



## ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ТА ІСТОРИЧНІ ВІДОМОСТІ ПРО ВИПАДКИ ШОКІВ У СВІТОВІЙ ІСТОРІЇ.....</b>	<b>6</b>
1.1. Велика депресія як приклад впливу світових шоків на ринок цінних паперів. ....	6
1.2. Історія виникнення і поширення світової кризи внаслідок пандемії Sars-Cov2. ....	22
Висновки до Розділу 1. ....	27
<b>РОЗДІЛ 2 ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕКОНОМЕТРИЧНИХ МЕТОДІВ НА ОСНОВІ ЇХ ЕФЕКТИВНОСТІ ДЛЯ ОЦІНКИ ВПЛИВУ СВІТОВИХ ШОКІВ НА РИНОК ЦІННИХ ПАПЕРІВ .....</b>	<b>28</b>
2.1. Поняття і сутність методу регресійного аналізу .....	28
2.2. Поняття і сутність методу кластерного аналізу.....	36
2.3. Поняття і сутність методу логістично-регресійного аналізу .....	39
2.4. Порівняння ефективності методів економетричного аналізу для оцінки впливу пандемії Sars-Cov2 на фондові ринки світу. ....	41
Висновки до Розділу 2. ....	43
<b>РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ ВПЛИВУ ПАНДЕМІЇ SARS-COV2 НА ПОКАЗНИКИ СВІТОВОГО РИНКУ ЦІННИХ ПАПЕРІВ .....</b>	<b>45</b>
3.1. Підготовка статичних даних до подальшого аналізу.....	45
3.2. Побудова лінійної моделі залежності показників ринку цінних паперів від поширення пандемії Sars-Cov2. ....	50
Висновки до Розділу 3. ....	57
<b>ВИСНОВКИ .....</b>	<b>59</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>61</b>
Додаток А .....	66

## ВСТУП

### Актуальність теми дослідження

Необхідність оцінки та прогнозування наслідків глобальних фінансових шоків гостро постає в наші часи. Через пандемію вірусу Sars-Cov2, що охопив нашу планету у 2020 році з'являється необхідність в точній оцінці наслідків такого шоку для світової економіки. Така оцінка допоможе фінансовому сектору розробити стратегію реагування на подальші світові шоки.

Пандемія коронавірусного захворювання 2020-2021 років завдала непоправної шкоди більшості економічних систем: значно скоротилися обсяги випуску та зайнятість, а окремі країни опинилися в повній ізоляції. Багато авторитетних компаній почали свої дослідження даної проблематики, серед яких McKinsey&Company [1] та VoxEU [2]. Вищеописані факти підтверджують актуальність даної теми.

**Метою** цього дослідження є розробка методичних засад та практичних рекомендацій, щодо оцінки впливу світових шоків на основні показники світового фондового ринку.

Реалізація поставленої мети вимагає визначення наступних **завдань**:

- узагальнити теоретичні особливості щодо природи світових фінансових шоків;
- дослідити історичні відомості про використовувані в минулому стратегії реагування на глобальні шоки .
- проаналізувати сучасні методичні підходи до економіки математичного моделювання процесів фондового ринку;
- провести порівняльний аналіз наявних економіко-математичних моделей та методів.
- оцінити вплив пандемії коронавірусу на основні індикатори світового фондового ринку.
- обґрунтувати практичні рекомендації, щодо наслідків пандемії коронавірусу на основні індикатори світового фондового ринку.

**Об’єкт дослідження** – ринок цінних паперів.

**Предмет** дослідження – теоретичні, методичні рекомендації для визначення впливу пандемії коронавірусу на основні індикатори світового ринку цінних паперів.

### **Методи дослідження**

Для вирішення поставлених завдань було використано загальнонаукові та спеціальні методи, що дозволило реалізувати концептуальну єдність дослідження. Серед загальнонаукових використано наступні методи:

- теоретичний аналіз, синтез та систематизація наукових джерел, при формулюванні гіпотез та логічних висновків.

- історичний метод
- структурний аналіз

Серед спеціальних було використано наступні:

- емпіричні: метод найменших квадратів при створенні лінійної регресії.
- методи математичної обробки результатів дослідження: обробка даних та графічна презентація результатів здійснювалася за допомогою програм «Excel 365» (ліцензія № FF23E9C2-A926-45D8-8CDE-2309A9EDEBDB), E-Views (безкоштовна студентська ліцензія) та Paint.NET (безкоштовна ліцензія).

Практичне значення даного дослідження полягає у можливості визначення наявності чи відсутності впливу світових шоків на світові економічні системи і використання отриманих даних при інвестиційних прогнозах.

### **Структура роботи**

Робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. У першому розділі розглянуто теоретичні особливості, щодо природи світових фінансових шоків та їх прикладів у світовій історії.

У другому розділі було досліджено теоретичні бази емпіричних методів регресійного, кластерного та логістично-регресійного аналізу та проведено порівняльний аналіз їх ефективності для дослідження впливу світових шоків на фондові ринки.

У третьому розділі проведено економетричний аналіз впливу пандемії коронавірусної інфекції на світові ринки цінних паперів на прикладі економічних систем США, Китаю та Німеччини.

Дослідження було проведено за допомогою методу лінійної регресії з використанням шокових змінних. База макроекономічних даних про значення біржових індексів та системних показників розвитку даних економічних систем, що лягла в основу дослідження, була зібрана та систематизована на основі даних з ресурсів Federal Reserve Economic Data [40], Yahoo Finance[41] та LongTermTrends[42]. Ця база даних наведена в додатку А. Дослідженням охоплено щотижневі дані для періоду із 16.05.2014 до 29.01.2021. Отримані в ході дослідження результати можуть бути використані для попереднього аналізу при прийнятті рішень інвесторами в сфері цінних паперів.

# РОЗДІЛ 1

## ТЕОРЕТИЧНІ ТА ІСТОРИЧНІ ВІДОМОСТІ ПРО ВИПАДКИ ШОКІВ У СВІТОВІЙ ІСТОРІЇ ТА ЇХ ВПЛИВ НА РИНКИ ЦІННИХ ПАПЕРІВ

### 1.1. Велика депресія як приклад впливу світових шоків на ринок цінних паперів.

Зв'язок певних непередбачуваних подій та поведінки фондового ринку часто викликають значний інтерес як у політиків, так і у науковців. Проводиться багато досліджень задля виявлення взаємозв'язків в обох напрямках: наскільки ціни на акції реагують на те, що відбувається у світі і як реагує реальна економіка на коливання фондового ринку? У даній роботі буде здійснена спроба дослідити перше з цих питань. В історії траплялося достатньо подій, які можна назвати «світовими шоками», тож існує необхідність введення визначення для даного терміну:

Світовим шоком в даній роботі буде вважатися подія, що істотно вплинула на показники сукупного попиту чи пропозиції в більшості країн світу. У світовій історії траплялося декілька таких випадків. Як випадок, у якому події на фондовому ринку спричинили світовий шок буде розглянуто приклад Великої депресії, а в якості випадку, у якому світовий шок сколихнув фондові ринки буде описано розвиток пандемії коронавірусної інфекції у 2020 році. Дані дві події правильно буде описати у історичному порядку, тож першою буде розглянуто світову кризу 30-х років 20 століття, яку назвали Великою депресією.

Велика депресія розпочалася в США як звичайна рецесія економіки влітку 1929 р. Однак згодом спад значно погіршився, і наприкінці 1929 р. почалася Велика депресія, що тривала до початку 1933 р. Реальні обсяги виробництва і ціни стрімко падали. Попри те, що існують певні суперечки, щодо достовірності

статистичних даних, загальноновизнаним вважають факт, що зростання рівня безробіття становило 20 відсотків.

Серед інших змін в економічних показниках під час тієї кризи можна назвати спад промислового виробництва в США, який сягав 47 відсотків, і реальний ВВП, що впав на 30 відсотків. Індекс споживчих цін знизився на 33 відсотки.

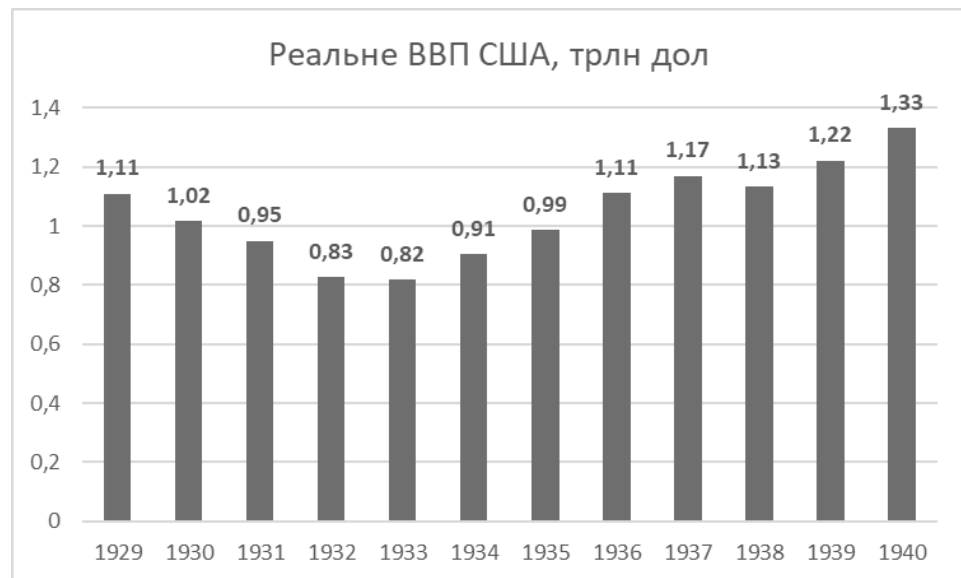


Рис. 1.1. Обсяги реального ВВП у США в 1929-1940 роках. Джерело: розроблено автором на основі даних ресурсу The Balance [4]

Тяжкість Великої депресії в США стає очевидною, якщо її порівняти з наступною кризою Америки у 2007–2009 рр. Під час цієї кризи, реальний ВВП країни знизився лише на 4,3 відсотка, а рівень безробіття зріс лише на 10 відсотків. Мабуть, не дивно, що найгірша криза, що коли-небудь переживала світова економіка мала безліч передумов. Загальна думка експертів сходиться до того, що зниження споживчого попиту, фінансова паніка та неправильна державна політика спричинили падіння ВВП у США, а золотий стандарт, який пов'язував із США майже всі країни світу (через мережу фіксованих курсів валют), забезпечив передачу цього поштовху іншим країнам. [3]

Попри це, думки експертів часто розходяться, особливо, якщо спробувати порівняти позицію вчених із різних галузей. Дуже цікавою видається робота Роберта Веплз, який досліджував як відрізняються позиції економістів та

істориків щодо фактів про Велику депресію [7]. У своїй роботі він використав метод опитування з такими варіантами відповіді: «Повністю погоджуюся з наведеним твердженням», «Частково погоджуюся з наведеним твердженням» та «Не погоджуюся з наведеним твердженням».

При цьому, у деяких питаннях думки економістів та істориків сходяться, наприклад на твердження про те, що Велику депресію спричинила неправильна монетарна політика обидві групи експертів відповіли в основному негативно (52% економістів та 66% істориків) [7]. Натомість, якщо говорити про процес відновлення після депресії, то тут вже думки опитуваних сильно різняться. Таким чином, серед економістів 27% експертів переконані, що програма «Нового курсу» поглибила депресію, а серед істориків таких лише 6%. Це пов'язано з тим, що історичні науки схильні героїзувати Рузвельта і не розглядають негативні аспекти його «Нового курсу». [7]

Депресія торкнулася практично усіх країн світу. Однак дати та масштаби спаду суттєво відрізнялись у різних країнах. Велика Британія боролася із початком рецесії в економіці протягом більшої частини другої половини 1920-х років. Однак на початку 1930-х років там не було масштабної катастрофи, і пікове зниження промислового виробництва було приблизно на третину менше, ніж у Сполучених Штатах. Економіка Німеччини впала на початку 1928 р., після чого різко стабілізувалася, перш ніж знову впасти в третьому кварталі 1929 р. Падіння промислового виробництва в Німеччині було приблизно рівним падінню в Сполучених Штатах. Франція також зазнала відносно короткого спаду на початку 30-х років, а процес відновлення в Франції у 1932-1933 рр. був нетривалим. Проте уже в 1933 французьке промислове виробництво і ціни істотно впали і не поверталися до норми аж до 1936 р. Ряд країн Латинської Америки впав у депресію наприкінці 1928 - початку 1929 років, трохи раніше, ніж у США. У той час, як деякі менш розвинені країни переживали дуже важкі часи, інші країни, такі як Аргентина та Бразилія, зазнавали порівняно легкого впливу депресії. Японія також пережила легку депресію, яка почалася відносно пізно і закінчилася порівняно рано. [3]



Загальна дефляція цін, яка спостерігалася в Сполучених Штатах, була присутня і в інших країнах. Практично кожна промислово розвинена країна зазнала зниження оптових цін на 30 і більше відсотків між 1929 і 1933 рр. Через більшу гнучкість японської структури цін дефляція в Японії була надзвичайно швидкою і тривала лише з 1931 по 1932 рр. Скоріш за все, саме це дозволило зберегти темпи японського виробництва на схожому рівні. Ціни на сировину, що торгується на світових ринках, за цей період знизились ще більш різко. Наприклад, ціни на каву, бавовну, шовк і каучук впали приблизно наполовину лише в період з вересня 1929 р. по грудень 1930 р.

Основною причиною Великої депресії в США було зменшення сукупного попиту, що призвело до спаду виробництва, оскільки виробники та трейдери помітили різкий ріст запасів і зменшили обсяги виробництва. Занепад США передався решті світу в основному завдяки золотому стандарту. Однак на зниження в різних країнах впливали і різноманітні інші фактори.

Вважається, що падіння сукупного попиту в США стало можливим через неправильну грошово-кредитну політику, яка була спрямована на боротьбу із спекуляціями на фондовому ринку. Натомість Кейнс вважав [8], що зниження ВВП у США внаслідок зниження рівня зайнятості, призвело до того, що сукупний попит на споживчі товари сильно впав, і уряд, був змушений боротися із безробіттям за рахунок збільшення дефіциту бюджету. Таким чином, уряд має можливість сповільнити темпи падіння рівня безробіття і зупинити подальше падіння сукупного попиту. В іншому випадку, падіння зайнятості та ВВП може тривати надзвичайно довго. [8]

Попри те, що 20-ті роки були процвітаючими для США, ціни залишалися практично незмінними протягом усього десятиліття. Натомість, значне зростання спостерігалось на фондовому ринку. Ціни на акції зросли в середньому у чотири рази з мінімуму в 1921 році до піку в 1929 році. У 1928 і 1929 роках Федеральний резерв підвищив процентні ставки в надії сповільнити швидке зростання цін на акції. Це підвищення викликало зниження попиту у таких сферах, як купівля нерухомості та автомобілів, адже ці сфери сильно

залежать від кредитів. Масла у вогонь додавав той факт, що на той момент відбувався бум будівництва нерухомості і до скорочення попиту додалася надлишкова пропозиція. [3]

Представники австрійської школи економіки теж схиляються до думки, що до глобальної депресії призвело значне розширення грошової маси і різкий ріст цін на акції в 1920-х роках. Для прикладу, один із представників цієї школи, Фредріх Август фон Хеек, коли в 1929 році отримав запрошення виступити в національному університеті Відня в якості лектора, висловив припущення, що через вищеописані причини, США дуже скоро може впасти в глибоку кризу. [9]

До осені 1929 р. США ціни акцій перевищили свою справедливую ціну і фондовий ринок став по суті бульбашкою. В результаті, коли поступове скорочення попиту призвело до зниження цін у жовтні 1929 р., інвестори втратили довіру до акцій і бульбашка на фондовому ринку лопнула. Паніка розпочалася в "чорний четвер", 24 жовтня 1929 р. Багато акцій було придбано під маржу - тобто за допомогою позики, що забезпечена лише невеликою часткою вартості акцій. Як результат, зниження цін змусило деяких інвесторів відкликати свої угоди, тим самим посиливши падіння цін. Між піком у вересні та мінімумом у листопаді США ціни на акції знизились на 33 відсотки. Занепад був настільки драматичним, цю подію часто називають Великим крахом 1929 року. [3]

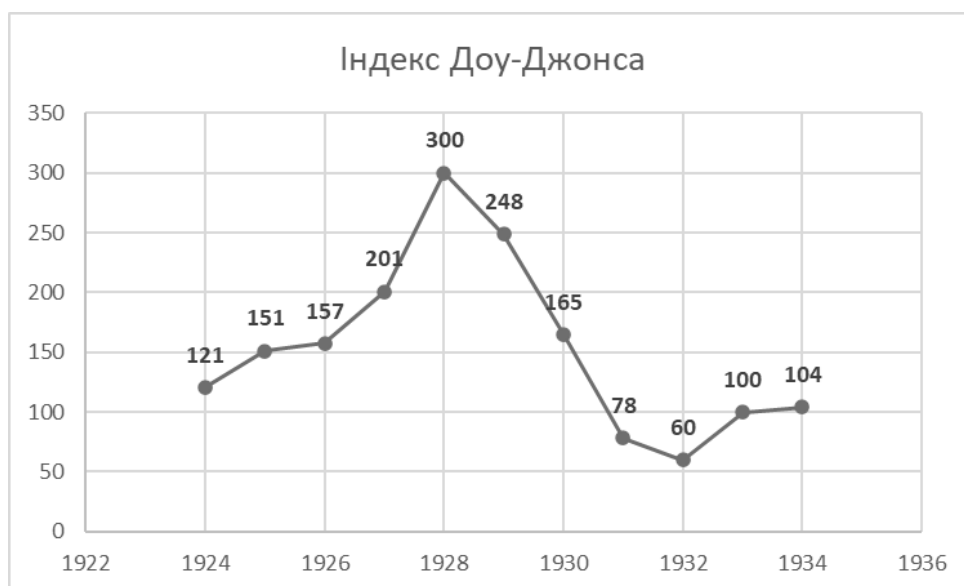


Рис. 1.2. Індекс Доу-Джонса в 1929-1940 роках. Джерело: розроблено автором на основі даних ресурсу Macro Trends [5]

Крах фондового ринку ще більше зменшив сукупний американський попит. Споживчі покупки товарів тривалого користування та інвестиції у бізнес різко впали після краху. Ймовірним поясненням цього є те, що фінансова криза породила значну невизначеність щодо майбутніх доходів, що, у свою чергу, спонукало споживачів та фірми відкладати покупки товарів тривалого користування. [3]

29 жовтня 1929 року вважається датою Великого краху. Як тільки відкрилася біржа паніка почала поширюватися надзвичайними темпами і пропозиція на ринку різко взлетіла. Через паніку, деякі акції не можливо було продати навіть по ціні в 1 цент за акцію [10]. Такі акції були відомі як "пусті кишені". За перші півгодини роботи біржі було продано близько 3 259 800 акцій. Загальні втрати сягали 30 мільярдів доларів, що було вдвічі більше за держборг США [10].

В результаті різкого скорочення споживчих витрат реальний обсяг виробництва в Сполучених Штатах, який до цього моменту повільно падав, значно прискорив темпи падіння. Таким чином, попри те, що Великий крах фондового ринку та Велика депресія розглядаються науковцями як дві різні події, зниження цін на акції однозначно стало одним із факторів, що посприяли падінню виробництва та зайнятості в США.

Наступний удар по сукупному попиту відбувся восени 1930 р., коли перша з чотирьох хвиль банківської паніки охопила США. Банківська паніка виникає, коли багато вкладників одночасно втрачають впевненість у платоспроможності банків і вимагають виплати їм суму депозиту готівкою. Банки, які, як правило, зберігають лише частку депозитів у готівці, повинні повернути видані позики, щоб залучити необхідну готівку. Цей процес може знищити навіть відносно стійкі банки. США пережили чотири хвилі широкомасштабної банківської паніки у 1930, 1931 та 1932 роках. Остання хвиля паніки тривала протягом зими

1933 р. і завершилася «банківськими вихідними», запровадженими президентом Рузвельтом 6 березня 1933 р. Банківські вихідні закрили всі банки, і їм було дозволено відновлювати роботу лише після того, як державні інспектори визнавали їх платоспроможними. Паніка сильно вплинуло на американську банківську систему. До 1933 р. п'ята частина банків, що існували на початку 1930 р., закрилися. [3]

Пол Кругман в своїй статті «Хто такий Мілтон Фрідман?» [27] наводить статистику, згідно з якою перед цією банківською панікою грошова база в США зросла із середнього рівня 6,05 млрд. дол. у 1929 р. до 7,02 млрд. дол. у 1933 р., а грошова маса різко впала, з 26,6 млрд. дол. до 19,9 млрд. дол. Така розбіжність стала наслідком хвилі банкрутства банків у 1930 р. - 1931 р., коли масово розвивалася тотальна недовіра до фінансових установ. Через цю недовіру, люди почали зберігати свої гроші в готівці, а не на банківських депозитах. Окрім цього, ті банки, що змогли вижити, почали зберігати велику кількість готівки, замість того, щоб надавати позики, уникаючи ризиків, що пов'язані з проблемними заборгованостями. Результатом цього процесу, очевидно стало зменшення обсягів кредитування, а отже, і значне скорочення сукупних витрат [27].

За своєю природою банківська паніка в основному є наслідком ірраціональних, нелогічних подій, але деякі фактори, що сприяють створенню паніки, можна пояснити. Економісти вважають, що суттєве збільшення кредитування фермерів у 20-х роках і політика Федерального резерву, яка заохочувала невеликі, недиверсифіковані банки, створили середовище, в якому така паніка могла виникнути. Велика кількість невиплачених позик фермерським господарствам частково впливає із зростання цін на сільськогосподарські товари під час Першої світової війни, що спричинило значні обсяги кредитування американських фермерів, які бажали збільшити виробництво, інвестуючи в землю та техніку. Зниження цін на сільськогосподарські товари після війни ускладнило фермерам повернення позик. [3]

Федеральний резерв мало робив, щоб зупинити банківську паніку. Економісти Мілтон Фрідман та Анна Дж. Шварц у класичному дослідженні

"Монетарна історія США", 1867–1960, стверджували, що смерть Бенджаміна Стронга, який був губернатором Федерального резервного банку, стало однією із причин такої неефективності. Стронг був сильним лідером, який розумів здатність центрального банку гасити паніку. Його смерть залишила вакуум влади у Федеральному резерві і дозволила лідерам з менш правими поглядами блокувати ефективне регулювання. Паніка спричинила різке зростання обсягу готівки, яку люди хотіли зберігати вдома замість своїх банківських депозитів. Це зростання співвідношення готівки та депозитів стало основною причиною того, що грошова маса в США зменшилася на 31 відсоток між 1929 і 1933 рр. Крім того, Федеральний резерв також навмисно скоротив пропозицію грошей і підвищив процентні ставки у вересні 1931 р., коли Великобританія була вимушена відмовитись від золотого стандарту. [3]

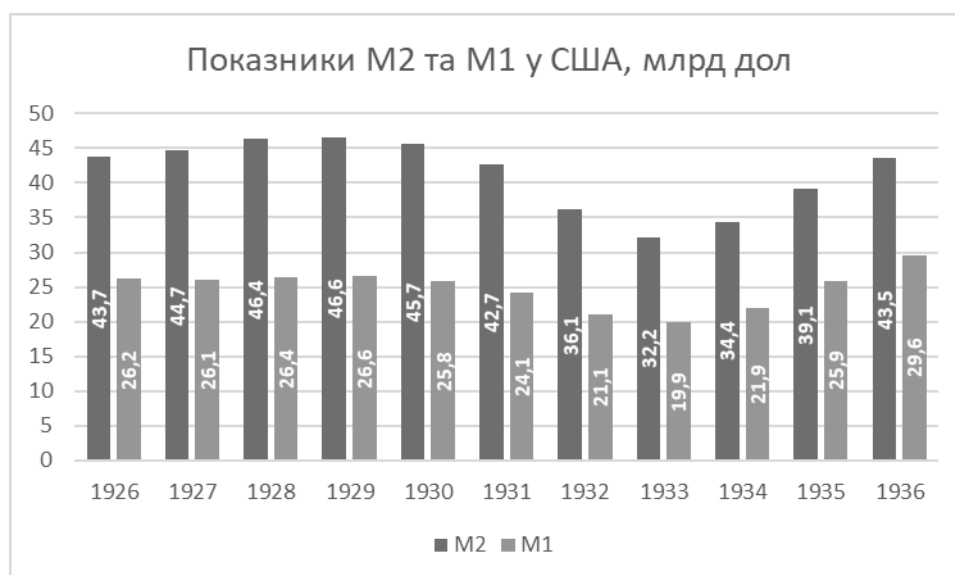


Рис. 1.3. Показники M1 та M2 США в 1926-1936 роках. Джерело: розроблено автором на основі даних San Jose State University [6]

Вчені вважають, що подібне зниження грошової маси, спричинене рішеннями Федерального резерву, мало суттєвий вплив на обсяги виробництва. Мабуть очевидно, що такий грошовий колапс зіграв ключову роль у початку Великої депресії в США. Зниження грошової маси знизило попит різними шляхами, але найсуттєвіше те, що через фактичне зниження цін та стрімке зниження грошової маси споживачі та бізнесмени очікували дефляції; тобто вони

очікували, що заробітна плата та ціни в майбутньому будуть нижчими. В результаті, хоча номінальні процентні ставки і були дуже низькими, люди не хотіли брати позики, бо боялись, що майбутня заробітна плата та відповідно прибуток будуть недостатніми для покриття їхніх виплат за позиками. Ці вагання, в свою чергу, призвели до значного скорочення як споживчих витрат, так і інвестицій у бізнес. Паніка, безперечно, посилила зменшення попиту, через втрату довіри. Окрім того, закриття такої великої кількості банків порушив систему кредитування, зменшивши обсяг коштів, що доступні для фінансування інвестицій.

Деякі економісти вважають, що Федеральний резерв дозволив величезне падіння американської грошової маси для збереження золотого стандарту. Відповідно до золотого стандарту кожна країна встановлювала вартість своєї валюти в перерахунку на золото і вчиняла грошові інтервенції для захисту фіксованої ціни. Можливо, якби Федеральний резерв значно збільшив пропозицію грошей у відповідь на банківську паніку, іноземці втратили б віру у прихильність США до золотого стандарту. Це могло призвести до великого відтоку золота, і США могли бути змушені знецінити долар. Так само, якби Федеральний резерв не посилив грошову масу восени 1931 р., то можливо, відбувся б спекулятивний напад на долар, і США були б змушені відмовитись від золотого стандарту разом з Великобританією. [3]

Попри те, що ведуться суперечки щодо ролі, яку золотий стандарт зіграв у немічності монетарної політики США, немає сумнівів, що вона була ключовим фактором передачі економічного занепаду від Америки решті світу. Завдяки золотому стандарту, диспропорції в торгівлі породили міжнародні потоки золота. Наприклад, у середині 1920-х рр. інтенсивний міжнародний попит на американські активи, такі як акції та облігації, приніс значний приплив золота до США. Так само, рішення Франції після Першої світової війни повернутися до золотого стандарту призвело до припливу золота туди. [3]

Великобританія вирішила повернутися до золотого стандарту після Першої світової війни за довоєнним паритетом. Проте воєнна інфляція означала,

що фунт був переоцінений, і це призвело до торгового дефіциту та значного відтоку золота після 1925 року. Щоб зупинити відтік золота, Банк Англії значно підвищив процентні ставки. Високі процентні ставки знижували сукупні британські витрати і призвели до високого рівня безробіття у Великобританії протягом другої половини 1920-х років.

Коли економіка США почала сильно скорочуватися, посилилася тенденція до міграції золота. Це сталося тому, що дефляція в США зробила американські товари особливо привабливими для іноземців, тоді як низький дохід серед американців зменшив їхній попит на імпортовану продукцію. Щоб протидіяти тенденції, що виникла внаслідок надлишку чистого експорту США, центральні банки інших країн підвищили процентні ставки, щоб не допустити подальший відтік золота до США. Підтримання міжнародного золотого стандарту вимагало значного скорочення обсягу грошей у всьому світі, результатом чого стало зниження виробництва та цін у всіх країнах світу, що майже відповідало спаду в США. [27]

Фінансові кризи та банківська паніка трапилися в ряді країн, окрім США. У травні 1931 року труднощі з оплатою в найбільшому банку Австрії Creditanstalt започаткували низку фінансових криз, що охопили більшу частину Європи і стали ключовим фактором, що змусив Великобританію відмовитись від золотого стандарту. Серед країн, що найбільше постраждали від банкрутства банків та нестабільних фінансових ринків були Австрія, Німеччина та Угорщина. Таке активне розповсюдження банківських криз могло бути наслідком поганого регулювання центральних банків, або інших місцевих факторів. Окрім того, золотий стандарт, змусивши економіки різних країн «дефлювати» разом із США, зменшив банківську вигоду і зробив їх вразливими. Як і в США, банківська паніка та інші збої на фінансовому ринку ще більше знизили обсяг виробництва та ціни в ряді країн. [3]

Деякі вчені наголошують на важливості інших міжнародних зв'язків. Зовнішнє кредитування Німеччини та Латинської Америки значно розширилося в середині 20-х років, натомість у США кредитування із за кордону впало в 1928

і 1929 рр. через високі процентні ставки та бурхливий фондовий ринок. Це скорочення іноземного кредитування теоретично могло стати причиною подальшого скорочення кредитів та зменшення обсягу виробництва в країнах-позичальниках. У Німеччині, яка пережила надзвичайно гіперінфляцію на початку 1920-х років, грошово-кредитні органи вагалися чи проводити експансійну політику, щоб протидіяти економічному спаду, оскільки вони побоювались, що це може збільшити інфляцію. [3]

Прийняття в 1930 році Закону про тарифи Смоут-Хоулі в США та всесвітній підйом протекціоністської торгової політики створили інші складнощі. Тариф Смоут-Хоулі повинен був збільшити доходи фермерських господарств за рахунок зменшення зовнішньої конкуренції у сільськогосподарській продукції. Але інші країни наслідували їхній приклад, щоб виправити торговельний дисбаланс. Зараз вчені вважають, що ця політика могла дещо зменшити міжнародну торгівлю, але не була суттєвою причиною депресії. Проте протекціоністська політика сприяла швидкому падінню світових цін на сировину, що спричинило серйозні проблеми з платіжним балансом у країн, які виробляють сировинні товари. [7]

Беручи до уваги, що ключові причини Великої депресії це скорочення грошей та золотий стандарт, не дивно, що девальвація валюти та монетарна експансія були провідними методами для відновлення економіки у всьому світі. Існує надзвичайно велика кореляція між тим, що країни відмовлялись від золотого стандарту, і тим, що в них починалося поступове зростання обсягу виробництва. Наприклад, Британія, яка у вересні 1931 р. була вимушена відмовитись від золотого стандарту, відновила економіку незадовго після цього, тоді як Сполучені Штати, які до 1933 р. фактично не знецінювали свою валюту, відновлювалися значно довше. Подібним чином, Аргентина та Бразилія, які почали знецінюватися в 1929 році, зазнали відносно слабких спадів економіки і до 1935 року значною мірою відновилися. Натомість, країни "Золотого блоку" Бельгія та Франція, які були сильно прив'язані до Золотого стандарту, все ще переживали спад промислового виробництва в 1935 р.



Однак курс центральних банків світу на девальвацію національних валют лише опосередковано, а не напряду, впливав на збільшення обсягу виробництва. Фактично, такий курс дозволив країнам розширити свої грошові запаси, не зважаючи на рух золота та курси валют. Країни, які скористались цією можливістю, переважно потім швидше відновлювалися. Грошова експансія, яка розпочалася в США на початку 1933 р., була особливо драматичною. Американська грошова маса зросла майже на 42 відсотки між 1933 і 1937 рр. Ця грошова експансія в основному стала наслідком значного припливу золота до Сполучених Штатів, частково спричиненого зростанням політичної напруженості в Європі, що передувала Другій світовій війні. Цей процес зростання грошової маси стимулював витрати, знижуючи процентні ставки та роблячи кредит більш доступним. Це також створило очікування щодо інфляції, а не дефляції, тим самим надаючи потенційним позичальникам більшої впевненості в тому, що їх заробітна плата чи прибуток будуть достатніми для покриття виплат за позиками. Одною із ознак того, що грошова експансія стимулювала відновлення в Сполучених Штатах, заохочуючи запозичення, було те, що споживчі та бізнес-витрати на деякі товари, такі як автомобілі, вантажівки та техніка, зросли значно раніше, ніж витрати споживачів на послуги. [3]

Фіскальна політика відіграла порівняно невелику роль у стимулюванні відновлення в США. Скоріше навпаки, адже закон про доходи 1932 р. значно збільшив американські податкові ставки, намагаючись збалансувати федеральний бюджет, і цим він завдав черговий удар по економіці, додатково стримуючи витрати. «Новий курс» Франкліна Д. Рузвельта, започаткований на початку 1933 р., включав низку нових федеральних програм, спрямованих на відновлення. Наприклад, Адміністрація прогресу робіт (WPA) найняла безробітних для роботи над державними будівельними проектами, а Адміністрація долини Теннессі (TVA) побудувала дамби та електростанції в особливо депресивному районі. Однак, фактичне збільшення державних витрат та дефіцит державного бюджету були незначними відносно розміру економіки США. Це особливо очевидно, коли проаналізувати, що дефіцит державного

бюджету фактично зменшувався одночасно із зростанням федерального дефіциту. Як результат, нові програми витрат, ініційовані "Новим курсом", мали незначний експансивний вплив на економіку. [3]

Деякі програми "Нового Курсу" навіть перешкоджали відновленню. Наприклад, Національний закон про відновлення промисловості 1933 року створив Національну адміністрацію з відновлення (NRA), яка заохочувала фірми в кожній галузі приймати кодекс поведінки. Ці кодекси стримували цінову конкуренцію між фірмами, встановлювали мінімальну заробітну плату в кожній галузі та інколи обмежували виробництво. Подібним чином, Законом про пристосування сільського господарства 1933 р. було створено Управління пристосування сільського господарства (AAA), яке встановлювало добровільні настанови та стимулювало виплати фермерам для обмеження виробництва в надії на підвищення цін на сільськогосподарську продукцію. Сучасні дослідження свідчать, що така антиконкурентна практика та керівні принципи щодо заробітної плати та цін призвели до інфляції в ранній період відновлення в США та не сприяли зростанню виробництва. [7]

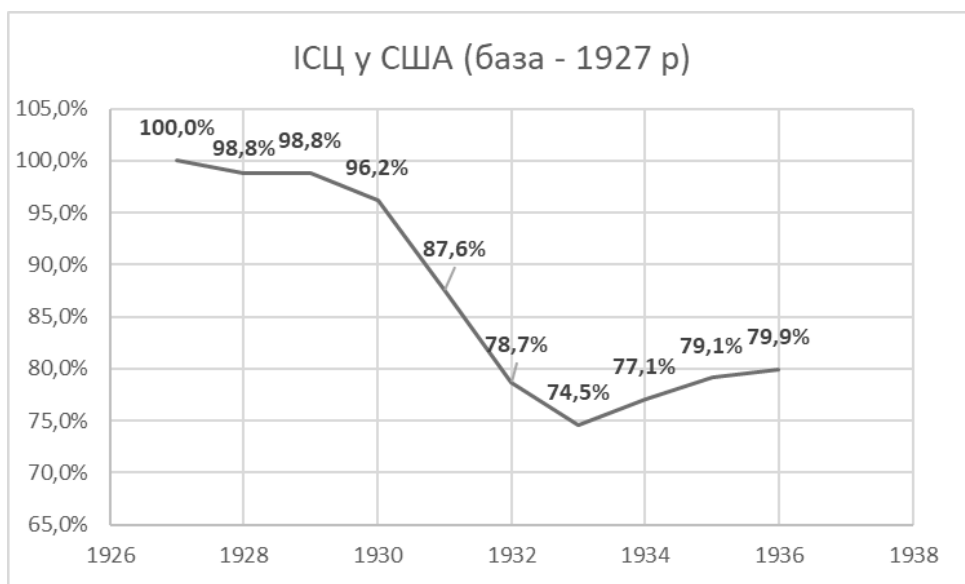


Рис. 1.4. Індекс споживчих цін у США в 1929-1940 роках. Джерело: розроблено автором на основі даних San Jose State University [6]

Відновлення в Сполучених Штатах було призупинене ще однією чіткою рецесією, яка розпочалася в травні 1937 р. і тривала до червня 1938 р. Одним із

джерел рецесії 1937–38 рр. було рішення Федерального резерву значно збільшити вимоги до банківських резервів. Цей крок, викликаний побоюваннями, що економіка може розвиватись спекулятивним надлишком, призвів до того, що грошова маса припинила своє швидке зростання і навіть трохи впала. Вважається, що скорочення бюджету внаслідок неспокою серед робочої сили також сприяли спаду. Те, що Сполучені Штати пережили друге, дуже сильне скорочення, перш ніж повністю оговтатися від величезного занепаду на початку 30-х років, є основною причиною того, що Сполучені Штати залишалися депресивними протягом усього десятиліття. [3]

Друга світова війна зіграла скромну роль у відновленні економіки США. Незважаючи на спад 1937–1938 рр., реальний ВВП у США значно перевищував рівень до депресії до 1939 р. Отже, у певному сенсі Сполучені Штати в основному закінчили процес відновлення, перш ніж військові витрати помітно прискорились. Водночас економіка США на початку війни все ще була дещо нижче довгострокового тренду, а рівень безробіття в середньому становив трохи менше ніж 10 відсотків у 1941 р. Дефіцит урядового бюджету швидко зростав у 1941 та 1942 рр. через накопичення військової сили, і Федеральний резерв реагував на загрозу війни шляхом значного збільшення пропозиції грошей за той же період. Ця експансивна фіскальна та грошово-кредитна політика, разом із широко розповсюдженим призовом на військову службу, починаючи з 1942 року, швидко повернула економіку до свого тенденційного напрямку і знизила рівень безробіття до рівня, що передував депресії. Отже, хоч війна і не була головним поштовхом для відновлення у Сполучених Штатах, вона зіграла певну роль у його завершенні. [3]

У США поступове відновлення розпочалося навесні 1933 р. Виробництво різко зростало в середині 1930-х: реальний ВВП з 1933 по 1937 р. ріс в середньому на 9 відсотків в рік. Однак у перші роки 30-х, обсяг виробництва впав настільки сильно, що протягом періоду 1933–1937 рр. він досі не міг догнати свій довгостроковий тренд. У 1937–38 Сполучені Штати зазнали чергового серйозного спаду економіки, але після середини 1938 року американська

економіка почала зростати ще швидше, ніж до того. ВВП країни нарешті повернулося до свого довгострокового тренду у 1942 році. [3]

Процес відновлення в решті світу дуже відрізнялось. Британська економіка припинила падати зразу після того, як Великобританія відмовилася від золотого стандарту у вересні 1931 р., але різке зростання почалося лише в кінці 1932 р. Економіка країн Латинської Америки почала зміцнюватися наприкінці 1931 р. Німеччина та Японія почала перемагати наслідки кризи восени 1932 р. Канада та багато менших європейських країн почали своє відновлення приблизно в той же час, що і США, на початку 1933 р. І лише економіка Франції, яка пережила депресію пізніше, ніж більшість країн, не могла почати зростання аж до 1938 року.

Роль фіскальної політики і військових витрат, у процесі відновлення суттєво відрізнялась у різних країнах. Великобританія, як і США, не використовувала фіскальну експансію на початку свого відновлення. Франція підвищила податки в середині 1930-х рр., намагаючись захистити золотий стандарт, але в результаті отримала великий бюджетний дефіцит, починаючи з 1936 р. Однак експансивному ефекту цих дефіцитів завадило законодавче скорочення робочого тижня у Франції з 46 до 40 годин. Фіскальна політика більш ефективно застосовувалася в Німеччині та Японії. Дефіцит бюджету Німеччини у відсотках до внутрішнього продукту трохи збільшився на початку відновлення, але значно зріс після 1934 року в результаті витрат на громадські роботи та переозброєння. В Японії державні витрати, зокрема військові, зросли з 31 до 38 відсотків внутрішнього продукту між 1932 і 1934 роками, що призвело до значного бюджетного дефіциту. Цей фіскальний стимул у поєднанні зі значним зростанням грошової маси швидко повернув японську економіку до повної зайнятості. [3]

Найбільш руйнівним наслідком Великої депресії були людські страждання. За короткий проміжок часу середньосвітовий рівень життя стрімко впав. Четверта частина робочої сили в промислово розвинутих країнах не могла знайти роботу на початку 30-х років.

Велика депресія та політична реакція на неї також безповоротно змінили світову економіку. Очевидно, що це пришвидшило, або навіть спричинило кінець міжнародного золотого стандарту. Попри те, що система фіксованих курсів валют була відновлена після Другої світової війни за Бреттон-Вудською системою, економіки світу ніколи більше не сприймали цю систему надійною. До 1973 року більшість країн відмовилися від фіксованих валютних курсів на користь плаваючих курсів. [3]

Як розвиток профспілок, так і соціальна орієнтація державних політик значно розвивалися протягом 30-х років. У Сполучених Штатах членство в профспілках з 1930 по 1940 р. зросло більш ніж удвічі. Цю тенденцію стимулювало як суворе безробіття 1930-х, так і прийняття Закону про національні трудові відносини (Вагнера) (1935). Сполучені Штати також встановили обов'язкову компенсацію по безробіттю та страхування на випадок старості через Закон про соціальне страхування (1935), який був прийнятий у відповідь на труднощі 1930-х років. Невідомо, чи могли б ці зміни стати реальністю в США без Великої депресії. Збільшення членства в профспілках і встановлення державних пенсій спостерігалось також у багатьох європейських країнах.

У багатьох країнах державне регулювання економіки, особливо фінансових ринків, суттєво зросло в 1930-х роках. Наприклад, США в 1934 р. Створили Комісію з цінних паперів та бірж (SEC) для регулювання нових випусків акцій та торгівлі на фондовому ринку. Закон про банківську діяльність 1933 р. (Відомий також як Закон Гласса-Стіголла) заснував страхування депозитів у США і заборонив банкам здійснювати андеррайтинг або обіг цінних паперів. Страхування вкладів фактично ліквідувало банківську паніку як фактор, що посилював спад в США після 1933 року. [3]

Велика депресія також зіграла вирішальну роль у розробці макроекономічної політики, спрямованої на стримування економічних спадів та підйомів. Ключова роль зменшення попиту і скорочення грошових потоків у депресії спонукала британського економіста Джона Мейнарда Кейнса розвивати

ідеї в його загальній теорії зайнятості, відсотків та грошей (1936). Теорія Кейнса припускала, що збільшення державних витрат, зниження податків та монетарна експансія можуть бути використані для протидії депресіям. Це розуміння у поєднанні із консенсусом країн щодо того, що уряд повинен намагатися стабілізувати зайнятість, призвело до набагато активнішої політики з 1930-х років. Законодавчі органи та центральні банки у всьому світі тепер регулярно намагаються запобігти або пом'якшити спад. Чи відбулася б така зміна без депресії, це питання, на яке в значній мірі неможливо відповісти. [3]

Жодне десятиліття XX століття не було страшнішим для людей у всьому світі, ніж 1930-ті. Проблеми десятиліття включали в себе економічний крах, підйом тоталітаризму та настання війни. Тим не менше, це десятиліття по-різному згадується в різних куточках світу, подекуди навіть позитивно. Проте для людей у Сполучених Штатах 30-ті роки минулого століття залишаються в пам'яті як незабутня Велика депресія. Банківська паніка руйнувала віру в економічну систему, а безробіття обмежувало віру в майбутнє. [3]

Масштаби та наслідки Великої депресії були дуже різними в різних країнах. Депресія була особливо тривалою та масштабною в США та Європі. Водночас в Японії та у значній частині Латинської Америки дана криза пройшла легше. Відновлення після Великої депресії було можливе лише за рахунок відмови від золотого стандарту та подальшою грошовою експансією. Економічний вплив Великої депресії був катастрофічним, включаючи як соціальний фактор, так і глибокі зміни в економічній політиці багатьох країн. [3]

## **1.2. Історія виникнення і поширення світової кризи внаслідок пандемії Sars-Cov2.**

На відміну від Великої депресії, пандемія коронавірусної інфекції стала подією яка може продемонструвати вплив світових шоків на фондові ринки, а не навпаки. Криза 2019-2021 років уже стала однією з наймасштабніших в світовій історії не перевершивши лише Велику депресію 1929-1936 років. Абсолютна

більшість країн постраждали від цієї кризи і жодна з них досі не змогла справитися з наслідками, які принесла пандемія. Попри це, економічний вплив був різним за своїм масштабом для різних країн світу. Таким чином, рівень безробіття в США піднявся до 14,7%, що є найбільшим показником з часів Великої депресії [26], а економічний спад Китаю тривав відносно недовго, попри те, що саме в Китаї ця криза розпочалася.

Історія поширення коронавірусної інфекції в світі починається з грудня 2019 року, коли кількість випадків невідомого на той час вірусу у провінції Китаю Хубей почала поступово зростати, досягнувши позначки в 60 випадків до 20 грудня та щонайменше 266 випадків до 31 грудня. [11]

24 грудня 2019 року центральна лікарня міста Ухань надіслала зразок бронхоальвеолярної промивної рідини (BAL) з підозрілого клінічного випадку до компанії Vision Medicals, що займається секвенуванням. 28 грудня компанія Vision Medicals повідомила Центральну лікарню Ухані та китайський уряд про результати тесту, який виявив новий вид коронавірусу [12]. Поширення невідомої раніше пневмонії також зауважив лікар Чжан Цзисян із провінційної лікарні в провінції Хубей. Саме він першим, ще 27 грудня повідомив уряд про нову хворобу.

30 грудня 2019 року у звіті, що був адресований центральній лікарні міста Ухань від однієї із лабораторій було зазначено, що декілька останніх тестів на ГРВІ були хибно позитивними. Лікарі центральної лікарні міста Ухань негайно попередила своїх колег та відповідні органи про цей звіт. Вісім із цих лікарів, включаючи Лі Венляна [13], пізніше були притягнені до відповідальності за поширення неправдивих чуток; а ще одного лікаря звільнили, адже саме він підняв тривогу [14]. Того вечора муніципальна комісія з охорони здоров'я Уханя надіслала повідомлення до різних медичних установ з інструкціями щодо „лікування пневмонії невідомої причини”. [15] Наступного дня муніципальна комісія з питань охорони здоров'я Ухані випустила публічне повідомлення про спалах пневмонії невідомої причини, підтвердивши 27 випадків [16].

Наступного дня, 31 грудня, ВООЗ дізналася про поширення вірусної пневмонії невідомої причини у місті Ухань і було розпочато розслідування (на початку січня 2020 року). [17]

Згідно із офіційними китайськими джерелами, перші випадки цього вірусу могли бути пов'язані з оптовим ринком морепродуктів, де часто продавали екзотичних тварин в якості їжі. Однак у травні 2020 року Джордж Гао, директор Китайського центру з контролю та профілактики захворювань, заявив, що зібрані з ринку морепродуктів зразки тварин, не містили слідів вірусу, тож ринок не міг бути джерелом початкового спалаху. [18]

На ранніх стадіях пандемії, щоденна кількість виявлених випадків захворювання подвоювалася приблизно щотижня. За першу половину січня 2020 року вірус поширився на інші китайські провінції, чому активно сприяв той факт, що Ухань був одним з головних транспортних вузлів в країні. 10 січня дані генетичної послідовності SARS-CoV-2 були уже відомі. 20 січня Китай повідомив про майже 140 нових випадків за день. Ретроспективне офіційне дослідження, опубліковане в березні, виявило, що до 20 січня у 6174 людей вже проявлялися перші симптоми хвороби.

30 січня 2020 року, після 7818 підтверджених випадків у 19 країнах світу, ВООЗ оголосила спалах COVID-19 надзвичайною ситуацією, а 11 березня 2020 року – пандемією. [19]

У жовтні 2020 року ВООЗ заявила на спеціальній зустрічі лідерів ВООЗ, що ймовірно кожен десятий чоловік у всьому світі, інфікований COVID-19. [20].

Економічний вплив пандемії коронавірусу неможливо переоцінити. Практично кожна країна світу пережила спад ВВП. Країни з розвиненою сферою туризму втратили значну частину доходів бюджету і були змушені скоротити багато державних програм. Однією із сфер, які постраждали найбільше від коронавірусу є ринок цінних паперів.

Першим на пандемію коронавірусу відреагував ринок акцій в Китаї, що не видається дивним, зважаючи на те, що саме в Китаї вперше було застосовано



жорсткі методи боротьби з поширенням хвороби. Щоб уникнути поширення COVID-19, китайський уряд запропонував низку ефективних заходів з охорони здоров'я, таких як тимчасовий локдаун, що однозначно ніс негативні наслідки для економіки Китаю. 23 січня 2020 року, за день до китайського Нового року, місто Ухань було заблоковано на виїзд, а громадський транспорт призупинено. Крім того, уряд призупинив навчання для всіх учнів та заборонив подорожі з рекреаційною метою. [21]. На наступний же день найвідоміший біржовий індекс китайських компаній China Shanghai Composite Stock Market Index почав своє падіння. Більш детально це можна побачити на рисунку 1.5. На тому ж рисунку пунктиром позначено день, коли китайська комісія з охорони здоров'я оголосила про введення обмежень.

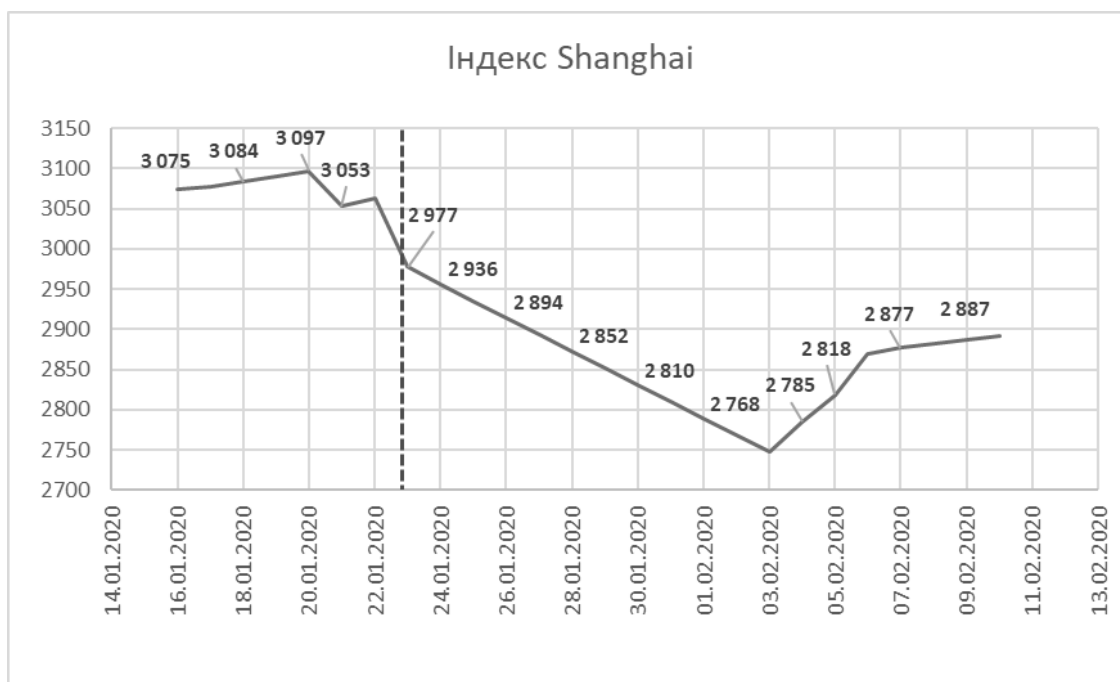


Рис. 1.5. Індекс China Shanghai Composite Stock Market. Джерело розроблено автором на основі даних Trading Economics [22]

Причиною такого різкого падіння фондового ринку Китаю після оголошення про обмежувальні заходи може бути те, що такі заходи напряду впливають на фінансовий успіх компаній, що займалися сферою послуг, адже більшість послуг стало недоступно після введення локдауну. Окрім цього, обмежувальні заходи опосередковано також можуть вплинути і на інші компанії,

адже з'являється дефіцит робочої сили, яка не хоче ризикувати здоров'ям і працювати з ризиком зараження, а також зменшення споживчого попиту на певні товари, які не носять характер базових товарів.

Наступною країною, фондові ринки якої зазнали значного впливу через пандемію коронавірусу є США. Все почалося 26 лютого, коли газета The New York Times повідомила про перший випадок коронавірусу у Каліфорнії, що був підтверджений Центром контролю за хворобами [23]. Пізніше до статті добавили твердження про те, що за інформацією таємних інформаторів на військовій базі ВПС Travis сів літак з препаратами для діагностики коронавірусної інфекції. Того ж дня, у доповіді Goldman Sachs з'являється прогноз, що стверджує ніби американські компанії «скоріш за все, не принесуть прибутку в 2020 році» [24]

Вже наступного дня, 27 лютого американські фондові ринки демонстрували найбільше з часів Великої рецесії 2008 року зниження вартості акцій. В той же ж час, індекс Доу Джонса впав на 1190 пунктів за один день. Детальніше це можна побачити на рис. 1.6, де також пунктиром позначено 27 лютого, щоб оцінити вплив шоку, що відбувся 26 лютого.



Рис. 1.6. Індекс Доу Джонса. Джерело розроблено автором на основі даних Statista [25].

З даного графіку можна зробити попередній висновок про імовірну наявність зв'язку між динамікою індексу Доу-Джонса та пандемією коронавірусного захворювання в 2020 році.

### **Висновки до Розділу 1.**

1. В даному розділі було досліджено історичні відомості про такий приклад взаємозв'язку між світовими шоками та ринками цінних паперів, як Велика депресія у США в 1930-х роках.

2. З'ясовано, що початок світової кризи великою мірою пов'язаний із крахом фондового ринку у США, а подальший занепад фондових ринків забезпечувався даним шоком. Також було проаналізовано наслідки вищезгаданого шоку для економіки різних країн світу, які можна без перебільшення вважати катастрофічними.

3. Окрім цього, були розглянуті спроби державного регулювання, які були здійснені для гасіння шоку. Зроблено висновки про недостатню ефективність такого регулювання та навіть потенційну шкоду для ситуації.

4. У другому підрозділі даного розділу було описано історичні відомості про розвиток пандемії коронавірусу в світі. Після цього проаналізовано динаміку показників індексів окремих фондових ринків та зроблено попередні висновки про наявність зв'язку між початком пандемії Sars-Cov2 та даною динамікою.

5. На основі побудованих графіків було візуально встановлено наявність зв'язку, що досліджується.

## РОЗДІЛ 2

# ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕКОНОМЕТРИЧНИХ МЕТОДІВ НА ОСНОВІ ЇХ ЕФЕКТИВНОСТІ ДЛЯ ОЦІНКИ ВПЛИВУ СВІТОВИХ ШОКІВ НА РИНОК ЦІННИХ ПАПЕРІВ .

### 2.1. Поняття і сутність методу регресійного аналізу

Для того, аби на основі наявних даних робити ґрунтовні висновки щодо зв'язків між подіями та явищами, а також мати можливість тестувати різноманітні гіпотези, у тому числі і стосовно фінансової діяльності, широко використовуються економетричні методи. В даному розділі буде досліджено теоретичні бази методів регресійного, логістично-регресійного та кластерного аналізу задля визначення того, який із них найкраще підійде для подальшого аналізу впливу пандемії Sars-Cov2 на фондові ринки світу. Найбільш поширеним серед вищеописаних методів є метод найменших квадратів.

Метод найменших квадратів був лейтмотивом математичної статистики XIX ст. Наукове доведення даного методу задало вектор розвитку теорії статистики на багато поколінь. Як і більшість відкриттів у статистичній теорії, тонкощі та потенціал даного методу досліджувалися більше століття. Протягом цього часу, дані напрацювання в теорії статистики називали «систематизацією спостережень». Таке визначення і описує концепцію, еволюція якої стала передумовою розвитку методу найменших квадратів. Саме необхідність створення методу для систематизації наявних спостережень і спонукало науковців шукати шляхи вирішення даної проблеми [29].

Отже, метод найменших квадратів вперше був описаний у березні 1805 р. Один із французьких вчених-математиків, Адрієн Марі Лежандр, написав статтю, яка містить найбільш універсальну нетривіальну техніку математичної статистики - метод найменших квадратів.

Адрієн Марі Лежандр - математик широкого профілю, чії роботи завжди

відзначалися оригінальністю. Він був на три роки молодшим за Лапласа і послідовно став наступником Лапласа на посаді професора математики в Ecole Militaire. Найвідоміші математичні роботи Лежандра стосуються теорії чисел, геометрії та геодезії. В основі однієї із останніх робіт, яка стосувалася теоретичної та практичної астрономії та геодезії, з'явився опис методу найменших квадратів [29]. Таким чином, у 1805 р. Лежандр опублікував працю, з якою назавжди увійшов в історію статистики – «Nouvelles méthodes pour la détermination des orbites des comètes» [30]. Ця робота отримала доповнення на п'ятдесят п'ять сторінок у січні 1806 р. і друге доповнення на вісімдесят сторінок у серпні 1820 р. Стаття, що описує метод найменших квадратів, представлена на дев'яти із цих вісімдесяти сторінок і називається «Sur la méthode des moindres quarrres» [30].

У своїй статті Лежандр розпочав з чіткого викладу своєї мети – опису методу найменших квадратів, після чого приступив до самого процесу опису.

Прості лінійні регресійні моделі встановлюють лінійну залежність між двома змінними, наприклад витратами на відпустку та складом родини; витратами на рекламу та обсягом продукції, що випускається, витратами на споживання та валовим національним продуктом (ВНП); зміною ВНП залежно від часу і т. ін. При цьому одна із змінних вважається залежною змінною ( $y$ ) та розглядається як функція від незалежної змінної ( $x$ ). Для даного дослідження підійде вибір показників індексів фондових бірж як залежної змінної та показника впливу коронавірусу як незалежної при виборі простої вибіркової регресійної моделі як основного методу аналізу У загальному вигляді проста вибіркова регресійна модель запишеться так:

$$y = b_0 + b_1 * x + e \quad (2.1)$$

де  $y$  — вектор спостережень за залежною змінною;

$x$  — вектор спостережень за незалежною змінною;

$b_0, b_1$  — невідомі параметри регресійної моделі;

$e$  — вектор випадкових величин (помилки);

Регресійна модель називається лінійною, якщо вона лінійна за своїми параметрами [32]. Отже, модель (2.1) є лінійною регресійною моделлю. Її ще можна трактувати і як пряму на площині, де  $b_0$  — перетин з віссю ординат, а  $b_1$  — нахил (звичайно, якщо абстрагуватися від випадкової величини  $e$ ).

Відхилення, або помилки, ще інколи називають залишками. Логічно, що треба проводити пряму таким чином, щоб сума квадратів помилок була мінімальною [31]. В цьому і полягає критерій найменших квадратів: невідомі параметри та визначаються таким чином, щоб мінімізувати  $\sum_{i=1}^n e_i^2$ . Справді, за критерієм маємо :

$$\sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - b_0 - b_1 x_i)^2 = f(b_0, b_1) \rightarrow \min \quad (2.2)$$

Метод найменших квадратів полягає у знаходженні таких значень  $b_0$  і  $b_1$ , за яких сума квадратів помилок буде мінімальною тобто з виразу (2.2) необхідно визначити значення  $b_0$  та  $b_1$ , які мінімізують цей вираз [31]. Мінімум функції досягається за необхідних умов, коли перші похідні дорівнюють нулеві, тобто

$$\frac{\partial(\sum_{i=1}^n e_i^2)}{\partial b_0} = \frac{\partial f(b_0, b_1)}{\partial b_0} = 0; \quad \frac{\partial(\sum_{i=1}^n e_i^2)}{\partial b_1} = \frac{\partial f(b_0, b_1)}{\partial b_1} = 0;$$

$$\frac{\partial(\sum_{i=1}^n e_i^2)}{\partial b_0} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - b_0 - b_1 x_i) = 0;$$

$$\frac{\partial(\sum_{i=1}^n e_i^2)}{\partial b_1} = -2 \sum_{i=1}^n x_i (y_i - b_0 - b_1 x_i),$$

звідки було отримано систему лінійних рівнянь:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n y_i = n b_0 + b_1 \sum_{i=1}^n x_i \\ \sum_{i=1}^n y_i x_i = b_0 \sum_{i=1}^n x_i + b_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 \end{cases},$$

яка називається нормальною. Розв'язок відносно нахилу прямої (невідомий  $b_1$ ) дав:

$$b_1 = \frac{\frac{1}{n}(\sum_{i=1}^n x_i y_i) - \bar{x}\bar{y}}{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2}$$

$$\text{де } \bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^n x_i ; \quad \bar{y} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^n y_i.$$

Вираз ще можна записати так:

$$b_1 = \frac{cov(x, y)}{var(x)}$$

Чисельник є не що інше, як коефіцієнт коваріації між  $x$  та  $y$ . За означенням, коефіцієнт коваріації між двома змінними визначається за формулою:

$$cov(x, y) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

А знаменник це дисперсія величини  $x$ , який можна записати:

$$var(x) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Виконавши декілька математичних перетворень отримано формулу для  $b_0$ :

$$b_0 = \bar{y} - b_1 \bar{x}$$

Після обрахунку  $b_0$  та  $b_1$  отримано всі значення для запису моделі і її подальшої перевірки на адекватність, як це описано в наступному підрозділі.

Після визначення невідомих параметрів регресійної моделі, потрібно оцінити щільність зв'язку між залежною змінною і незалежною. Тобто спробувати відповісти на запитання, наскільки значним є вплив змінної  $x$  на  $y$ . Необхідно зрозуміти, чи є якийсь критерій, який допомагає кількісно оцінити цей вплив. Найпростішим критерієм, який дає кількісну оцінку зв'язку між двома показниками, є коефіцієнт кореляції. Він розраховується за такою формулою:

$$r_{yx} = \frac{cov(x, y)}{\sqrt{var(x)var(y)}} = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \frac{1}{n}\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (2.3)$$

де  $cov(x, y)$  – коефіцієнт коваріації між  $x$  та  $y$ ;

$var(x)$  – дисперсія змінної  $x$ ;

$var(y)$  – відповідно дисперсія змінної  $y$ .

Як видно з виразу (2.3), коефіцієнт кореляції дорівнює відношенню коефіцієнта коваріації до кореня з добутку двох дисперсій. Коефіцієнт кореляції, на відміну від коефіцієнта коваріації, є вже не абсолютною, а відносною мірою зв'язку між двома факторами. Тому значення коефіцієнта кореляції завжди розташовані, як можна побачити з виразу (2.3), між -1 та 1. Позитивне значення коефіцієнта кореляції свідчить про прямий зв'язок між показниками, а негативне — про зворотний зв'язок. Коли коефіцієнт кореляції прямує за абсолютною величиною до 1, це свідчить про наявність сильного зв'язку – (щільність зв'язку велика); у протилежному випадку, коли коефіцієнт кореляції прямує до нуля зв'язку немає.

Поряд з коефіцієнтом кореляції використовується ще один критерій, за допомогою якого також вимірюється щільність зв'язку між двома або більше показниками та перевіряється адекватність (відповідність) побудованої регресійної моделі реальній дійсності. Тобто дається відповідь на запитання, чи справді зміна значення  $x$  лінійно залежить саме від зміни значення  $y$  а не відбувається під впливом різних випадкових факторів. Таким критерієм є коефіцієнт детермінації. Перед тим, як розглянути, що саме являє собою коефіцієнт детермінації та як він пов'язаний з коефіцієнтом кореляції, необхідно розглянути питання про декомпозицію дисперсій, яке є одним з центральних у статистиці [32]. Спочатку за допомогою рис. 2.1 необхідно розбити на дві частини відхилення фактичних значень залежної змінної  $y$  від значень, що знаходяться на побудованій регресійній прямій (теоретичних значень).



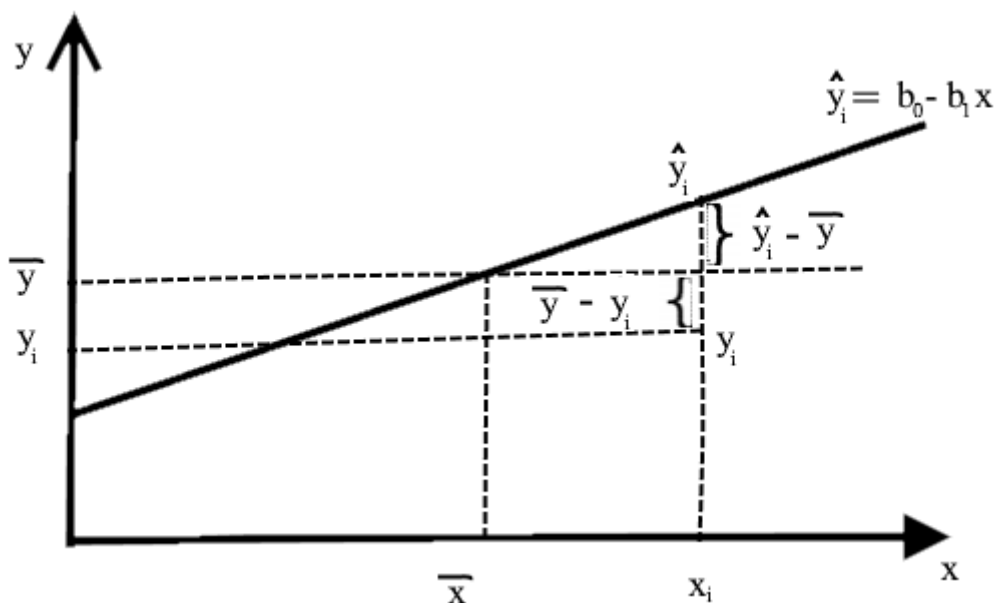


Рис. 2.1 Декомпозиція відхилень фактичних значень від теоретичних

Як видно з рис. 2.1, такі відхилення можна записати у вигляді:

$$\begin{aligned}
 (\hat{y}_i - y_i) &= (\hat{y}_i - \bar{y}) + (\bar{y} - y_i) \\
 -(\hat{y}_i - y_i) &= -(\hat{y}_i - \bar{y}) + (y_i - \bar{y}) \\
 (y_i - \hat{y}_i) &= (y_i - \bar{y}) - (\hat{y}_i - \bar{y})
 \end{aligned} \tag{2.4}$$

Вираз (2.4) було переписано таким чином:

$$(y_i - \bar{y}) = (\hat{y}_i - \bar{y}) + (y_i - \hat{y}_i) \tag{2.5}$$

У статистиці різницю  $(y_i - \bar{y})$  прийнято називати загальним відхиленням. Різницю  $(\hat{y}_i - \bar{y})$  називають відхиленням, яке можна пояснити, виходячи з регресійної прямої. Справді, якщо  $x_i$  змінюється, то можна завжди знайти значення цього відхилення, маючи тільки регресійну пряму, бо величина  $\bar{y}$  завжди залишається незмінною. Різницю  $(y_i - \hat{y}_i)$  називають відхиленням, яке не можна пояснити, виходячи з регресійної прямої, або непояснюваним відхиленням. Справді, якщо  $x_i$  змінюється, то змінюються обидві величини  $y_i$  та  $\hat{y}_i$ , тому, виходячи тільки з регресійної прямої, неможливо пояснити це відхилення. Таким чином, якщо уважно розглянути вираз (2.5), то виявиться, що ми розклали загальне відхилення  $(y_i - \bar{y})$  на відхилення  $(y_i - \hat{y}_i)$ , яке не можна пояснити з регресійної лінії, так зване непояснюване відхилення, та на

відхилення  $(\hat{y}_i - \bar{y})$ , яке можна пояснити, виходячи з регресійної лінії. Необхідно піднести обидві частини (5) до квадрата, підсумуємо за всіма індексами і зведемо до зручного вигляду. Отримано:

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 + \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (2.6)$$

де  $\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$  – загальна сума квадратів, яка позначається через  $SST$ ;

$\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$  – сума квадратів помилок, яка позначається через  $SSE$ ;

$\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2$  – сума квадратів що пояснює регресію та позначається через  $SSR$ .

Таким чином, вираз (2.6) у скороченому вигляді можна записати:

$$SST = SSE + SSR \quad (2.7)$$

Частина дисперсії, що пояснює регресію, називається коефіцієнтом детермінації і позначається  $R^2$  [32]. Коефіцієнт детермінації використовується як критерій адекватності моделі, бо є мірою пояснювальної сили незалежної змінної. Таким чином, коефіцієнт детермінації можна записати у вигляді:

$$R^2 = \frac{SSR}{SST}$$

Було поділено вираз (2.6) на  $n$  і отримано:

$$\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{n} + \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n}, \quad \dots\dots\dots (2.8)$$

де  $\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n}$  – загальна дисперсія, яка позначається через  $\sigma_{\text{заг.}}^2$ ;

$\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n}$  – дисперсія помилок, яка позначається через  $\sigma_{\text{пом.}}^2$ ;

$\frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{n}$  – дисперсія, що пояснює регресію та позначається через  $\sigma_{\text{регр.}}^2$ .

Таким чином, було розкладено загальну дисперсію на дві частини: дисперсію, що пояснює регресію, та дисперсію помилок (або дисперсію випадкової величини). Умовно це можна записати у вигляді:

$$\sigma_{\text{заг.}}^2 = \sigma_{\text{регр.}}^2 + \sigma_{\text{пом.}}^2$$

Поділивши обидві частини на  $\sigma_{\text{заг.}}^2$ , отримано:

$$1 = \frac{\sigma_{\text{пом.}}^2}{\sigma_{\text{заг.}}^2} + \frac{\sigma_{\text{регр.}}^2}{\sigma_{\text{заг.}}^2}$$

Як можна побачити з виразу, перша частина  $\sigma_{\text{пом.}}^2/\sigma_{\text{заг.}}^2$  є пропорцією дисперсії помилок у загальній дисперсії, тобто являє собою частину дисперсії, яку не можна пояснити через регресійний зв'язок. Друга частина  $\sigma_{\text{регр.}}^2/\sigma_{\text{заг.}}^2$  є складовою дисперсії, яку можна пояснити через регресійну лінію.

Коефіцієнт детермінації можна записати через дисперсії наступним чином:

$$R^2 = \frac{\sigma_{\text{регр.}}^2}{\sigma_{\text{заг.}}^2}$$

Коефіцієнт детермінації постійно позитивний і коливається в межах від 0 до 1. Також, існує зв'язок між коефіцієнтом детермінації і коефіцієнтом кореляції, а саме коефіцієнт детермінації дорівнює квадрату коефіцієнта кореляції:

$$R^2 = r^2$$

Адекватність простої регресійної моделі можна перевірити коефіцієнтом кореляції. Якщо він близький за модулем до одиниці — модель адекватна, а якщо до 0 то ні. Але якщо коефіцієнт кореляції близький до середнього значення 0,5 то неможливо перевірити модель на адекватність, використовуючи лише цей критерій. В таких ситуаціях використовують критерій Фішера, який позначають  $F$ . Для використання цього критерію потрібно записати формулу так званого  $F$ -відношення:

$$F = \frac{MSR}{MSE}$$

Це відношення потрібно порівнювати з критичним значенням  $F_{\alpha, p}$ , яке можна взяти з таблиці для заданих ступенів вільності 1 та  $(n - 1)$  і рівня довіри. Якщо розраховане нами значення  $F > F_{\alpha, p}$ , то побудована нами регресійна модель адекватна реальній дійсності.

Існують й інші критерії якості лінійної регресійної моделі:

1. Середня помилка прогнозу, яка розраховується за формулою :

$$ME = \frac{1}{n} \sum e_i$$

Критерій  $ME$  характеризує ступінь зміщення прогнозу і для правильних прогнозів повинен прямувати до 0 за умови великої кількості спостережень [32].

2. Абсолютна середня процентна помилка  $MAPE$  (mean absolute percentage error)

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|e_i|}{y_i} 100\%$$

Цей критерій використовується при порівнянні точності прогнозів різнорідних об'єктів, бо характеризує відносну точність прогнозу. При цьому вважається, що значення менше 10 % дає високу точність прогнозу, а отже, і якість моделі; від 10 до 20 % — добру точність, від 20 до 50 % — задовільну точність; понад 50 % — незадовільну точність [32].

3. Середня процентна помилка  $MPE$  (mean percentage error).

$$MPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{e_i}{y_i} 100\%$$

Це показник незміщеності прогнозу. З точки зору практики для якісних моделей цей показник має бути малим, загалом не перевищувати 5% [32].

4.  $P - value$  (величина імовірності).

Це критерій, який може бути обрахований спеціальною програмою і не повинен перевищувати рівень довіри. Якщо така умова виконується то зв'язок між змінними вважається значимим.

## 2.2. Поняття і сутність методу кластерного аналізу

Кластерний аналіз або кластеризація - це групування набору об'єктів таким чином, щоб об'єкти в одній групі (кластері) були більш схожі (в певному сенсі) один з одним, ніж з іншими групами (кластерами). Це головне завдання дослідницького-інтелектуального аналізу даних, а також загальний метод статистичного аналізу даних, який використовується в багатьох областях,

включаючи машинне навчання , розпізнавання образів , аналіз зображень , пошук інформації , біоінформатику , стиснення даних і комп'ютерну графіку [37].

Кластерний аналіз сам по собі не є одним конкретним алгоритмом, а загальним завданням, яке необхідно вирішити. Цього можна досягти за допомогою різних алгоритмів, які істотно відрізняються в розумінні того, що являють собою кластери, і як ефективно їх знайти. Популярні поняття кластерів включають 'групи з невеликими відстанями між її членами', 'щільні області простору даних', 'інтервали або окремі статистичні розподіли'. Отже, кластеризація може бути сформульована як багатоцільовий процес оптимізації. Відповідний алгоритм кластеризації та його параметри (включаючи такі параметри, як функція відстані, поріг щільності або кількість очікуваних кластерів) залежать від індивідуального набору даних і бачення майбутнього результату. Кластерний аналіз як такий не є автоматичним завданням, а ітеративним процесом виявлення дійсності або інтерактивної багатоцільової оптимізації, що передбачає спроби і невдачі. Часто необхідно модифікувати попередню обробку даних і параметри моделі до досягнення бажаних результатів [37].

Окрім терміну кластеризація , існує ряд термінів з подібними значеннями, включаючи автоматичну класифікацію , чисельну таксономію , ботріологію типологічний аналіз і виявлення спільноти. Тонкі відмінності між ними часто проявляються при використанні результатів аналізу:

Кластерний аналіз був придуманий в антропології Драйвером і Кребером в 1932 році, введений в психологію Йозефом Зубіним в 1938 році і Робертом Тріоном в 1939 році, а також часто використовувався Кеттелем в роботах починаючи з 1943 року для класифікації теорії в психології особистості [34] [35].

Поняття "кластера" не може бути точно визначено, що є однією з причин, чому існує так багато алгоритмів кластеризації [36]. Є загальний знаменник – група об'єктів даних. Проте різні дослідники використовують різні кластерні моделі, і для кожної з цих кластерних моделей можна побудувати різні

алгоритми. Поняття кластера, знайдене різними алгоритмами, істотно змінюється за своїми властивостями

"Кластеризація" по суті є процесом поділу змінних на набори (так звані кластери), які мають спільні параметри. Крім того, ці параметри можуть встановлювати взаємозв'язок кластерів один з одним, наприклад, ієрархію кластерів, вбудованих один в одного [37].

Не існує об'єктивно "правильного" алгоритму кластеризації, кожен алгоритм підходить для певних видів завдань. Для аналізу впливу шоків на ринок цінних паперів можна використати кластерну модель, яка ділитиме різні економічні системи на два кластери – ті, у яких фондовий ринок постраждав від наслідків коронавірусу і ті, у яких цей шок не спричинив впливу. Для такої моделі найкраще підійде кластеризація на основі центроїда

У кластеризації на основі центроїда число кластерів фіксується до коефіцієнта  $k$ . Отже у цьому випадку є  $k$  центрів кластерів і об'єкти відносяться до певного кластера таким чином, щоб квадрати відстані від кластера до об'єкту були мінімальними. Найбільш відомим при такому виді кластеризації є алгоритм Ллойда, [37] який часто просто називають «алгоритмом  $k$ -середніх». Однак він дозволяє знайти лише локальний оптимум і зазвичай виконується кілька разів з різними випадковими ініціалізаціями.

Метод  $K$ -середніх має ряд цікавих теоретичних властивостей. По-перше, він розділяє простір даних на структуру, відому як діаграма Вороного. По-друге, він концептуально близький до класифікації найближчого сусіда, і тому популярний в машинному навчанні [37].

Оцінка результатів кластеризації відбувається простіше ніж при використанні описаному в попередньому підрозділі методі. Популярні підходи включають "внутрішню" оцінку, де кластеризація оцінюється єдиним показником якості, "зовнішню" оцінку, де кластеризація порівнюється з існуючою класифікацією "згідно з логікою", "ручну" оцінку людини, і "непряму оцінку", оцінюючи корисність кластеризації в її передбачуваному застосуванні [37].

Існує більше десятка заходів внутрішнього оцінювання, які зазвичай базуються на догадках про те, що елементи в одному кластері повинні бути більш схожими, ніж елементи в різних кластерах. [38] : Наприклад, для оцінки якості алгоритмів кластеризації на основі внутрішнього критерію можна використовувати такі методи:

Індекс Девіс – Боулдіна, який можна розрахувати за такою формулою:

$$DB = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \max_{j \neq i} \left( \frac{\sigma_i + \sigma_j}{d(c_i, c_j)} \right)$$

де  $n$  - кількість кластерів,

$c_i$  – це центроїд кластера  $i$ ,

$\sigma_i$  – середня відстань всіх елементів у кластері  $i$  до центроїда  $c_i$ ,

$d(c_i, c_j)$  – відстань між центроїдами  $c_i$  і  $c_j$ .

Оскільки алгоритми, що визначають кластери з низькими міжкластерними відстанями (високою внутрішньокластерною подібністю) і високими міжкластерними відстанями (низька міжкластерна подібність), матимуть низький індекс Девіс – Боулдіна, алгоритм кластеризації, що визначає набір кластерів з найменшим індексом Девіса – Боулдіна вважається найкращим алгоритмом на основі цього критерію.

### 2.3. Поняття і сутність методу логістично-регресійного аналізу

Ще одним методом, що може підійти для аналізу впливу шоків на ринок цінних паперів є метод логістично-регресійного аналізу. Логістично-регресійна модель – це така модель, залежна змінна якої є дискретною, тобто може набувати лише фіксовану кількість можливих значень. Для такої змінної може підійти інформація про належність об'єкта до певної групи чи категорії. Результат, який можна отримати при застосуванні даного типу моделей може допомогти визначити імовірність належності об'єкта до певної групи на основі значень його параметрів. В випадку дослідження впливу пандемії Sars-Cov2 на фондові ринки – це буде оцінка імовірності краху фондового ринку певної економічної системи

на основі числових показників захворюваності в її межах. Однією з найвідоміших варіацій логістичних моделей є логістична модель упорядкованого вибору [39].

Модель упорядкованого вибору (Ordered Model) – модель, що часто використовується в економетриці, яка відрізняється своєю упорядкованою (з ранжованими значеннями) дискретною залежною змінною, в якості якої можуть виступати, наприклад, оцінки чого-небудь за п'ятибальною шкалою, рейтинги компаній і т. д [39]. В рамках даної моделі передбачається, що можлива кількість значень залежної змінної вичерпна.

Нехай  $y$  – дискретна змінна з  $q$  можливими впорядкованими значеннями, які для спрощення можна замінити рівними цілими числами від 0 до  $q - 1$  (або від 1 до  $q$ ). нехай також  $x$  – вектор факторів, що впливають на значення залежної змінної (вектор незалежних змінних). Передбачається, що існує «звичайна» (недискретна) прихована змінна  $y^*$ , яка також залежить від цих чинників. Також передбачається, що в залежності від значень  $y^*$  залежна змінна приймає ті чи інші значення. Відповідно необхідно визначити (можна або задати апіорно, або оцінити разом з іншими параметрами моделі) кілька порогових значень прихованої змінної ( $c_{1... (q-1)}$ ) наступним чином [39]:

$$y = \begin{cases} 1, y^* \leq c_1 \\ 2, c_1 < y^* \leq c_2 \\ 3, c_2 < y^* \leq c_3 \\ \dots \\ q, y^* > c_{q-1} \end{cases}$$

Відповідно, якщо позначити  $p_i = P(y = i | X = x), i = 1 \dots q$ , то

$$p_i = P(c_{i-1} < y^* \leq c_i)$$

, де  $c_0 = -\infty, c_q = \infty$ .

Для прихованої змінної передбачається звичайна лінійна модель регресії за факторами моделі:  $y^* = x^T b + \varepsilon$ . Позначимо інтегральну функцію розподілу випадкової помилки цієї моделі через  $F$ . Тоді:

$$\begin{aligned} p_i &= P(c_{i-1} < y^* \leq c_i) = P(c_{i-1} - x^T b < \varepsilon \leq c_i - x^T b) \\ &= F(c_i - x^T b) - F(c_{i-1} - x^T b) \end{aligned}$$



З врахуванням того, що  $F(c_0 - x^T b) = 0$ ,  $F(c_q - x^T b) = 1$  фактично модель упорядкованого вибору можна записати в такий спосіб:

$$\begin{cases} p_1 = F(c_1 - x^T b) \\ p_2 = F(c_2 - x^T b) - F(c_1 - x^T b) \\ p_3 = F(c_3 - x^T b) - F(c_2 - x^T b) \\ \dots \\ p_q = 1 - F(c_{q-1} - x^T b) \end{cases}$$

В якості функції розподілу  $F$  зазвичай використовують або нормальний розподіл (ordered probit), або логістичний розподіл (ordered logit).

Оцінка параметрів моделі (включаючи порогові значення) проводиться зазвичай методом максимальної правдоподібності [39]. Логарифмічна функція правдоподібності дорівнює:

$$l(b, c) = \sum_{i=1}^q \sum_{\forall t, y_t=i} \ln p_i(x_t)$$

Максимізація цієї функції з невідомих параметрах  $b$  і  $c$  і дозволяє знайти відповідні оцінки методу максимальної правдоподібності.

## **2.4. Порівняння ефективності методів економетричного аналізу для оцінки впливу пандемії Sars-Cov2 на фондові ринки світу.**

Після дослідження теоретичної бази трьох різних економетричних методів, було висунуто три пропозиції, щодо їх використання. Першою було проаналізовано пропозицію побудови простої лінійної регресії із залежною змінною у вигляді показника рівня світових фондових індексів та незалежними змінними, серед яких присутній показник впливу коронавірусної інфекції (так звана «dummy-змінна»). Даний метод має переваги у вигляді можливості точного визначення не лише наявності вищеописаного впливу, а і його міри. Також для даного методу розроблено багато методик для визначення якості отриманої моделі, що дозволяє довести достовірність отриманого результату. Серед недоліків даного методу варто назвати відносне спрощення аналізу, адже

звичайна регресійна модель передбачає, що незалежні змінні впливають на залежну лінійно, що часто не передає суті економічних процесів. Використання певної «лагової» змінної може значно знизити негативні наслідки від такого недоліку лінійних моделей, адже воно дозволяє додати в модель авторегресивні процеси.

Також, одним із варіантів оцінки впливу пандемії Sars-Cov2 на ринки цінних паперів у світі є побудова моделі кластерного аналізу на основі припущення, що всі економічні системи можна поділити на два кластери: ті системи, на чії фондові ринки даний шок спричинив вплив та ті, на які значного впливу не було здійснено. Таким чином, можна розрахувати відсоткову кількість економічних систем, де вплив було здійснено та зробити висновки про масовість такого. Проте, даний метод не дозволяє оцінити міру вищеописаного впливу, а лише дає відповідь на питання чи він існує.

Іншим варіантом оцінки впливу пандемії коронавірусу на фондові ринки світу є побудова моделі логістичної регресії де за залежну змінну виступатиме ймовірність настання краху фондового ринку певної економічної системи, а однією із незалежних змінних буде показник захворюваності на коронавірус в даній системі. Ця модель має певні переваги, адже дозволяє отримати результат, який матиме високу корисність в інвестиційному бізнесі, проте серед основних недоліків даного методу є практична неможливість оцінки достовірності даного результату. Це пов'язано з тим, що при використанні такого методу в результаті буде отримано відносний показник у вигляді імовірності настання події, а такий показник неможливо співставити з реальними даними. Отже, на основі вищеописаних фактів за допомогою експертного та рейтингового методів було складено наступну таблицю:

*Таблиця 2.1*

**Результати порівняльного аналізу методів економетричного аналізу**

	Лінійна регресія	Кластерний аналіз	Логістична регресія
Точність методу	1	2	0

Можливість визначення міри впливу, а не лише його наявності	2	0	1
Можливість перевірки на адекватність	2	1	0
<b>Сума</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

З таблиці 2.1 можна зробити висновок про значну перевагу методу лінійної регресії над іншими методами в контексті ефективності її використання для оцінки впливу пандемії Sars-Cov2 на фондові ринки світу.

## **Висновки до Розділу 2.**

1. В даному розділі було досліджено теоретичну базу методик регресійного, кластерного та логістично-регресійного аналізу даних. Досліджено історію виникнення даних методів та описано основні особливості оцінки якості аналізу для кожної із даних методик.

2. Також, описано математичну суть даних методів, зокрема розкрито, що головним завданням методу лінійної регресії, який і був обраний для проведення дослідження, є мінімізація відхилень статичних даних від тих, які розраховані методом моделювання. Окрім цього, продемонстровано принцип розрахунків коефіцієнтів для даного виду моделювання.

3. У другому підрозділі також проаналізовано способи перевірки отриманого результату на точність та адекватність. Для методу, що було обрано для подальшого аналізу також розкрито суть коефіцієнтів кореляції та детермінації, які дозволяють оцінити якість моделі. Також пояснено суть зв'язку цих коефіцієнтів із адекватністю та способи використання на практиці.

4. Окрім цього, наведено опис основних переваг та недоліків досліджених методів, проаналізовано потенційні проблеми їх застосування та перевірки на адекватність. Складено порівняльну таблицю для об'єктивного підходу до вибору методу для подальшого аналізу.

5. Озвучено висновок про те, що попри найвищий показник точності отриманого результату при кластерному аналізі, за сукупністю показників

ефективності найвдалішим методом для подальшого аналізу – є проста лінійна регресія.

## РОЗДІЛ 3

### АНАЛІЗ ВПЛИВУ ПАНДЕМІЇ SARS-COV2 НА ПОКАЗНИКИ СВІТОВОГО РИНКУ ЦІННИХ ПАПЕРІВ

#### 3.1. Підготовка статичних даних до подальшого аналізу.

Для аналізу наявності впливу світових шоків на ринок цінних паперів буде розглядатися приклад пандемії коронавірусного захворювання Sars-Cov2 та її наслідків для світових ринків цінних паперів. У зв'язку з цим постала необхідність в формуванні бази даних та виділення у ній залежної та незалежних змінних. За залежну змінну було обрано значення біржових індексів найбільших світових ринків цінних паперів, адже саме сукупні біржові індекси можуть відображати стан фондових ринків у світі. Для даного дослідження було обрано три біржових індекси, які відображають ефективність функціонування трьох найбільших економік світу: індекс Доу-Джонса для американської економіки, індекс DAX для європейської економіки та індекс Shanghai Composite для китайської економіки. Динаміка показників даних індексів була позначена як залежні змінні *dji*, *dax* та *shanghai* відповідно. Після вибору залежних змінних, постала проблема вибору незалежних.

У економічній науці є багато гіпотез, щодо природи поведінки ринків цінних паперів, проте в даному дослідженні буде прийнято припущення, що біржові індекси ринків акцій напряду залежать від показників стійкості валюти, у якій здійснюється котирування цінних паперів, темпів інфляції та реальної процентної ставки у тій економічній системі, де знаходиться біржа.

Припущення, щодо кожного із описаних у попередньому абзаці зв'язків може бути логічно обґрунтоване.

Стійкість валюти, у якій здійснюється котирування цінних паперів на певному фондовому ринку впливає на показники біржових індексів на цьому ринку, адже волатильність курсу такої валюти може впливати на показники реальної дохідності цінних паперів.

Натомість темпи інфляції в економічній системі, до якої належить певний фондовий ринок, потенційно здатні вплинути на цей ринок. Цей вплив пояснюється тим фактом, що темпи інфляції напрямую впливають на показники діяльності бізнесу в даній економічній системі, а результати роботи підприємств і є фактором формування цін на їх цінні папери і відповідно значень біржових індексів.

Щодо реальної процентної ставки, то тут зв'язок пояснюється аналогічно до зв'язку біржових індексів із темпами інфляції. Реальна відсоткова ставка напрямую впливає на темпи розвитку підприємств в економічній системі, що в свою чергу впливає на вартість цінних паперів цих підприємств.

Якщо із числовим вираженням показників інфляції та реальної відсоткової ставки складнощів не було (за дані показники обрано відповідно індекс споживчих цін та рівень відсоткової ставки за вирахуванням інфляції), то із вибором змінної, яка могла б відображати стійкість валют, у яких здійснюється котирування на кожній із бірж виникає необхідність детальнішого аналізу.

У даному дослідженні валютами економічних систем, що будуть розглядатися є долар США для індексу Доу-Джонса, євро для індексу DAX, та китайський юань для індексу Shanghai Composite. Часто в дослідженнях для вирішення такої проблеми обирають в якості залежної змінної офіційний курс певної валюти до долара США, проте в випадку даного дослідження такий спосіб не буде достатньо ефективним, адже однією із валют, яка досліджується є власне американський долар. У якості вирішення такої проблеми, за незалежні змінні було прийнято курс кожної з вищеназваних валют, виражений у відношенні до вартості золота, як однієї із найбільш стабільних інвестицій. Таким чином, ми припускаємо, що курс певної валюти до золота відображає її абсолютну вартість, а саме золото вважаємо активом вартість якого на 100% визначається лише його корисністю, а не інвестиційним потенціалом. Отже, вартість золота (вартість цінних паперів GLD, які на 100% забезпечені золотом) у доларах США, у євро та у китайських юанях були позначені як змінні *usd\_gold*, *eur\_gold* та *cny\_gold* відповідно. Окрім цього, для оцінки темпів інфляції у кожній із трьох

економічних систем було введено таку незалежну змінну, як  $cpi$ , що, як було пояснено вище, прирівнюється залежно від досліджуваної економічної системи до індексу споживчих цін у США, Німеччині та Китаї з базою відносно 2015 року. Також, для періоду з 2014 до 2021 року (з тижневою періодичністю), було розраховано реальні відсоткові ставки для США, Німеччини та Китаю (позначені за  $real\_ir$ ) за наступною формулою:

$$real\_ir_n = 1 + CB_{rate} - \left( \frac{cpi_n}{cpi_{n-52}} - 1 \right),$$

де  $real\_ir_n$  – це реальна відсоткова ставка в поточному періоді.

$CB_{rate}$  – це облікова ставка центрального банку в поточному періоді.

$cpi_n, cpi_{n-52}$  – це індекс споживчих цін у поточному періоді та за рік перед поточним періодом відповідно.

Окрім цього, поведінка показника біржових індексів, як і більшості показників в ринковій економіці, проявляє властивості, що притаманні авторегресійним процесам. Відповідно, було прийнято рішення про включення показника залежної змінної в попередньому періоді як незалежної змінної в даному періоді. Таким чином ця незалежна змінна буде позначена як  $dji(-1)$ ,  $dax(-1)$  або  $shanghai(-1)$ , залежно від економічної системи що розглядається. Розрахунок таких змінних буде здійснюватися за наступним принципом:

$$index(-1)_n = index_{n-1},$$

де  $index_n$  – це показник рівня певного біржового індексу на момент закриття у періоді  $n$ .

Врешті, до набору було також введено незалежну змінну  $covid\_p$ , яка по суті є шоковою змінною, що дозволить дослідити наявність, або відсутність впливу пандемії Sars-Cov2 на біржові індекси, а також масштаби такого впливу. Із визначення даного параметра випливає, що він повинен бути рівним нулю до моменту початку пандемії коронавірусної інфекції, та одиниці після її початку. Таким чином, коефіцієнт, що буде досліджений для цієї змінної і буде демонструвати масштаб впливу пандемії коронавірусного захворювання на

фондові ринки. На основі досліджених у першому розділі даної роботи даних, було прийнято рішення вважати моментом початку пандемії 28 лютого 2020 року для ЄС та США і 22 січня для Китаю.

Для формування бази даних було обрано щотижневу періодичність, а періодом спостережень обрано часовий проміжок із 16.05.2014 до 29.01.2021. Усі вищеописані дані було зібрано із таких ресурсів, як Federal Reserve Economic Data [40], Yahoo Finance [41] та LongTermTrends [42]. Після обробки та систематизації зібраних даних у середовищі Microsoft Excel, було отримано таблиці А.1, А.2 та А.3, які представлені у додатку А даної роботи.

В результаті відображення змінних *dji*, *dax* та *shanghai* у візуальному форматі, було отримано наступні графіки:

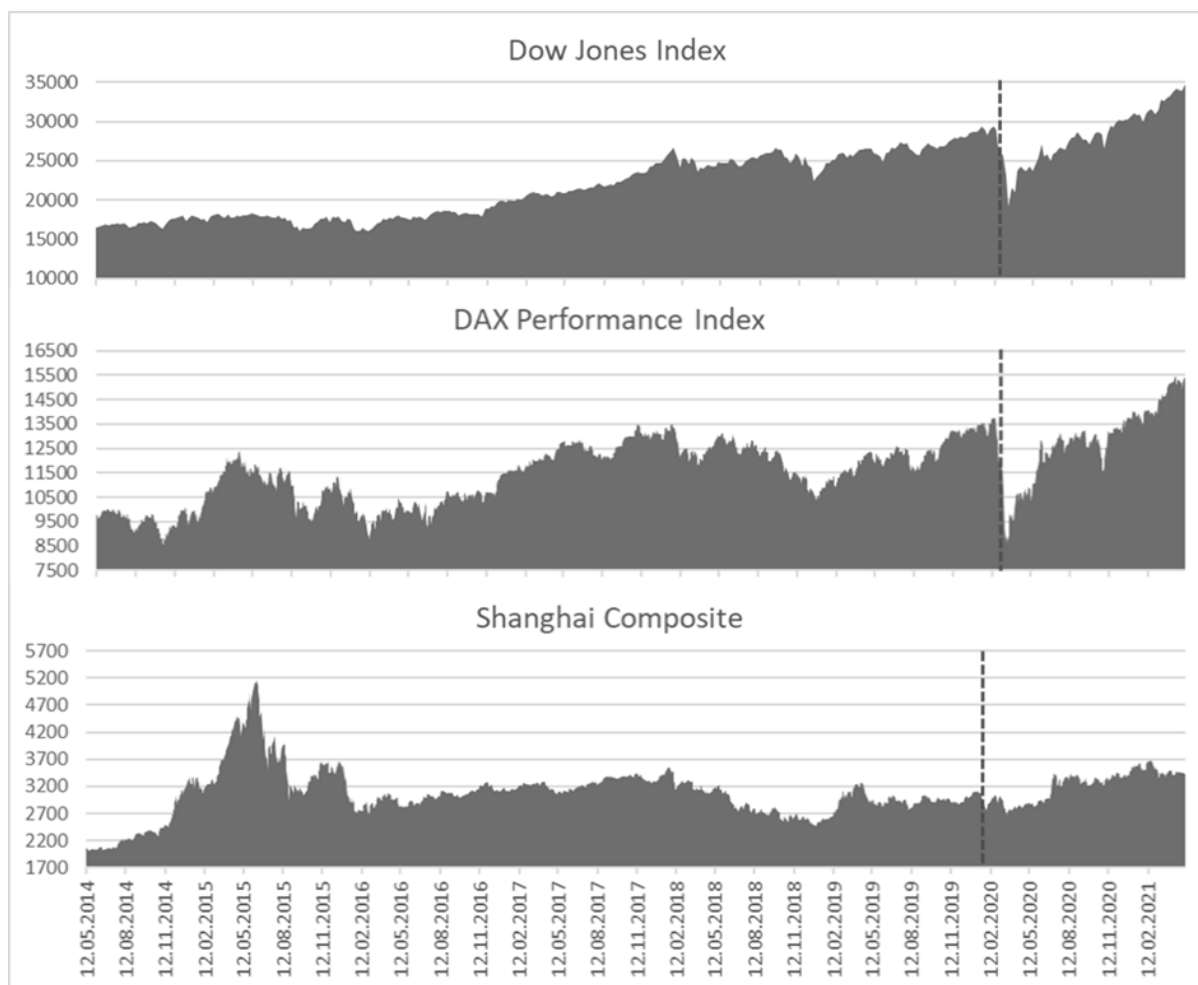


Рис. 3.1. Динаміка показників біржових індексів



З рис. 3.1 можна зробити висновок, що вплив пандемії Sars-Cov2 чітко прослідковується на графіках індексів Доу-Джонса та європейському індексі від біржі DAX, проте не прослідковується на динаміці показника індексу Shanghai Composite. Це може означати, що китайські компанії не встигли відчутти вплив даного шоку завдяки своєчасним діям уряду по зменшенню рівня захворюваності на коронавірусну інфекцію, або те, що вплив від даної кризи буде відчутний в довгостроковій перспективі замість короткострокової. Ситуація незначно змінюється коли до рисунку 3.1 додати показники захворюваності на коронавірус в країнах, до економічних систем яких належать дані індекси:

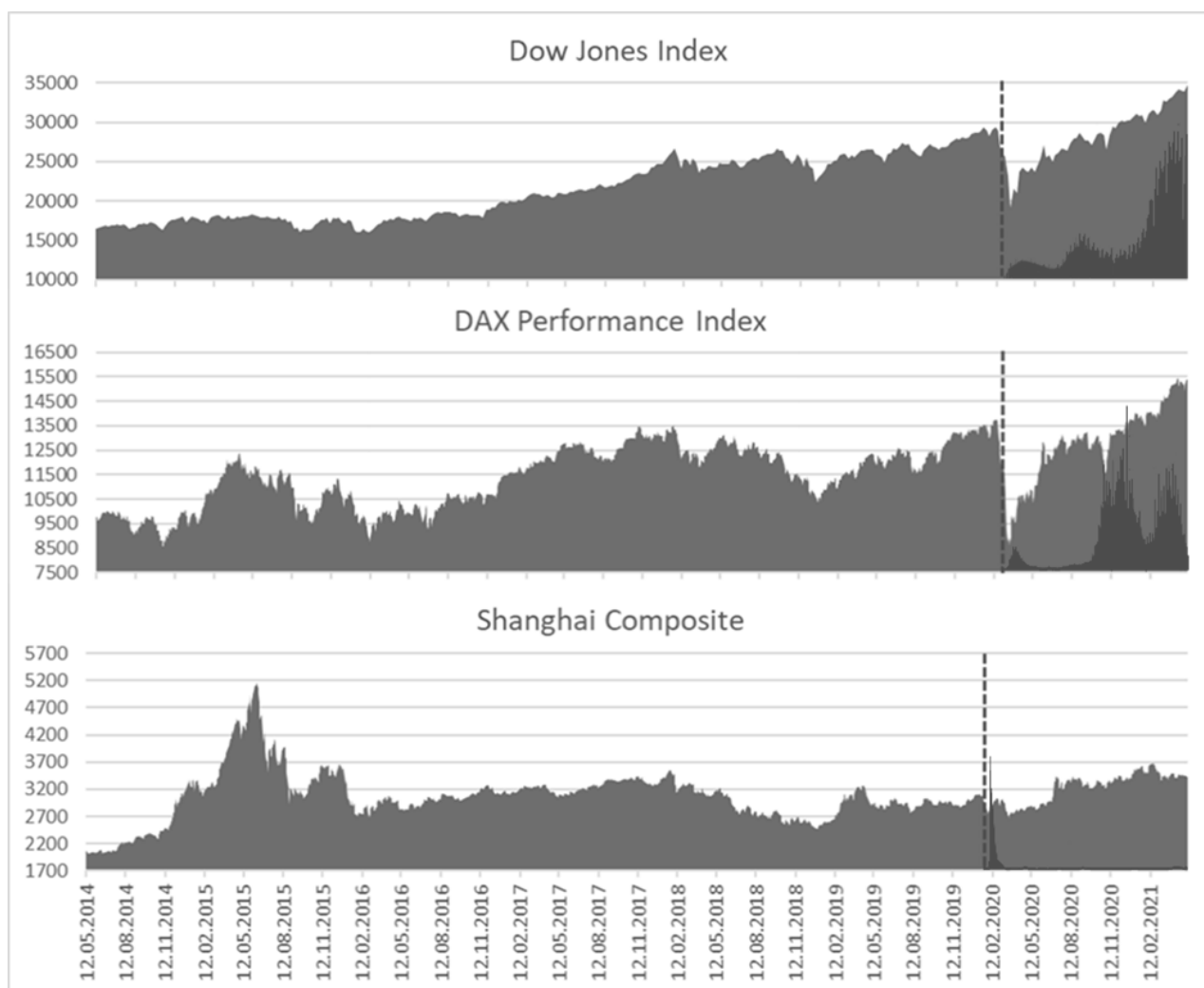


Рис. 3.2. Динаміка показників біржових індексів та рівня захворюваності на Sars-Cov2.

### 3.2. Побудова лінійної моделі залежності показників ринку цінних паперів від поширення пандемії Sars-Cov2.

Для проведення дослідження було використане аналітичне середовище «E-views». Для оцінки впливу, що є темою роботи, було побудовано три моделі лінійної регресії для трьох економічних систем (США, Німеччини та Китаю). Першою було побудовано модель для економічної системи США. В даному випадку формула залежності виглядає наступним чином:

$$dji = dji(-1) + cpi + real\_ir + usd\_gold + covid\_p + c$$

Побудувавши дану залежність було отримано наступний результат:

Таблиця 3.1

#### Результати регресійного аналізу зв'язку для індексу Доу-Джонса

Dependent Variable: DJI  
Method: Least Squares  
Date: 05/12/21 Time: 11:40  
Sample (adjusted): 5/23/2014 1/29/2021  
Included observations: 350 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DJI(-1)	0.870605	0.025921	33.58664	0.0000
CPI	127.9206	34.61079	3.695975	0.0003
REAL_IR	78.28665	49.00885	1.597398	0.1111
USD_GOLD	15.72426	4.118468	3.817987	0.0002
COVID_P	-795.9213	185.3873	-4.293289	0.0000
C	-20084.29	5383.580	-3.730657	0.0002
R-squared	0.982863	Mean dependent var	22199.28	
Adjusted R-squared	0.982614	S.D. dependent var	4261.422	
S.E. of regression	561.8956	Akaike info criterion	15.51750	
Sum squared resid	1.09E+08	Schwarz criterion	15.58364	
Log likelihood	-2709.563	Hannan-Quinn criter.	15.54383	
F-statistic	3945.900	Durbin-Watson stat	2.027500	
Prob(F-statistic)	0.000000			

У таблиці 3.1, що було отримано після проведення аналізу, основні показники значимості змінних (Prob) вказують на значимість усіх змінних регресії, окрім змінної *real\_ir*, показник p-value для якої перевищує 0.05, що є максимально допустимим рівнем для заданого довірчого інтервалу у 95%. Це означає, що вищеописані припущення, про вплив на біржові індекси таких показників, як значення рівня даних індексів в попередньому періоді, індекс споживчих цін, курс валют до золота та фактор пандемії коронавірусу можна

вважати доведеними. Натомість припущення про зв'язок фондових індексів із реальною відсотковою ставкою не справдилося для даної економічної системи. Також, можна зробити висновок про те, що фактор пандемії коронавірусу спричинив падіння індексу Доу-Джонса на 795 пунктів. Після інтерпретації отриманих результатів, постала необхідність в оцінці якості даної моделі.

Отже, таблиці 3.1 можна зробити висновок що зміна показника біржового індексу Доу-Джонса на 98,2% пояснюється обраними незалежними змінними, адже показник Adjusted R-squared рівний 0,982. Надзвичайно важливим показником також вважається Prob(F-Statistic), адже його значення на рівні 0 означає, що принаймні одна із обраних змінних для побудови регресії, виявилася значимою. Критерій Дарбіна-Уотсона створений для оцінки наявності автокореляції і його значення на рівні 2.02 гарантує відсутність процесів автокореляції першого порядку у отриманій моделі. Після побудови моделі було проведено тест Жарка-Бера на нормальний розподіл залишків регресії. Його результати представлені на рисунку 3.3

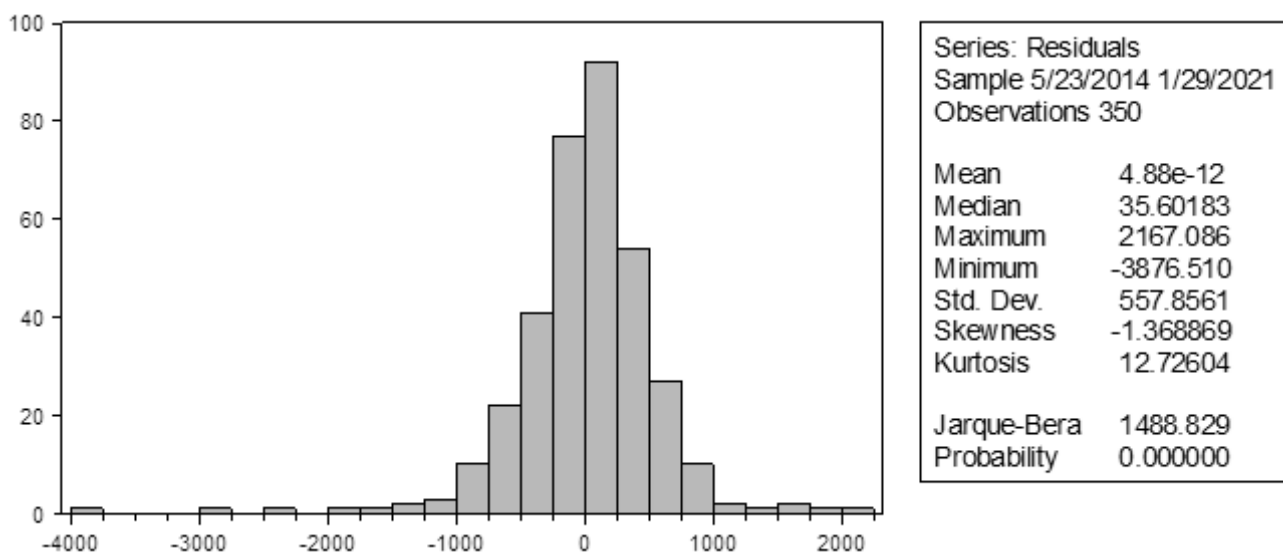


Рис. 3.3. Результати тесту Жарка-Бера регресійної моделі для індексу Доу-Джонса

Згідно із рисунком 3.3, можна зробити висновок про те, що розподіл залишків є нормальним з вершиною у нульовій точці на осі абсцис. Попри те, певне занепокоєння може викликати наявність значних від'ємних залишків, хоча

і в невеликих обсягах. Наступним тестом, що був проведений став тест Рамсі. Його результати відображенні в таблиці 3.2

Таблиця 3.2

### Результати тесту Рамсі регресійної моделі для індексу Доу-Джонса

Ramsey RESET Test  
Equation: EQ01  
Specification: DJI DJI(-1) CPI REAL\_IR USD\_GOLD COVID\_P C  
Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	1.476506	343	0.1407
F-statistic	2.180070	(1, 343)	0.1407
Likelihood ratio	2.217521	1	0.1365

З таблиці 3.2 можна зробити висновки про те, що специфікація даної моделі є правильна, адже показники Probability для t-статистики та F-статистики перевищують значення 0.1, яке необхідне для того, щоб специфікацію моделі можна було вважати правильною.

Наступною моделлю, що була побудована стала модель з залежною змінною у вигляді показника біржового індексу Shanghai Composite, тож специфікація моделі виглядає наступним чином:

$$shanghai = shanghai(-1) + cpi + real\_ir + cny\_gold + covid\_p + c$$

Після побудови вищеописаної залежності було отримано результат, що представлений у таблиці 3.3

Таблиця 3.3

### Результати регресійного аналізу зв'язку для індексу Shanghai Composite

Dependent Variable: SHANGHAI  
Method: Least Squares  
Sample (adjusted): 5/23/2014 1/29/2021  
Included observations: 350 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
SHANGHAI(-1)	0.967443	0.012124	79.79854	0.0000
CNY_GOLD	0.109066	0.075273	1.448938	0.1483
CPI	-3.297499	2.946401	-1.119161	0.2639
COVID_P	-55.64851	69.54456	-0.800185	0.4242
REAL_IR	4.191345	6.507935	0.644036	0.5200
C	353.3721	257.4331	1.372676	0.1707
R-squared	0.950043	Mean dependent var		3083.324
Adjusted R-squared	0.949317	S.D. dependent var		444.0957
S.E. of regression	99.97859	Akaike info criterion		12.06478
Sum squared resid	3438527.	Schwarz criterion		12.13092
Log likelihood	-2105.337	Hannan-Quinn criter.		12.09111
F-statistic	1308.392	Durbin-Watson stat		1.748997

На основі таблиці 3.3 , що представляє результати регресійного аналізу, було проаналізовано показники значимості отриманої моделі. Спостерігається, що показники Prob для змінних вказують на незначимість усіх змінних регресії, окрім лагової змінної. Це може означати, що специфікація моделі обрана неправильно і потрібно її змінити. Було висловлено припущення, що реальна відсоткова ставка створює проблеми для значимості отриманої моделі, адже вона була розрахована як різниця облікової ставки центрального регулятора Китаю та рівня інфляція. Саме облікова ставка може бути коренем проблеми, адже у Китаї вона негнучка і змінюється рідко, тож не може бути індикатором для відображення економічної ситуації. У зв'язку з цим специфікацію моделі було змінено шляхом видалення із неї показника реальної відсоткової ставки. Після цього було побудовано наступну модель:

Таблиця 3.4

### Результати регресійного аналізу зв'язку для індексу Shanghai Composite

Dependent Variable: SHANGHAI				
Method: Least Squares				
Date: 05/12/21 Time: 12:50				
Sample (adjusted): 5/23/2014 1/29/2021				
Included observations: 350 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
SHANGHAI(-1)	0.968598	0.011980	80.85012	0.0000
CNY_GOLD	0.132509	0.065831	2.012866	0.0449
CPI	-4.485270	2.295871	-1.953625	0.0516
COVID_P	-64.35843	68.15904	-0.944239	0.3457
C	458.8703	198.4235	2.312581	0.0213
R-squared	0.949983	Mean dependent var		3083.324
Adjusted R-squared	0.949403	S.D. dependent var		444.0957
S.E. of regression	99.89376	Akaike info criterion		12.06027
Sum squared resid	3442673.	Schwarz criterion		12.11539
Log likelihood	-2105.548	Hannan-Quinn criter.		12.08221
F-statistic	1638.165	Durbin-Watson stat		1.747690
Prob(F-statistic)	0.000000			

Отримані після зміни специфікації результати демонструють, що усі змінні стали значимими, окрім *dumty*-змінної, яка повинна відображати вплив пандемії коронавірусу на китайський ринок акцій. Її незначимість може означати лише те, що істотного впливу не було здійснено, тож специфікація моделі знову була змінена шляхом вилучення змінної *covid\_p*. Після цього отримано наступний результат:

**Результати регресійного аналізу зв'язку для індексу Shanghai Composite**

Dependent Variable: SHANGHAI

Method: Least Squares

Date: 05/12/21 Time: 12:54

Sample (adjusted): 5/23/2014 1/29/2021

Included observations: 350 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
SHANGHAI(-1)	0.968728	0.011977	80.87897	0.0000
CNY_GOLD	0.137546	0.065604	2.096598	0.0368
CPI	-4.839090	2.264730	-2.136718	0.0333
C	490.8280	195.4851	2.510821	0.0125
R-squared	0.949854	Mean dependent var	3083.324	
Adjusted R-squared	0.949419	S.D. dependent var	444.0957	
S.E. of regression	99.87811	Akaike info criterion	12.05714	
Sum squared resid	3451570.	Schwarz criterion	12.10123	
Log likelihood	-2106.000	Hannan-Quinn criter.	12.07469	
F-statistic	2184.608	Durbin-Watson stat	1.745193	
Prob(F-statistic)	0.000000			

На основі таблиці 3.5 можна зробити висновок, що показники реальної відсоткової ставки та фактору пандемії коронавірусного захворювання були коренем проблем із якістю моделі, тож припущення про те, що дані показники якось вплинули на фондовий ринок Китаю можна вважати спростованим. З отриманої таблиці можна зробити висновок що зміна показника *shanghai* на 94,9% пояснюється обраними незалежними змінними. Окрім того, згідно із показником Prob(F-Statistic), що рівний 0, принаймні одна із обраних змінних для побудови регресії, виявилася значимою. Критерій Дарбіна-Уотсона при цьому знаходиться на рівні 1.74, що означає імовірну відсутність процесів автокореляції першого порядку у отриманій моделі. Також для даної моделі було проведено тест Жарка-Бера на нормальний розподіл залишків регресії. Його результати представлені на рисунку 3.4

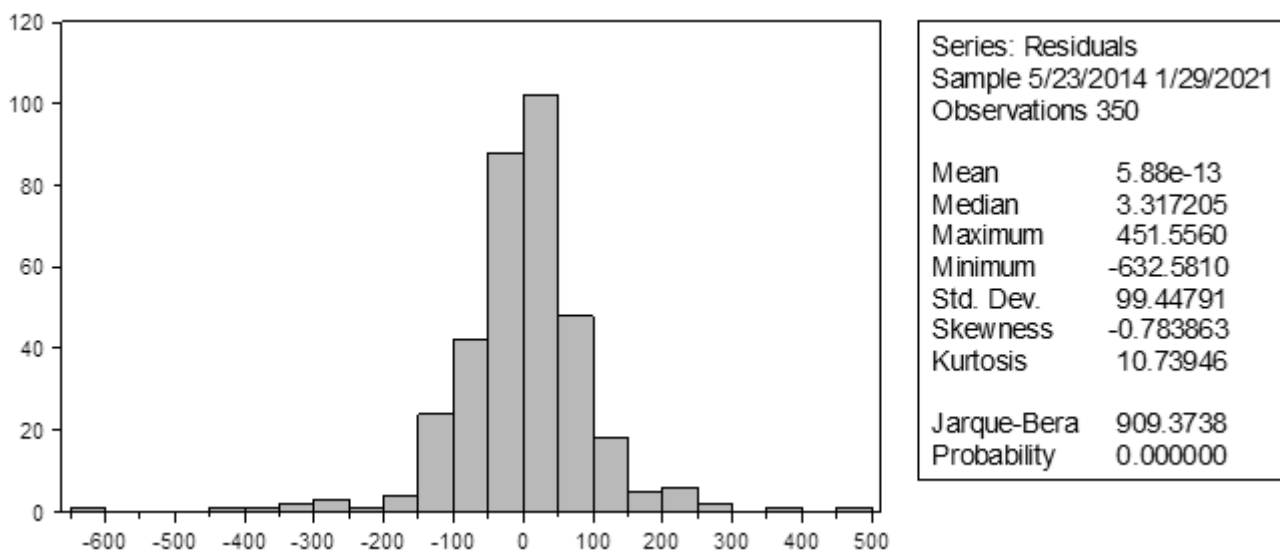


Рис. 3.4. Результати тесту Жарка-Бера регресійної моделі для індексу Shanghai Composite

На рисунку 3.4 чітко спостерігається нормальний розподіл залишків з вершиною у нульовій точці на осі абсцис. Після цього було побудовано графік оціночної та історичної динаміки показника біржового індексу Shanghai Composite, а також їх порівняння. Отримані результати представлено на рисунку 3.5

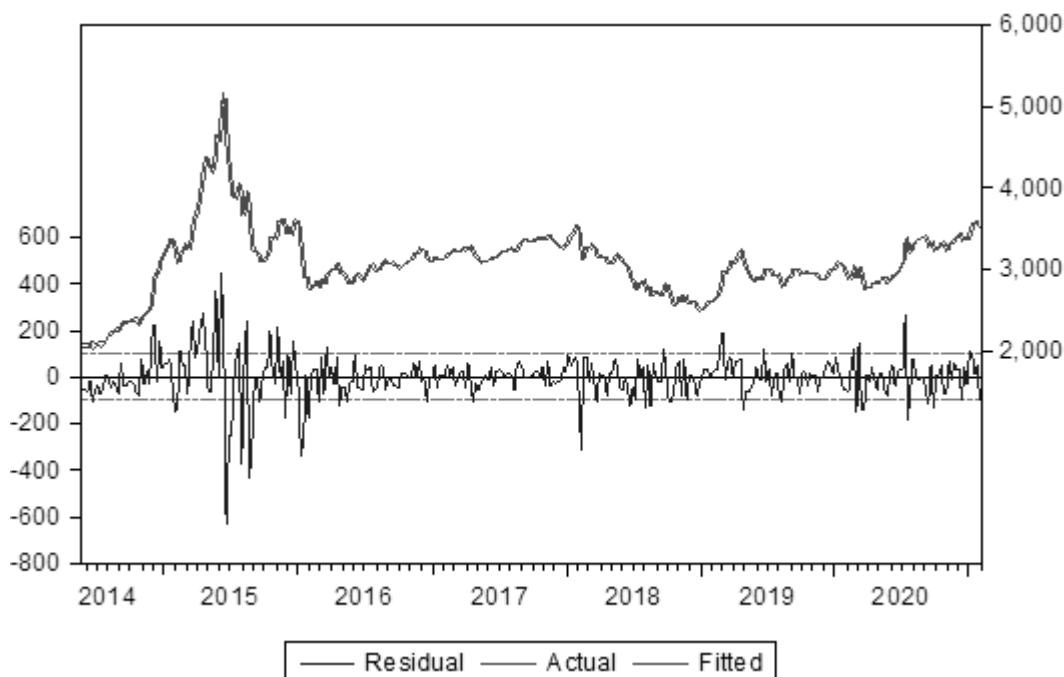


Рис. 3.5. Порівняння оціненої та історичної динаміки для індексу Shanghai Composite

Після цього було побудовано третю модель для оцінки впливу коронавірусної пандемії на німецьку біржу та її індекс. Для цього було побудовано наступну специфікацію:

$$dax = dax(-1) + cpi + real\_ir + eur\_gold + covid\_p + c$$

В результаті побудови за вищеописаною специфікацією було отримано таблицю 3.6.

Таблиця 3.6

### Результати регресійного аналізу зв'язку для індексу DAX

Dependent Variable: DAX

Method: Least Squares

Date: 05/12/21 Time: 18:47

Sample (adjusted): 5/23/2014 1/29/2021

Included observations: 350 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DAX(-1)	0.933849	0.018390	50.77901	0.0000
COVID_P	-328.2225	98.33836	-3.337686	0.0009
CPI	11.07237	14.56495	0.760206	0.4477
REAL_IR	20.07677	23.40361	0.857849	0.3916
EUR_GOLD	7.927551	2.314970	3.424473	0.0007
C	-1191.931	1307.600	-0.911541	0.3626
R-squared	0.936921	Mean dependent var	11540.86	
Adjusted R-squared	0.936004	S.D. dependent var	1276.398	
S.E. of regression	322.8949	Akaike info criterion	14.40953	
Sum squared resid	35865833	Schwarz criterion	14.47566	
Log likelihood	-2515.667	Hannan-Quinn criter.	14.43585	
F-statistic	1021.900	Durbin-Watson stat	2.007165	
Prob(F-statistic)	0.000000			

У даній таблиці видно, що показники значимості змінних недостатні для показників індексу споживчих цін та реальної відсоткової ставки, проте достатні для показника *covid\_p*, що дозволяє вважати, що вплив пандемії коронавірусної інфекції на німецький ринок акцій був значимий. Згідно із отриманими результатами, пандемія коронавірусу забезпечила зниження індексу DAX на 328 пунктів. Для даної моделі також було проведено аналіз її якості:



Показник Adjusted R-squared в вищеописаній моделі демонструє, що модель пояснена наявними змінними на 93.6%, що є відносно непоганим показником. Також спостерігається відсутність автокореляції за критерієм Дарбіна-Уотсона. Після цього, було проведено тест Жарка-Бера на нормальність розподілу залишків і представлено результати у візуальному форматі (рис. 3.6)

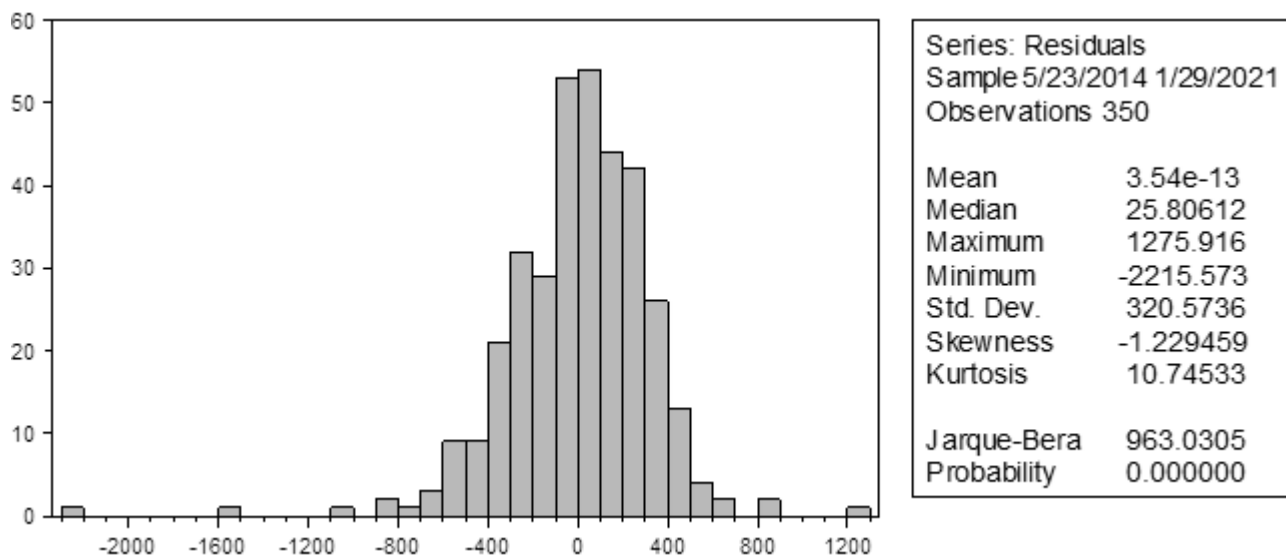


Рис. 3.6. Результати тесту Жарка-Бера регресійної моделі для індексу DAX

З результатів проведеного тесту можна зробити висновок, що розподіл залишків трішки відхиляється від форми нормального розподілу і максимальна точка знаходиться поза рівнем нульової координати на лінії абсцис.

### Висновки до Розділу 3.

1. В даному розділі було проведено аналіз впливу пандемії коронавірусної інфекції на показники світового ринку цінних паперів. Для цього спочатку було зібрано та систематизовано три набори щотижневих даних, щодо показників індексів окремих фондових ринків світу, а також макроекономічних показників тих економічних систем, у яких ці ринки знаходяться.

2. Для кожного із вищеописаних наборів даних було складено модель з використанням методу лінійної регресії. Першою було побудовано модель для економічної системи США та індексу Доу-Джонса. Її результати свідчать про

високу імовірність наявності впливу шоку (пандемії Sars-Cov2) на показники промислового індексу Доу-Джонса. Із даних результатів також можна зробити висновки про масштаб такого впливу, адже отриманий коефіцієнт для шокової змінної, що позначала початок пандемії коронавірусу, становить -795.92. Це означає, що даний шок в короткостроковій перспективі забезпечив негативне відхилення показників індексу на 795.92 пункти. Проведені перевірки на адекватність показали позитивний результат, отже дану модель можна вважати адекватною.

3. Після побудови моделі для другого набору даних (для індексу Shanghai Composite та китайської економічної системи) було отримано результати, що відрізнялися від результатів попередньої моделі. В даному випадку, шокова змінна, яка відображала вплив пандемії коронавірусу, виявилася незначимою для даної моделі. У зв'язку з цим, було зроблено висновки про відсутність такого впливу. Дані висновки також підтверджуються тим, що індикатори адекватності моделі були в межах норми після того, як шокову змінну було вилучено.

4. Також було побудовано модель для німецької економічної системи та індексу DAX. Дана модель не може вважатися адекватною, адже такі незалежні змінні, як показник реальної відсоткової ставки та курсу національної валюти до золота, виявилися незначимими. Попри це, шокова змінна, яка відображає вплив коронавірусу виявилася значимою і це дає певні підстави для того, щоб вважати, що даний шок таки вплинув на фондовий ринок Німеччини та всього Європейського Союзу.

5. Отже, серед трьох найбільших фондових ринків світу, однозначно можна зробити висновок лише про ринок цінних паперів у США та про наявність впливу пандемії Sars-Cov2 на нього. У випадку фондового ринку Німеччини зв'язок не можна вважати до кінця доведеним, а для фондового ринку Китаю можна однозначно стверджувати про відсутність такого зв'язку. Дані висновки можуть бути використані для оптимізації інвестиційних портфелів (мінімізація ризиків, що пов'язані з процесом інвестування).

## ВИСНОВКИ

У першому розділі даної роботи були досліджені теоретичні аспекти та історичні відомості щодо впливу світових шоків на світові цінні папери. Досліджено випадок Великої депресії 30-х років XX століття та процеси, що відбувалися в економіці під час даної кризи. Було дано визначення поняттю світових шоків, природа впливу яких є основною темою даної роботи. Окрім цього було описано хронологічні відомості, щодо виникнення та початку поширення вірусу Sars-Cov2, а також проаналізовано динаміку окремих показників фондових ринків під час даного шоку. Було зроблено висновок, що поведінка динаміки даних показників значно змінилася після початку пандемії коронавірусного захворювання.

В другому розділі було описано історію виникнення та теоретичні особливості методів лінійної регресії, кластерного аналізу та логістичної регресії. Досліджено базу методу регресійного аналізу: дано визначення простої вибіркової регресійної моделі, описано загальний вигляд лінійної регресії та досліджено математичні аспекти роботи даного методу. Окрім цього, було описано різні методи перевірки отриманої моделі на адекватність. Також, у другому розділі проведено порівняльний аналіз досліджених методів економетричного аналізу та обрано найбільш ефективний для подальшого аналізу.

У третьому розділі було проведено аналіз впливу світових шоків на основні біржові індекси, що знаходяться у економічних системах різних країн, на прикладі пандемії Sars-Cov2. Для цього було спочатку проведено збір, систематизацію та математичну обробку даних про значення біржових індексів Доу Джонса, DAX та Shanghai Composite, а також про показники інфляції, реальної відсоткової ставки та курсу національної валюти до золота для таких країн, як США, Німеччина та Китай. Отримані дані було представлено в Додатку А даної роботи. Після цього були досліджені графіки динаміки даних показників і зроблено висновки про їх поведінку.

Після того, як була сформована статистична база, було проведено регресійний аналіз за допомогою цифрового забезпечення «E-Views». Було побудовано модель за трьома специфікаціями, які повинні описувати моделі поведінки біржових індексів, що були обрані. Першою було побудовано модель для індексу Доу Джонса та економічних показників США, яка після проведених тестів на адекватність показала позитивні результати. Тож таким чином, можна вважати що вплив шоку у вигляді пандемії коронавірусу на американські фондові ринки є доведеною. Подібна ситуація також виявилася для специфікації моделі на основі німецького індексу DAX, яка теж виявилася значимою, попри те, що адекватність моделі не була підтверджена. У зв'язку з цим вплив подібних шоків на німецькі біржові індекси можна вважати цілком імовірним.

Для моделі, що була побудована для індексу Shanghai Composite, значимість змінних не була підтверджена, тож було зроблено висновок, що даний шок не вплинув значно на фондові ринки Китаю.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. The coronavirus effect on global economic sentiment [Електронний ресурс] // McKinsey&Co. – 2021. – Режим доступу до ресурсу:  
<https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/the-coronavirus-effect-on-global-economic-sentiment>.
2. The economic impact of COVID-19 [Електронний ресурс] // Vox EU. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://voxeu.org/content/economic-impact-covid-19>.
3. Н. Pells R. Great Depression: History, Dates, Causes and Effects [Електронний ресурс] / Richard H. Pells // Encyclopaedia Britannica. – 1998. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.britannica.com/event/Great-Depression>.
4. Amadeo K. US GDP by Year Compared to Recessions and Events [Електронний ресурс] / Kimberly Amadeo // The Balance. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.thebalance.com/us-gdp-by-year-3305543>.
5. Dow Jones - DJIA - 100 Year Historical Chart [Електронний ресурс] // Macro Trends. – 2021. – Режим доступу до ресурсу:  
<https://www.macrotrends.net/1319/dow-jones-100-year-historical-chart>.
6. The Money Supply and the Banking System Before and During the Great Depression [Електронний ресурс] // San José State University - Department of Economics. – 2019. – Режим доступу до ресурсу:  
<https://www.sjsu.edu/faculty/watkins/depmon.htm>.
7. Whaples R. Where Is There Consensus Among American Economic Historians? / Robert Whaples. // The Journal of Economic History. – 2009. – vol 55, no 1, С. 139–154.
8. Maynard Keynes J. The General Theory of Employment, Interest, and Money / John Maynard Keynes., 1936. – 189 с.
9. Steele G.R. Keynes and Hayek: The Money Economy / Steele G.R. – New York: Routledge, 2001. – 222 с.
10. Bureau E. Market crash of 1929: Some facts of the economic downturn [Електронний ресурс] / E.T. Bureau // The Economic Times. – 2017. – Режим доступу до ресурсу:

<https://economictimes.indiatimes.com/industry/miscellaneous/market-crash-of-1929-some-facts-of-the-economic-downturn/articleshow/61166918.cms>.

11. Ma J. Coronavirus: China's first confirmed Covid-19 case traced back to November 17 [Электронный ресурс] / Josephine Ma // South China Morning Post. – 2020. – Режим доступа до ресурсу:

<https://www.scmp.com/news/china/society/article/3074991/coronavirus-chinas-first-confirmed-covid-19-case-traced-back>.

12. China delayed releasing coronavirus info, frustrating WHO [Электронный ресурс] // The Associated Press. – 2020. – Режим доступа до ресурсу:

<https://apnews.com/article/3c061794970661042b18d5aeaaed9fae>.

13. 'Hero who told the truth': Chinese rage over coronavirus death of whistleblower doctor [Электронный ресурс] // The Guardian. – 2020. – Режим доступа до ресурсу:

<https://www.theguardian.com/global-development/2020/feb/07/coronavirus-chinese-rage-death-whistleblower-doctor-li-wenliang>.

14. Coronavirus: Wuhan doctor speaks out against authorities [Электронный ресурс] // The Guardian. – 2020. – Режим доступа до ресурсу:

<https://www.theguardian.com/world/2020/mar/11/coronavirus-wuhan-doctor-ai-fen-speaks-out-against-authorities>.

15. Undiagnosed pneumonia - China (Hubei): request for information – HU, China: Finance Sina – 2019 – Режим доступа до ресурсу: <https://promedmail.org/promed-post/?id=6864153>.

16. Coronavirus (COVID-19) outbreak [Электронный ресурс] // World Health Organization. – 2020. – Режим доступа до ресурсу:

<https://www.who.int/westernpacific/emergencies/covid-19>.

17. China pneumonia outbreak: Mystery virus probed in Wuhan [Электронный ресурс] // BBC News. – 2020. – Режим доступа до ресурсу:

<https://www.bbc.com/news/world-asia-china-50984025>.

18. China Rules Out Animal Market and Lab as Coronavirus Origin [Электронный ресурс] // The Wall Street Journal. – 2020. – Режим доступа до ресурсу:

<https://www.wsj.com/articles/china-rules-out-animal-market-and-lab-as-coronavirus-origin-11590517508>.

19. Coronavirus disease 2019 (COVID-19). Situation Report – 51. // World Health Organization. – 2020. – №51. – С. 3–9.

20. Covid-19 updates: One in 10 worldwide may have had virus, WHO says [Электронный ресурс] // BBC News. – 2020. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.bbc.com/news/world-54422023>.

21. Huo X. How does China's stock market react to the announcement of the COVID-19 pandemic lockdown? / X. Huo, Z. Qiu. // Economic and Political Studies. – 2020. – №8. – С. 436–461.

22. China Shanghai Composite Stock Market Index [Электронный ресурс] // Trading Economics. – 2021. – Режим доступа до ресурсу: <https://tradingeconomics.com/china/stock-market>.

23. C.D.C. Confirms First Possible Community Transmission of Coronavirus in U.S. [Электронный ресурс] // The New York Times. – 2020. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.nytimes.com/2020/02/26/health/coronavirus-cdc-usa.html>.

24. R. La Monica P. Goldman Sachs: American companies will have zero profit growth this year [Электронный ресурс] / Paul R. La Monica // CNN Business. – 2020. – Режим доступа до ресурсу: <https://edition.cnn.com/2020/02/27/investing/earnings-coronavirus/index.html>.

25. Weekly development of the Dow Jones Industrial Index [Электронный ресурс] // Statista. – 2021. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.statista.com/statistics/1104278/weekly-performance-of-djia-index/>.

26. Yan X. Linear Regression / Xin Yan. – Chicago: University of Chicago 2010.

27. Krugman P. Who Was Milton Friedman? / Paul Krugman. // The New York Review. – 2007. – №6.

28. Employment Situation Summary [Электронный ресурс] // U.S. Bureau of labour statistics. – 2020. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.bls.gov/news.release/empstat.nr0.htm>.

29. Stigler S. The history of statistics : the measurement of uncertainty before 1900 / Stephen Stigler. – Cambridge: Belknap Press of Harvard University, 1986. – 398 с.
30. Legendre A. Sur la méthode des moindres quarrés / Adrien Marie Legendre // Nouvelles méthodes pour la détermination des orbites des comètes / Adrien Marie Legendre. – Paris: Libraire pour les Mathématiques, 1805.
31. Xin Y. Linear Regression Analysis: Theory and Computing / Y. Xin, G. Xiao. – Singapore: World Scientific Publishing, 2009. – 327 с.
32. Лук'яненко І. Г. Економетрика: Підручник / І. Г. Лук'яненко, Л. І. Краснікова. – Київ: Київська обласна організація товариства "Знання" України, 1998. – 44 - 68сс.
33. Лук'яненко І. Г. Сучасні економетричні методи у фінансах: навчальний посібник / І. Г. Лук'яненко, Ю. Городніченко. – Київ, 2002.
34. Kroeber. Quantitative Expression of Cultural Relationships / Driver and Kroeber // American Archaeology and Ethnology. – 1932. – С. 211–256.
35. Cattell R. The description of personality: Basic traits resolved into clusters / Raymond Cattell // Journal of Abnormal and Social Psychology. – 1943 – №33. – С. 476-506.
36. Estivill-Castro V. Why so many clustering algorithms – A Position Paper / Vladimir Estivill-Castro // ACM SIGKDD Explorations Newsletter. – 2002 – С. 65–75.
37. Lloyd S. Least squares quantization in PCM / S. Lloyd // IEEE Transactions on Information Theory. – 1982 – С. 129–137.
38. Knowledge Discovery in Databases - Part III – Clustering [Електронний ресурс] // Heidelberg University. – 2017 – Режим доступу до ресурсу: <https://dbs.ifi.uni-heidelberg.de/files/Team/eschubert/lectures/KDDClusterAnalysis17-screen.pdf>
39. McCullagh P. Regression Models for Ordinal Data / Peter McCullagh. – London: University of Chicago, 1980. – 142 с.
40. Consumer Price Index of All Items in Germany [Електронний ресурс] // Fred Economic Data. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://fred.stlouisfed.org/series/DEUCPIALLMINMEI>.



41. Stock Prices Data [Электронный ресурс] // Yahoo Finance. – 2020. – Режим доступа до ресурсу: <https://finance.yahoo.com/>
42. Real Interest Rate Data [Электронный ресурс] // LongTermTrends. – 2020. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.longtermtrends.net/real-interest-rate/>

## Додаток А

## Таблиця А.1

## Дані щодо біржових індексів та інших показників економічної системи США

date	dji	cpi	usd_gold	real_ir	covid_p
29.01.2021	29 983	110,5	172,610001	98,70023	1
22.01.2021	30 997	110,4	173,899994	98,70023	1
15.01.2021	30 814	110,2	171,130005	98,70023	1
08.01.2021	31 098	110,1	173,339996	98,70023	1
01.01.2021	30 606	109,9	178,360001	98,73799	1
25.12.2020	30 200	109,8	176,350006	98,73799	1
18.12.2020	30 179	109,7	176,440002	98,72799	1
11.12.2020	30 046	109,6	172,490005	98,73799	1
04.12.2020	30 218	109,5	172,320007	98,74799	1
27.11.2020	29 910	109,5	167,789993	98,93546	1
20.11.2020	29 263	109,4	175,690002	98,93546	1
13.11.2020	29 480	109,4	177,160004	98,94546	1
06.11.2020	28 323	109,4	183,190002	98,94546	1
30.10.2020	26 502	109,4	176,199997	98,94793	1
23.10.2020	28 336	109,4	178,639999	98,93793	1
16.10.2020	28 606	109,4	178,300003	98,93793	1
09.10.2020	28 587	109,4	181,080002	98,96793	1
02.10.2020	27 683	109,5	178,539993	98,93793	1
25.09.2020	27 174	109,4	174,940002	98,74868	1
18.09.2020	27 657	109,4	183,199997	98,75868	1
11.09.2020	27 666	109,4	182,449997	98,75868	1
04.09.2020	28 133	109,4	181,639999	98,75868	1
28.08.2020	28 654	109,4	184,389999	98,81035	1
21.08.2020	27 930	109,4	182,029999	98,82035	1
14.08.2020	27 931	109,3	182,539993	98,82035	1
07.08.2020	27 433	109,3	190,809998	98,83035	1
31.07.2020	26 428	109,2	185,429993	99,12392	1
24.07.2020	26 470	109,2	178,699997	99,17392	1
17.07.2020	26 672	109,1	170,119995	99,15392	1
10.07.2020	26 075	109,0	169,190002	99,16392	1
03.07.2020	25 827	108,9	166,979996	99,17392	1
26.06.2020	25 016	108,8	166,539993	99,52427	1
19.06.2020	25 871	108,7	164,029999	99,53427	1
12.06.2020	25 606	108,6	162,619995	99,53427	1
05.06.2020	27 111	108,4	158,009995	99,53427	1
29.05.2020	25 383	108,3	162,910004	100,0521	1
22.05.2020	24 465	108,2	163,210007	100,0521	1
15.05.2020	23 685	108,0	163,929993	100,0321	1
08.05.2020	24 331	107,9	160,419998	100,0321	1
01.05.2020	23 724	107,8	159,779999	100,0521	1
24.04.2020	23 775	107,8	162,639999	99,8509	1
17.04.2020	24 242	107,8	158,570007	99,8309	1
10.04.2020	23 719	107,8	158,690002	99,9209	1

03.04.2020	21 053	107,8	152,649994	99,8209	1
27.03.2020	21 637	107,9	152,25	98,57067	1
20.03.2020	19 174	108,1	140,110001	98,61067	1
13.03.2020	23 186	108,2	143,279999	98,84067	1
06.03.2020	25 865	108,4	157,550003	98,85067	1
28.02.2020	25 409	108,5	148,380005	98,63513	1
21.02.2020	28 992	108,6	154,699997	99,09513	0
14.02.2020	29 398	108,6	149	99,15513	0
07.02.2020	29 103	108,7	147,789993	99,15513	0
31.01.2020	28 256	108,7	149,330002	98,96343	0
24.01.2020	28 990	108,7	147,979996	99,06343	0
17.01.2020	29 348	108,6	146,580002	99,07343	0
10.01.2020	28 824	108,5	146,910004	99,04343	0
03.01.2020	28 635	108,5	145,860001	99,06343	0
27.12.2019	28 645	108,4	142,330002	99,22487	0
20.12.2019	28 455	108,3	139,520004	99,23487	0
13.12.2019	28 135	108,2	139,050003	99,25487	0
06.12.2019	28 015	108,1	137,619995	99,28487	0
29.11.2019	28 051	108,0	137,860001	99,54872	0
22.11.2019	27 876	108,0	137,740005	99,50872	0
15.11.2019	28 005	108,1	138,210007	99,48872	0
08.11.2019	27 681	108,1	137,389999	99,52872	0
01.11.2019	27 347	108,1	142,559998	99,47872	0
25.10.2019	26 958	108,1	141,860001	99,83596	0
18.10.2019	26 770	108,1	140,460007	99,81596	0
11.10.2019	26 817	108,2	140,029999	99,90596	0
04.10.2019	26 574	108,2	141,899994	99,81596	0
27.09.2019	26 820	108,1	141,059998	100,0287	0
20.09.2019	26 935	108,1	142,949997	100,1287	0
13.09.2019	27 220	108,0	140,149994	100,1687	0
06.09.2019	26 797	108,0	141,919998	100,0187	0
30.08.2019	26 403	107,9	143,75	100,0102	0
23.08.2019	25 629	107,9	144,169998	99,98022	0
16.08.2019	25 886	107,9	142,779999	99,96022	0
09.08.2019	26 287	107,9	141,259995	100,0302	0
02.08.2019	26 485	107,8	135,889999	100,1002	0
26.07.2019	27 192	107,8	133,639999	100,1885	0
19.07.2019	27 154	107,8	134,470001	100,1285	0
12.07.2019	27 332	107,8	133,529999	100,1485	0
05.07.2019	26 922	107,8	132,139999	100,1685	0
28.06.2019	26 600	107,8	133,199997	100,2715	0
21.06.2019	26 719	107,8	131,979996	100,3015	0
14.06.2019	26 090	107,7	126,559998	100,3515	0
07.06.2019	25 984	107,7	126,589996	100,3215	0
31.05.2019	24 815	107,7	123,330002	100,4198	0
24.05.2019	25 586	107,7	121,300003	100,5398	0
17.05.2019	25 764	107,7	120,650002	100,5398	0
10.05.2019	25 942	107,7	121,43	100,5698	0
03.05.2019	26 505	107,6	120,650002	100,6198	0
26.04.2019	26 543	107,6	121,370003	100,4136	0

19.04.2019	26 560	107,5	120,370003	100,4436	0
12.04.2019	26 412	107,5	121,830002	100,4436	0
05.04.2019	26 425	107,4	121,980003	100,4336	0
29.03.2019	25 929	107,4	122,010002	100,5375	0
22.03.2019	25 502	107,2	123,970001	100,5875	0
15.03.2019	25 849	107,1	122,970001	100,6575	0
08.03.2019	25 450	107,0	122,839996	100,6675	0
01.03.2019	26 026	106,9	121,879997	100,6875	0
22.02.2019	26 032	106,7	125,5	101,0299	0
15.02.2019	25 883	106,5	124,800003	101,0299	0
08.02.2019	25 106	106,4	124,209999	101,0199	0
01.02.2019	25 064	106,3	124,5	101,0399	0
25.01.2019	24 737	106,2	122,860001	101,0488	0
18.01.2019	24 706	106,1	121,019997	101,0488	0
11.01.2019	23 996	106,0	121,800003	101,0288	0
04.01.2019	23 433	105,8	121,440002	101,0188	0
28.12.2018	23 062	105,8	121,059998	100,6598	0
21.12.2018	22 445	105,7	118,720001	100,7098	0
14.12.2018	24 101	105,7	117,059998	100,7698	0
07.12.2018	24 389	105,6	118,089996	100,7698	0
30.11.2018	25 538	105,6	115,540001	100,5234	0
23.11.2018	24 286	105,7	115,769997	100,4934	0
16.11.2018	25 413	105,8	115,620003	100,5034	0
09.11.2018	25 989	105,9	114,480003	100,5534	0
02.11.2018	25 271	105,9	116,650002	100,5234	0
26.10.2018	24 688	106,0	116,769997	100,1075	0
19.10.2018	25 444	106,1	116,010002	100,1475	0
12.10.2018	25 340	106,2	115,230003	100,1375	0
05.10.2018	26 447	106,3	113,800003	100,1175	0
28.09.2018	26 458	106,3	112,760002	100,313	0
21.09.2018	26 744	106,2	113,489998	100,303	0
14.09.2018	26 155	106,2	113,019997	100,283	0
07.09.2018	25 917	106,1	113,230003	100,253	0
31.08.2018	25 965	106,1	113,510002	99,76082	0
24.08.2018	25 790	106,1	114,160004	99,74082	0
17.08.2018	25 669	106,1	112,129997	99,74082	0
10.08.2018	25 313	106,0	114,690002	99,72082	0
03.08.2018	25 463	106,0	114,919998	99,73082	0
27.07.2018	25 451	106,0	115,830002	99,48048	0
20.07.2018	25 058	106,0	116,559998	99,46048	0
13.07.2018	25 019	106,0	117,610001	99,42048	0
06.07.2018	24 456	105,9	118,860001	99,39048	0
29.06.2018	24 271	105,9	118,650002	99,45845	0
22.06.2018	24 581	105,9	120,339996	99,45845	0
15.06.2018	25 090	105,9	121,339996	99,47845	0
08.06.2018	25 317	105,9	123,010002	99,42845	0
01.06.2018	24 635	105,9	122,489998	99,40845	0
25.05.2018	24 753	105,9	123,209999	99,46899	0
18.05.2018	24 715	105,8	122,410004	99,51899	0
11.05.2018	24 831	105,8	125	99,47899	0

04.05.2018	24 263	105,8	124,540001	99,43899	0
27.04.2018	24 311	105,7	125,5	99,77726	0
20.04.2018	24 463	105,6	126,629997	99,75726	0
13.04.2018	24 360	105,5	127,449997	99,65726	0
06.04.2018	23 933	105,4	126,389999	99,59726	0
30.03.2018	24 103	105,3	125,790001	99,73029	0
23.03.2018	23 533	105,2	127,610001	99,68029	0
16.03.2018	24 947	105,1	124,599998	99,72029	0
09.03.2018	25 336	105,0	125,540001	99,67029	0
02.03.2018	24 538	104,9	125,389999	99,70029	0
23.02.2018	25 310	104,8	126,139999	99,8082	0
16.02.2018	25 219	104,8	127,959999	99,7882	0
09.02.2018	24 191	104,7	124,769997	99,6782	0
02.02.2018	25 521	104,7	126,389999	99,6682	0
26.01.2018	26 617	104,6	128,070007	99,72949	0
19.01.2018	26 072	104,5	126,419998	99,71949	0
12.01.2018	25 803	104,4	126,959999	99,70949	0
05.01.2018	25 296	104,3	125,330002	99,72949	0
29.12.2017	24 719	104,1	123,650002	99,65092	0
22.12.2017	24 754	104,0	120,940002	99,62092	0
15.12.2017	24 652	103,9	119,18	99,60092	0
08.12.2017	24 329	103,8	118,480003	99,54092	0
01.12.2017	24 232	103,6	121,589996	99,51092	0
24.11.2017	23 558	103,6	122,32	99,40742	0
17.11.2017	23 358	103,7	122,860001	99,39742	0
10.11.2017	23 422	103,7	121,129997	99,33742	0
03.11.2017	23 539	103,7	120,620003	99,28742	0
27.10.2017	23 434	103,7	120,900002	99,37887	0
20.10.2017	23 329	103,7	121,610001	99,38887	0
13.10.2017	22 872	103,7	123,82	99,34887	0
06.10.2017	22 774	103,7	121,089996	99,30887	0
29.09.2017	22 405	103,7	121,580002	99,07704	0
22.09.2017	22 350	103,7	123,239998	99,06704	0
15.09.2017	22 268	103,7	125,529999	99,06704	0
08.09.2017	21 798	103,7	127,970001	98,98704	0
01.09.2017	21 988	103,7	126,059998	99,00704	0
25.08.2017	21 814	103,6	122,739998	99,29103	0
18.08.2017	21 675	103,5	122,300003	99,30103	0
11.08.2017	21 858	103,4	122,790001	99,27103	0
04.08.2017	22 093	103,3	119,650002	99,29103	0
28.07.2017	21 830	103,2	120,690002	99,49202	0
21.07.2017	21 580	103,1	119,260002	99,49202	0
14.07.2017	21 638	103,0	116,769997	99,49202	0
07.07.2017	21 414	103,0	115,279999	99,49202	0
30.06.2017	21 350	102,9	118,019997	99,60651	0
23.06.2017	21 395	102,9	119,43	99,57651	0
16.06.2017	21 384	102,9	119,339996	99,57651	0
09.06.2017	21 272	102,9	120,540001	99,56651	0
02.06.2017	21 206	103,0	121,610001	99,52651	0
26.05.2017	21 080	102,9	120,540001	99,29512	0

19.05.2017	20 805	102,9	119,400002	99,22512	0
12.05.2017	20 897	102,9	116,830002	99,23512	0
05.05.2017	21 007	102,9	117,010002	99,22512	0
28.04.2017	20 941	102,9	120,769997	98,87031	0
21.04.2017	20 548	102,8	122,309998	98,79031	0
14.04.2017	20 453	102,8	122,599998	98,83031	0
07.04.2017	20 656	102,8	119,459999	98,88031	0
31.03.2017	20 663	102,8	118,720001	98,64939	0
24.03.2017	20 597	102,7	118,860001	98,61939	0
17.03.2017	20 915	102,6	116,989998	98,61939	0
10.03.2017	20 903	102,6	114,720001	98,64939	0
03.03.2017	21 006	102,5	117,510002	98,59939	0
24.02.2017	20 822	102,5	119,699997	98,06204	0
17.02.2017	20 624	102,4	117,68	98,08204	0
10.02.2017	20 269	102,4	117,599998	98,07204	0
03.02.2017	20 071	102,4	116,129997	98,08204	0
27.01.2017	20 094	102,3	113,489998	98,31996	0
20.01.2017	19 827	102,3	115,050003	98,31996	0
13.01.2017	19 886	102,2	114,209999	98,31996	0
06.01.2017	19 964	102,1	111,75	98,34996	0
30.12.2016	19 763	102,0	109,610001	98,77538	0
23.12.2016	19 934	101,9	107,93	98,79538	0
16.12.2016	19 843	101,8	108,050003	98,83538	0
09.12.2016	19 757	101,6	110,400002	98,77538	0
02.12.2016	19 170	101,5	112,139999	98,72538	0
25.11.2016	19 152	101,5	112,610001	99,11746	0
18.11.2016	18 868	101,5	115,150002	99,07746	0
11.11.2016	18 848	101,5	117,099998	99,03996	0
04.11.2016	17 888	101,5	124,389999	98,92746	0
28.10.2016	18 161	101,5	121,580002	99,02401	0
21.10.2016	18 146	101,5	120,830002	99,02401	0
14.10.2016	18 138	101,5	119,360001	99,02401	0
07.10.2016	18 240	101,6	119,739998	99,02401	0
30.09.2016	18 308	101,6	125,639999	99,12622	0
23.09.2016	18 261	101,6	127,650002	99,13622	0
16.09.2016	18 124	101,5	125,059998	99,14622	0
09.09.2016	18 085	101,5	126,75	99,11622	0
02.09.2016	18 492	101,5	126,57	99,12622	0
26.08.2016	18 395	101,4	126,050003	99,55713	0
19.08.2016	18 553	101,4	127,970001	99,52713	0
12.08.2016	18 576	101,3	127,400002	99,49713	0
05.08.2016	18 544	101,3	127,550003	99,49713	0
29.07.2016	18 432	101,2	128,979996	99,67286	0
22.07.2016	18 571	101,2	126,349998	99,72286	0
15.07.2016	18 517	101,2	126,839996	99,69286	0
08.07.2016	18 147	101,2	130,520004	99,65286	0
01.07.2016	17 949	101,1	128,410004	99,62286	0
24.06.2016	17 401	101,2	126	99,48267	0
17.06.2016	17 675	101,2	123,949997	99,51267	0
10.06.2016	17 865	101,3	121,739998	99,57267	0

03.06.2016	17 807	101,3	118,879997	99,60267	0
27.05.2016	17 873	101,3	115,620003	99,66068	0
20.05.2016	17 501	101,2	119,709999	99,65068	0
13.05.2016	17 535	101,1	121,709999	99,53068	0
06.05.2016	17 741	101,0	123,18	99,49068	0
29.04.2016	17 774	100,9	123,650002	99,43489	0
22.04.2016	18 004	100,8	117,889999	99,43489	0
15.04.2016	17 897	100,8	117,919998	99,40489	0
08.04.2016	17 577	100,7	118,43	99,41489	0
01.04.2016	17 793	100,6	116,93	99,49489	0
25.03.2016	17 516	100,4	116,330002	99,77746	0
18.03.2016	17 602	100,4	119,800003	99,76746	0
11.03.2016	17 213	100,3	119,410004	99,84746	0
04.03.2016	17 007	100,1	120,540001	99,81746	0
26.02.2016	16 640	100,0	117,110001	99,5822	0
19.02.2016	16 392	99,9	117,580002	99,5122	0
12.02.2016	15 974	99,8	118,360001	99,4922	0
05.02.2016	16 205	99,7	112,32	99,5322	0
29.01.2016	16 466	99,7	106,949997	99,09691	0
22.01.2016	16 094	99,6	105	99,09691	0
15.01.2016	15 988	99,6	104,080002	99,11691	0
08.01.2016	16 346	99,6	105,68	99,26691	0
01.01.2016	17 425	99,6	101,459999	99,92048	0
25.12.2015	17 552	99,5	103,050003	99,91048	0
18.12.2015	17 129	99,5	102,040001	99,94048	0
11.12.2015	17 265	99,5	103,110001	99,95048	0
04.12.2015	17 848	99,4	104,019997	99,87048	0
27.11.2015	17 813	99,5	101,25	99,9982	0
20.11.2015	17 824	99,6	103,089996	99,9882	0
13.11.2015	17 245	99,6	103,559998	99,9982	0
06.11.2015	17 910	99,7	104,099998	99,9682	0
30.10.2015	17 664	99,8	109,300003	100,1694	0
23.10.2015	17 647	99,8	111,5	100,0694	0
16.10.2015	17 216	99,9	112,489998	100,0594	0
09.10.2015	17 084	99,9	110,870003	100,1094	0
02.10.2015	16 472	100,0	108,989998	100,0794	0
25.09.2015	16 315	100,0	109,809998	100,3861	0
18.09.2015	16 385	100,0	109,209999	100,3861	0
11.09.2015	16 433	100,0	106,160004	100,4361	0
04.09.2015	16 102	100,0	107,489998	100,3961	0
28.08.2015	16 643	100,0	108,699997	100,1849	0
21.08.2015	16 460	100,1	111,129997	100,1649	0
14.08.2015	17 477	100,1	106,849998	100,2149	0
07.08.2015	17 373	100,1	104,650002	100,1849	0
31.07.2015	17 690	100,2	104,93	100,1604	0
24.07.2015	17 569	100,2	105,349998	100,1504	0
17.07.2015	18 086	100,2	108,650002	100,1204	0
10.07.2015	17 760	100,3	111,489998	100,1104	0
03.07.2015	17 730	100,3	111,760002	100,0904	0
26.06.2015	17 947	100,3	112,559998	100,1662	0

19.06.2015	18 016	100,3	115,120003	100,1262	0
12.06.2015	17 899	100,3	113,230003	100,1562	0
05.06.2015	17 849	100,3	112,239998	100,1662	0
29.05.2015	18 011	100,3	114,099998	100,2999	0
22.05.2015	18 232	100,2	115,599998	100,2699	0
15.05.2015	18 273	100,1	117,529999	100,2699	0
08.05.2015	18 191	100,0	113,970001	100,2699	0
01.05.2015	18 024	100,0	113,080002	100,2899	0
24.04.2015	18 080	99,8	113,050003	100,4395	0
17.04.2015	17 826	99,7	115,599998	100,4295	0
10.04.2015	18 058	99,6	115,970001	100,4395	0
03.04.2015	17 763	99,5	115,279999	100,4495	0
27.03.2015	17 713	99,4	115,059998	100,3436	0
20.03.2015	18 128	99,4	113,57	100,3136	0
13.03.2015	17 749	99,3	110,879997	100,3136	0
06.03.2015	17 857	99,3	111,860001	100,3436	0
27.02.2015	18 133	99,2	116,160004	100,2451	0
20.02.2015	18 140	99,0	115,279999	100,2551	0
13.02.2015	18 019	98,9	117,980003	100,2551	0
06.02.2015	17 824	98,8	118,639999	100,2851	0
30.01.2015	17 165	98,6	123,449997	100,2693	0
23.01.2015	17 673	98,5	124,230003	100,2593	0
16.01.2015	17 512	98,4	122,519997	100,2593	0
09.01.2015	17 737	98,3	117,260002	100,3093	0
02.01.2015	17 833	98,3	114,080002	100,3393	0
26.12.2014	18 054	98,3	114,830002	99,50351	0
19.12.2014	17 805	98,4	114,769997	99,50351	0
12.12.2014	17 281	98,5	117,410004	99,43351	0
05.12.2014	17 959	98,6	114,43	99,42351	0
28.11.2014	17 828	98,8	112,110001	98,80764	0
21.11.2014	17 810	98,9	115,389999	98,81764	0
14.11.2014	17 635	99,0	114,470001	98,82764	0
07.11.2014	17 574	99,2	112,970001	98,79764	0
31.10.2014	17 391	99,3	112,660004	98,44566	0
24.10.2014	16 805	99,4	118,349998	98,44566	0
17.10.2014	16 380	99,5	118,989998	98,44566	0
10.10.2014	16 544	99,6	117,589996	98,43566	0
03.10.2014	17 010	99,8	114,610001	98,44566	0
26.09.2014	17 113	99,9	117,059998	98,45208	0
19.09.2014	17 280	99,9	117,089996	98,45208	0
12.09.2014	16 988	100,0	118,379997	98,45208	0
05.09.2014	17 137	100,0	122,059998	98,44208	0
29.08.2014	17 098	100,0	123,860001	98,39039	0
22.08.2014	17 001	100,0	123,190002	98,40039	0
15.08.2014	16 663	100,0	125,480003	98,39039	0
08.08.2014	16 554	100,0	126,190002	98,40039	0
01.08.2014	16 493	100,0	124,379997	98,43039	0
25.07.2014	16 961	100,0	125,790001	98,11767	0
18.07.2014	17 100	100,1	126,129997	98,10767	0
11.07.2014	16 944	100,1	128,779999	98,11767	0



04.07.2014	17 068	100,1	127,160004	98,11767	0
27.06.2014	16 852	100,2	126,660004	98,02766	0
20.06.2014	16 947	100,2	126,5	98,01766	0
13.06.2014	16 776	100,2	122,959999	98,03766	0
06.06.2014	16 924	100,2	120,610001	98,03766	0
30.05.2014	16 717	100,2	120,43	97,97289	0
23.05.2014	16 606	100,1	124,510002	97,97289	0
16.05.2014	16 491	100,1	124,5	97,96289	0

## Дані щодо біржових індексів та інших показників економічної системи Китаю

date	shanghai	cpi	real_ir	cny_gold	covid_p
29.01.2021	3 483	113,2	3,3	1110,0	0
22.01.2021	3 607	113,0	3,3	1127,0	0
15.01.2021	3 566	112,9	3,2	1109,1	0
08.01.2021	3 570	112,7	3,2	1122,7	0
01.01.2021	3 473	112,5	3,2	1164,2	0
25.12.2020	3 363	112,3	3,2	1151,9	0
18.12.2020	3 395	112,1	3,2	1154,0	0
11.12.2020	3 347	111,8	3,3	1129,6	0
04.12.2020	3 445	111,6	3,3	1125,5	0
27.11.2020	3 408	111,4	3,4	1103,9	0
20.11.2020	3 378	111,2	3,4	1153,6	0
13.11.2020	3 310	111,0	3,4	1170,9	0
06.11.2020	3 312	110,8	3,4	1211,6	0
30.10.2020	3 225	110,7	3,3	1179,4	0
23.10.2020	3 278	110,9	3,1	1194,9	0
16.10.2020	3 336	111,1	2,9	1194,2	0
09.10.2020	3 272	111,2	2,6	1212,9	0
02.10.2020	3 246	111,4	2,4	1212,9	0
25.09.2020	3 219	111,5	2,1	1194,1	0
18.09.2020	3 338	111,5	1,9	1240,4	0
11.09.2020	3 260	111,6	1,6	1247,1	0
04.09.2020	3 355	111,7	1,3	1243,3	0
28.08.2020	3 404	111,7	1,1	1266,4	0
21.08.2020	3 381	111,6	1,0	1259,7	0
14.08.2020	3 360	111,6	0,8	1268,5	0
07.08.2020	3 354	111,5	0,7	1329,7	0
31.07.2020	3 310	111,5	0,6	1293,1	0
24.07.2020	3 197	111,1	0,7	1254,0	0
17.07.2020	3 214	110,8	0,8	1189,7	0
10.07.2020	3 383	110,4	1,0	1184,8	0
03.07.2020	3 091	110,0	1,1	1180,1	0
26.06.2020	3 029	110,0	1,0	1178,6	0
19.06.2020	2 968	110,1	0,9	1160,0	0
12.06.2020	2 920	110,1	0,8	1152,5	0
05.06.2020	2 931	110,2	0,7	1119,1	0
29.05.2020	2 852	110,2	0,6	1162,8	0
22.05.2020	2 814	110,3	0,5	1164,1	0
15.05.2020	2 868	110,3	0,5	1164,3	0
08.05.2020	2 895	110,4	0,5	1135,3	0
01.05.2020	2 852	110,4	0,4	1128,4	0
24.04.2020	2 809	110,6	0,2	1151,8	0
17.04.2020	2 838	110,8	0,1	1122,2	0
10.04.2020	2 826	111,1	-0,1	1117,5	0
03.04.2020	2 764	111,2	-0,3	1083,4	0

27.03.2020	2 772	111,5	-0,5	1080,6	0
20.03.2020	2 746	111,7	-0,7	994,4	0
13.03.2020	2 887	111,9	-1,0	1004,8	0
06.03.2020	3 035	112,1	-1,2	1092,6	0
28.02.2020	2 880	112,5	-1,5	1037,6	0
21.02.2020	3 040	112,8	-1,7	1087,1	0
14.02.2020	2 917	113,1	-1,9	1041,2	0
07.02.2020	2 876	113,4	-2,1	1034,9	1
31.01.2020	2 942	113,7	-2,3	1035,6	1
24.01.2020	3 009	113,5	-2,3	1026,2	1
17.01.2020	3 075	113,3	-2,4	1005,3	0
10.01.2020	3 092	113,1	-2,5	1016,7	0
03.01.2020	3 084	112,9	-2,5	1015,7	0
27.12.2019	3 005	112,7	-2,5	996,0	0
20.12.2019	3 005	112,5	-2,4	977,7	0
13.12.2019	2 968	112,3	-2,4	972,4	0
06.12.2019	2 912	112,1	-2,3	968,5	0
29.11.2019	2 872	111,9	-2,2	969,5	0
22.11.2019	2 885	111,7	-2,1	970,0	0
15.11.2019	2 891	111,6	-1,9	968,5	0
08.11.2019	2 964	111,4	-1,8	961,4	0
01.11.2019	2 958	111,2	-1,6	1003,2	0
25.10.2019	2 955	111,1	-1,4	1002,5	0
18.10.2019	2 938	111,0	-1,3	994,8	0
11.10.2019	2 974	110,9	-1,1	992,4	0
04.10.2019	2 953	110,8	-0,9	1014,3	0
27.09.2019	2 932	110,6	-0,7	1004,7	0
20.09.2019	3 006	110,4	-0,6	1013,8	0
13.09.2019	3 003	110,2	-0,4	992,6	0
06.09.2019	3 000	110,0	-0,2	1010,1	0
30.08.2019	2 886	109,7	-0,1	1029,0	0
23.08.2019	2 897	109,5	-0,1	1023,2	0
16.08.2019	2 824	109,3	0,0	1005,5	0
09.08.2019	2 775	109,1	0,0	997,6	0
02.08.2019	2 868	108,9	0,1	943,7	0
26.07.2019	2 945	108,7	0,1	919,1	0
19.07.2019	2 924	108,6	0,1	925,5	0
12.07.2019	2 931	108,4	0,1	919,0	0
05.07.2019	3 011	108,2	0,1	911,3	0
28.06.2019	2 979	108,0	0,2	914,8	0
21.06.2019	3 002	108,0	0,2	907,1	0
14.06.2019	2 882	107,9	0,3	876,5	0
07.06.2019	2 890	107,8	0,3	875,4	0
31.05.2019	2 899	107,7	0,4	851,7	0
24.05.2019	2 853	107,7	0,3	837,1	0
17.05.2019	2 882	107,7	0,3	834,9	0
10.05.2019	2 939	107,7	0,2	828,9	0
03.05.2019	3 013	107,7	0,2	812,5	0
26.04.2019	3 086	107,8	0,2	816,8	0
19.04.2019	3 250	107,8	0,2	807,9	0

12.04.2019	3 189	107,8	0,3	817,1	0
05.04.2019	3 140	107,8	0,3	819,8	0
29.03.2019	3 091	107,8	0,4	818,9	0
22.03.2019	3 104	107,8	0,4	833,1	0
15.03.2019	3 022	107,7	0,5	825,9	0
08.03.2019	2 970	107,7	0,6	826,1	0
01.03.2019	2 994	107,7	0,6	817,4	0
22.02.2019	2 804	107,8	0,9	842,8	0
15.02.2019	2 682	107,9	1,0	846,1	0
08.02.2019	2 650	108,0	1,2	838,1	0
01.02.2019	2 618	108,1	1,4	840,1	0
25.01.2019	2 602	107,9	1,4	829,0	0
18.01.2019	2 596	107,6	1,3	820,5	0
11.01.2019	2 554	107,4	1,3	823,5	0
04.01.2019	2 515	107,1	1,2	834,1	0
28.12.2018	2 494	106,9	1,2	832,6	0
21.12.2018	2 516	106,8	1,1	819,9	0
14.12.2018	2 594	106,7	1,1	809,0	0
07.12.2018	2 606	106,6	1,0	812,2	0
30.11.2018	2 588	106,5	1,0	804,0	0
23.11.2018	2 579	106,5	1,0	804,5	0
16.11.2018	2 679	106,4	1,0	801,8	0
09.11.2018	2 599	106,4	0,9	796,7	0
02.11.2018	2 676	106,4	0,9	803,4	0
26.10.2018	2 599	106,5	0,8	810,9	0
19.10.2018	2 550	106,6	0,7	804,0	0
12.10.2018	2 607	106,7	0,6	798,0	0
05.10.2018	2 714	106,7	0,5	781,6	0
28.09.2018	2 821	106,8	0,4	774,5	0
21.09.2018	2 797	106,7	0,4	777,9	0
14.09.2018	2 682	106,7	0,5	776,2	0
07.09.2018	2 702	106,6	0,5	774,5	0
31.08.2018	2 725	106,6	0,5	775,3	0
24.08.2018	2 729	106,4	0,5	777,1	0
17.08.2018	2 669	106,3	0,5	771,2	0
10.08.2018	2 795	106,1	0,6	785,0	0
03.08.2018	2 740	105,9	0,6	785,0	0
27.07.2018	2 874	105,8	0,6	789,6	0
20.07.2018	2 829	105,6	0,7	789,2	0
13.07.2018	2 831	105,5	0,7	787,2	0
06.07.2018	2 747	105,3	0,7	789,8	0
29.06.2018	2 847	105,2	0,8	785,8	0
22.06.2018	2 890	105,2	0,8	783,0	0
15.06.2018	3 022	105,1	0,9	781,3	0
08.06.2018	3 067	105,1	1,0	788,0	0
01.06.2018	3 075	105,1	1,0	786,7	0
25.05.2018	3 141	105,0	1,1	787,3	0
18.05.2018	3 193	105,0	1,2	780,7	0
11.05.2018	3 163	104,9	1,2	791,6	0
04.05.2018	3 091	104,9	1,3	792,2	0

27.04.2018	3 082	104,9	1,3	794,8	0
20.04.2018	3 072	105,0	1,3	797,4	0
13.04.2018	3 159	105,0	1,2	800,1	0
06.04.2018	3 160	105,1	1,1	796,9	0
30.03.2018	3 161	105,1	1,1	791,1	0
23.03.2018	3 153	105,2	1,0	806,1	0
16.03.2018	3 270	105,2	1,0	789,6	0
09.03.2018	3 307	105,2	0,9	795,1	0
02.03.2018	3 255	105,3	0,9	795,6	0
23.02.2018	3 289	105,6	0,6	799,4	0
16.02.2018	3 209	105,9	0,4	812,4	0
09.02.2018	3 130	106,2	0,2	785,7	0
02.02.2018	3 462	106,5	0,0	796,4	0
26.01.2018	3 558	106,2	0,3	809,5	0
19.01.2018	3 488	106,0	0,6	809,3	0
12.01.2018	3 429	105,7	0,9	820,2	0
05.01.2018	3 392	105,4	1,3	813,3	0
29.12.2017	3 307	105,1	1,4	804,5	0
22.12.2017	3 297	105,0	1,3	795,7	0
15.12.2017	3 266	104,8	1,2	787,7	0
08.12.2017	3 290	104,7	1,1	784,6	0
01.12.2017	3 318	104,5	1,0	804,7	0
24.11.2017	3 354	104,5	1,0	807,4	0
17.11.2017	3 383	104,4	1,0	813,6	0
10.11.2017	3 433	104,4	1,0	804,9	0
03.11.2017	3 372	104,4	1,0	800,4	0
27.10.2017	3 417	104,3	1,0	803,9	0
20.10.2017	3 379	104,3	1,0	805,4	0
13.10.2017	3 391	104,3	1,0	814,6	0
06.10.2017	3 370	104,2	1,0	805,7	0
29.09.2017	3 349	104,2	1,1	808,9	0
22.09.2017	3 353	104,2	1,1	812,4	0
15.09.2017	3 354	104,1	1,2	822,1	0
08.09.2017	3 365	104,1	1,2	829,4	0
01.09.2017	3 367	104,1	1,2	826,6	0
25.08.2017	3 332	104,0	1,2	816,1	0
18.08.2017	3 269	103,8	1,2	815,9	0
11.08.2017	3 209	103,7	1,2	818,6	0
04.08.2017	3 262	103,6	1,1	804,6	0
28.07.2017	3 253	103,4	1,2	813,3	0
21.07.2017	3 238	103,3	1,3	806,9	0
14.07.2017	3 222	103,2	1,4	791,7	0
07.07.2017	3 218	103,1	1,4	784,8	0
30.06.2017	3 192	103,0	1,5	800,7	0
23.06.2017	3 158	103,0	1,4	816,9	0
16.06.2017	3 123	103,1	1,4	812,9	0
09.06.2017	3 158	103,1	1,3	819,4	0
02.06.2017	3 106	103,1	1,2	828,4	0
26.05.2017	3 110	103,1	1,2	826,2	0
19.05.2017	3 091	103,2	1,2	822,3	0

12.05.2017	3 084	103,2	1,2	806,3	0
05.05.2017	3 103	103,3	1,2	807,5	0
28.04.2017	3 155	103,3	1,3	832,3	0
21.04.2017	3 173	103,3	1,4	842,4	0
14.04.2017	3 276	103,3	1,5	844,4	0
07.04.2017	3 287	103,3	1,6	824,4	0
31.03.2017	3 223	103,2	1,7	817,6	0
24.03.2017	3 269	103,2	1,7	818,6	0
17.03.2017	3 237	103,2	1,8	807,4	0
10.03.2017	3 213	103,2	1,8	792,8	0
03.03.2017	3 218	103,2	1,9	811,0	0
24.02.2017	3 253	103,3	2,0	822,1	0
17.02.2017	3 202	103,3	2,0	807,7	0
10.02.2017	3 197	103,4	2,0	808,8	0
03.02.2017	3 140	103,5	2,1	797,6	0
27.01.2017	3 132	103,5	1,9	781,1	0
20.01.2017	3 123	103,6	1,5	791,3	0
13.01.2017	3 113	103,6	1,1	788,2	0
06.01.2017	3 154	103,7	0,7	773,4	0
30.12.2016	3 104	103,6	0,4	761,7	0
23.12.2016	3 110	103,4	0,5	750,0	0
16.12.2016	3 123	103,1	0,6	752,4	0
09.12.2016	3 233	102,9	0,8	763,0	0
02.12.2016	3 244	102,6	0,9	772,3	0
25.11.2016	3 262	102,6	0,9	778,8	0
18.11.2016	3 193	102,5	0,9	793,0	0
11.11.2016	3 196	102,5	0,9	797,7	0
04.11.2016	3 125	102,4	0,9	840,5	0
28.10.2016	3 104	102,4	0,8	824,3	0
21.10.2016	3 091	102,4	0,8	817,5	0
14.10.2016	3 064	102,3	0,8	803,2	0
07.10.2016	3 034	102,3	0,7	798,8	0
30.09.2016	3 005	102,3	0,7	838,2	0
23.09.2016	3 034	102,3	0,8	851,6	0
16.09.2016	3 056	102,4	0,8	834,3	0
09.09.2016	3 079	102,4	0,9	846,7	0
02.09.2016	3 067	102,4	1,0	845,5	0
26.08.2016	3 070	102,3	1,1	840,9	0
19.08.2016	3 108	102,1	1,3	851,4	0
12.08.2016	3 051	101,9	1,4	845,4	0
05.08.2016	2 977	101,8	1,5	849,2	0
29.07.2016	2 979	101,7	1,6	855,9	0
22.07.2016	3 013	101,7	1,5	844,0	0
15.07.2016	3 054	101,6	1,4	848,4	0
08.07.2016	2 988	101,6	1,3	873,0	0
01.07.2016	2 932	101,6	1,2	854,9	0
24.06.2016	2 854	101,5	1,2	834,4	0
17.06.2016	2 885	101,5	1,2	816,5	0
10.06.2016	2 912	101,5	1,2	798,8	0
03.06.2016	2 939	101,4	1,2	780,1	0

27.05.2016	2 821	101,4	1,1	758,7	0
20.05.2016	2 825	101,5	1,0	784,0	0
13.05.2016	2 827	101,5	1,0	795,0	0
06.05.2016	2 913	101,6	0,9	800,9	0
29.04.2016	2 938	101,6	0,8	800,3	0
22.04.2016	2 959	101,7	0,7	766,5	0
15.04.2016	3 078	101,8	0,7	763,2	0
08.04.2016	2 985	101,9	0,6	765,5	0
01.04.2016	3 010	102,0	0,6	757,8	0
25.03.2016	2 961	102,1	0,6	757,9	0
18.03.2016	2 955	102,1	0,6	775,4	0
11.03.2016	2 810	102,1	0,6	775,4	0
04.03.2016	2 874	102,2	0,6	784,3	0
26.02.2016	2 767	102,3	0,6	765,9	0
19.02.2016	2 860	102,4	0,6	767,0	0
12.02.2016	2 812	102,5	0,7	778,2	0
05.02.2016	2 763	102,6	0,7	738,5	0
29.01.2016	2 738	102,5	0,7	703,2	0
22.01.2016	2 917	102,2	0,8	690,8	0
15.01.2016	2 901	101,8	0,9	685,2	0
08.01.2016	3 186	101,5	1,0	697,1	0
01.01.2016	3 539	101,1	1,1	658,8	0
25.12.2015	3 612	101,0	1,1	667,4	0
18.12.2015	3 579	100,9	1,2	661,3	0
11.12.2015	3 435	100,8	1,2	665,7	0
04.12.2015	3 525	100,6	1,3	665,9	0
27.11.2015	3 436	100,6	1,3	647,4	0
20.11.2015	3 631	100,5	1,2	658,3	0
13.11.2015	3 581	100,4	1,2	660,0	0
06.11.2015	3 590	100,4	1,2	661,4	0
30.10.2015	3 383	100,3	1,5	690,5	0
23.10.2015	3 412	100,3	1,6	707,9	0
16.10.2015	3 391	100,2	1,7	714,7	0
09.10.2015	3 183	100,2	1,8	703,5	0
02.10.2015	3 138	100,1	1,9	692,9	0
25.09.2015	3 092	100,2	1,8	699,9	0
18.09.2015	3 098	100,3	1,8	695,2	0
11.09.2015	3 200	100,4	1,7	676,6	0
04.09.2015	3 216	100,5	1,7	683,3	0
28.08.2015	3 232	100,5	1,6	694,6	0
21.08.2015	3 508	100,5	1,5	710,1	0
14.08.2015	3 965	100,4	1,4	682,7	0
07.08.2015	3 744	100,4	1,3	650,0	0
31.07.2015	3 664	100,4	1,2	651,7	0
24.07.2015	4 071	100,3	1,3	654,3	0
17.07.2015	3 957	100,2	1,4	674,8	0
10.07.2015	3 878	100,0	1,5	692,5	0
03.07.2015	3 913	99,9	1,6	693,3	0
26.06.2015	4 193	99,9	1,6	698,7	0
19.06.2015	4 478	99,8	1,7	715,0	0

12.06.2015	5 166	99,8	1,7	702,9	0
05.06.2015	5 023	99,7	1,7	696,3	0
29.05.2015	4 612	99,7	1,8	707,4	0
22.05.2015	4 658	99,6	1,8	716,2	0
15.05.2015	4 309	99,6	1,9	729,5	0
08.05.2015	4 206	99,5	2,0	707,9	0
01.05.2015	4 300	99,5	2,0	701,5	0
24.04.2015	4 394	99,6	2,0	700,0	0
17.04.2015	4 287	99,6	2,0	716,7	0
10.04.2015	4 034	99,6	1,9	719,9	0
03.04.2015	3 826	99,7	1,9	714,3	0
27.03.2015	3 691	99,7	1,9	715,1	0
20.03.2015	3 617	99,8	1,9	704,5	0
13.03.2015	3 373	99,8	1,9	693,9	0
06.03.2015	3 241	99,9	1,9	700,4	0
27.02.2015	3 310	100,0	1,9	728,3	0
20.02.2015	3 257	100,1	1,9	721,0	0
13.02.2015	3 204	100,3	2,0	736,5	0
06.02.2015	3 076	100,4	2,0	740,6	0
30.01.2015	3 210	100,4	2,0	771,6	0
23.01.2015	3 352	100,2	2,0	773,5	0
16.01.2015	3 376	99,9	2,1	760,5	0
09.01.2015	3 285	99,6	2,1	727,9	0
02.01.2015	3 222	99,3	2,2	708,1	0
26.12.2014	3 158	99,2	2,2	713,2	0
19.12.2014	3 109	99,2	2,2	713,7	0
12.12.2014	2 938	99,1	2,3	726,5	0
05.12.2014	2 939	99,0	2,3	703,8	0
28.11.2014	2 683	98,9	2,3	688,6	0
21.11.2014	2 487	98,9	2,3	706,6	0
14.11.2014	2 479	98,8	2,3	701,8	0
07.11.2014	2 419	98,7	2,2	691,8	0
31.10.2014	2 420	98,6	2,2	688,6	0
24.10.2014	2 302	98,6	2,3	723,9	0
17.10.2014	2 341	98,7	2,3	728,7	0
10.10.2014	2 375	98,7	2,4	721,0	0
03.10.2014	2 361	98,7	2,4	703,6	0
26.09.2014	2 348	98,8	2,4	717,3	0
19.09.2014	2 329	98,8	2,4	719,2	0
12.09.2014	2 332	98,8	2,4	726,3	0
05.09.2014	2 326	98,9	2,3	749,3	0
29.08.2014	2 217	98,9	2,3	760,8	0
22.08.2014	2 241	98,7	2,3	757,6	0
15.08.2014	2 227	98,6	2,2	771,2	0
08.08.2014	2 194	98,5	2,1	777,0	0
01.08.2014	2 185	98,4	2,1	768,7	0
25.07.2014	2 127	98,4	2,1	778,9	0
18.07.2014	2 059	98,4	2,2	782,9	0
11.07.2014	2 047	98,3	2,2	798,9	0
04.07.2014	2 063	98,3	2,3	789,8	0



27.06.2014	2 037	98,3	2,3	787,7	0
20.06.2014	2 027	98,3	2,3	787,2	0
13.06.2014	2 071	98,2	2,3	763,7	0
06.06.2014	2 030	98,2	2,4	753,8	0
30.05.2014	2 039	98,2	2,4	752,2	0
23.05.2014	2 035	98,2	2,4	776,7	0
16.05.2014	2 027	98,3	2,4	776,2	0

## Дані щодо біржових індексів та інших показників економічної системи Німеччини

date	dax	cpi	real_ir	eur_gold	covid_p
29.01.2021	13 433	107,0	-0,9	142,2	1
22.01.2021	13 874	106,8	-0,9	142,9	1
15.01.2021	13 788	106,6	-0,9	141,7	1
08.01.2021	14 050	106,5	-0,9	141,9	1
01.01.2021	13 910	106,3	-0,9	146,0	1
25.12.2020	13 770	106,1	-0,7	144,7	1
18.12.2020	13 631	106,0	-0,5	144,0	1
11.12.2020	13 114	105,8	-0,3	142,4	1
04.12.2020	13 299	105,6	-0,1	142,2	1
27.11.2020	13 336	105,4	0,0	140,3	1
20.11.2020	13 137	105,3	0,0	148,2	1
13.11.2020	13 077	105,2	0,0	149,7	1
06.11.2020	12 480	105,1	0,0	154,3	1
30.10.2020	11 556	105,1	0,0	151,3	1
23.10.2020	12 646	105,3	-0,2	150,6	1
16.10.2020	12 909	105,5	-0,4	152,2	1
09.10.2020	13 051	105,7	-0,7	153,1	1
02.10.2020	12 689	105,9	-0,9	152,4	1
25.09.2020	12 469	105,9	-0,9	150,4	1
18.09.2020	13 116	105,9	-0,9	154,8	1
11.09.2020	13 203	105,8	-1,0	154,0	1
04.09.2020	12 843	105,8	-1,1	153,4	1
28.08.2020	13 033	105,8	-1,0	154,9	1
21.08.2020	12 765	105,9	-0,9	154,3	1
14.08.2020	12 901	105,9	-0,9	154,2	1
07.08.2020	12 675	106,0	-0,8	161,9	1
31.07.2020	12 313	106,0	-0,8	157,5	1
24.07.2020	12 838	106,0	-0,9	153,3	1
17.07.2020	12 920	106,1	-1,0	148,9	1
10.07.2020	12 634	106,1	-1,1	149,8	1
03.07.2020	12 608	106,1	-1,3	148,6	1
26.06.2020	12 089	106,2	-1,1	148,5	1
19.06.2020	12 331	106,3	-1,0	146,8	1
12.06.2020	11 949	106,4	-1,0	144,5	1
05.06.2020	12 848	106,6	-0,9	140,0	1
29.05.2020	11 587	106,6	-1,0	146,8	1
22.05.2020	11 074	106,4	-0,9	149,7	1
15.05.2020	10 465	106,3	-0,8	151,6	1
08.05.2020	10 904	106,2	-0,6	148,0	1
01.05.2020	10 620	106,0	-0,5	145,5	1
24.04.2020	10 336	106,0	-0,4	150,3	1
17.04.2020	10 626	106,1	-0,5	145,8	1
10.04.2020	10 565	106,1	-0,5	145,2	1
03.04.2020	9 526	106,1	-0,5	141,2	1
27.03.2020	9 633	106,1	-0,5	136,7	1
20.03.2020	8 929	106,0	-0,4	131,0	1

13.03.2020	9 232	105,9	-0,3	129,0	1
06.03.2020	11 542	105,8	-0,2	139,6	1
28.02.2020	11 890	105,7	0,0	134,6	1
21.02.2020	13 579	105,7	-0,1	142,7	1
14.02.2020	13 744	105,7	-0,2	137,6	0
07.02.2020	13 514	105,6	-0,3	135,1	0
31.01.2020	12 982	105,6	-0,2	134,6	0
24.01.2020	13 577	105,5	-0,2	134,2	0
17.01.2020	13 526	105,4	-0,2	132,2	0
10.01.2020	13 483	105,3	-0,1	132,1	0
03.01.2020	13 219	105,2	-0,1	130,7	0
27.12.2019	13 337	105,3	-0,2	127,4	0
20.12.2019	13 319	105,4	-0,4	125,9	0
13.12.2019	13 283	105,6	-0,6	125,1	0
06.12.2019	13 167	105,7	-0,8	124,5	0
29.11.2019	13 236	105,8	-1,0	125,2	0
22.11.2019	13 164	105,7	-1,1	125,0	0
15.11.2019	13 242	105,5	-1,2	125,1	0
08.11.2019	13 229	105,4	-1,3	124,7	0
01.11.2019	12 961	105,3	-1,4	127,7	0
25.10.2019	12 895	105,5	-1,8	128,1	0
18.10.2019	12 634	105,7	-2,1	125,8	0
11.10.2019	12 512	105,9	-2,3	126,8	0
04.10.2019	12 013	106,0	-2,6	129,3	0
27.09.2019	12 381	106,1	-2,8	129,0	0
20.09.2019	12 468	106,0	-2,9	129,8	0
13.09.2019	12 469	106,0	-3,0	126,6	0
06.09.2019	12 192	106,0	-3,1	128,7	0
30.08.2019	11 939	106,1	-2,8	130,8	0
23.08.2019	11 612	106,1	-2,7	129,4	0
16.08.2019	11 563	106,0	-2,6	128,8	0
09.08.2019	11 694	106,0	-2,5	126,1	0
02.08.2019	11 872	106,0	-2,7	122,3	0
26.07.2019	12 420	106,1	-2,4	120,1	0
19.07.2019	12 260	106,1	-2,4	119,8	0
12.07.2019	12 323	106,1	-2,3	118,5	0
05.07.2019	12 569	106,2	-2,3	117,7	0
28.06.2019	12 399	106,2	-2,0	117,2	0
21.06.2019	12 340	106,0	-1,8	116,1	0
14.06.2019	12 096	105,9	-1,5	112,9	0
07.06.2019	12 045	105,8	-1,3	111,7	0
31.05.2019	11 727	105,7	-0,9	110,4	0
24.05.2019	12 011	105,6	-0,9	108,3	0
17.05.2019	12 239	105,6	-0,9	108,1	0
10.05.2019	12 060	105,5	-0,8	108,1	0
03.05.2019	12 413	105,4	-0,8	107,7	0
26.04.2019	12 315	105,4	-0,7	108,9	0
19.04.2019	12 222	105,3	-0,7	107,2	0
12.04.2019	12 000	105,3	-0,7	107,8	0
05.04.2019	12 010	105,2	-0,7	108,8	0

29.03.2019	11 526	105,1	-0,6	108,8	0
22.03.2019	11 364	104,9	-0,4	109,6	0
15.03.2019	11 686	104,7	-0,2	108,6	0
08.03.2019	11 458	104,4	0,0	109,3	0
01.03.2019	11 602	104,2	0,2	107,1	0
22.02.2019	11 458	104,1	0,3	110,6	0
15.02.2019	11 300	104,0	0,3	110,5	0
08.02.2019	10 907	103,9	0,3	109,6	0
01.02.2019	11 181	103,8	0,3	108,7	0
25.01.2019	11 282	103,7	0,4	107,6	0
18.01.2019	11 206	103,6	0,5	106,5	0
11.01.2019	10 887	103,5	0,5	106,2	0
04.01.2019	10 768	103,5	0,6	106,6	0
28.12.2018	10 559	103,9	0,1	105,8	0
21.12.2018	10 634	104,0	-0,1	104,4	0
14.12.2018	10 866	104,0	-0,4	103,5	0
07.12.2018	10 788	104,1	-0,7	103,8	0
30.11.2018	11 257	103,8	-0,4	102,1	0
23.11.2018	11 193	103,9	-0,5	102,1	0
16.11.2018	11 341	104,0	-0,7	101,2	0
09.11.2018	11 529	104,1	-0,8	101,0	0
02.11.2018	11 519	104,2	-0,9	102,4	0
26.10.2018	11 201	104,4	-1,2	102,4	0
19.10.2018	11 554	104,5	-1,5	100,7	0
12.10.2018	11 524	104,7	-1,7	99,7	0
05.10.2018	12 112	104,8	-2,0	98,8	0
28.09.2018	12 247	104,9	-2,2	97,1	0
21.09.2018	12 431	104,8	-2,2	96,6	0
14.09.2018	12 124	104,8	-2,3	97,2	0
07.09.2018	11 960	104,8	-2,3	98,0	0
31.08.2018	12 364	104,7	-2,3	97,8	0
24.08.2018	12 395	104,7	-2,1	98,2	0
17.08.2018	12 211	104,6	-1,9	98,0	0
10.08.2018	12 424	104,6	-1,8	100,5	0
03.08.2018	12 616	104,5	-1,6	99,4	0
27.07.2018	12 860	104,5	-1,7	99,4	0
20.07.2018	12 561	104,5	-1,8	99,5	0
13.07.2018	12 541	104,5	-1,9	100,7	0
06.07.2018	12 496	104,4	-2,0	101,2	0
29.06.2018	12 306	104,4	-1,8	101,5	0
22.06.2018	12 580	104,3	-1,6	103,2	0
15.06.2018	13 011	104,2	-1,5	104,5	0
08.06.2018	12 767	104,1	-1,3	104,5	0
01.06.2018	12 724	104,0	-1,1	105,0	0
25.05.2018	12 938	104,0	-0,9	105,7	0
18.05.2018	13 078	104,0	-0,9	103,9	0
11.05.2018	13 001	103,9	-0,8	104,7	0
04.05.2018	12 820	103,9	-0,7	104,1	0
27.04.2018	12 581	103,8	-0,6	103,5	0
20.04.2018	12 541	103,6	-0,4	103,1	0

13.04.2018	12 442	103,4	-0,3	103,4	0
06.04.2018	12 241	103,2	-0,1	102,9	0
30.03.2018	12 097	103,1	0,0	102,3	0
23.03.2018	11 886	103,1	0,1	103,3	0
16.03.2018	12 390	103,0	0,1	101,4	0
09.03.2018	12 347	103,0	0,1	102,0	0
02.03.2018	11 914	102,9	0,1	101,8	0
23.02.2018	12 484	102,7	0,3	102,6	0
16.02.2018	12 452	102,6	0,4	103,1	0
09.02.2018	12 107	102,5	0,4	102,0	0
02.02.2018	12 785	102,3	0,5	101,4	0
26.01.2018	13 340	102,3	0,3	103,1	0
19.01.2018	13 434	102,2	0,3	103,4	0
12.01.2018	13 245	102,1	0,3	104,2	0
05.01.2018	13 320	102,1	0,3	104,2	0
29.12.2017	12 918	102,1	0,0	103,1	0
22.12.2017	13 073	102,2	-0,1	102,0	0
15.12.2017	13 104	102,3	-0,2	101,4	0
08.12.2017	13 154	102,5	-0,4	100,7	0
01.12.2017	12 861	102,6	-0,5	102,3	0
24.11.2017	13 060	102,5	-0,5	102,5	0
17.11.2017	12 994	102,4	-0,4	104,2	0
10.11.2017	13 127	102,3	-0,4	103,8	0
03.11.2017	13 479	102,1	-0,4	103,9	0
27.10.2017	13 218	102,2	-0,4	104,1	0
20.10.2017	12 991	102,3	-0,6	103,2	0
13.10.2017	12 992	102,4	-0,7	104,7	0
06.10.2017	12 956	102,5	-0,8	103,2	0
29.09.2017	12 829	102,5	-1,1	102,9	0
22.09.2017	12 592	102,6	-1,2	103,1	0
15.09.2017	12 519	102,6	-1,4	105,1	0
08.09.2017	12 304	102,7	-1,6	106,3	0
01.09.2017	12 143	102,7	-1,7	106,3	0
25.08.2017	12 168	102,7	-1,5	102,9	0
18.08.2017	12 165	102,7	-1,4	104,0	0
11.08.2017	12 014	102,6	-1,2	103,9	0
04.08.2017	12 298	102,6	-1,1	101,6	0
28.07.2017	12 163	102,6	-1,1	102,7	0
21.07.2017	12 240	102,6	-1,2	102,3	0
14.07.2017	12 632	102,6	-1,3	101,8	0
07.07.2017	12 389	102,5	-1,5	101,1	0
30.06.2017	12 325	102,5	-1,6	103,3	0
23.06.2017	12 733	102,4	-1,4	106,7	0
16.06.2017	12 753	102,3	-1,1	106,6	0
09.06.2017	12 816	102,2	-0,9	107,7	0
02.06.2017	12 823	102,1	-0,8	107,8	0
26.05.2017	12 602	102,1	-0,6	107,8	0
19.05.2017	12 639	102,0	-0,6	106,5	0
12.05.2017	12 770	101,9	-0,5	106,9	0
05.05.2017	12 717	101,9	-0,5	106,4	0

28.04.2017	12 438	101,8	-0,5	110,8	0
21.04.2017	12 049	101,8	-0,5	114,0	0
14.04.2017	12 109	101,8	-0,5	115,5	0
07.04.2017	12 225	101,8	-0,5	112,8	0
31.03.2017	12 313	101,8	-0,4	111,5	0
24.03.2017	12 064	101,7	-0,3	110,1	0
17.03.2017	12 095	101,6	-0,2	108,9	0
10.03.2017	11 963	101,5	-0,1	107,5	0
03.03.2017	12 027	101,4	0,0	110,6	0
24.02.2017	11 804	101,4	-0,1	113,3	0
17.02.2017	11 757	101,3	-0,1	110,9	0
10.02.2017	11 667	101,3	-0,2	110,5	0
03.02.2017	11 651	101,2	-0,2	107,7	0
27.01.2017	11 814	101,1	-0,2	106,1	0
20.01.2017	11 630	101,0	-0,1	107,5	0
13.01.2017	11 629	100,8	0,1	107,3	0
06.01.2017	11 599	100,7	0,2	106,1	0
30.12.2016	11 481	100,7	0,2	104,2	0
23.12.2016	11 450	100,8	-0,1	103,2	0
16.12.2016	11 404	100,9	-0,3	103,4	0
09.12.2016	11 204	101,1	-0,6	104,5	0
02.12.2016	10 513	101,2	-0,8	105,1	0
25.11.2016	10 699	101,1	-0,8	106,4	0
18.11.2016	10 665	100,9	-0,6	108,8	0
11.11.2016	10 668	100,7	-0,5	107,9	0
04.11.2016	10 259	100,6	-0,4	111,7	0
28.10.2016	10 696	100,6	-0,7	110,7	0
21.10.2016	10 711	100,8	-1,0	111,0	0
14.10.2016	10 580	100,9	-1,4	108,8	0
07.10.2016	10 491	101,1	-1,7	106,9	0
30.09.2016	10 511	101,1	-1,9	111,8	0
23.09.2016	10 627	101,1	-2,0	113,7	0
16.09.2016	10 276	101,1	-2,0	112,1	0
09.09.2016	10 573	101,0	-2,1	112,8	0
02.09.2016	10 684	101,0	-2,1	113,5	0
26.08.2016	10 588	101,1	-1,8	112,6	0
19.08.2016	10 544	101,1	-1,7	113,0	0
12.08.2016	10 713	101,1	-1,6	114,1	0
05.08.2016	10 367	101,0	-1,5	115,1	0
29.07.2016	10 338	101,0	-1,8	115,4	0
22.07.2016	10 147	101,0	-1,7	115,1	0
15.07.2016	10 067	101,1	-1,6	114,9	0
08.07.2016	9 630	101,1	-1,6	118,1	0
01.07.2016	9 776	101,1	-1,5	115,3	0
24.06.2016	9 557	101,0	-1,1	113,3	0
17.06.2016	9 631	100,9	-0,9	109,9	0
10.06.2016	9 835	100,8	-0,6	108,2	0
03.06.2016	10 103	100,7	-0,4	104,6	0
27.05.2016	10 286	100,7	-0,2	104,0	0
20.05.2016	9 916	100,7	-0,1	106,7	0

13.05.2016	9 953	100,7	-0,1	107,6	0
06.05.2016	9 870	100,6	-0,1	108,0	0
29.04.2016	10 039	100,6	0,0	107,9	0
22.04.2016	10 373	100,5	0,2	104,9	0
15.04.2016	10 052	100,3	0,3	104,5	0
08.04.2016	9 622	100,2	0,5	103,9	0
01.04.2016	9 795	100,1	0,6	102,7	0
25.03.2016	9 851	100,1	0,7	104,1	0
18.03.2016	9 951	100,1	0,7	106,3	0
11.03.2016	9 831	100,0	0,7	107,1	0
04.03.2016	9 824	100,0	0,8	109,5	0
26.02.2016	9 513	99,9	0,9	107,1	0
19.02.2016	9 388	99,7	1,0	105,6	0
12.02.2016	8 968	99,6	1,1	105,1	0
05.02.2016	9 286	99,4	1,2	100,7	0
29.01.2016	9 798	99,3	1,6	98,7	0
22.01.2016	9 765	99,2	1,6	97,2	0
15.01.2016	9 545	99,2	1,7	95,3	0
08.01.2016	9 849	99,1	1,8	96,7	0
01.01.2016	10 102	99,4	1,6	93,4	0
25.12.2015	10 355	99,5	1,4	93,9	0
18.12.2015	10 608	99,5	1,3	93,9	0
11.12.2015	10 340	99,6	1,2	93,8	0
04.12.2015	10 752	99,7	1,1	95,6	0
27.11.2015	11 294	99,4	1,2	95,6	0
20.11.2015	11 120	99,5	1,0	96,8	0
13.11.2015	10 708	99,6	0,8	96,1	0
06.11.2015	10 988	99,7	0,7	96,9	0
30.10.2015	10 850	99,8	0,4	99,3	0
23.10.2015	10 795	99,9	0,1	101,2	0
16.10.2015	10 104	100,1	-0,2	99,1	0
09.10.2015	10 097	100,2	-0,4	97,6	0
02.10.2015	9 553	100,4	-0,7	97,2	0
25.09.2015	9 689	100,4	-0,8	98,1	0
18.09.2015	9 916	100,4	-0,9	96,6	0
11.09.2015	10 124	100,4	-1,1	93,6	0
04.09.2015	10 038	100,4	-1,3	96,4	0
28.08.2015	10 299	100,4	-1,1	97,2	0
21.08.2015	10 125	100,5	-0,9	97,6	0
14.08.2015	10 985	100,5	-0,8	96,2	0
07.08.2015	11 491	100,6	-0,6	95,4	0
31.07.2015	11 309	100,6	-0,4	95,5	0
24.07.2015	11 347	100,6	-0,4	95,9	0
17.07.2015	11 673	100,6	-0,4	100,3	0
10.07.2015	11 316	100,6	-0,4	99,9	0
03.07.2015	11 099	100,6	-0,4	100,8	0
26.06.2015	11 492	100,6	-0,3	100,8	0
19.06.2015	11 040	100,5	-0,2	101,4	0
12.06.2015	11 196	100,5	-0,2	100,5	0
05.06.2015	11 197	100,4	-0,1	101,0	0

29.05.2015	11 414	100,4	-0,3	103,8	0
22.05.2015	11 815	100,4	-0,2	104,9	0
15.05.2015	11 447	100,4	-0,1	102,6	0
08.05.2015	11 710	100,4	-0,1	101,7	0
01.05.2015	11 760	100,4	0,0	100,9	0
24.04.2015	11 811	100,4	0,1	104,0	0
17.04.2015	11 689	100,3	0,3	107,0	0
10.04.2015	12 375	100,3	0,4	109,4	0
03.04.2015	11 967	100,2	0,6	105,9	0
27.03.2015	11 868	100,1	0,7	105,7	0
20.03.2015	12 039	100,0	0,8	104,9	0
13.03.2015	11 902	99,9	0,8	105,7	0
06.03.2015	11 551	99,8	0,8	103,2	0
27.02.2015	11 402	99,6	1,0	103,8	0
20.02.2015	11 051	99,5	1,1	101,3	0
13.02.2015	10 963	99,4	1,2	103,6	0
06.02.2015	10 846	99,3	1,3	104,9	0
30.01.2015	10 694	99,2	1,5	109,4	0
23.01.2015	10 650	99,0	1,6	110,8	0
16.01.2015	10 168	98,9	1,6	105,9	0
09.01.2015	9 649	98,7	1,7	99,0	0
02.01.2015	9 765	98,5	1,8	95,0	0
26.12.2014	9 776	98,7	1,5	94,3	0
19.12.2014	9 787	98,9	1,4	93,9	0
12.12.2014	9 595	99,2	1,3	94,2	0
05.12.2014	10 087	99,4	1,2	93,1	0
28.11.2014	9 981	99,5	1,5	90,0	0
21.11.2014	9 733	99,5	1,3	93,1	0
14.11.2014	9 253	99,5	1,1	91,4	0
07.11.2014	9 292	99,5	0,9	90,7	0
31.10.2014	9 327	99,5	0,8	89,9	0
24.10.2014	8 988	99,5	0,5	93,4	0
17.10.2014	8 850	99,5	0,2	93,2	0
10.10.2014	8 789	99,5	-0,1	93,1	0
03.10.2014	9 140	99,5	-0,4	91,6	0
26.09.2014	9 491	99,6	-0,5	92,3	0
19.09.2014	9 799	99,7	-0,6	91,3	0
12.09.2014	9 651	99,7	-0,8	91,3	0
05.09.2014	9 747	99,8	-0,9	94,3	0
29.08.2014	9 470	99,8	-0,8	94,3	0
22.08.2014	9 339	99,8	-0,7	93,0	0
15.08.2014	9 093	99,8	-0,5	93,6	0
08.08.2014	9 009	99,8	-0,3	94,1	0
01.08.2014	9 210	99,8	-0,1	92,6	0
25.07.2014	9 644	99,8	0,0	93,6	0
18.07.2014	9 720	99,8	0,0	93,3	0
11.07.2014	9 666	99,8	0,0	94,6	0
04.07.2014	10 029	99,8	0,0	93,4	0
27.06.2014	9 815	99,8	0,2	92,8	0
20.06.2014	9 987	99,7	0,3	93,0	0



13.06.2014	9 913	99,7	0,3	90,8	0
06.06.2014	9 987	99,6	0,3	88,4	0
30.05.2014	9 943	99,5	0,5	88,4	0
23.05.2014	9 768	99,5	0,6	91,3	0
16.05.2014	9 629	99,4	0,6	90,9	0