

**В.В. Чаговець**, канд. екон. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

## **ПОБУДОВА МАРКОВСЬКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІН У ДІЛОВІЙ АКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ**

Економічна криза, викликана пандемією Covid-19, торкнулася усіх підприємств світу і сколихнула всю світову економіку. За даними Міністерства фінансів на січень 2021 року в усьому світі захворіло більше 100 млн осіб. Суттєві наслідки людських втрат та жорстоких карантинних заходів вимагають переосмислення можливого перебігу економічних процесів в усьому світі, у кожній державі. У цих умовах перспективи розвитку вітчизняних підприємств мають бути особливо дослідженими, виявлено шляхи подолання економічної кризи і зростання їх ділової активності. На основі аналізу сучасного економічного стану України і визначення ймовірнісних характеристик випадкових процесів, що відбуваються на промислових підприємствах, необхідно побудувати моделі, які дозволяють спрогнозувати траєкторію цих процесів і розробити напрямки виходу підприємств з кризи, викликаной пандемією.

Перебіг подій, викликаних пандемією Covid-19, обговорюється щоденно у засобах масової інформації, на засіданнях Кабінету Міністрів України, у Верховній Раді, а також експертами, політологами та економістами і провідними фахівцями. Серед яких А. Гуррія, К. Лагард, Р. Хатт, І. Петрашко, А. Пустова, В. Медчук, А. Амелін, А. Блінов, В. Каценельсон, Я. Лаврик, Д. Монін та ін. Усі вони відмічають складність теперішнього стану економік держав і необхідність вироблення радикальних заходів щодо його поліпшення.

Державна служба статистики України надала вичерпні дані щодо зниження макроекономічних показників протягом 2019–2020 років. Реальний валовий внутрішній продукт у третьому кварталі 2020 року порівняно з третім кварталом 2019 року зменшився на 3,5%, а у другому кварталі 2020 року порівняно з таким же кварталом 2019 року зменшився навіть на 11,4%. Підвищились також ціни. Інфляція на споживчому ринку в грудні 2020 року порівняно із попереднім місяцем становила 0,9%. В цілому за 2020 рік вона склала 5,0%. На споживчому ринку в грудні ціни на продукти харчування та безалкогольні напої зросли на 1,7%. Найбільше (на 16,1%) подорожчали яйця. На 8,3–0,9% зросли ціни на овочі, цукор, соняшникову олію, молоко та молочні продукти, хліб, продукти переробки зернових, макаронні вироби, м'ясо птиці, масло, рис, сало.

Зростання цін (тарифів) на житло, воду, електроенергію, газ та інші види палива на 0,1% відбулося в основному за рахунок підвищення тарифів на гарячу воду, опалення на 1,4%. Ціни на транспорт зросли на 0,7% в першу чергу за рахунок подорожчання палива та мастил на 2,5%. Карантинні обмеження також суттєво відбилися на зовнішній торгівлі, а індекс промислової продукції у 2020 році знизився порівняно з 2019 роком до 94,8%. Крім того, за результатами обстеження робочої сили рівень безробіття серед робочої сили віком 15–70 років становив 9,5%. Наслідком такого господарювання стало зменшення реального наявного доходу населення протягом 2020 року на 2,5%.

Дослідження розпочато з формування інформаційного простору, необхідного для подальшого прогнозування розвитку економіки країни, яка буде розглядатися в подальшому як економічна система. Першими кроками у цьому є аналіз макроекономічних показників економічного розвитку системи, який визначає наявний стан економічних процесів та необхідність його корегування, а також формування низки показників для подальшого прогнозування. Такими показниками вибрано: валовий внутрішній продукт, середньомісячну заробітну плату, експорт товарів, імпорт товарів, індекси промислової продукції, рівень безробіття за період 2019–2020 років.

Наступними кроками стали вибір методу дослідження та визначення етапів його проведення. Для визначення ймовірного стану економічних процесів, як інструмент, ефективно використовуються марковські моделі. Якщо припустити, що стан економічної системи змінюється в часі випадковим, заздалегідь не передбачуваним способом, тобто в системі протікає випадковий процес, то для математичного опису багатьох операцій, що розвиваються у формі випадкового процесу, може бути з успіхом застосований математичний апарат, розроблений для марковських випадкових процесів. Випадковий процес є марковським (або процесом без післядії), якщо для кожного моменту часу  $t_0$  ймовірність будь-якого стану системи в майбутньому ( $t > t_0$ ) залежить тільки від її стану в сьогоденні ( $t = t_0$ ) і не залежить від того, коли і як система прийшла в цей стан.

Вибраний метод дослідження з використанням марковських моделей проводився такими етапами: класифікація станів економічної системи, оцінка ймовірностей зміни станів вибраних показників, визначення розподілу ймовірностей появи значень кожного показника в конкретному стані, формування системи марковських моделей і прогнозування значень показників і станів економічної системи. На прикладі побудованих адаптивних моделей діяльності підприємств виявлено перспективи та шляхи їх розвитку у подальшому.