

В. А. Веденєєв,

к. е. н., Київський національний економічний університет імені В. Гетьмана, м. Київ
ORCID ID: 0000-0001-9549-3087

DOI: 10.32702/2306-6806.2019.9.46

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ДОВГОСТРОКОВИХ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗУВАННЯ ЦІНИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОДУКЦІЇ АГРАРНОГО СЕКТОРУ В УКРАЇНІ

V. Viedenieiev,

PhD in Economics, Kyiv national economic university named after V. Hetman, Kyiv

EFFECTIVENESS EVALUATION OF THE LONG-TERM FORECASTING MODELS OF THE AGRICULTURAL SECTOR PRODUCTS' SALES PRICES IN UKRAINE

На основі вивчення теоретичних досліджень у сфері прогнозування майбутніх цін на ринку фінансових інструментів та ринку товарів і послуг, а також на основі аналізу ціни продажу чотирьох основних сільськогосподарських видів продукції в Україні за період з 2009 по 2019 роки, у статті описано основні проблеми застосування прогностичних моделей в аграрному секторі України, включно з проблемами, що виникли через політично-економічну кризу, що почалася в 2014 році і спричинила погіршення економічної безпеки держави, призвела до значного послаблення курсу гривні та зменшення активності в сфері міжнародної торгівлі.

У дослідженні на основі ретроспективному аналізу цін реалізації продукції аграрного сектору наводяться переваги та недоліки застосування найбільш популярних методів та моделей, що використовуються наразі, а саме методу інфлювання та методу експертних прогнозів. У статті пояснюється необхідність переходу від вищезазначених простих методів прогнозування цін на сільськогосподарську продукцію до більш складних методів визначення майбутньої вартості та зазначаються переваги, які можна отримати на рівні підприємства та держави від підвищення якості прогностичних моделей.

У статті наведено методи і моделі, які доцільно використовувати в аграрному секторі, який в Україні має низку особливостей стосовно вектору його сучасного розвитку і характеризується значною кількістю середніх та малих підприємств, що не мають значної кількості людських та капітальних ресурсів і тим самим мають обмеження на застосування найсучасніших моделей, що потребують якісного програмного та апаратного забезпечення, а також висококласних кадрів.

Додатково, в дослідженні наведено особливості застосування кожної з рекомендованих моделей, а також рекомендується програмне забезпечення для їх використання з урахуванням особливостей українського сільськогосподарського сектору.

Based on the research of theoretical studies in the field of forecasting of the future prices in the market of financial instruments and the market of goods and services, as well as on the basis of the sale prices analysis of four major agricultural products in Ukraine for the period from 2009 to 2019, the main forecasting models' problems in agriculture sector of Ukraine are described. It includes problems arising from the political and economic crisis that began in 2014 that has caused the deterioration of the country's economic security and has led to a significant weakening of the national currency and reduction of activity in international trade.

The research, based on a retrospective analysis of agricultural products sale prices, outlines the advantages and disadvantages of the most popular methods and models currently used, namely the inflation method and the expert forecast method. The article explains the need to move from the above simple methods of forecasting

agricultural prices to more complex and sophisticated methods of determining future value, and focus the attention at the benefits that can be obtained at the enterprise and state level from improving the quality of forecasting models.

The article presents methods and models that should be used in the agricultural sector in Ukraine. The agricultural sector has a number of features regarding the vector of its modern development. It is also characterized by a large number of medium and small enterprises, which do not have a significant amount of human and capital resources, and thus have restrictions on use of the state-of-the-art models that require high-quality software and hardware, as well as high-quality personnel.

Additionally, the features of each of the recommended models are explored and software for their use is recommended, taking into account the specific features of the Ukrainian agricultural sector.

Ключові слова: агропідприємства, прогнозування, лінійна регресія, ковзне середнє, аріма модель, декомпозиція часових рядів.

Key words: agricultural enterprises, forecasting, linear regression, moving average, ARIMA model, time series decomposition.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Планування майбутніх дій і процесів є одним з найголовніших завдань, яке має бути виконане менеджментом будь-якої компанії. Особливо важливою ця проблема є для підприємств, що мають сезонний характер закупівлі сировини та продажу готової продукції. Такий характер ведення бізнесу притаманний декільком секторам економіки України, проте найяскравіше він виражений в аграрному секторі. Тому для підприємств, які діють у цьому секторі, життєво необхідно правильно спланувати свої майбутні доходи та витрати від операційної діяльності, а також розробити правильну експертну стратегію.

Під необхідністю планування компанією своїх майбутніх доходів найчастіше мається на увазі визначення необхідної кількості товарів та/або послуг, що має бути продана, а також їх ціни. Зазвичай для аграрного сектору визначення кількості продукції для реалізації не є проблемою, в той час коли майбутня ціна залишається таємницею. Така проблема виникає через велику кількість факторів, що впливають на ціну, наприклад, експортоорієнтованість української сільськогосподарської галузі, макроекономічне становище тощо.

Існує велика кількість методів і моделей, що дозволяють дати відповідь на питання, щодо майбутньої ціни. Проте кожна модель має свої унікальні особливості, які необхідно враховувати при прогнозуванні. Отже, необхідно розглянути наявні моделі, а також дослідити їх доцільність і ефективність використання. Це дозволить покращити ефективність підприємств аграрного сектору, що особливо важливо, враховуючи політичну та економічну ситуацію, що склалася в Україні в останні роки.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Значна частина науковців, які займаються дослідженням можливостей прогнозування майбутніх цін на різних ринках (акцій, матеріалів, деривативів тощо) знаходяться за кордоном. До них можна віднести: М. Арчака, Г. Русс, Р. Круз, М. Шнайдер, Дж. Атсалакис, К. Валаванис, Дж. Міллер, П. Кортез, Д. Бесслер, П. Ценаз. У вітчизняній практиці велика частина уваги приділяється аналізу чинників, які впливають на формування цін сільськогосподарської продукції. Так, наприклад, М. Аргус розглядає макроекономічні та фінансові чинники, що впливають на ціни продукції аграрного секто-

ру, а М. Пархомець у своїх монографіях розглядає систему ціноутворення у підприємствах агропромислового виробництва та методи забезпечення їх дохідності.

ВИДІЛЕННЯ НЕ ВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ

У працях вітчизняних та закордонних дослідників висвітлено теоретичні засади та підходи та запропоновано загальні рекомендації, в яких не враховано особливості функціонування підприємств, що знаходяться в Україні, а також їх галузеву направленість. Крім того, на діяльність українських підприємств різних галузей економіки значний вплив мала політично-економічна криза, що почалася у 2014 році, і спричинила значні зміни в їх операційній діяльності. Більшою мірою це стосується підприємств, що ведуть свою діяльність у галузях економіки, що тісно пов'язані з міжнародною торгівлею, до яких можна віднести такі експортоорієнтовані сектори як аграрно-промисловий або металургійний.

Таким чином, зараз одним із найважливіших питань є покращення теоретичних засад в сфері фінансового прогнозування, а також створення можливості підприємствам сільськогосподарської галузі покращити їх операційну та фінансову діяльність шляхом запровадження найкращих світових практик з прогнозування майбутньої ціни реалізації товарів та послуг, враховуючи особливості економіки України та особливості підприємств аграрного сектору.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ СТАТТІ

Мета роботи — дослідження ефективності використання найбільш доцільних методів та моделей прогнозування ціни реалізації агропромислової продукції та аналіз можливості їх застосування на практиці з урахуванням особливостей аграрного сектору України.

ВИКЛАДЕННЯ ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Наразі агропромисловий сектор України є однією із провідних галузей економіки за експортом продукції. Враховуючи наявність інвестиційних переваг, серед яких — значна частка високопродуктивних ґрунтів; низькі витрати на робочу силу, особливо на кваліфікованих робітників; відносно невисоке оподаткування сільськогосподарського виробництва; зручне розташування щодо

Таблиця 1. Переваги та недоліки методів та моделей

| Метод/Модель | Переваги | Недоліки |
|----------------------------------|---|--|
| Метод інфлювання | 1. Легко знайти прогнози інфляції. 2. Не потребує спеціалізованого програмного забезпечення. 3. Легкість використання | 1. Інфляція розраховується для держави, а не для товару. 2. Різні джерела надають різні прогнози, щодо інфляції |
| Метод експертних прогнозів | 1. Точніші від методу інфлювання результати прогнозу. 2. Легкість використання | 1. Необхідний доступ для спеціальних даних від статистичних агентств. 2. Можливість відсутності даних по необхідному товару |
| Середня ковзна модель | 1. Легкість у використанні. 2. Згладжує коливання часових рядів | 1. Погані результати при постійно позитивному чи негативному тренді. 2. Не враховує сезонність |
| Лінійна регресія | 1. Хороші результати при постійно позитивному чи негативному тренді. 2. Дозволяє знайти лінійну залежність між ціною і датою | 1. Погані результати при нестабільному тренді. 2. Не враховує нелінійний зв'язок між факторами |
| ARIMA модель | 1. Показує гарні результати при наявності авторегресії та сезонності | 1. Необхідність спеціального програмного забезпечення. 2. Значні витрати часу на підбір параметрів |
| Метод декомпозиції часових рядів | 1. Найкращі результати показує у значній сезонній компоненті | 1. Необхідність спеціального програмного забезпечення |

ринків збуту — Західної та Східної Європи, Близького Сходу та Центральної Азії; Україна має значні можливості для інтенсивного та екстенсивного розвитку сільськогосподарської галузі [1]. Проте, попри значну кількість переваг, існують деякі перешкоди для стрімкого розвитку, одна із яких — це низький технологічний розвиток у сфері фінансового прогнозування, що заважає створенню ефективної стратегії розвитку підприємства.

За останнє десятиліття наука зробила величезний крок вперед у сфері математичного моделювання та прогнозування процесів та явищ. Поява нових та удосконалення традиційних методів математичного моделювання у супроводі з покращенням загального рівня програмного забезпечення і створенням хмарних сервісів, що дозволяють орендувати потужні сервери та проводити розрахунки на них, спричинили підвищення уваги зі сторони керівництва компаній до концепції прийняття рішень на основі даних, які були отримані шляхом аналізу історичної інформації та передбачення майбутніх подій та результатів [2].

Слід усвідомлювати, що в той час, коли провідні країни світу та підприємства вже використовують провідні методи математичного моделювання, статистичного аналізу та прогнозування при прийнятті рішень та формуванні довгострокової стратегії розвитку, в інших країнах (включно з Україною) такі методи лише починають запроваджуватися. Згідно з останніми рейтингами, Україна посідає 77 місце за рівнем адаптації технологій [3]. Таким чином, якість прогнозів щодо майбутнього розвитку підприємства значно нижча ніж в інших державах, що створює додаткові ризики для внутрішніх та іноземних інвесторів, а також призводить до втрати додаткових можливостей. Особливо гостро ця проблема постає в умовах звуження фінансової бази розвитку сільськогосподарського виробництва, існування ймовірності зменшення джерел формування власних фінансових ресурсів сільськогосподарських товаровиробників через несприятливу цінову кон'юнктуру на основні види споживаних мінеральних добрив, матеріально-технічної продукції, засобів захисту рослин і стримування росту цін на агропродовольчу продукцію [4].

Розглядаючи причини, що стримують розвиток фінансового та прогнозного моделювання в агропромисловому комплексі можна виділити такі ключові фактори:

1. Відсутність значної кількості великих підприємств, що мають значну науково-технічну базу та мають можливість займатися запровадженням та використанням провідних прогностичних методів та моделей [5].

2. Відсутність достатньої кількості кваліфікованих кадрів у сфері обробки даних та фінансового і математичного моделювання, що мають можливість проводити комплексні дослідження і створювати нові методи і моделі для кожного підприємства.

3. Погіршення фінансової ситуації підприємств, спричинене економіко-політичною кризою 2014 року.

4. Недостатня підтримка з боку держави, щодо створення методології використання математичних методів і моделей, у розробці фінансової та операційної стратегії підприємств.

5. Наявність переваги традиційним та найлегшим методам прогнозування, до яких можна віднести метод експертних прогнозів та метод інфлювання, які призводять до значної різниці між прогнозованими та реальними показниками.

Таким чином, враховуючи вищезазначені фактори, для оцінки ефективності прогнозування майбутньої ціни реалізації продукції сільськогосподарського сектору в статті досліджуються методи та моделі, що можуть бути використані більшістю агропідприємств. Тобто вони мають бути простими у реалізації та не мають потребувати значної кількості наукового персоналу.

У результаті аналізу найбільш розповсюджених методів та моделей, що задовольняють вищезазначеним критеріям було обрано 2 методи фінансового прогнозування, що найчастіше використовуються в Україні, а саме метод інфлювання та метод використання експертних прогнозів. Крім цього, було обрано 4 методи та моделі, що використовуються у світовій практиці, а саме:

- 1) середня ковzana модель;
- 2) лінійна регресія;
- 3) ARIMA модель;

4) метод декомпозиції часових рядів.

Окрім чотирьох обраних методів прогнозування, були проаналізовані можливість використання ансамблевих методів, а також моделі з використанням нейронних мереж. Проте через складність їх реалізації та необхідність наявності якісного апаратного забезпечення, що підтримує можливість проводити значні комплексні розрахунки, дані методи та моделі в дослідженні не використовуються.

У дослідженні використовуються щотижневі дані за період з 2009 по 2019 рік для порівняння ефективності використання вищезазначених методів та моделей. У вхідних даних наведено ціну реалізації чотирьох видів продукції аграрного сектору, які займають лідируючі позиції в експорті [6], а саме:

- 1) ячмінь;
- 2) пшениця;
- 3) соняшникова олія;
- 4) соя.

При використанні запропонованих методів та моделей основним критерієм є показник їх ефективності, що відображається через розрахунок середньоквадратичної похибки. Крім того, необхідно також враховувати недоліки і переваги кожної з моделей та їх особливості.

Для прогнозу методом інфлювання та експертних прогнозів зазвичай використовують дані від найбільш відомих статистичних та рейтингових агентств. До них можна віднести World Bank, EUI, BMI, Eurostat, IMF, OECD тощо. [7] Для розрахунку ефективності використання вищезгаданих методів у дослідженні використовувалися дані про прогнозовану інфляцію від BMI, а також прогнозоване зростання доларових цін на сільськогосподарську продукцію від World Bank.

Таблиця 2. Прогнозована інфляція та прогнозований ріст цін реалізації

| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|------------------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Інфляція, гривня | 6.2% | 6.0% | 6.0% | 5.6% | 5.6% |
| Інфляція, долар | 2.1% | 2.1% | 2.1% | 2.1% | 2.1% |
| Пшениця | 0.9% | -3.2% | -1.0% | -1.1% | -1.0% |
| Ячмінь | -25.8% | 6.7% | 1.2% | 1.2% | 1.2% |
| Сонячна олія | 6.3% | -2.0% | -0.8% | -0.8% | -0.9% |
| Соя | 2.2% | -2.7% | -0.5% | -0.5% | -0.5% |

Джерело: Business Monitor International, World Bank.

Таблиця 3. Середньоквадратична похибка для попередніх періодів

| Продукт | Період | | | | | | |
|------------------|--------|------|------|------|------|------|------|
| | 4 | 13 | 26 | 39 | 52 | 78 | 104 |
| Ячмінь | 292 | 272 | 255 | 244 | 254 | 266 | 256 |
| Пшениця | 455 | 468 | 429 | 364 | 330 | 283 | 259 |
| Соняшникова олія | 1452 | 1430 | 1483 | 1474 | 1470 | 1435 | 1474 |
| Соя | 795 | 800 | 785 | 797 | 823 | 981 | 1003 |

Середня ковзана модель є доволі простою, проте для її використання необхідно визначити оптимальну кількість минулих періодів. Для цього дані за 10 років були розбиті на 3 частини:

- 1) 2009—2012 роки — тренувальний набір даних;
- 2) 2013 рік — набір для оптимізації параметрів;
- 3) 2014—2018 роки — набір даних для перевірки якості моделі.

Використовуючи тренувальний набір і набір для оптимізації було знайдено найкраще значення кількості минулих періодів для кожного виду продукції шляхом розрахунку середньоквадратичної похибки для 4, 13, 26, 39, 52, 78 та 104 попередніх періодів:

Таблиця 4. Результати прогнозування гривневої ціни реалізації

| | Ячмінь | Пшениця | Соняшникова олія | Соя | Середнє значення |
|----------------------------|--------|---------|------------------|------|------------------|
| Метод інфлювання | 1969 | 2282 | 8121 | 4421 | 4198 |
| Метод експертного прогнозу | - | - | - | - | - |
| Модель середньої ковзної | 2463 | 2642 | 10603 | 5746 | 5363 |
| Лінійна регресія | 1669 | 2032 | 7089 | 4647 | 3859 |
| ARIMA | 1817 | 2111 | 10136 | 4471 | 4634 |
| Декомпозиція часових рядів | 2402 | 2984 | 10973 | 4808 | 5292 |

Ціни реалізації пшениці

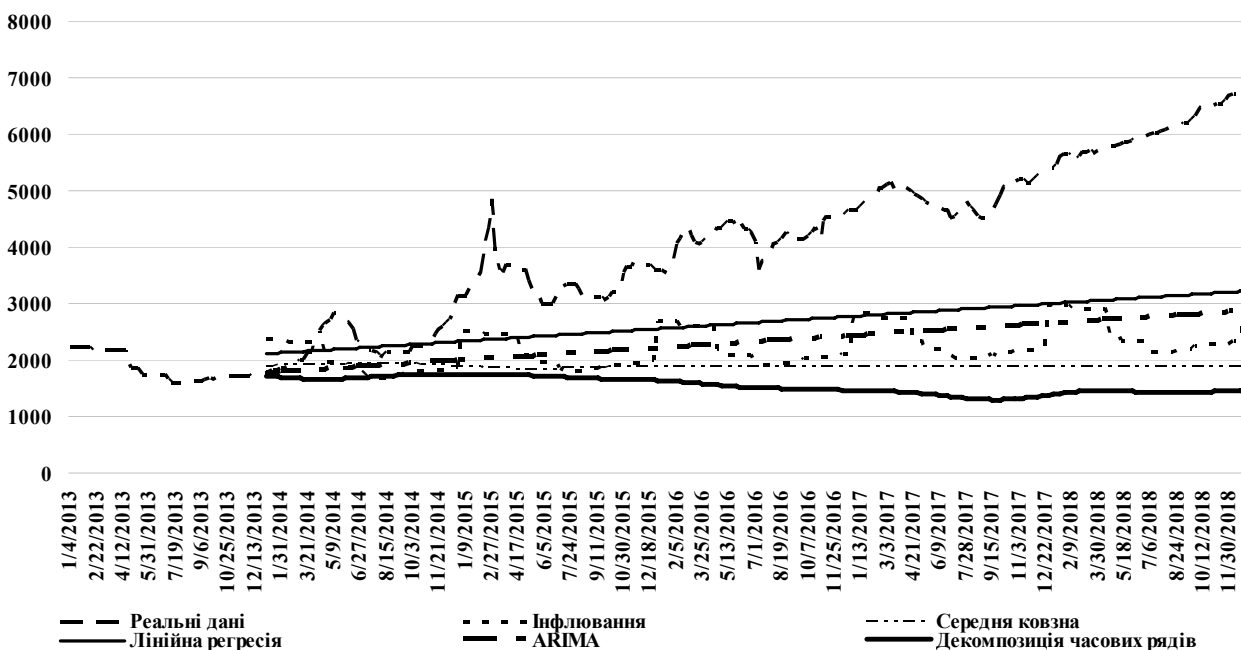


Рис. 1. Результати прогнозування гривневої ціни реалізації пшениці

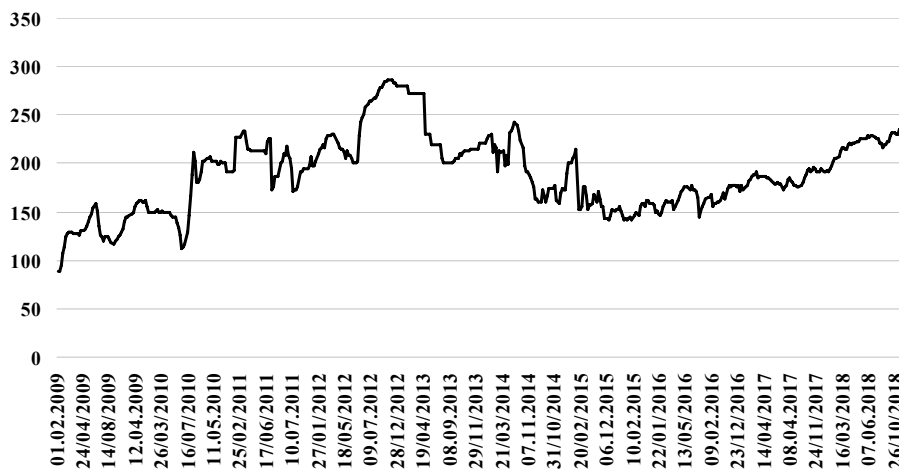


Рис. 2. Доларова ціна реалізації пшениці

Таблиця 5. Результати прогнозування доларової ціни реалізації

| | Ячмінь | Пшениця | Соняшникова олія | Соя | Середнє значення |
|----------------------------|--------|---------|------------------|-----|------------------|
| Метод інфлювання | 86 | 74 | 342 | 210 | 178 |
| Метод експертного прогнозу | 68 | 35 | 308 | 170 | 145 |
| Модель середньої ковзної | 32 | 33 | 179 | 100 | 86 |
| Лінійна регресія | 187 | 153 | 614 | 248 | 300 |
| ARIMA | 116 | 110 | 264 | 254 | 186 |
| Декомпозиція часових рядів | 63 | 39 | 111 | 215 | 107 |

У результаті оптимальним параметром кількості минулих періодів для ячменя є 39 періодів, для пшениці — 104, для соняшникової олії — 13 і 26 для сої.

ARIMA модель та метод декомпозиції часових рядів потребують підбір параметрів, проте сучасне програмне забезпечення дозволяє робити це автоматично. Для цього достатньо використовувати бібліотеку `auto.arima` та `fbprophet` мови програмування `python`.

У результаті проведеного моделювання майбутньої гривневої ціни реалізації сільськогосподарської продукції з урахування вищезазначених особливостей кожної з моделей були отримані наступні результати:

Як видно з таблиці вище, найкращий результат (найменше значення середньоквадратичної похибки) при

прогнозуванні гривневої вартості показала лінійна регресія. Крім того, у цьому випадку не використовувався метод експертних прогнозів, оскільки World Bank не надає прогнози щодо майбутніх цін у гривневому еквіваленті.

Результати прогнозів показують, що ефективність лише лінійної регресії перевершує метод інфлювання. Тому для покращення якості моделей у дослідженні був проведений візуальний аналіз результатів.

Як видно з рисунку 1, жодна з моделей не в змозі спрогнозувати стрімке зростання вартості реалізації пшениці, що відбулося наприкінці 2014 року. Слід зазначити, що для інших трьох видів продукції ситуація аналогічна. Проаналізувавши основні фактори підвищен-

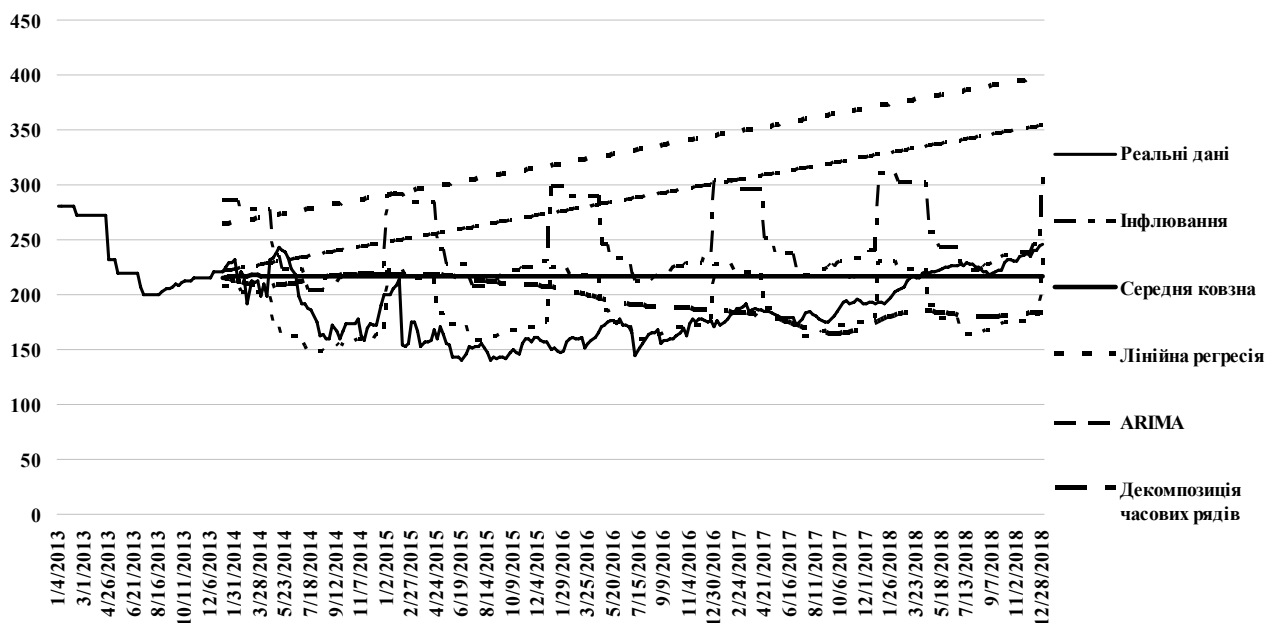


Рис. 3. Результати прогнозування доларової ціни реалізації пшениці

ня гривневої ціни на сільськогосподарську продукцію, можна дійти висновків, що ріст був спричинений політично-економічною кризою, що почалася у 2014 році і негативно вплинула на економічний та фінансовий розвиток України, а також призвела до послаблення курсу гривні. Оскільки більшість продукції аграрного сектору України має експортоорієнтовану направленість, то послаблення гривневого курсу валют мало значний ефект на гривневу ціну реалізації. Таким чином, для того щоб нівелювати вплив курсу валют у дослідженні запропоновано використовувати доларову ціну на сільськогосподарську продукцію.

Аналізуючи рисунок 2, можна побачити, що при використанні доларової ціни реалізації у 2014 році відсутній значний приріст вартості пшениці, що свідчить про те, що основним фактором зростання була зміна курсу валют. Таким чином, рекомендовано використовувати доларову ціну реалізації при фінансовому моделюванні та розробки довгострокових стратегій розвитку підприємства, що дозволить уникнути проблем, пов'язаних з нестабільністю гривні.

Використовуючи ціни реалізації ячменя, пшениці, соняшникової олії та сої, розраховану у доларовому еквіваленті, у дослідженні було визначено середню квадратичну похибку для кожної із моделей. В результаті отримані значення показали, що найкращими моделями є модель середньої ковзної та модель декомпозиції часових рядів, які показали значно кращі результати від методів інфлювання та експертних прогнозів.

Провівши візуальний аналіз отриманих результатів, можна побачити, що лише метод декомпозиції часових рядів найкраще з усіх методів та моделей зміг розлічити спадаючий тренд, а також урахувати сезонність. Методи інфлювання і метод використання експертних прогнозів урахували сезонність минулого періоду, проте результати дали не такі якісні. ARIMA модель та лінійна регресія, базуючись на даних попередніх періодів не змогли спрогнозувати падіння ціни реалізації. Модель середньої ковзної показала найкращий результат, через те, що в минулих періодах не було чіткого позитивного або негативного тренду.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Побудова якісних прогнозів та фінансових моделей щодо майбутніх доходів підприємств є однією із умов створення ефективної стратегії розвитку підприємств. У такий спосіб можливо буде підняти конкурентоспроможність українських компаній на світовій арені, знизити ризики для внутрішніх та зовнішніх інвесторів та підвищити якість продукції. Таким чином, використання якісних методів прогнозування є одним з найважливіших факторів швидкого та стабільного розвитку підприємств.

Використання навіть найпростіших математичних моделей дозволяє отримати кращі результати порівняно з найбільш розповсюдженими в Україні методами інфляції та експертних прогнозів. Крім того, для їх використання не потребується значна кількість висококваліфікованих кадрів чи якісного апаратного та програмного забезпечення. Завдяки використанню хмарних сервісів чи таких спеціалізованих сервісів, як google colab, існує можливість швидко і дешево провести необхідні розрахунки.

Методи та моделі, що згадуються у дослідженні, можна використовувати не лише для таких провідних галузей економіки, а й для інших галузей економіки та сфер бізнесу. Наприклад, їх доцільно використовувати при побудові фінансових моделей під час оцінки вартості підприємств або при визначенні ціни реалізації/закупівлі в металургійному секторі.

Як зазначалося раніше, дані методи та моделі є найпростішими з усіх можливих варіантів, через необхідність

враховувати специфіку підприємств агросектору України. Проте існує значна кількість можливостей покращення їх якості та різноманітна кількість більш комплексних та складних моделей, що можуть показати кращі результати. Таким чином, перспективами подальших досліджень є використання ансамблевих методів та нейронних мереж при прогнозуванні довгострокової ціни реалізації; оптимізація методів та моделей для отримання кращих результатів при короткостроковому (до 1 року) або середньостроковому прогнозуванні (до 3 років); використання додаткових факторів у разі прогнозування.

Література:

1. Два світи: аграрний сектор України та Німеччини [Електронний ресурс]. — Режим доступу до ресурсу: <http://agroportal.ua/ua/publishing/infografika/dva-mira-agrarny-sektor-ukrainy-i-germanii>
2. A Brief History of Data Science [Електронний ресурс]. — Режим доступу до ресурсу: <https://www.data-iversity.net/brief-history-data-science/>
3. Global Competitiveness Index 4.02018 edition [Електронний ресурс]. — Режим доступу до ресурсу: <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2018/country-economy-profiles/#economy=UKR>
4. Лупенко Ю.О. Розвиток аграрного сектору економіки України: прогнози та перспективи / Ю.О. Лупенко. // Науковий вісник Мукачівського державного університету. — 2015. — № 2. — С. 30—34.
5. Кернасюк Ю.В. Сучасний вимір агросектору [Електронний ресурс] / Ю.В. Кернасюк // Агробізнес. — 2016. — Режим доступу до ресурсу: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/7942-suchasnyi-vymir-ahrosektoru.html>
6. Аграрний експорт: чим Україна торгує зі світом [Електронний ресурс]. — Режим доступу до ресурсу: <https://ukr.segodnya.ua/ukraine/agrarnyy-eksport-chem-ukraina-torguet-s-mirom-1204924.html>
7. Online Resources for Business Research (August 2016): International Business Resources [Електронний ресурс]. — Режим доступу до ресурсу: <https://ala-choice.libguides.com/c.php?g=521905&p=3569011>

References:

1. Rekunenko, N. (2017), "Two worlds: the agrarian sector of Ukraine and Germany", AgroPortal.ua, available at: <http://agroportal.ua/ua/publishing/infografika/dva-mira-agrarny-sektor-ukrainy-i-germanii> (Accessed 15 Aug 2019).
2. Foote, K. D. (2016), "A Brief History of Data Science", available at: <https://www.dataiversity.net/brief-history-data-science/> (Accessed 15 Aug 2019).
3. World Economic Forum (2018), "Global Competitiveness Index", available at: <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2018/country-economy-profiles/#economy=UKR> (Accessed 15 Aug 2019).
4. Lupenko, Yu.O. (2015), "Development of the agrarian sector of the Ukrainian economy: forecasts and prospects", *Naukovyj visnyk Mukachiv's'koho derzhavnoho universytetu*, vol. 2, pp. 30—34.
5. Kernasiuk, Yu.V. (2016), "Modern measurement of the agricultural sector", *Ahrobiznes*, available at: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/7942-suchasnyi-vymir-ahrosektoru.html> (Accessed 15 Aug 2019).
6. Ischenko, A. (2019), "Agrarian exports: how Ukraine trades with the world", *Segodnya*, available at: <https://ukr-segodnya.ua/ukraine/agrarnyy-eksport-chem-ukraina-torguet-s-mirom-1204924.html> (Accessed 15 Aug 2019).
7. Ross, C. (2016), "Online Resources for Business Research (August 2016): International Business Resources", available at: <https://ala-choice.libguides.com/c.php?g=521905&p=3569011> (Accessed 15 Aug 2019).

Стаття надійшла до редакції 18.08.2019 р.