



ՄԱԿՐՈՏՆՏԵՍԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ

ԳԱՅԱՆԵ ԱՎԱԳՅԱՆ

ՀՊՏՀ մակրոէկոնոմիկայի ամբիոնի դոցենտ,
տնտեսագիտության թեկնածու

ՆԱՐԵԿ ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

ՀՊՏՀ ֆինանսների ամբիոնի ասպիրանտ

ԼՈՒՍԻՆԵ ՄԽԻԹԱՐՅԱՆ

ՀՊՏՀ մակրոէկոնոմիկայի ամբիոնի դոցենտ,
տնտեսագիտության թեկնածու

ՀՀ ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԱՃԻ ԿԱՆԽԱՏԵՍՈՒՄԸ ԳՈՐԾՈՆԱՅԻՆ ՎԵԿՏՈՐ ԱՎՏՈՈՒԳՐԵՍԻՈՆ ՄՈԴԵԼՈՎ¹

Տնտեսական աճի կանխատեսումները առանցքային կարևորություն ունեն ինչպես մակրոտնտեսական քաղաքականության մշակողների, այնպես էլ տարբեր տնտեսավարող սուբյեկտների համար: Հոդվածում քննարկվել են գործոնային վեկտոր ավտոռեգրեսիոն մոդելները (FAVAR), ներկայացվել են ՀՀ տնտեսական աճի կանխատեսման՝ մեր կողմից մշակված գործոնային վեկտոր ավտոռեգրեսիոն մոդելը և դրա արդյունքները, որոնք արտացոլում են COVID-19 համարավարակի շուկից հետո ՀՀ տնտեսության վերականգնման հնարավոր հետագիծը՝ գործընկեր երկրների տնտեսությունների ու միջազգային ապրանքային շուկաների վերականգնման վերաբերյալ որոշակի ենթադրությունների ներքո, ինչպես նաև ուրվագծելով առկա անորոշությունները: Կատարված կանխատեսումները ցույց են տվել, որ ՀՀ տնտեսությունն ունի անկումից հետո արագ վերականգնման բավարար ներուժ, որը կարող է իրացվել արտաձին (էկզոգեն) ցնցումների բացակայության պարագայում: Հետազոտությունում կիրառված մոդելները կարող են արժեքավոր լինել տնտեսական աճի կանխատես-

¹ Հոդվածը պատրաստվել է ՀՀ ԿԳՄՄ ՔՊԿ «Գիտական և գիտատեխնիկական գործունեության բազային ֆինանսավորման ենթակառուցվածքի պահպանում և զարգացում» ծրագրի «ՀՀ տնտեսության իրական և ֆինանսական հատվածների արդյունավետ փոխգործակցության հնարավորությունները» թեմայի ֆինանսավորման շրջանակում:

սումներ իրականացնող փորձագետների համար, իսկ արդյունքները կարող են հե-
տաքրքրական լինել նաև հասարակական ավելի լայն շրջանակների համար:

Հիմնաբառեր. *Ժամանակային շարքեր, կառուցվածքային մոդել, ժամանակային լազ,
գործոնային վերլուծություն, գլխավոր բաղադրիչ*

JEL: Q56, C32

Ներածություն: Գիտական կանխատեսման մեթոդների հիմնական նպա-
տակը տնտեսական աճի հնարավորությունների դիտարկումն է, իսկ տնտե-
սական իրավիճակի մշտադիտարկումը, գնահատումն ու կանխատեսումը
առանձնահատուկ կարևորություն ունեն: Մակրոտնտեսական ցուցանիշների
շարժընթացի կանխատեսումը կենսական նշանակություն ունի տարբեր բնա-
գավառներում և մակարդակներում, առաջին հերթին՝ մակրոտնտեսական
քաղաքականության մշակման և իրականացման ժամանակ:

Հետազոտության հիմնական նպատակը ՀՀ տնտեսության համար
տնտեսական աճի կանխատեսումներում գործոնային վեկտոր ավտոռեգրե-
սիոն մոդելների կիրառման հնարավորությունների ներկայացումն է: Նշենք,
որ անդրադարձ չի կատարվում այս մոդելների հիմքում ընկած տեխնիկային
և մաթեմատիկական գործիքակազմին: Քննարկման առանցքում հարցի
գործնական կողմն է. ցույց է տրվում, թե ինչ փուլերով է կատարվում կանխա-
տեսումը և ինչպիսի արդյունքներ կարելի է սպասել կիրառվող գործիքակազ-
մից: Սույն հոդվածում դիտարկվում է COVID-19 համարավարկի շուկից հետո
ՀՀ տնտեսության վերականգնման հնարավոր հետագիծը՝ կանխատեսում
իրականացնելով 2020 թ. ամփոփ տնտեսական արդյունքների և 2021 թ. հա-
մար:

Այդպես փորձ է կատարվում ցույց տալու, որ մակրոտնտեսական իրա-
վիճակի վերլուծության գործընթացում վեկտոր ավտոռեգրեսիոն մոդելները
(մասնավորապես՝ գործոնային վեկտոր ավտոռեգրեսիոն մոդելները) կարող
են արդյունավետ կիրառում ունենալ ՀՀ տնտեսության համար: Միևնույն ժա-
մանակ, կատարված հետազոտությունը թույլ է տվել եզրակացնելու, որ ՀՀ
տնտեսությունը, գործընկեր երկրների տնտեսությունների և միջազգային ապ-
րանքային շուկաների վերականգնման ակնկալվող տեմպերի պայմաններում,
բավականին արագ վերականգնման ներուժ ունի:

Գրականության ակնարկ: Ուսումնասիրելով մակրոտնտեսական ցուցա-
նիշների կանխատեսման մոդելների կիրառման փորձը տարբեր երկրներում
և միջազգային կառույցներում՝ պարզ է դառնում, որ 1960-1980-ական թթ.
մակրոտնտեսագետները հիմնականում կիրառում էին առավել «բարդ»՝ բազ-
մակի սահմանափակումներով և ենթադրություններով մոդելներ («գերնույնա-
կանացված» մոդելներ): Սակայն, 1980-ական թթ. սկզբին Բ. Սիմսի աշխա-
տությունը բազմաչափ կանխատեսումների բնագավառում² նոր փուլի սկիզբ
ազդարարեց՝ առաջարկելով վեկտոր ավտոռեգրեսիոն մոդելներ, որոնք են-
թակա են նվազագույն սահմանափակումների՝ ապահովելով բավարար պար-
զություն և արդյունավետ գործնական կիրառում:

² Տե՛ս Sims C., Macroeconomics and Reality, Econometrica, Vol. 48, No. 1, 1980, էջ 48:.

Ներկայումս մակրոտնտեսական կանխատեսումների պրակտիկան հենց այս «հեղափոխության» ազդեցության ներքո է գտնվում, որի առանցքում վեկտոր ավտոռեգրեսիոն մոդելների (VAR) տարբեր վերափոխումներն են: Կարևոր է տարանջատել կրճատված կազմով (Reduced form) և կառուցվածքային (Structural) VAR-երը: Դրանցից առաջինները ենթակա չեն որևէ սահմանափակման, և, ըստ էության, արտացոլում են «բոլոր փոփոխականների ազդեցությունը բոլորի վրա»: Կառուցվածքային մոդելներում այդ ազդեցությունները որոշակի սահմանափակումների են ենթարկվում՝ ըստ տնտեսագիտական ենթադրությունների:

Գրականության մեջ վեկտոր ավտոռեգրեսիոն մոդելները բնորոշվում են որպես առանց անկախ փոփոխականների բազմաթիվ հավասարումներով մոդելներ, որտեղ անհրաժեշտ է միաժամանակ կանխատեսել մեկից ավելի փոփոխականներ: Վեկտոր ավտոռեգրեսիան յուրաքանչյուր փոփոխական դիտարկում է որպես գծային ֆունկցիա՝ կախված տվյալ և մյուս փոփոխականների նախկին տեղաշարժերից: Այս մոդելները լայնորեն կիրառվում են կանխատեսումներում, քանի որ, ունենալով անհայտ պարամետրերի գնահատված մատրից, կարելի է կանխատեսումներ իրականացնել որոշակի ժամանակահատվածի համար՝ առանց գործոնների վերաբերյալ ենթադրություններ մշակելու և «մոդելին հանձնելու»³: Սակայն սա այն դեպքում, երբ բոլոր ցուցանիշները ներծին (էնդոգեն) են⁴:

Կառուցվածքային վեկտոր ավտոռեգրեսիոն մոդելը (SVAR) բազմաչափ, գծային ներկայացված վեկտորների կախվածությունն է սեփական լազից և այլ փոփոխականներից, ինչպիսիք են թրենդը և ազատ անդամը: SVAR-ները հիմնվում են անուղղակի նույնականացման ենթադրությունների վրա՝ քաղաքականության կամ տնտեսական գործակալների վարքագծի արդյունքներն առանձնացնելու համար: Դրանք հիմնականում օգտագործվում են դրամավարկային քաղաքականության ազդեցությունների, առաջարկի և պահանջարկի շոկերի⁵, հարկաբյուջետային բազմարկիչների⁶ գնահատման և ուսումնասիրության համար:

Վերջին տասնամյակում լայն տարածում են ստացել դինամիկ գործոնային մոդելները, որոնց շարքում է գործոնային վեկտոր ավտոռեգրեսիոն մոդելը (Factor-augmented Vector Autoregression, FAVAR): Այդ մոդելները հիմնականում կիրառվում են այն դեպքում, երբ բացատրող փոփոխականները հա-

³ Տե՛ս **Եվ. Բազինյան**, ՀՀ ՀՆԱ-ի կանխատեսումը Բայեսյան վեկտորային ավտոռեգրեսիոն մոդելների միջոցով. PhD thesis, ԵՊՀ., <http://etd.asj-oa.am/4588/>, ատենախոսության սեղմագիր, 2016, էջ 6:

⁴ Դիցուք, ՀՀ տնտեսությունում վարկերի աճը և տնտեսական աճը ներծին են, քանի որ երկուսն էլ փոխազդում են միմյանց վրա: Սակայն, օրինակ, պղնձի միջազգային գները, ճիշտ է, ազդում են ՀՀ տնտեսական աճի վրա, սակայն հակադարձ ազդեցությունը բացակայում է: Այն արդեն արտածին ցուցանիշ է:

⁵ Տե՛ս **Blanchard O., Quah D.**, The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances, American Economic Association is collaborating with JSTOR to digitize, preserve and extend access to The American Economic Review. American Economic Association, 1989, Vol. 79(4), էջ 655-673, September, <https://uh.edu/~bsorensen/BlanchardQuah1989.pdf>:

⁶ Տե՛ս **Blanchard O., Perotti R.**, An Empirical Characterization of the Dynamic Effects of Changes in Government Spending and Taxes on Output. Quarterly Journal of Economics, November 2002, 117(4), էջ 1329-1368, <https://econpapers.repec.org/article/oupqjecon/default8.htm>:

մեմատաբար շատ են⁷: Բացատրող փոփոխականների մեծ քանակի դեպքում ավանդական ռեգրեսիոն վերլուծությունը գործնականում կիրառելի չէ, մասնավորապես՝ խնդիրներ են առաջանում պարամետրերի գնահատման հետ, և, որպես կանոն, գնահատված պարամետրերի արժեքները լինում են մոտ կամ հավասար զրոյին⁸: Գործոնային մոդելները համեմատաբար ճկուն են և կարճաժամկետ հեռանկարում մակրոտնտեսական ցուցանիշների տատանումներն ավելի օպերատիվ գնահատելու հնարավորություն են ընձեռում, ուստի գործոնային մոդելները լայնորեն կիրառվում են տարբեր երկրներում՝ մակրոտնտեսական ցուցանիշների կարճաժամկետ կանխատեսումներ իրականացնելու նպատակով:

Այդորինակ մոդել է մշակվել ՀՀ կենտրոնական բանկում՝ ՀՀ իրական ՀՆԱ-ի և գնաճի կանխատեսումների նպատակով: Մոդելի հեղինակներն ուսումնասիրում են գործոնային մոդելների վերաբերյալ կատարված գիտական մշակումները և դրանք բաժանում երկու խմբի՝ մեթոդական և գործնական: Շեշտվում է, որ դինամիկ գործոնային մոդելներ կիրառվել են Մեծ Բրիտանիայի, Նոր Զելանդիայի, Ավստրիայի, Լատվիայի, Խորվաթիայի մակրոտնտեսական ցուցանիշների կանխատեսումներում: Հեղինակները գործոնային մոդելում կիրառում են մեծ թվով փոփոխականներ: Այսպես, տնտեսության իրական հատվածն արտացոլվում է թվով 9, սպառողական գները և փոխարժեքները՝ 13, ֆինանսական հատվածը՝ 13, միջազգային ցուցանիշները՝ 7 փոփոխականներով: Հեղինակները, գործոնային մոդելները, այլ մոդելների համեմատությամբ, առավել արդյունավետ են գնահատում ՀՀ տնտեսական կանխատեսումների իրականացման համար⁹:

ՀՀ ՀՆԱ կանխատեսումներում վեկտոր ավտոռեգրեսիոն մոդել է օգտագործել նաև Եվ. Բազինյանը, ում գնահատմամբ, ՀՆԱ-ի կարճաժամկետ կանխատեսումների իրականացման նպատակով կիրառվող մոդելների շարքում Բայեսյան վեկտոր ավտոռեգրեսիոն (BVAR) մոդելների միջոցով իրականացվող կարճաժամկետ կանխատեսումներն ավելի ճշգրիտ են, և, հետևաբար, մակրոտնտեսական փոփոխականների կանխատեսումներ իրականացնելիս անհրաժեշտ է առավել մեծ ուշադրություն դարձնել այս մոդելների կիրառությանը: Հեղինակը ՀՆԱ կանխատեսման համար օգտագործել է անվանական փոխարժեքի (ԱՄՆ դոլար/ՀՀ դրամ), ոչ առևտրային բնույթի զուտ տրանսֆերտների, սպառողական գների ինդեքսի, սպառողների վստահության և գործարար ակտիվության ցուցանիշները¹⁰:

⁷ Տե՛ս Կ. Պողոսյան, Ա. Մկրտչյան, ՀՀ եռամսյակային իրական ՀՆԱ-ի և գնաճի կարճաժամկետ կանխատեսման դինամիկ գործոնային մոդելները, ՀՀ ԿԲ, Բանբեր, էջ 39-51, 2009, https://www.cba.am/AM/panalyticalmaterialsresearches/verluc_11.09.09.pdf:

⁸ Տե՛ս Koop G., Potter S., Forecasting in Large Macroeconomic Panels using Bayesian Model Averaging, No 04/16, Discussion Papers in Economics from Division of Economics, School of Business, University of Leicester, <https://www.le.ac.uk/economics/research/RePEc/lec/leecon/dp04-16.pdf>:

⁹ Տե՛ս Կ. Պողոսյան, Ա. Մկրտչյան, ՀՀ եռամսյակային իրական ՀՆԱ-ի և գնաճի կարճաժամկետ կանխատեսման դինամիկ գործոնային մոդելները, ՀՀ ԿԲ, Բանբեր, էջ 39-51, 2009, https://www.cba.am/AM/panalyticalmaterialsresearches/verluc_11.09.09.pdf:

¹⁰ Տե՛ս Եվ. Բազինյան, ՀՀ ՀՆԱ-ի կանխատեսումը Բայեսյան վեկտորային ավտոռեգրեսիոն մոդելների միջոցով, PhD thesis, ԵՊՀ., <http://etd.asj-qa.am/4588/>, ատենախոսության սեղմագիր, 2016, էջ 20:

Հետազոտության մեթոդաբանություն: Գործոնային մեթոդը հնարավորություն է տալիս նախնական փոփոխականների հիման վրա կառուցելու ավելի քիչ քանակի նոր, միմյանց հետ չկոռելացված փոփոխականներ՝ «գլխավոր բաղադրատարրեր» (Principal components, PC), որոնք իրենց հերթին բացատրում են նախնական փոփոխականների դիսպերսիայի մեծ մասը: Գործոնային վերլուծության եղանակները հնարավորություն են տալիս հաշվի առնելու բավականին մեծ թվով փոփոխականների ազդեցությունը կախյալ փոփոխականների շարժընթացի վրա, ինչը հնարավոր չէ ավանդական ավտոռեգրեսիոն (AR), վեկտոր ավտոռեգրեսիոն (VAR) և սխալներով ճշգրտման վեկտորական VEC (vector error correction) մոդելների դեպքում:

Գործոնային մոդելի մշակման համար նախ ընտրվել են իրական, ֆինանսական և արտաքին հատվածների՝ թվով 20 ցուցանիշներ, ինչպես նաև թվով 4 արտաձին ցուցանիշներ¹¹: Ուսումնասիրվող ժամանակահատվածն ընդգրկում է 2001 թ. 1-ին եռամսյակից մինչև 2020 թ. 2-րդ եռամսյակը: ՀՆԱ-ի իրական աճի և գլխավոր բաղադրատարրերի օգնությամբ կառուցվել է կրճատված կազմով VAR մոդել: Վերջինիս համար օպտիմալ լագերի քանակը ընտրվել է Lag length criteria թեստով:

Հետազոտության համար տեսական հենք են հանդիսացել թեմայի շրջանակում հայրենական և օտարերկրյա տնտեսագետների աշխատությունները, կանխատեսումների վեկտորային ավտոռեգրեսիոն մոդելների վերաբերյալ տեսամեթոդական հետազոտությունները, հրապարակումները և վերլուծությունները: Հետազոտության մեթոդաբանությունը հիմնված է տեսական և գործնական ուսումնասիրությունների վրա: Հետազոտության համար տեղեկատվական հենք են ծառայել ՀՀ վիճակագրական կոմիտեի, ՀՀ կենտրոնական բանկի, Արժույթի միջազգային հիմնադրամի, Համաշխարհային բանկի, Investing.com հարթակի պաշտոնական կայքերը և տվյալների բազաները¹²:

Վերլուծություն: Գործոնային վեկտոր ավտոռեգրեսիոն (FAVAR) մոդելի կառուցման համար, առաջին հերթին, անհրաժեշտ է կառուցել գլխավոր բաղադրատարրերի ժամանակային շարքերը, քանի որ վերջիններս ռեգրեսիոն մոդելում հանդես են գալիս որպես անկախ փոփոխականներ: Գլխավոր բաղադրատարրերի կառուցման համար կիրառվել են հետևյալ փոփոխականները.

- իրական հատված. ՀՆԱ դեֆլյատորի, արդյունաբերության, ծառայությունների, գյուղատնտեսության, շինարարության, ներդրումների և սպառման աճ և նախորդ տարվա նույն եռամսյակի նկատմամբ միջին գնաճ,

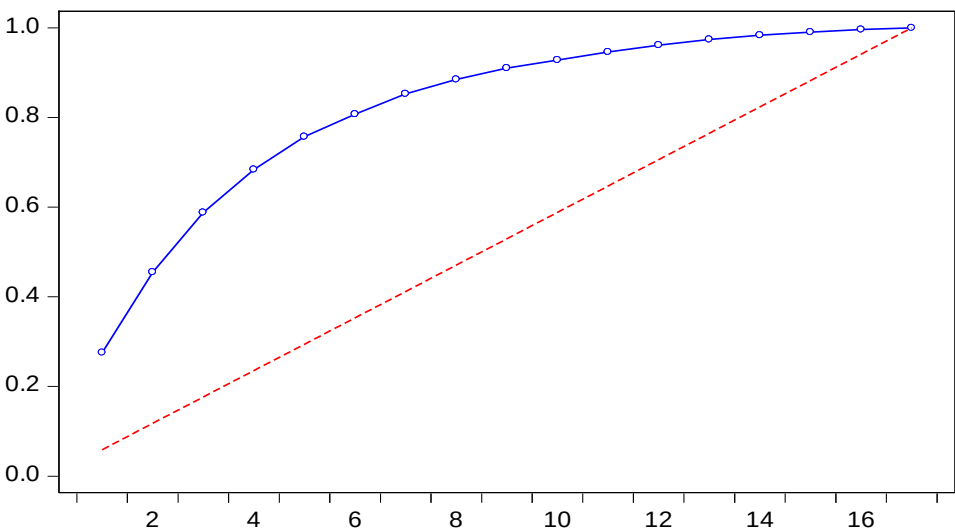
¹¹ Պետական բյուջեի (ընդհանրապես՝ հարկաբյուջետային հատվածի) ցուցանիշները չեն ներառվել մոդելում: Պատճառն այն է, որ դրանց և տնտեսական աճի կապի մոդելավորումը ընդունված է իրականացնել կառուցվածքային մոդելներով, օրինակ՝ Blanchard և Perotti, 2002: Խոցելի կլիներ այն ենթադրությունը, որ պետական բյուջեի ցուցանիշներն ամբողջությամբ ներծին են, քանի որ դրանք քաղաքականության գործիք են հանդիսանում, և, օրինակ, հիշատակված ուսումնասիրությունում մոդելի որոշակի առանձնահատկությամբ ընդունվում են որպես արտաձին փոփոխականներ:

¹² Վիճակագրական տեղեկատվությունը հավաքագրվել է հետևյալ աղբյուրներից՝ <https://www.armstat.am/am/?nid=14>, <https://www.cba.am/am/SitePages/statmonetaryfinancial.aspx>, <https://www.investing.com>, <https://data.worldbank.org/>, <https://www.imf.org/en/Data>:

- արտաքին հատված. ԱՄՆ դոլար/ՀՀ դրամ փոխարժեքի, իրական արդյունավետ փոխարժեքի, արտահանման և ներմուծման աճ,
- ֆինանսական հատված. կարճաժամկետ դրամային վարկերի, երկարաժամկետ դրամային վարկերի, կարճաժամկետ արտարժությային վարկերի, երկարաժամկետ արտարժությային վարկերի տոկոսադրույքների, ինչպես նաև արդյունաբերության, գյուղատնտեսության և առևտրի վարկերի աճ:

Նշված ցուցանիշներից գլխավոր բաղադրատարրերի մշակման համար, նախ, անհրաժեշտ է ընտրել դրանց քանակը, ինչի համար հիմք է հանդիսանում քանակի և բացատրվող վարիացիայի կապվածությունն արտահայտող գծապատկերը (գծապատկեր 1): Նշենք, որ որքան մեծանում է ընտրված բաղադրատարրերի թիվը, այնքան դրանք մոդելավորվող ժամանակային շարքերի տատանումների ավելի մեծ մասն են բացատրվում, սակայն այդ կապը գծային չէ: Միաժամանակ, մեծ քանակությամբ բաղադրատարրերի դեպքում մոդելը բարդանում է (նվազում են ազատության աստիճանները), որը կարող է նվազեցնել մոդելի որակը¹³:

Eigenvalue Cumulative Proportion

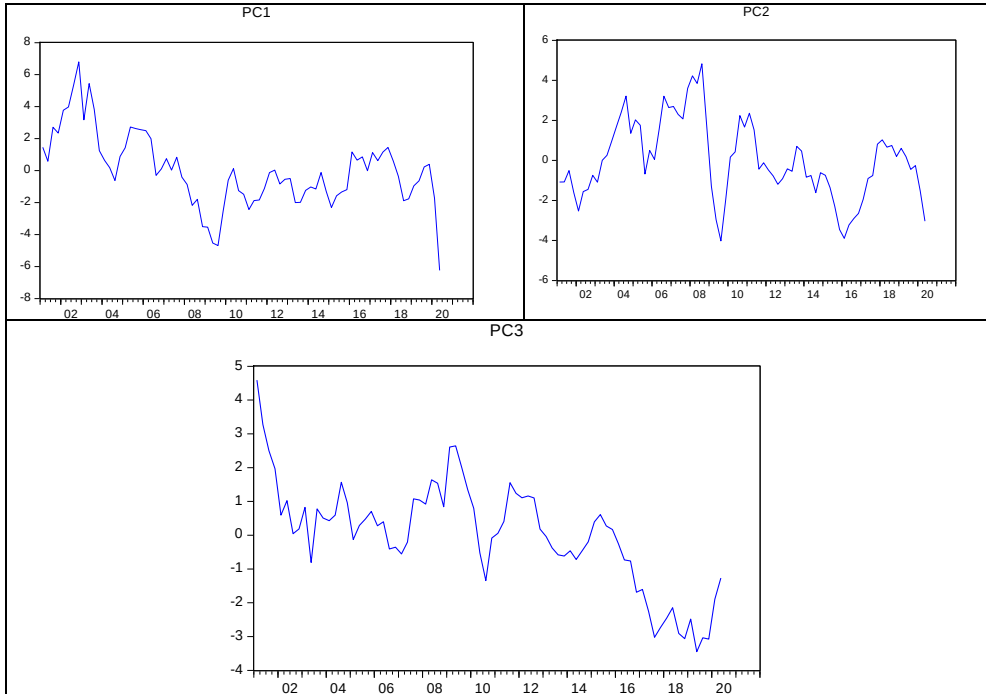


Գծապատկեր 1. Գլխավոր բաղադրատարրերի քանակի (հորիզոնական առանցք) և բացատրվող վարիացիայի (ուղղահայաց առանցք) կախվածությունը

Ինչպես կարելի է տեսնել գծապատկեր 1-ից, ընդամենը 1 գլխավոր բաղադրատարրի ընտրությունը թույլ է տալիս բացատրել բոլոր ժամանակային շարքերի շուրջ 28%-ը, որը խիստ ցածր է: Իսկ շուրջ 10 գլխավոր բաղադրատարրերով կարելի է բացատրել ընտրված փոփոխականների առավել քան 90%-ը: Մենք առաջնորդվում ենք ընտրված շարքերի շուրջ 60%-ը բացատրելու չափանիշով՝ այդպիսով ընտրելով ընդամենը 3 գլխավոր բաղադրա-

¹³ Առավել մանրամասն տե՛ս <http://blog.eviews.com/2018/11/principal-component-analysis-part-ii.html>:

տարր: Այսինքն, 19 գործոնները նվազեցնում ենք մինչև 3-ի՝ այսպիսով կորցնելով դրանց տրամադրած տեղեկության ընդամենը 40%-ը¹⁴ (գծապատկեր 2):



Գծապատկեր 2. Մշակված գլխավոր բաղադրատարրերի ժամանակային շարքերը, միավոր

Ձևավորված գլխավոր բաղադրատարրերն ամփոփում են ամբողջ տնտեսության շարժընթացը: Դրանցում արտացոլված են ինչպես ամբողջական առաջարկի, ամբողջական պահանջարկի, արտահանման և ներմուծման, այնպես էլ վարկերի տոկոսադրույքների և ծավալների փոփոխության ու փոխարժեքի վարքագծերի ազդեցությունը¹⁵:

Միևնույն ժամանակ, ՀՀ տնտեսության վրա արտաքին գործոնների ազդեցությունն արտացոլելու համար վերլուծության մեջ կիրառվում են արտաձին փոփոխականներ՝ ՌԴ և ԵՄ տնտեսական աճի տեմպերը (որպես ՀՀ հիմնական առևտրային գործընկերներ), պղնձի գնի աճի տեմպը (որպես ՀՀ հումքային արտահանման հիմնական ուղղության գնային բաղադրիչն արտացոլող գործոն) և նավթի գնի աճի տեմպը: Այս ցուցանիշների համար կանխա-

¹⁴ Նշենք, որ գլխավոր բաղադրատարրերի թվի ընտրության համար որևէ հստակ բանաձև կամ «բուֆ մատի կանոն» գոյություն չունի. հետազոտողը ինքը պետք է ընտրի, թե քանի գլխավոր բաղադրատարր է մշակում և օգտագործում մոդելում: Մեր կարծիքով՝ 3 գլխավոր բաղադրատարրերի ընտրությունը կարելի է օպտիմալ համարել, քանի որ դրանից հետո թիվը ավելացնելիս բացատրողականությունը բավականին դանդաղ է բարձրանում:

¹⁵ Նշենք, որ գլխավոր բաղադրատարրերի ժամանակային շարքերը տնտեսագիտական վերլուծության սովորաբար չեն ենթարկվում, այնուամենայնիվ, հնարավոր է բացահայտել, թե առավելապես ինչ գործոններ են դրանք արտացոլում: Մեր կողմից իրականացված կոռելյացիոն վերլուծությունը ցույց է տվել, որ առաջին գլխավոր բաղադրատարրը (PC1) առավելապես արտացոլում է տնտեսական ակտիվության, երկրորդ գլխավոր բաղադրատարրը (PC2)՝ գնային, իսկ երրորդ գլխավոր բաղադրատարրը՝ վարկերի տոկոսադրույքների գործոնները:

տեսվող հորիզոնում դրվում են որոշակի ենթադրություններ՝ հիմք ընդունելով Արժույթի միջազգային հիմնադրամի և Համաշխարհային բանկի կանխատեսումները 2020 թ. հոկտեմբերի դրությամբ: Վերջիններս բերված են աղյուսակ 1-ում:

Աղյուսակ 1

Արտաձին գործոնների համար դրված ենթադրությունները և դրանց աղբյուրները

	2019	2020	2021	Աղբյուրը
ՌԴ տնտեսական աճ	1.3	-4.1	2.8	IMF, World Economic Outlook. October 2020: https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2020/October :
ԵՄ տնտեսական աճ	1.7	-7.6	5.0	
Նավթի գնի աճի տեմպ	-8.2	-32.9	5.8	World Bank, Commodity Markets Outlook. October 2020: https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/34621/CMO-October-2020.pdf :
Պղնձի գնի աճի տեմպ	-5.8	1.2	2.5	

Հաջորդ քայլում մեր կողմից գնահատվում է կրճատված կազմով (Reduced form) VAR մոդել՝ 4 ներծին (3 գլխավոր բաղադրատարրերը և տնտեսական աճի տեմպը) և 4 արտաձին փոփոխականներով: Մոդելի համար օպտիմալ լագերի քանակը ընտրվում է Lag length criteria թեստով: Թեստում ներառված 5 չափանիշներից 4-ը (վերջնական կանխատեսման սխալի չափանիշը, Ակաիկեի, Շվարցի, Հաննան-Քուինի չափանիշները) հուշել են, որ օպտիմալ լագերի քանակը 1-ն է, հետևաբար՝ մոդելի լագերի քանակն ընտրվել է 1 եռամսյակ: Գնահատված մոդելը կայուն է, մոդելի հավասարումները բարձր դետերմինացիայի գործակից ունեն:

Ստորև ներկայացված է VAR մոդելի՝ տնտեսական աճի հավասարումը.

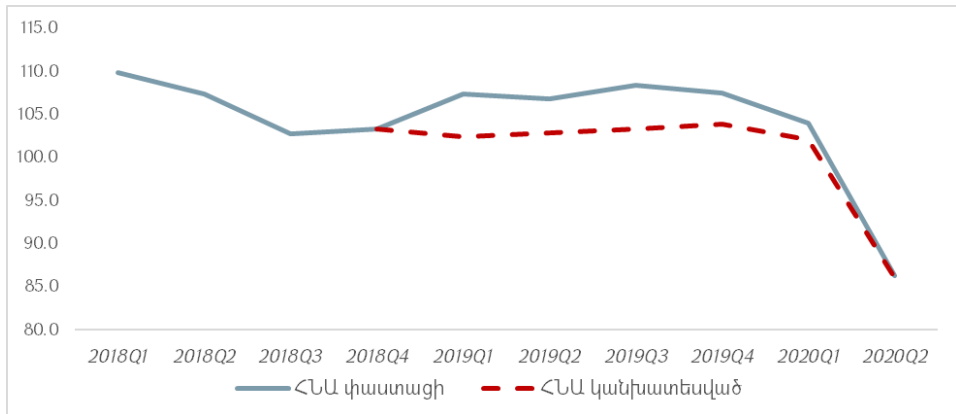
$$\begin{aligned} \text{GDP}_{\text{GR}t} = & 0.13 * \text{GDP}_{\text{GR}t-1} + 0.45 * \text{PC1}_{t-1} - 0.24 * \text{PC2}_{t-1} - 0.37 * \text{PC3}_{t-1} + 0.37 * \text{PC3}_{t-1} + \\ & + 0.01 * \text{OIL.GR}_t - 0.01 * \text{COPPER.GR}_t + 1.1 * \text{RUS.GDP.GR}_t + 0.38 * \text{EU.GDP.GR}_t \end{aligned}$$

որտեղ՝

- GDP.GR-ը տվյալ եռամսյակում ՀՀ տնտեսական աճի տեմպն է (նախորդ տարվա նույն եռամսյակի նկատմամբ),
- PC1, PC2, PC3-ը ներծին գործոններից ձևավորվող երեք գլխավոր բաղադրատարրերն են,
- OIL.GR-ը Brent տեսակի նավթի գնի աճի տեմպն է (նախորդ տարվա նույն եռամսյակի նկատմամբ),
- COPPER.GR-ը պղնձի միջազգային բորսայական գնի աճի տեմպն է (նախորդ տարվա նույն եռամսյակի նկատմամբ),
- EU.GDP.GR-ը ԵՄ տնտեսական աճի տեմպն է (նախորդ տարվա նույն եռամսյակի նկատմամբ),
- RUS.GDP.GR-ը ՌԴ տնտեսական աճի տեմպն է (նախորդ տարվա նույն եռամսյակի նկատմամբ):

Հավասարումը բնութագրվում է 0.78 դետերմինացիայի գործակցով, ինչն այս փուլում կարելի է բավարար համարել մոդելի օգտագործման համար: Սակայն կանխատեսումներում կիրառվող վեկտոր ավտոռեգրեսիոն մոդելի որակի գնահատման ամենակարևոր չափանիշը դրա կանխատեսումային արդյունավետությունն է, որը ստուգելու համար կիրառվում են ընտրան-

քից դուրս կանխատեսումներ: Այդ նպատակով մոդելը գնահատվել է մինչև 2018 թ. չորրորդ եռամսյակի տվյալներով, և կանխատեսվել է հաջորդող եռամսյակների տնտեսական աճը¹⁶: Պետք է նշել, որ արտաձին գործոնների համար կանխատեսվող ժամանակահատվածում կիրառվել են փաստացի տվյալներ, իսկ ներծին գործոնների համար դինամիկ կանխատեսում է իրականացվել:



Գծապատկեր 3. ՀՀ ՀՆԱ ընտրանքից դուրս կադրաված կանխատեսումը 2018 թ. առաջին եռ.-2020 երկրորդ եռ.

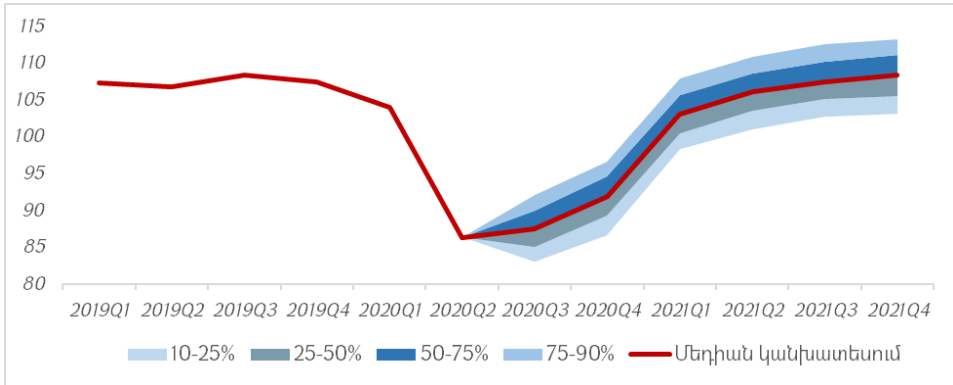
Գծապատկեր 3-ից կարելի է տեսնել, որ մոդելի դիտարկվող տարբերակում, չնայած 2019 թ. համար փաստացի ցուցանիշից դեպի ներքև որոշակի շեղմանը, մոդելը հաջողությամբ «կանխատեսել է» COVID-19 համավարակի շոկի հետևանքով առաջացած տնտեսական բավականին խոր անկումը: Այստեղ պետք է նշել, որ նման արդյունքը պայմանավորված է մոդելում արտաձին գործոնների կիրառմամբ, և, ըստ էության, ցույց է տալիս, որ ՀՀ-ում արձանագրված անկումն ամբողջությամբ բացատրվում է արտաքին գործոններից ՀՀ տնտեսության կախվածության պատմական օրինաչափություններով և գործընկեր երկրներում ու միջազգային ապրանքահումքային շուկաներում արձանագրված միտումներով:

Ընտրանքի ներսում կանխատեսումային նման արդյունքները ի ցույց են դնում, որ մոդելը բավականին արդյունավետորեն կարող է կիրառվել 2020 թ. երրորդ եռամսյակից 2021 թ. չորրորդ եռամսյակն ընկած ժամանակահատվածում ՀՀ տնտեսական աճի կանխատեսումների համար, որը, ըստ էության, պետք է ընդգրկի տնտեսության վերականգնման փուլը:

Գծապատկեր 4-ում արտացոլված են 2020 թ. երրորդ եռամսյակից մինչև 2021 թ. չորրորդ եռամսյակն ընդգրկող ժամանակահատվածում ՀՀ տնտեսական աճի մեդիան կանխատեսումը և դրա շուրջ անորոշության միջակայքը: Վերջինս ուրվագծելու համար իրականացվել է թվով 1000 սցենարների սիմուլյացիա, որի արդյունքները բաժանվել են ըստ հավանականային միջակայքերի: Ի վերջո, առանձնացվել են 10-25, 25-50, 50-75 և 75-90 տոկոս հավա-

¹⁶ Ավելի պատկերավոր ասած՝ ենթադրվում է, որ մենք «գտնվում ենք» անցյալի որևէ կետում, և այդտեղից մոդելի օգնությամբ (որը ևս պետք է հիմնվի այդ պահի տեղեկատվության վրա) կանխատեսում ենք ապագան և համեմատում փաստացի արձանագրված տվյալների հետ:

նականային միջակայքերը և մեդիան կանխատեսումը: Եռամսյակային կանխատեսումները տարեկանի վերածելու արդյունքում ստացված ցուցանիշները ներկայացված են աղյուսակ 2-ում:



Գծապատկեր 4. ՀՀ տնտեսական աճի կանխատեսումը և դրա շուրջ անորոշությունը

Աղյուսակ 2

ՀՀ տնտեսական աճի տարեկան կանխատեսումները

	Նվազագույն կանխատեսում (հավանականային միջակայքի ստորին 10%)	Մեդիան կանխատե- սում	Առավելագույն կանխատեսում (հավանականային միջակայքի վերին 10%)
2020	-11.3	-8.4	-5.6
2021	1.5	6.6	11.5

Նշենք, որ իրականացված կանխատեսումները փորձնական բնույթ ունեն, և, ըստ էության, ենթակա են պարբերական վերանայումների՝ կախված նոր փաստացի տվյալների ի հայտ գալու և ենթադրությունների փոփոխության հետ:

Եզրակացություններ: Տնտեսական աճի կանխատեսումները մակրո-տնտեսական կանխատեսումների առանցքում են և, ըստ էության, տնտեսու-թյան ապագայի վերաբերյալ ամենակարևոր բնութագրիչներն են: Մեր իրա-կանացրած հետազոտությունը փաստում է, որ ներկայումս մակրոտնտեսա-կան կարճաժամկետ և միջնաժամկետ կանխատեսումների գործընթացի առանցքում վեկտոր ավտոռեգրեսիոն մոդելների տարբեր վերափոխումներն են (կառուցվածքային, գործոնային, Բայեսյան և այլն): Դրանք բնորոշվում են որպես առանց անկախ փոփոխականների բազմաթիվ հավասարումներով մոդելներ, որտեղ անհրաժեշտ է միաժամանակ կանխատեսել մեկից ավելի փոփոխականներ: Մեր հետազոտությունը կենտրոնացել է այդ մոդելների շարքից գործոնային վեկտոր ավտոռեգրեսիոն մոդելների՝ ՀՀ տնտեսական աճի կանխատեսման նպատակով կիրառման վրա: Դրանց առանձնահատ-կությունն այն է, որ ընտրվում են մեծ թվով փոփոխականներ, ապա դրանց քանակը կրճատվում է՝ ձևավորելով փոքր թվով գործոններ կամ գլխավոր բաղադրատարրեր:

Մենք նախ ցույց ենք տվել, թե ինչ քայլերով են մշակվում գործոնային վեկտոր ավտոռեգրեսիոն մոդելները, ապա այդպիսի մոդելի կիրառմամբ կանխատեսել ենք ՀՀ տնտեսական աճը 2020 և 2021 թվականների համար:

Կանխատեսվող ժամանակահատվածն ըստ էության ենթադրում է ուրվագծել COVID-19 համարավարկի շուկից հետո տնտեսության վերականգնման հնարավոր հետագիծը: Այդ համատեքստում, տնտեսական աճի կանխատեսումն իրականացվել է գործընկեր երկրների տնտեսական աճի և միջազգային ապրանքահումքային շուկաների վերականգնման ենթադրությունների ներքո: Իրականացված կանխատեսումները ցույց են տվել, որ տնտեսությունը կարող է արագ վերականգնման ուղեգծի վրա հայտնվել արդեն 2021 թ. սկզբին, եթե արտաձին գործոնների փաստացի զարգացումներն ընդհանուր առմամբ մոտ լինեն կատարված ենթադրություններին, և տնտեսությունը նոր ներքին կամ արտաքին շուկերի չբախվի:

Հետազոտությունն ընդհանուր առմամբ թույլ է տվել նաև եզրակացնել, որ գործոնային վեկտոր ավտոռեգրեսիոն մոդելները բավարար արդյունավետություն ունեցող գործիք են ՀՀ տնտեսական աճի կանխատեսման համար:

Օգտագործված գրականություն

1. Բազինյան Եվ., Մակրոտնտեսական կանխատեսումների մոդելներ: Բայեսյան վեկտորային ավտոռեգրեսիաներ (BVAR), N 5(143), «Հայաստան. Ֆինանսներ և էկոնոմիկա», մայիս, 2012:
2. Բազինյան Եվ., ՀՀ ՀՆԱ-ի կանխատեսումը Բայեսյան վեկտորային ավտոռեգրեսիոն մոդելների միջոցով, PhD thesis, ԵՊՀ., 2016, <http://etd.asj-oa.am/4588/>:
3. Գևորգյան Ռ., Ֆինանսատնտեսական ժամանակային շարքերի վերլուծություն, ռա. ձեռնարկ, Եր, 2017:
4. Պողոսյան Կ., Դինամիկ գործոնային մոդելների գնահատման Բայեսյան և Կալման-Ֆիլտրի եղանակները և դրանց կիրառումը ՀՀ մակրոտնտեսական ցուցանիշների կարճաժամկետ կանխատեսման համար, ՀՀ ԿԲ, Բանբեր, 2011:
5. Պողոսյան Կ., Մկրտչյան Ա., ՀՀ եռամսյակային իրական ՀՆԱ-ի և գնաճի կարճաժամկետ կանխատեսման դինամիկ գործոնային մոդելները, ՀՀ ԿԲ, Բանբեր, 2009:
6. Պողոսյան Կ., Մկրտչյան Ա., ՀՀ մակրոտնտեսական ցուցանիշների կանխատեսումը DSGE-SVAR մոդելի միջոցով, ՀՀ ԿԲ, Բանբեր, 2010:
7. Ղուշյան Հ., Մակրոտնտեսական կանխատեսում, Եր., «Տնտեսագետ», 2008:
8. Blanchard O., Perotti R., An Empirical Characterization of the Dynamic Effects of Changes in Government Spending and Taxes on Output. Quarterly Journal of Economics, November 2002, 117(4), <https://econpapers.repec.org/article/oupqjecon/default8.htm>.
9. Koop G., Potter S., Forecasting in Large Macroeconomic Panels Using Bayesian Model Averaging, manuscript (University of Leicester), 2003.
10. Blanchard O., Quah D., The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances, American Economic Association, 1989, Vol. 79(4), September, <https://uh.edu/~bsorense/BlanchardQuah1989.pdf>.
11. Sims C., Macroeconomics and Reality, Econometrica, Vol. 48, N 1, 1980.

ГАЯНЕ АВАГЯН

Доцент кафедры макроэкономики АГЭУ,
кандидат экономических наук

НАРЕК КАРАПЕТЯН

Аспирант кафедры финансов АГЭУ

ЛУСИНЕ МХИТАРЯН

Кандидат экономических наук

Прогнозирование экономического роста РА с помощью факторной векторной авторегрессионной модели–

Прогнозы экономического роста имеют решающее значение как для лиц, определяющих макроэкономическую политику, так и для различных хозяйствующих субъектов. В статье рассматриваются факторные векторные авторегрессионные модели (FAVAR), представлена разработанная нами модель векторной авторегрессии для прогнозирования экономического роста РА. Представлены результаты прогнозов, которые отражают возможную траекторию восстановления экономики Армении после шока COVID-19 в рамках определенных предположений о восстановлении экономики стран-партнеров и международных товарных рынков, а также указаны существующие неопределенности. Проведенный анализ показал, что экономика РА имеет достаточный потенциал для быстрого восстановления, который может быть реализован при отсутствии внешних шоков. Подходы, использованные в исследовании, могут быть полезны специалистам по прогнозированию экономического роста, а результаты могут быть интересны более широкой аудитории.

Ключевые слова: временные ряды, структурная модель, временной лаг, факторный анализ, главный компонент.

JEL: Q56, C32

GAYANE AVAGYAN

*Associate Professor at the Chair of Macroeconomics at ASUE,
PhD in Economics*

NAREK KARAPETYAN

PhD Student at the Chair of Finance at ASUE

LUSINE MKHITARYAN

PhD in Economics

Projection of RA Economic Growth through a Factor-Augmented Vector Autoregressive Model.– Projection of economic growth is crucial both for macroeconomic policy makers and different economic agents. In the paper we discuss factor-augmented vector autoregressive (FAVAR) models and our model for forecasting RA economic growth and the results of the projections. Particularly, they describe possible recovery of RA economy after the COVID-19 shock - under judgments regarding economic partners' growth rates and global commodity markets. We also outline uncertainties around the projections. The conducted analysis revealed that RA economy has strong potential for a fast recovery, which can be materialized in the absence of external shocks. We believe that our approach to growth projections can be applied by experts in this field, and the results can be interesting also for the broader public.

Key words: *time series, structural model, time lag, factor analysis, principal component.*

JEL: Q56, C32