

## Список використаних джерел

1. Основи законодавства України про охорону здоров'я [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ips.ligazakon.net/>
2. Типи інформаційних систем в галузі охорони здоров'я. Госпітальні інформаційні системи та їх розвиток. здоров'я [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lib.inmeds.com.ua:8080/jspui/handle/lib/337>
3. Медична інформаційна система [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
4. Обрати медичну інформаційну систему. Офіційний сайт електронної системи охорони здоров'я eHealth. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ehealth.gov.ua/pidklyucheni-do-ehealth-mis/>

*Сіницький Микола Євгенович,  
кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
доцент кафедри економіко-математичних  
дисциплін та інформаційних технологій  
Національна академія статистики, обліку та аудиту*

## ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІСТІВ У ЦИФРОВУ ЕПОХУ

В добу цифрової економіки успішний науковець, топ-менеджер державної чи бізнесової установи має добре орієнтуватися в трьох областях: в економічній теорії; в математичному моделюванні (мистецтві формалізації постановки реальної задачі, яке полягає в умінні перевести задачу з табличної або схемної форми в математичну у вигляді алгебраїчних та диференціальних рівнянь і нерівностей) та у відповідному програмному забезпеченні.

Нажаль, в українських вишах до сьогодні викладаються методики моделювання, побудовані на основі систем лінійних рівнянь, багато з яких запропоновані п'ятдесят і більше років назад. У нашого східного сусіда справи – не кращі, за винятком, можливо, посібників Російської економічної школи [1-4], що відносяться до магістерських програм.

Відомо, що для управління великими системами, такими, як міжрегіональна або світова економіка, потрібна величезна кількість безперервної, актуальної, первинної, великомасштабної інформації від різноманітних галузей економіки. Без неї неможливо аналізувати реакцію системи на ендогенні стимули та збудження (особливо під час криз). Управління великими нестационарними системами за даними, отриманими за допомогою статистичних вибірок, – це тупиковий шлях (див. напр., [5, с. 14; 6, с. 11]). В цьому сенсі класичні економетричні методи малоефективні, особливо, коли працюють із згрупованою інформацією. Близька ситуація й в мікроекономіці, де прогнозування часто здійснюють на спрощених моделях з невеликою кількістю параметрів, не враховуючи суттєві причинно-пов'язані фактори, що нівелює їх прогностичну цінність (характерно для публікацій науковців пострадянських вишів).

Можна виділити три основні напрями розвитку сучасного моделювання в економіці, а також у біології, екології та соціумі: балансові та авторегресійні моделі на основі *BigData*, нейромережеві та узагальнені регресійні моделі. Виробники комерційних пакетів економічно-статистичного спрямування, орієнтуючись на широкий вжиток (в першу чергу серед студентства та молодих науковців-бізнесменів), завдяки власним науковим підрозділам, що тісно взаємодіють з університетською наукою, відбирають й впроваджують у широке користування новітні ПЗ. Так, для *Data Mining* маємо: *SAS Enterprise Miner*, *STATISTICA Data Miner*, *Oracle Data Mining*, *KXEN Analytic Framework*, *Microsoft SQL Server Analysis Services* та багато менш потужних пакетів. Найновіші макроекономічні моделі розробляють у пакеті *Dynare/MatLab* (стохастичні балансові *DSGE*-моделі) або з використанням підходу *VAR* (структурні векторні авторегресивні моделі: *SDFM*, *FAVAR*, *SVAR*, *VARMA* [7, с.23]). Серед комерційних пакетів, що забезпечують реалізацію узагальнених лінійних та нелінійних змішаних (ієрархічних, структурних) рівнянь з латентними змінними (*GLM*, *GLIMMIX*, *HPMIXED*, *LATTICE*, *NLMIXED*, *NESTED*, *VARCOMP*, *MCEM* та інш.): *Stata*, *M-Plus*, *SAS/STAT*, *WinBUGS*, *Statistica*, *SPSS* (останні дві – обмежено). Наукові досягнення, покладені в основу цих продуктів, описані в чисельних джерелах, що вже вийшли на рівень довідників, які містять величезну доступну бібліографію [8-11].

Фішкою сучасних підходів є незалежність результатів від типу розподілів даних та гнучкість моделювання (формування структури та зв'язуючих функцій). Як правило, ПЗ для моделювання побудовано на методах максимальної правдоподібності (частіше це – EM-алгоритм) та байєсівського обчислення марківських ланцюгів Монте-Карло (*MH*- або *SMC*-алгоритми та їх модифікації).

З огляду найпоширеніших програм економічного спрямування, можна зробити наступну класифікацію уподобань користувачів:

1. В сфері економіко-статистичного моделювання «робочими лошадками» залишаються *Stata* і *MatLab*.

2. У статистичному аналізі популярні: *Stata*, *EViews* (особливо для часових рядів), *Statistica*, *Statgraphics*, *R* (*R Studio* як *IDE*) (застосовується у всіх напрямках економетрики), *Gretl* і *Octave* (обидві під операційну систему *GNU*), *SAS/Stat*, *IBM SPSS*, *Oracle*, надбудови для *MS Excel XLStat* і *NodeXL*.

3. Для роботи з великими даними у фінансах: академісти використовують *SAS* і *Visual Fortran*. Бізнес-програмісти працюють в основному на *Hadoop* та *Haskell* як функціональній мові.

4. Спеціалісти з прикладної математики віддають перевагу пакетам: *MatLab* (за підтримки *Simulink*) або *Mathematica* (при підтримці *SystemModeler*, але в меншій мірі для економіки). Деякі використовують пакети *Sage*, *Maple* та безкоштовну *Octave*. Серед файлових менеджерів та текстових редакторів відмічають *ZTree* та *Latex*.

5. Академічне програмне забезпечення створюється в середовищах доступних профільних пакетів, а для комерційного вжитку – на мовах *Python* (пакети *Anaconda*, *Pandas*, *IPython*, *Theano*), рідше – на *C#*, *C++*, *Java*. Бази даних: реляційні *MySQL* і, що недавно з'явилися сучасні рішення *NoSQL*, такі як *MongoDB*.

6. У банківській сфері популярним є пакет *EViews* (на сайті Федеральної

резервної системи США використовується для он-лайн прогнозування та аналізу макроекономічних питань, включаючи як монетарну, так і фіскальну політику). Банки добре фінансують макроекономічне моделювання. Тут перше місце займають *DSGE*-моделі (*Dynamic Stochastic General Equilibrium*), що розробляються в середовищах пакетів *Dynare/MatLab* або *Octave, Troll, Rats* і *R*, а також часосерійні моделі і байєсовські методи, наприклад, *Vensim*. Для перших була навіть створена нова мова програмування під назвою *Julia*.

7. Інші програми економічного моделювання та прийняття рішень:

- для аналізу впливу: *IMPLAN, REMI*;
- для просторового (*GIS*) аналізу: *Esri ArcGIS vs MapInfo*;
- для агентного моделювання: *NetLogo*;
- для теорії ігор: *Gambit*.

Загальний рейтинг програм, застосування яких зафіксовано у більш ніж 2000 емпіричних дослідженнях, описаних в основному в американських економічних журналах 2000-2019 років, наступний: на першому місці – *Stata* (> 900 застосувань), потім слідує *MATLAB* (280), *SAS* (60), *GAUSS* (60), *Excel* (50), *R* (30), *FORTRAN* (30), *Mathematica* (19), *EViews* (18), *z-Tree* (16), *Dynare* (15), *RATS* (12), *C* (8), *C++* (6), *Python* (5), *SPSS* (5). Є також дослідження, виконані з використанням *ArcMap, LIMDEP, Arena, Microfit, Stella, ORSEE, PcGive, TSP, Maple, Perl, Julia* і *Gretl* [12].

Дані тези є продуктом роботи над НДР з реєстраційним номером 0118U006677, 01.01.2019–31.12.2022.

### Список використаних джерел

1. Анатольев С.А. Эконометрика для продолжающих (Эконометрика-3). Курс лекций. 2002. URL: <https://3lib.net/md5/DCE5159849905464D4E200888A5/DD93F> (дата звернення 8.09.2021).
2. Анатольев С.А. Эконометрика для подготовленных (Эконометрика-4). Курс лекций, 2003. URL: <https://3lib.net/md5/7671A1432DAD43B324667C7B539E2E1B> (дата звернення 8.09.2021).
3. Брандт Э.Р. Практика эконометрики: классика и современность. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. 863 с.
4. Айвазян С.А., Фантаццини Д. Эконометрика-2. Продвинутый курс с приложениями в финансах. М.: МАГИСТР ИНФРА-М, 2014. 944 с.
5. Дюк В., Самойленко А. Data Maining: учебный курс, СПб, Питер, 2001. 386 с.
6. Мельников В.А. Квантовая экономика действий, 3-е изд., Красноярск, СФУ, 2019. 310 с.
7. Kilian L., Lütkepohl H. Structural Vector Autoregressive Analysis. Cambridge: Cambridge University Press, 2017. 734 p.
8. Skrondal Anders, Rabe-Hesketh Sophia. Generalized latent variable modeling : Multilevel, Longitudinal, and Structural Equation Models. NY: D.C. Chapman & Hall/CRC, 2004. 486 p.

9. Pronzato L., Zhigljavsky A. Optimal design and related areas in optimization and statistics. Springer Science+Business Media, LLC, N.Y, 2009, 224 p.
10. Handbook of Economic Forecasting / by Elliott G & Timmermann A. North Holland (v. 2A). Amsterdam: Elsevier B.V. 2013. Chapter 2, 5 & (v. 2B). 2016. Chapter 8, 9, 18, 20, 26.
11. Handbook of Monetary Economics 3 / by Friedman B. with Hahn F. (Eds.). North Holland. Amsterdam: Elsevier B.V., 2010. 1597 p.
12. Матеріали сайту <https://economics.stackexchange.com/economics/> (дата звернення 7.09.2021).

**Ставицький Олександр Вікторович,**  
*кандидат економічних наук,  
доцент кафедри економіко-математичних дисциплін  
та інформаційних технологій;  
Світко Анастасія Владиславівна,*  
*студентка;  
Національна академія статистики, обліку та аудиту*

## **ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЕКОНОМІЦІ ТА СТАТИСТИЦІ**

Неймовірно стрімкий розвиток нових технологічних засобів, програмних продуктів, електронних, комунікаційних мереж зумовлюють потребу в оцінці сучасного стану інформаційних технологій, в особливості в сфері економіки та статистики, визначення поточних проблем, перспектив та їх розвитку в Україні.

У сучасних умовах ефективний аналіз є неможливо цінним ресурсом будь-якої економіки у сукупності з фінансовими, матеріальними, людськими та іншими ресурсами. Самим дієвим способом підвищення ефективності є його автоматизація, оскільки, сучасні реалії визначають, що розвиток інформаційних технологій, збільшення частки автоматизованості безпосередньо впливають на зростання економічних показників бізнесу. Тому, своєчасне впровадження ІТ та використання сучасних програмних пакетів збільшує конкурентоспроможність бізнесу, особливо на міжнародному рівні.

Тому, неможливо доцільним є оцінка стану інформаційних технологій в економіці України.

У сучасному ІТ-ринку можна спостерігати велике розмаїття програмних продуктів, багато з них сьогодні лише на стадії розробки, немає універсального механізму регулювання ринку попиту та пропозицій, немає ефективних, оптимальних інструментів або ІТ-систем, які б задовольняли бізнес-інтереси підприємця.

На сьогоднішній день, перед сферою інформаційних технологій в Україні постає низка проблем, які гальмують розвиток цифровізації та автоматизації економіки в Україні. Основні з проблем: