliśmy pod uwagę wielu ważnych czynników (np. B, C, D).

sklepów i rachunków dewizowych w bankach tylko po to, abyśmy mogli sprawdzić trafność naszych pomysłów. Pozostaje nam zatem bierna obserwacja rynku walut wymiennalnych.

Na początku 1990 r. rozpoczęto w Polsce realizację planu reform gospodarczych, który nazwano planem Balcerowicza. Jednym z jego celów było obniżenie realnego kursu walut wymiennalnych na wolnym rynku. Podniesiono ceny towarów w sklepach dewizowych; w lipcu 1990 r. wprowadzono w nich ceny mieszane, dewizowo-złotowe, a od stycznia 1991 r. wyłącznie złotowe. Wprowadzono także wysokie cła na nabywane za granicą samochody osobowe i sprzęt elektroniczny, co obniżyło opłacalność prywatnego importu. Podwyższono również oprocentowanie wkładów złotych, a obniżono – wkładów dewizowych w bankach. W wyniku tych działań popyt na waluty wymiennalne się zmniejszył i, po raz pierwszy od dziesięcioleci, ich realny wolnorynkowy kurs zaczął spadać. Na gwałtowność tego procesu wskazują dane z tablicy 2.6.

Historia dostarczyła zatem danych obserwacyjnych, które potwierdziły przydatność naszego modelu. Pamiętajmy o uproszczeniach towarzyszących jego budowie. W dodatku charakter badanego procesu sprawił, że mogliśmy jedynie domyślać się kierunku zależności między zmiennymi, dokładny kształt funkcji $f(A, B, C, D)$ był dla nas tajemnicą. A jednak praktyczne zastosowanie tego właśnie uproszczonego modelu w celu obniżenia wolnorynkowego kursu dolara w Polsce zakończyło się pełnym powodzeniem. Ograniczenia wiedzy ekonomistów wynikające z natury przedmiotu ich zainteresowań wcale nie czynią teorii ekonomicznych bezużytecznymi!

Krótko mówiąc...

Najczęściej obserwacja gospodarki polega na analizowaniu zestawów danych statystycznych, czyli np. szeregów czasowych i danych przekrojowych. Szereg czasowy, czyli zbiór wartości zmiennej ekonomicznej w kolejnych okresach, informuje o zmianach zjawiska. Zaletą jego prezentacji w formie wykresu jest łatwość odczytania tendencji zmian zmiennej, a wadą – utrata części informacji szczegółowych. Natomiast dane przekrojowe informują o strukturze (przekroju) zjawiska.

Zmienne ekonomiczne bywają wyrażane w formie wartości absolutnych lub względnych. Wartości absolutne zmiennej za pomocą konkretnych jednostek miary bezpośrednio informują o jej poziomie, a wartości względne dostarczają informacji o jej zmianach. Stopa zmiany jest zwykle ujęta w procentach, natomiast jej zmiany można wyrazić w punktach procentowych.

Z kolei wskaźniki (indeksy) proste to liczby pozostające w takiej proporcji do stu, jak zmienna z okresu, do którego odnosi się wskaźnik, do zmiennej z wybranego okresu bazowego. Posługiwanie się wskaźnikami pozwala szybko ocenić kierunek i rozmiary

analizowanych zmian. Niekiedy wskaźniki są średnimi ważonymi innych wskaźników i informują o zmianach grupy zmiennych, a nie jednej zmiennej. Jest tak np. w przypadku wskaźnika cen konsumenta (CPI). W tym przypadku wpływ cząstkowych wskaźników zmiany poszczególnych cen na poziom takiego wskaźnika syntetycznego jest proporcjonalny do udziału wydatków na dane dobro we wszystkich wydatkach konsumentów. Dzięki temu wskaźnik syntetyczny dobrze informuje o zmianach kosztów utrzymania.

Siła nabywcza jednostki pieniądza oznacza ilość dóbr, którą przeciętnie można za nią nabyć. Zmienna ekonomiczna może być zmienną nominalną lub realną. Zmienną nominalną jest wtedy, gdy jej poziom w danym okresie zmierzono „w cenach bieżących”, czyli za pomocą jednostek pieniądza o sile nabywczej z tego okresu. Natomiast w przypadku zmiennej realnej pomiar jest dokonywany „w cenach stałych”, czyli za pomocą jednostek pieniądza o ustalonej sile nabywczej z pewnego wybranego arbitralnie okresu.

Inflacja, czyli wzrost cen, powoduje zmniejszanie się realnej wartości danej nominalnej kwoty pieniądza. Jednakże wartość realna nie maleje o tyle procent, o ile procent rosną ceny. Na przykład, wzrost cen o 50% zmniejsza realną wartość posiadanego złotego o 33,(3)%. Zwiększenie kwoty nominalnej o tyle procent, o ile procent rosną ceny, sprawia, że – mimo inflacji – realna wartość tej kwoty się nie zmienia.

Stopą procentową nazywamy procentowy stosunek wynagrodzenia za udzielenie pożyczki do wysokości tej pożyczki. Kiedy odsetki są naliczane nie tylko od pożyczonej kwoty, lecz także od odsetek, których wypłacenia nie zażądał wierzyciel, działa procent składany. Jeśli działa procent składany, a cena pożyczek, czyli stopa procentowa, wynosi i , mając dziś kwotę A , za n okresów kapitalizacyjnych możemy się stać właścicielami kwoty równej $A_n = A \cdot (1 + i)^n$. Odwrotnie, wartość zaktualizowana przyszłej kwoty A_n , czyli suma A , która przy danej stopie procentowej, i , dzięki działaniu procentu składanego po n okresach kapitalizacyjnych zmieni się w tę przyszłą kwotę, wynosi $A = A_n \cdot 1/(1 + i)^n$.

Aby ujawnić związek zmiennych, można się posłużyć wykresem punktowym. Odkryta zależność może się okazać liniowa lub nieliniowa. Osobno należy badać naturę związku przyczynowego, który – być może – towarzyszy zależności zmiennych ujawnionej dzięki zastosowaniu wykresu punkтового. Problemem może się tu okazać m.in. błąd przypadkowego związku, błąd odwróconej przyczynowości, błąd ukrytej zmiennej.

Model ekonomiczny jest uproszczonym opisem gospodarowania. Informuje on o ważnych związkach badanych zmiennych, przyjmując formę np. rysunku lub równania (systemu równań). Modele organizują nasze myślenie o analizowanych problemach, ułatwiając ustalanie prawdy o gospodarce i wpływanie na gospodarkę.

Słowniczek ekonomisty

Zestawy danych statystycznych

Szeregi czasowe

Wykres liniowy, słupkowy, kołowy

Dane przekrojowe

Wartości średnie

Wartość absolutna zmiennej

Wartość względna zmiennej

Wskaźniki (indeksy)

Wskaźnik cen konsumenta (ang. *consumer price index*)

Siła nabywcza pieniądza

Wartość nominalna

Wartość realna

Stopa procentowa

Okres kapitalizacyjny

Procent składany

Wartość przyszła (ang. *future value*)

Wartość zaktualizowana (ang. *present value*)

Wykres punktowy

Zależność liniowa i nieliniowa

Związek ujemny i dodatni

Związek przyczynowy

Błąd przypadkowego związku

Błąd odwróconej przyczynowości

Błąd ukrytej zmiennej

Model ekonomiczny

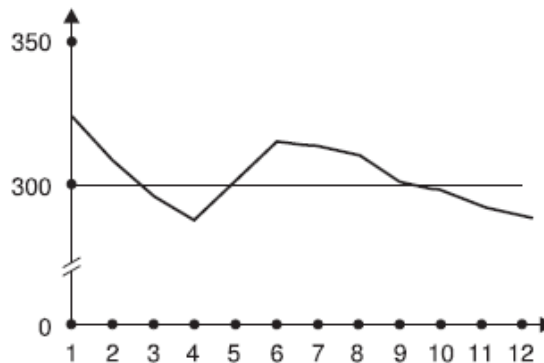
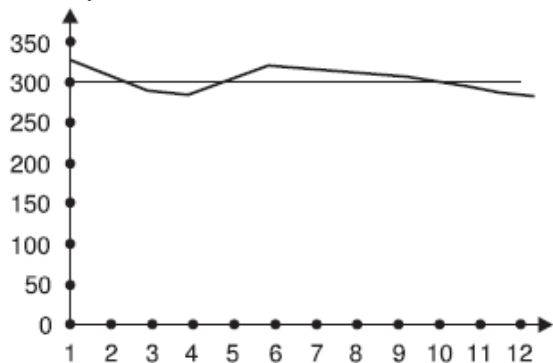
Zrób to sam!

Tak czy nie?

Czy te opinie są prawdziwe, czy fałszywe? Odpowiedzi uzasadnij.

1. Z rysunku (a) wynika, że zmiany realnego kursu dolara na wolnym rynku w Polsce w 1991 r. były niewielkie. Wymowa rysunku (b) jest odwrotna. A zatem jeden z wykresów zawiera fałszywe informacje!

a) Realny kurs dolara w Polsce w 1991 r. b) Realny kurs dolara w Polsce w 1991 r.



2. W ubiegłym roku wskaźnik cen konsumenta (CPI) wynosił 150; w tym roku równa się on 180; okres bazowy się nie zmienił. A zatem w tym roku (w stosunku do roku poprzedniego) stopa inflacji wynosi 30%.
3. Zwykle stopy zmian przeciętnego poziomu cen są wyrażane w punktach procentowych, a zmiany stóp zmian – w procentach.
4. W środę akcje firmy VSME na giełdzie spadły o 50%, a w czwartek wzrosły o 50%. W efekcie cena tych akcji się nie zmieniła.
5. Wzrost cen o 50% zmniejsza realną wartość danej kwoty pieniądza o 50%.
6. Wielkości realne są wyrażone w cenach bieżących, a wielkości nominalne w cenach stałych.
7. Banki naliczają odsetki zgodnie z realną, a nie nominalną stopą procentową.
8. Kiedy realna stopa procentowa równa się 4% i nie ma ryzyka, niezależnie od poziomu nominalnej stopy procentowej oplać się kupić prawo do otrzymania 1200 zł za trzy lata za cenę 900 zł.
9. Krzywa możliwości produkcyjnych, o której była mowa w poprzednim rozdziale, stanowi prosty model całej gospodarki.
10. Przyczyną zamarzania rzek jest śnieg. To nie może być przypadek, że w pobliżu zamrzniętych rzek zwykle leży tak wiele śniegu!

Zadania

1. Tablica zawiera informacje o stawkach tygodniowych płac realnych w Hipotecji (1988 = 100).

	1988	1989	1990	1991
Wskaźnik tygodniowych płac realnych	100,0	95,8	98,2	100,6

Źródło: „Hypothetian Research Bulletin”, 1999, nr 3, s. 31.

- a) Przyjmij rok 1990 za rok bazowy, a następnie oblicz, odpowiadające temu założeniu nowe wskaźniki tygodniowej płacy realnej. (*Wskazówka*: Czy szybkość przejeżdżającego samochodu zależy od pozycji obserwatora?). b) A teraz użyj danych z tablicy, aby

najpierw wykazać, że na przełomie lat 80. i 90. ubiegłego stulecia w Hipotecji płace spadały, a następnie, aby uzasadnić opinię o wzroście płac.

2. W związku z kampanią wyborczą w budującej kapitalizm postsocjalistycznej Hipotecji politycy opublikowali w prasie wiele opinii. „Wskaźnik produkcji przemysłowej w lutym w porównaniu ze styczniem br. wyniósł 97,0, a w porównaniu z analogicznym okresem roku ubiegłego osiągnął wysokość 93,7. Oznacza to niespotykany kryzys i załamanie gospodarki”, twierdzili przedstawiciele opozycji, interpretując najnowszy komunikat Urzędu Statystycznego. Skądinąd wiadomo, że ze względu na problemy techniczne hipotecjańskie statystyki nie rejestrują produkcji firm zatrudniających mniej niż 5 osób i że liczba dni roboczych w lutym była o 2 mniejsza niż przed rokiem. Czy rozumowanie krytyków rządu przekonało Cię?

3. Twierdzi się, że: **a)** postęp techniczny i wzrost jakości produktów (np. do niedawna nikt nie słyszał o telefonie komórkowym; dzisiejsze radio różni się od radia z lat 50.), a także **b)** zmiany struktury zakupów (np. kiedy drożeją gruszki, konsumenci przerzucają się na jabłka) sprawiają, iż tradycyjny wskaźnik inflacji *przeszacowuje* skalę wzrostu kosztów utrzymania. Dlaczego przyczyny (a) i (b) miałyby wywoływać taki skutek?

4. Tablica informuje o cząstkowych wskaźnikach cen konsumenta i o udziałach wydatków gospodarstw domowych na główne grupy dóbr konsumpcyjnych w całości wydatków gospodarstw domowych w Polsce w 1996 r. (1995 = 100).

	Żywność	Napoje alkoholowe	Towary nieżywnościowe	Usługi
Indeksy	118,6	125,4	120,7	120,1
Udziały (w %)	39,6	4,2	29,8	26,4

a) Oblicz zagregowany (syntetyczny) wskaźnik cen konsumenta. Ile wynosiło tempo inflacji w Polsce w 1996 r.? **b)** Oblicz stopę inflacji dla abstynentów, którzy nie kupują napojów alkoholowych, lecz odpowiednio więcej usług.

5. Tablica zawiera wskaźniki cen konsumenta w końcu kolejnych miesięcy 1999 r. i 2000 r. w Hipotecji, gdzie są tylko trzy miesiące: *pierwszy*, *drugi* i *trzeci*.

Miesiąc	1999 ^a	2000 ^a	2000 ^b
Pierwszy	106	103	
Drugi	105	102	
Trzeci	104	101	

^a Koniec poprzedniego miesiąca = 100. ^b Koniec analogicznego miesiąca poprzedniego roku = 100.

a) Uzupełnij tablicę, obliczając dla kolejnych miesięcy 2000 r. wskaźnik cen konsumenta, dla którego okresem bazowym jest koniec analogicznego miesiąca poprzedniego roku. Dlaczego wskaźniki w 4. kolumnie są coraz mniejsze? **b)** O ile wzrosły ceny w *Hipotecji* w końcu *trzeciego* miesiąca 2000 r. w porównaniu z końcem *trzeciego* miesiąca 1999 r.? **c)** O ile wzrosły ceny, średniorocznie w 2000 r.? (*Uwaga:* Uznaj, że wskaźnik średniorocznego

wzrostu cen stanowi średnią arytmetyczną wszystkich wskaźników, które informują, o ile ceny w końcu danego miesiąca były wyższe od cen w końcu analogicznego miesiąca ubiegłego roku). **d)** Dlaczego inflacja z pytania (b) jest niższa od inflacji z pytania (c)?

6. Za każdym razem podaj wyrażoną: (1) w procentach, (2) w punktach procentowych i (3) za pomocą wskaźnika (nie zapomnij podać okresu bazowego!) wielkość zmian wchodzącej w grę zmiennej: **a)** produkcja firmy VSME wzrosła z 3000 motorynek w 2014 r. do 4500 motorynek w 2015 roku; **b)** stopa inflacji w Hipotecji zmalała z 14% w 2014 r. do 7% w 2015 roku; **c)** udział bezrobotnych kobiet w liczbie bezrobotnych w Fantazji wzrósł z 50% w 2014 r. do 60% w 2013 roku.

7. Mieszkańcy Hipotecji konsumują tylko filmy i chleb. Z każdych 10 gdybów dochodu 9 wydają na chleb, a 1 na filmy. Tablica informuje o cenach bieżących filmów i chleba, a także o wysokości przeciętnych rocznych dochodów nominalnych w Hipotecji w latach 1990 i 2000. Oblicz: **a)** wskaźnik cen konsumenta w Hipotecji; **b)** wskaźnik dochodów realnych w Hipotecji.

Dobro	Cena bieżąca (w gb)	
	1990	2000
Film	2	4
Chleb	3	9
Dochód	450	900

Źródło: „Hypothetian Bulletin of Statistics”, 2000, nr 12, s. 16.

Komentarz

Odpowiadając na pytanie (b), możesz:

a) ustalić realną wartość 900 gb z 2000 r., wyrażając ją w gdybach z 1990 r., a następnie obliczyć szukany wskaźnik;

b) posłużyć się wzorem:

$$\text{wskaźnik zmiany dochodów realnych} = [(\text{wskaźnik dochodów nominalnych} / \text{wskaźnik cen konsumenta})] \cdot 100.$$

Jeśli wybierzesz tę drugą metodę, musisz być w stanie uzasadnić zastosowanie akurat tego wzoru...

8. Hipotecjanie konsumują tylko ser i miód. Z każdych 10 gbybów swego dochodu 8 wydają na miód a 2 na ser. Dochód nominalny *per capita* w Hipotecji jest stały i wynosi 10 000 gb rocznie. W latach 2000–2010 wyrażony w procentach wzrost ceny sera był dwa razy większy niż wzrost ceny miodu, a wskaźnik zmiany cen konsumenta (ang. *CPI*) wyniósł 120. **a)** Ile wyniosły wskaźniki zmiany cen sera i miodu w Hipotecji w latach 2000–2010? **b)** Ile w Hipotecji w 2010 r. wyniósł przeciętny roczny dochód realny kogoś, kto kupuje tylko ser (w gdybach z 2000 roku)?

9. W pewnym okresie ceny wzrosły przeciętnie o połowę. Uzupełnij następujące zdania. **a)** Spowodowało to, że realna wartość danej kwoty obniżyła się o ... %. **b)** Spowodowało to, że wyrażona w cenach stałych z początku tego okresu wartość wyrażonej w cenach bieżących dowolnej kwoty zmalała o ... %. **c)** Spowodowało to, że zmierzona złotówkami o sile nabywczej z początku tego okresu wartość 10 zł z końca tego okresu wynosi ... zł. **d)** Spowodowało to, że wyrażona w cenach bieżących wartość koszyka dóbr-reprezentantów wzrosła o ... %.

10. W styczniu inflacja wyniosła 20%, a w lutym 25% (względem końca stycznia). **a)** Ile musisz – przeciętnie – zapłacić, aby 1 marca kupić to, co 1 stycznia mogłeś kupić za 1 zł? **b)** Na jaką część tego, co wtedy mogłeś sobie kupić za 1 zł, mając nadal tyle samo, możesz sobie pozwolić 1 marca? **c)** Co powiesz o: (1) „sile nabywczej” Twojego dochodu z 1 marca, który nie zmienił się od 1 stycznia? Użyj także nazw: (2) „wartość realna”, (3) „w cenach stałych z ...” i „w cenach bieżących z ...”.

11. Zgodnie z umową zawartą 1 maja Twoja pensja (2420 zł) będzie co 2 miesiące *indeksowana*, tzn. podwyższana tak, aby – mimo inflacji – jej wartość realna odzyskała poziom z momentu podpisania umowy. Jest 1 lipca; wskaźniki inflacji w maju i czerwcu wyniosły po 110. **a)** Podaj realną wartość Twojej niezindeksowanej pensji w złotych z 1 maja. **b)** Podaj nominalną wartość kwoty pieniądza z 1 lipca, której wartość realna w złotych z 1 maja wynosi 2420 zł. **c)** Ile złotych podwyżki powinieneś dostać 1 lipca? **d)** Podaj ogólną zasadę, zgodnie z którą należy zmieniać Twoją płacę, aby – mimo inflacji – jej realna wartość się nie zmieniała.

12. Pożyczono 5 gb na rok w zamian za wynagrodzenie równe 1 gb. Wynagrodzenie jest wypłacane w momencie zwrotu pożyczki. **a)** Jaką kwotę pożyczkodawca na rok udostępnił pożyczkobiorcy? **b)** A teraz pomyśl o sumie zwracanej przez pożyczkobiorcę (wraz z ewentualnymi odsetkami) po okresie, którego dotyczy pożyczka; o ile przewyższa ona kwotę udostępnioną pożyczkobiorcy na rok? **c)** Oblicz roczną stopę procentową. **d)** Tym razem wynagrodzenie jest wypłacane w momencie otrzymania pożyczki; jaką kwotę pożyczkodawca na rok udostępnił pożyczkobiorcy? **e)** Znowu pomyśl o sumie zwracanej przez pożyczkobiorcę (wraz z ewentualnymi odsetkami) po okresie, którego dotyczy pożyczka; o ile przewyższa ona kwotę udostępnioną pożyczkobiorcy na rok? **f)** Oblicz roczną stopę procentową.

13. Symbol „ i ” oznacza stopę procentową; jaki proces opisuje następujące równanie: $A_n = A \cdot (1 + i)^n$? Odpowiedz szczegółowo. **b)** Proces, o którym była mowa w podpunkcie (a) sprawił, że kwota A się podwoiła. Zmień równanie z podpunktu (a) w taki sposób, aby opisywało ono to zdarzenie. **c)** Oblicz taką (roczną) stopę procentową, i , przy której dokładnie po 5 latach następuje podwojenie się wkładu bankowego.

14. Pewna firma wyemitowała obligację; nabywca za rok dostanie 3300 i – dodatkowo – za 2

lata 3630, i – dodatkowo – za 3 lata 3993. Następnie obligacja ta straci ważność. Roczna stopa procentowa wynosi 10%; nie ma ryzyka i inflacji. **a)** Ile należałoby ulokować w banku, aby wejść w posiadanie takiego strumienia dochodów, jak ten, który otrzyma nabywca obligacji (zastosuj dyskontowanie)? **b)** Ile maksymalnie warto zapłacić za tę obligację? **c)** Co wspólnego mają ze sobą odpowiedzi na pytania (a) i (b) (odpowiedz jednym zdaniem)? **d)** Powiedzmy, że na rynku kapitałowym ta obligacja kosztuje 9000 zł; podaj jej wartość w cenach stałych sprzed dwóch lat.

15. Wyobraź sobie następujący wykres: na osi poziomej zaznaczamy kolejne miesiące 2000 r., a na osi pionowej – jednocześnie – poziom ceny akcji Orlenu i wielkość obrotów tymi papierami w tych samych miesiącach na giełdzie w Warszawie. **a)** Czym ten wykres różni się od wykresu liniowego, o którym była mowa w podręczniku? **b)** Co wspólnego ma ten wykres z wykresem punktowym?

16. Hipotecjusz może zainwestować 4000 gb i po 6 miesiącach zyskać 401 gb. Bank of Hypothetia oprocentowuje wkłady procentem składanym przy półrocznej kapitalizacji odsetek. Po roku nominalna wartość wkładu wzrasta o 21%, nie ma ryzyka i inflacji. **a)** Czy opłaca się inwestować? **b)** Po roku pojawiła się inflacja (5% na pół roku). Oblicz realną półroczną stopę procentową.

17. Za 900 gb można kupić weksel, który po trzech latach zostanie wykupiony za 1331 gb. Stopa procentowa równa się 10%. **a)** Czy warto kupić ten weksel? Dlaczego? **b)** Jak się okazało, 10% wynosi realna stopa procentowa, zaś tempo inflacji równa się 5%. Czym realna stopa procentowa różni się od nominalnej stopy procentowej? Podaj odpowiedni wzór i oblicz nominalną stopę procentową. **c)** Jeszcze raz odpowiedz na pytanie, czy warto kupić ten weksel. Uzasadnij odpowiedź.

18. W którym z następujących przypadków chodzi tylko o związek przypadkowy, a w którym o związek przyczynowy? **a)** Już kilka razy wzrostowi cen samochodów w Polsce towarzyszył spadek liczby kupowanych przez Polaków nowych samochodów. **b)** Zauważyłem, że liczba bocianów i liczba dzieci, które rodzą się w tej wsi, zmieniają się w tym samym kierunku. **c)** Kiedy euro jest drogie, import samochodów do Polski maleje. **d)** Jakim kryterium się kierowałeś, udzielając odpowiedzi? Odpowiedz szczegółowo.

19. Pomyśl o modelu, w którym popyt bywalców baru mlecznego Boston na „ziemniaki z tłuszczem” (à 0,62 zł) zależy od ich dochodów i ceny dania. **a)** Załóż, że dochód klientów baru jest stały. Jakiej zależności zapotrzebowania od ceny oczekujesz: dodatniej czy ujemnej? **b)** Tym razem stała jest cena. Co powiesz o zależności zapotrzebowania od dochodu? **c)** Spróbuj rozbudować model o dodatkową zmienną wyjaśniającą.

20. Na czym polega: **a)** Błąd przypadkowego związku? **b)** Błąd odwróconej przyczynowości? **c)** Błąd ukrytej zmiennej? **d)** Podaj przykłady takich błędów.

Test

Plusami i minusami oznacz prawdziwe i fałszywe warianty odpowiedzi.

1. Cena masła wzrosła z 80 do 100. W tej sytuacji:
 - a) wskaźnik wzrostu ceny masła wynosi 120,
 - b) stopa wzrostu ceny masła równa się 20%,
 - c) cena wzrosła o $\frac{1}{4}$,
 - d) stopa wzrostu ceny masła równa się 25%.
2. Tempo inflacji w marcu wynosiło 10%, a kwietniu wzrosło do 14%. Oznacza to zmianę tego tempa o:
 - a) 4 punkty procentowe,
 - b) 4%,
 - c) 40%,
 - d) 40 punktów procentowych.
3. Wskaźnik cen konsumenta:
 - a) jest średnią ważoną indeksów zmiany cen głównych grup towarów nabywanych przez gospodarstwa domowe,
 - b) pozwala ustalić tempo zmiany cen każdego z dóbr wytwarzanych w gospodarce,
 - c) informuje o zmianach kosztów utrzymania ludności,
 - d) może się zmienić pod wpływem zmiany struktury wydatków gospodarstw domowych.
4. Wzrost cen o $\frac{1}{3}$ i spadek cen o $\frac{1}{3}$ powodują – *ceteris paribus* – że, odpowiednio, wartość realna dochodu Hipotecjusza, który jest przeciętnym konsumentem:
 - a) maleje o $\frac{1}{4}$ i rośnie o $\frac{1}{3}$,
 - b) maleje o $\frac{1}{4}$ i rośnie o $\frac{1}{2}$,
 - c) maleje o $\frac{1}{3}$ i rośnie o $\frac{1}{3}$,
 - d) maleje o $\frac{1}{3}$ i rośnie o $\frac{1}{2}$.
5. Pożyczono 4 na rok w zamian za wynagrodzenie równe 1. Wynagrodzenie jest wypłacane w momencie otrzymania pożyczki. W tej sytuacji roczna stopa procentowa wynosi:
 - a) $\frac{1}{4}$,
 - b) więcej niż $\frac{1}{4}$,
 - c) $\frac{1}{3}$,
 - d) mniej niż $\frac{1}{3}$.
6. Działa procent składany; obowiązuje półroczna kapitalizacja odsetek; nie ma inflacji. Po roku wartość lokaty bankowej wzrasta o 69%. W tej sytuacji półroczna stopa procentowa wynosi:
 - a) 31%,
 - b) 32%,

- c) 33%,
- d) 34%.

7. Roczna nominalna stopa procentowa wynosi 11%. Działa procent składany. Inflacja w lutym wyniosła 6%, w marcu 4%, a w kwietniu 2% (zawsze w porównaniu z końcem poprzedniego miesiąca).

- a) ulokowane w banku 1500 zł po 5 latach osiągnie nominalną wartość $1500 \cdot 1/(1 + 0,11)^5$ zł.
- b) realna wartość 10 zł z 30 kwietnia w złotych z początku marca wynosi $10/[(1 + 6\%) \cdot (1 + 4\%) \cdot (1 + 2\%)]$ zł.
- c) aby po 8 latach Twoja lokata urosła nominalnie do 1000 zł, musisz ulokować w banku $1000 \cdot (1 + 0,11)^8$ zł.
- d) wskaźnik zmiany cen w marcu wyniósł 104.

8. Model ekonomiczny:

- a) jest uproszczonym obrazem procesu gospodarowania,
- b) powstaje m.in. dzięki obserwacji gospodarowania,
- c) opisuje tylko nieliniowe zależności zmiennych ekonomicznych,
- d) opisuje wszystkie czynniki, które wpływają na badane zjawisko.

9. Związek przyczynowy:

- a) oznacza to samo co związek przypadkowy,
- b) może zachodzić w przypadku zależności liniowych,
- c) zawsze trwa dłużej od związku przypadkowego,
- d) nie występuje w przypadku zjawisk dotyczących wielkich grup społecznych.

10. „Przyczyną ubóstwa mieszkańców Konga są ich niskie płace. To one sprawiają, że przeciętny mieszkaniec Konga może kupić o wiele mniej niż przeciętny Amerykanin”.

Autor tej wypowiedzi:

- a) pomylił związek przypadkowy ze związkiem przyczynowym,
- b) popełnił błąd odwróconej przyczynowości,
- c) nie zwrócił uwagi na ukrytą zmienną,
- d) ma rację.

Odpowiedzi do wybranych zadań

Tak czy nie?

1. Nie. Żaden z wykresów nie zawiera fałszywych informacji. Na rysunku B skala na osi pionowej układu współrzędnych została zmieniona w porównaniu z rysunkiem A. W efekcie małe zmiany kursu dolara z rysunku A na rysunku B wydają się zmianami dużymi.
3. Nie. Jest odwrotnie.
5. Nie o 50 %, lecz o 33,(3)%.
7. Nie. Jest odwrotnie.
9. Tak. Przecież jest ona uproszczonym obrazem całej gospodarki.

Zadania

1. a) Nowe wskaźniki tygodniowej płacy realnej obliczone przy założeniu, że rokiem bazowym jest rok 1990 podano w nawiasach. Wyliczono je, stosując wzór: $x/100 = a/b$, gdzie x to „nowy” poziom wskaźnika; a to poziom „starego” wskaźnika dla okresu, do którego odnosi się x ; b to poziom „starego” wskaźnika z roku 1990. Poprawność tej metody wynika z oczywistego faktu, że tempo zmian badanego zjawiska nie zależy od wyboru okresu bazowego.

	1988	1989	1990	1991
Wskaźnik tygodniowych płac realnych	100,0 (101,8)	95,8 (97,6)	98,2 (100,0)	100,6 (102,4)

Źródło: „Hypothetia Research Bulletin” 1999, nr 3, s. 31.

b) Odpowiednio selekcjonując dane, możemy spróbować oszukać Czytelnika. Na przykład, zaprezentowanie szeregu czasowego złożonego w dwóch wskaźników z lat 1988 i 1990 (odpowiednio: 100,0 i 98,2) może być argumentem na poparcie tezy o spadku płac realnych na przełomie lat 80. i 90. ubiegłego wieku. Natomiast posłużenie się wskaźnikami z lat 1989 i 1991 (odpowiednio: 95,8 i 100,6) może spowodować zaakceptowanie opinii przeciwnej.

3. Zgodnie z opinią komisji Senatu Stanów Zjednoczonych kierowanej przez profesora uniwersytetu w Stanford, Michaela Boskina, z grudnia 1996 r., wskaźnik inflacji w USA był zawyżony o 0,8 do 1,6 punktu procentowego. Do 2000 r. miało to narazić budżet amerykański na stratę setek miliardów dolarów (wyższe wypłaty z tytułu opieki społecznej, większe zwolnienia podatkowe). Chodzi o to, że:

a) Polepszenie jakości towarów nie jest uwzględniane w obliczeniach tempa inflacji, mimo że podnosi poziom życia konsumentów. Podobnie, nowe produkty podnoszą poziom życia i zmniejszają wydatki konsumentów na inne dobra. Na tempo inflacji wpływa to dopiero po

zmianie wag odzwierciedlających nową strukturę konsumpcji, czyli z opóźnieniem.

b) Dostosowawcze zmiany struktury zakupów pozwalają konsumentom obronę poziomu życia. (Przykładem jest zastępowanie droższych jabłek gruszkami). Wskaźnik inflacji jednak nie informuje o tym, ponieważ przy jego obliczaniu są stosowane wagi odzwierciedlające nieprawdziwą, bo „przestarzałą” strukturę spożycia.

5. a) Wyniki obliczeń zawiera 4. kolumna tablicy. Wskaźniki w tej kolumnie są proporcjonalne do iloczynów wskaźników z kolumn 2. i 3. Na przykład, w przypadku wskaźnika dla *pierwszego* chodzi o iloczyn wskaźników dla *drugiego* '15, *trzeciego* '15 i *pierwszego* '16. Natomiast w przypadku wskaźnika dla *drugiego* chodzi o iloczyn wskaźników dla *trzeciego* '15, *pierwszego* '16 i *drugiego* '16. Itd. Dla kolejnych miesięcy 2016 r. iloczyny te zmniejszają się zatem, gdyż względnie wysokie wskaźniki miesięcy wcześniejszych są w nich zastępowane względnie niskimi wskaźnikami miesięcy późniejszych.

Miesiąc	2015 ^A	2016 ^A	2016 ^B
Pierwszy	106	103	112,5
Drugi	105	102	109,3
Trzeci	104	101	106,1

b) O 6,1%.

c) $O = (112,5 + 109,3 + 106,1)/3 = 109,3$.

d) Ponieważ średnia arytmetyczna grupy *malejących* wskaźników jest wyższa od ostatniego z tych wskaźników. Przecież jest on najmniejszy ze wszystkich tych wskaźników. Te wskaźniki maleją, ponieważ inflacja jest z miesiąca na miesiąc coraz wolniejsza (zob. odpowiedź na pytanie (a)).

Komentarz

Zadanie nr 5 ułatwia zrozumienie różnicy sposobu obliczania inflacji metodą „średnioroczną” i metodą „grudzień do grudnia”.

7. a) Szukany wskaźnik wynosi $0,9 \cdot 300 + 0,1 \cdot 200 = 290$. Jako wag wskaźników cząstkowych użyto – oczywiście – udziały wydatków na poszczególne dobra w całości wydatków konsumentów.

b) Metoda pierwsza jest oczywista.

Co się tyczy metody drugiej, to wskaźnik wzrostu nominalnych dochodów Hipotecjan wynosi $900/450 \cdot 100 = 200$. Wskaźnik wzrostu cen konsumenta jest równy 290. Szukany wskaźnik wzrostu dochodów realnych w Hipotecji równa się zatem $200/290 \cdot 100 \cong 68,97$.

Oto uzasadnienie:

Wskaźnik zmiany dochodów realnych jest równy:

$$D_R^t/D_R^0 \cdot 100 = \{1 + [D_N^t/(CPI - 100)]/100\}/D_N^0 \cdot 100 = [(D_N^t \cdot 100/CPI)/D_N^0] \cdot 100$$

$$= [D_N^t \cdot 100/D_N^0 \cdot CPI] \cdot 100,$$

gdzie: D oznacza dochód, subskrypty R i N rodzaj dochodu (realny lub nominalny), a subskrypty 0 i t okres, z którego dochód pochodzi (odpowiednio: okres bazowy i okres docelowy). $D_N^t \cdot 100/D_N^0$ jest wskaźnikiem zmiany dochodów nominalnych, więc metoda druga jest poprawna.

9. a) 33,(3).

b) 33,(3).

c) 6,(6).

d) 50.

Komentarz

Niech A składa się z B , C i D , których zmiany opisują indeksy: b , c i d . W efekcie A osiąga poziom A_1 równy:

$$A_1 = B \cdot [1 + (b - 100)/100] + C \cdot [1 + (c - 100)/100] + D \cdot [1 + (d - 100)/100].$$

Wskaźnik zmiany A wynosi zatem:

$(A_1/A) \cdot 100$, czyli:

$$\{B \cdot [1 + (b - 100)/100] + C \cdot [1 + (c - 100)/100] + D \cdot [1 + (d - 100)/100]\} / (B + C + D) \cdot 100,$$

a po uproszczeniu:

$$b \cdot B/A + c \cdot C/A + d \cdot D/A.$$

A zatem syntetyczny wskaźnik zmiany A jest równy sumie prostych wskaźników zmian części A zważonych udziałami tych części w A . Oznacza to, że koszyk dóbr reprezentantów drożeje w tempie inflacji ustalonej na podstawie tego koszyka.

11. a) $2420 \text{ zł} / [(1 + 10\%) \cdot (1 + 10\%)] = 2420 \text{ zł} / 1,21 = 2000 \text{ zł}$.

b) Realna wartość szukanej kwoty „ x ” powinna wynosić 2420. A zatem „ x ” powinien spełniać równanie:

$$x / [(1 + 10\%) \cdot (1 + 10\%)] = x / 1,21 = 2420.$$

Otóż $x = 2928,2 \text{ zł}$.

c) Nie daj się oszukać! Należy Ci się $(2928,2 \text{ zł} - 2420 \text{ zł}) = 508,2 \text{ zł}$ podwyżki!

d) Ta płaca powinna być podnoszona o tyle samo procent, o ile wzrosły ceny.

13. a) Chodzi o zwiększanie się wartości kwoty pieniądza poddanej działaniu procentu składanego.

b) Oto zmienione równanie:

$$2 \cdot A = A \cdot (1 + i)^n.$$

c) Wykorzystam wzór z podpunktu (b):

$$2 \cdot A = A \cdot (1 + i)^5.$$

Po jego rozwiązaniu okazuje się, że $i = \sqrt[5]{2} - 1 = 0,148698$.

- 15. a)** Tym razem mamy do czynienia z *dwoma* nałożonymi na siebie wykresami liniowymi.
- b)** Zarówno wykres punktowy, jak i nasz wykres z podwójną skalą na osi pionowej służą porównaniu zmian pary zmiennych ekonomicznych, a przez to ujawnieniu zależności tych zmiennych. W obu przypadkach wykres nic nie mówi o charakterze ewentualnego związku przyczynowego obu zmiennych.
- 17. a)** Wygląda na to, że tak... Przecież zaktualizowana wartość 1331 gb wynosi 1000 gb, czyli więcej niż 900 gb.
- b)** $i_n = i_r + \pi$. A zatem nominalna stopa procentowa, i_n , równa się realna stopa procentowa, i_r , plus tempo inflacji, π , czyli równa się $10\% + 5\% = 15\%$.
- c)** Nie warto. Szukając zaktualizowanej wartości 1331 gb, które dostaniemy za 3 lata, powinniśmy w tej sytuacji posłużyć się nominalną, i_n , a nie realną, i_r , stopą procentową. (To zgodnie z tą stopą procentową naliczają oprocentowanie np. banki). W efekcie okazuje się, że ta wartość zaktualizowana wynosi mniej niż 900 gb! $[1331 \text{ gb} \cdot 1/(1 + 0,15)^3] \cong 875,15 \text{ gb}$.
- 19. a)** Oczywiście ujemnej. „Ziemniaki z tłuszczem” są kiepskim kandydatem na „dobro snoba”. W tym przypadku trudno również spodziewać się wystąpienia „efektu owczego pędu”.
- b)** Nie jest wykluczone, że zależność znowu okaże się ujemna (bogatszy nie zawsze kupuje więcej!). Istnieje bardzo wiele nieco tylko droższych od „ziemniaków z tłuszczem” dóbr zaspokajających głód. Nawet niewielki wzrost dochodów może sprawić, że wielu klientów baru Boston zastąpi kartofle np. „kaszą gryczaną z masłem” (á 1,00 zł).
- c)** Poza ceną dania i dochodem klientów na zapotrzebowanie wpływają z pewnością ceny w sąsiedniej jadłodajni Paradise.

Test

	1	3	5	7	9
a	-	+	-	-	-
b	-	-	+	-	+
c	+	+	+	-	-
d	+	+	-	+	-