



**Холимог давтамжтай өгөгдөл ашиглан
ДНБ – ий тухайн улирлын төсөөлөл
боловсруулах нь**

Б.Эрхэмбаяр / Монголбанкны эдийн засагч /

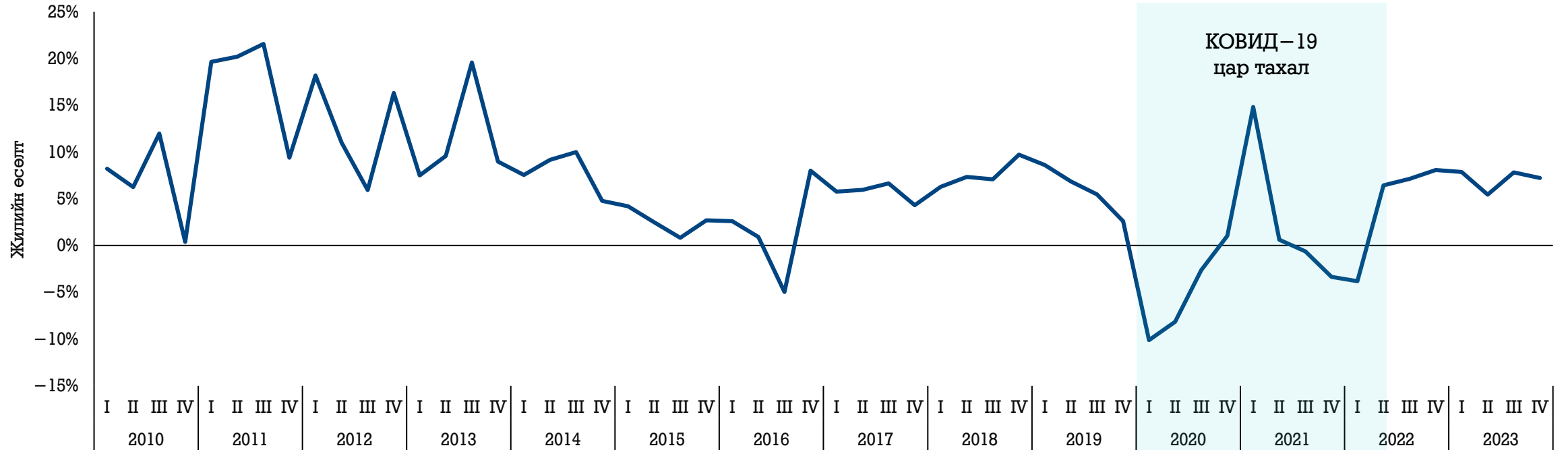
Ж.Энхбаяр / Монголбанкны эдийн засагч /

2024 оны 4–р сарын 17

АГУУЛГА

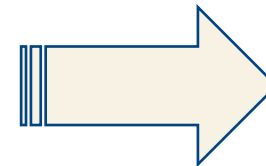
- 1 Монгол Улсын эдийн засгийн өсөлтийн динамик
- 2 Тухайн улирлын төсөөлөл (nowcasting) гэж юу вэ?
- 3 Судалгааны аргачлал
- 4 Тоон өгөгдөл ба шинжилгээний үр дүн
- 5 Дүгнэлт, санал
- 6 Ашигласан материалын жагсаалт

МУ – ын эдийн засгийн өсөлтийн динамик



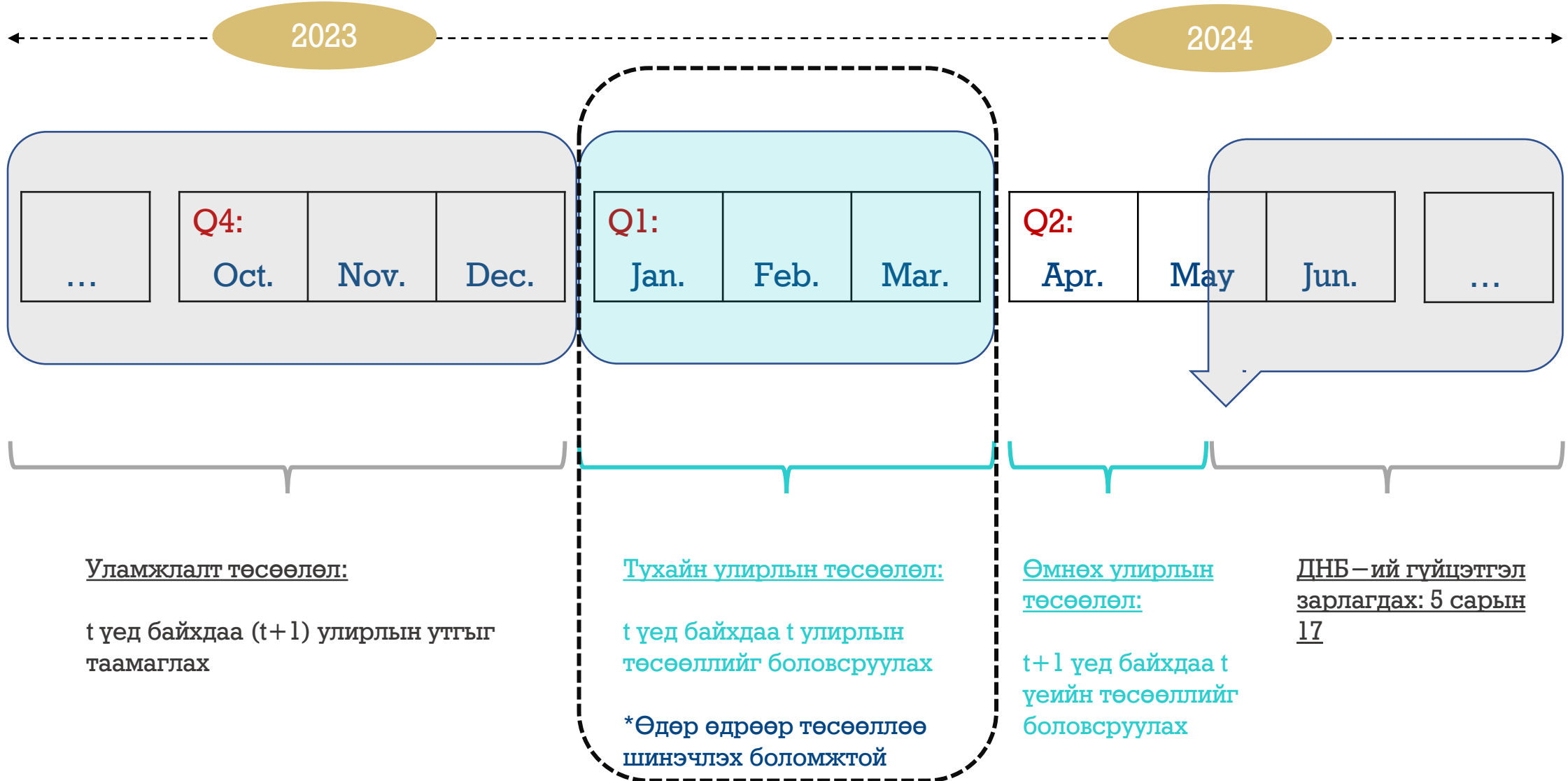
Эх сурвалж: ҮСХ

- ДНБ – ий өсөлт хэлбэлзэл ихтэй байдаг
- 2010 – 2023 оны хооронд
 - Дундаж өсөлт 6.4%
 - Стандарт хазайлт 6.6%



ДНБ – ий өсөлтийг алдаа багатай төсөөлөхөд хүндрэлтэй!

Тухайн улирлын төсөөлөл (nowcasting) гэж юу вэ?



Судалгааны аргачлал

Стандарт AR загвар

- BRIDGE тэгшитгэл
 - Өгөгдлийн цаг хугацааны хувьд нэгтгэн ашиглах
- U-MIDAS
 - ‘Split sampling’ хувиргалт

Төсөөллийн өөрчлөлтийг тайлбарлан хувьсагчдаас хамааруулан тайлбарлах боломжтой

Фактор загварууд

- Factor U-MIDAS
 - Их хэмжээний өгөгдөлд үндсэн бүрдлийн арга ашиглан цөөн тооны фактор ялгах
- MF-3PRF
 - Хамааран хувьсагчид тусгайлан фактор ялгах

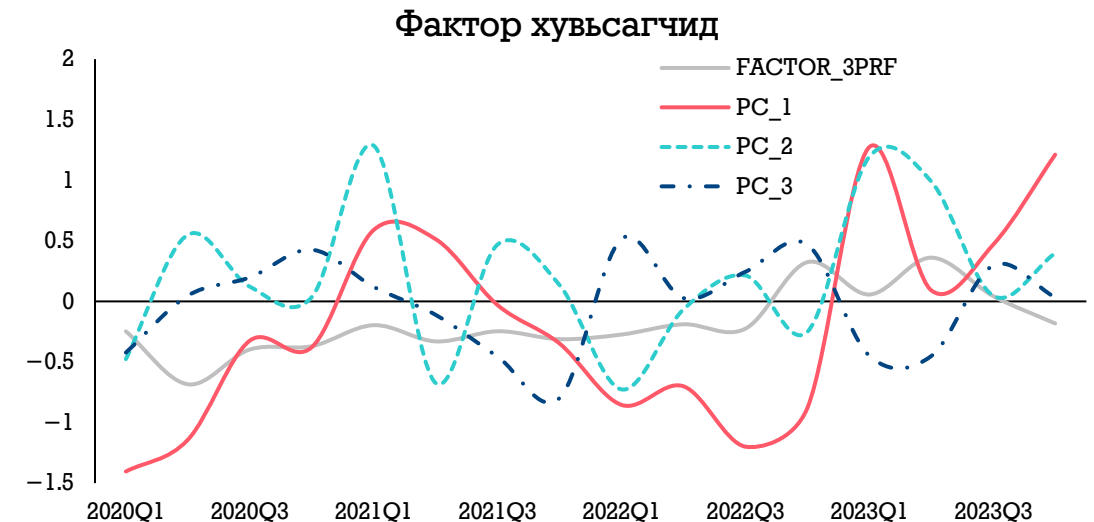
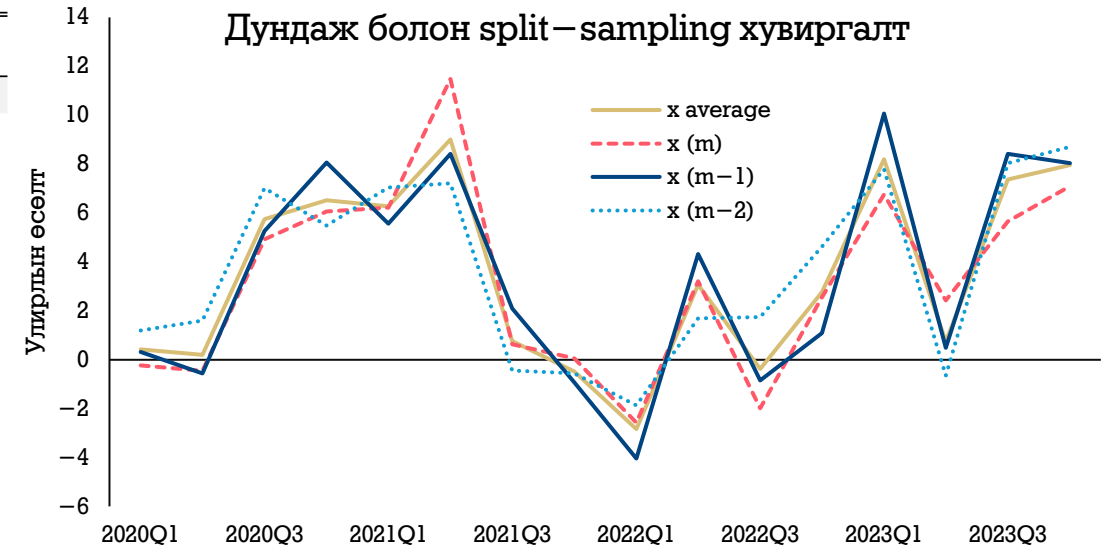
ML загварууд

- “Penalized” регресс /Ridge, Lasso, Elastic Net/
 - Үнэлэгдсэн коэффициентэд торгууль ноогдуулж ‘overfitting’ болон мультиколленарити асуудлаас зайлсхийх

$$\text{Жигнэсэн дундаж} = w_{ar1} * AR1 + w_{bridge} * BRIDGE + \dots + w_{Lasso} * Lasso$$

Тоон өгөгдөл, түүний хувиргалт

№	Хувьсагчид	Давтамж	Эх сурвалж	Хоцрогдол ¹²
0	Бодит ДНБ	Улирал	ҮСХ	45 хоног
1	Хэрэглээний үнийн индекс	Сар	ҮСХ	6 хоног
2	Хэрэглээний үнийн суурь индекс	Сар	ҮСХ	6 хоног
3	Аж үйлдвэрлэлийн индекс	Сар	ҮСХ	15 хоног
4	Мөнгөний нийлүүлэлт	Сар	Монголбанк	20 хоног
5	Банкуудын төгрөгийн зээлийн үлдэгдэл	Сар	Монголбанк	20 хоног
6	ТБҮЦ-ны хүү	Сар	Монголбанк	20 хоног
7	Нэрлэсэн үйлчилж буй ханшийн индекс	Сар	Монголбанк	20 хоног
8	ТОП-20 индекс	Сар	Монголбанк	20 хоног
9	Үнэт цаасны зах зээлийн нийт үнэлгээ	Сар	Монголбанк	20 хоног
10	Төсвийн орлого	Сар	Сангийн яам	15 хоног
11	Төсвийн зарлага	Сар	Сангийн яам	15 хоног
12	Төсвийн тэнцэл	Сар	Сангийн яам	15 хоног
13	Экспортын үнийн индекс	Сар	ҮСХ	20 хоног
14	Импортын үнийн индекс	Сар	ҮСХ	20 хоног
15	Импорт, СИФ дүнгээр	Сар	ГЕГ	7 хоног
16	Нийт экспорт	Сар	ГЕГ	7 хоног
17	Чулуун нүүрсний экспортын биет хэмжээ	Сар	ГЕГ	7 хоног
18	БНХАУ-ын аж үйлдвэрийн салбарын PMI	Сар	Блүүмберг	7 хоног
19	БНХАУ-ын аж үйлдвэрийн салбарын өсөлт	Сар	Блүүмберг	7 хоног
20	Улсын дундаж температур	Сар	ҮСХ	15 хоног
21	Дэлхийн хүнсний үнийн индекс	Сар	ФАО	7 хоног
22	Төмөр замын ачаа эргэлт	Сар	ҮСХ	15 хоног
23	Малын зүй бус хорогдол	Сар	ҮСХ	15 хоног
24	Шинээр олгосон ипотекийн зээлийн дүн	Сар	Монголбанк	20 хоног
25	Google trends: Mongolian mining	Сар	Гүүгл	0 хоног
26	Google trends: Oyu Tolgoi	Сар	Гүүгл	0 хоног



Сонгогдсон хувьсагчид

Dependent Variable: DLOG(GDP_PROD)

Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)

Date:

Sample: 2011Q1 2023Q4

Included observations: 52

Convergence achieved after 169 iterations

Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.009070	0.004280	2.119374	0.0403
D(CHN_IP_GR)	0.004228	0.000648	6.521433	0.0000
DLOG(REV)	0.103911	0.038933	2.668998	0.0109
DLOG(LOAN)	0.209521	0.048149	4.351550	0.0001
DLOG(MONEY_SUPPLY)	-0.161427	0.065398	-2.468368	0.0179
AR(1)	-0.153242	0.423120	-0.362171	0.7191
AR(2)	0.401517	0.403276	0.995639	0.3254
AR(3)	-0.336344	0.220953	-1.522244	0.1358
MA(1)	-0.652691	745.5339	-0.000875	0.9993
MA(2)	-0.464174	505.5415	-0.000918	0.9993
MA(3)	0.926912	2203.970	0.000421	0.9997
SIGMASQ	0.000580	0.231466	0.002506	0.9980

❖ AS – ARIMAХ үр дүн:

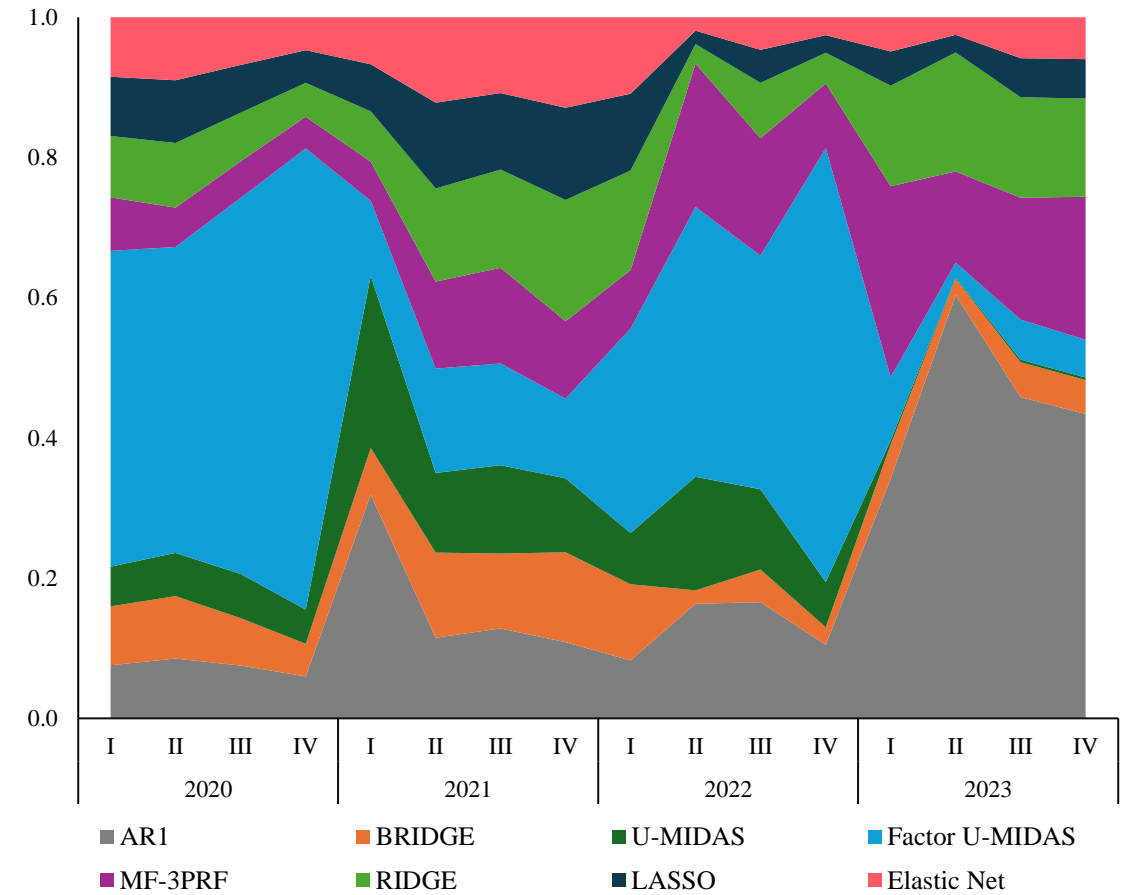
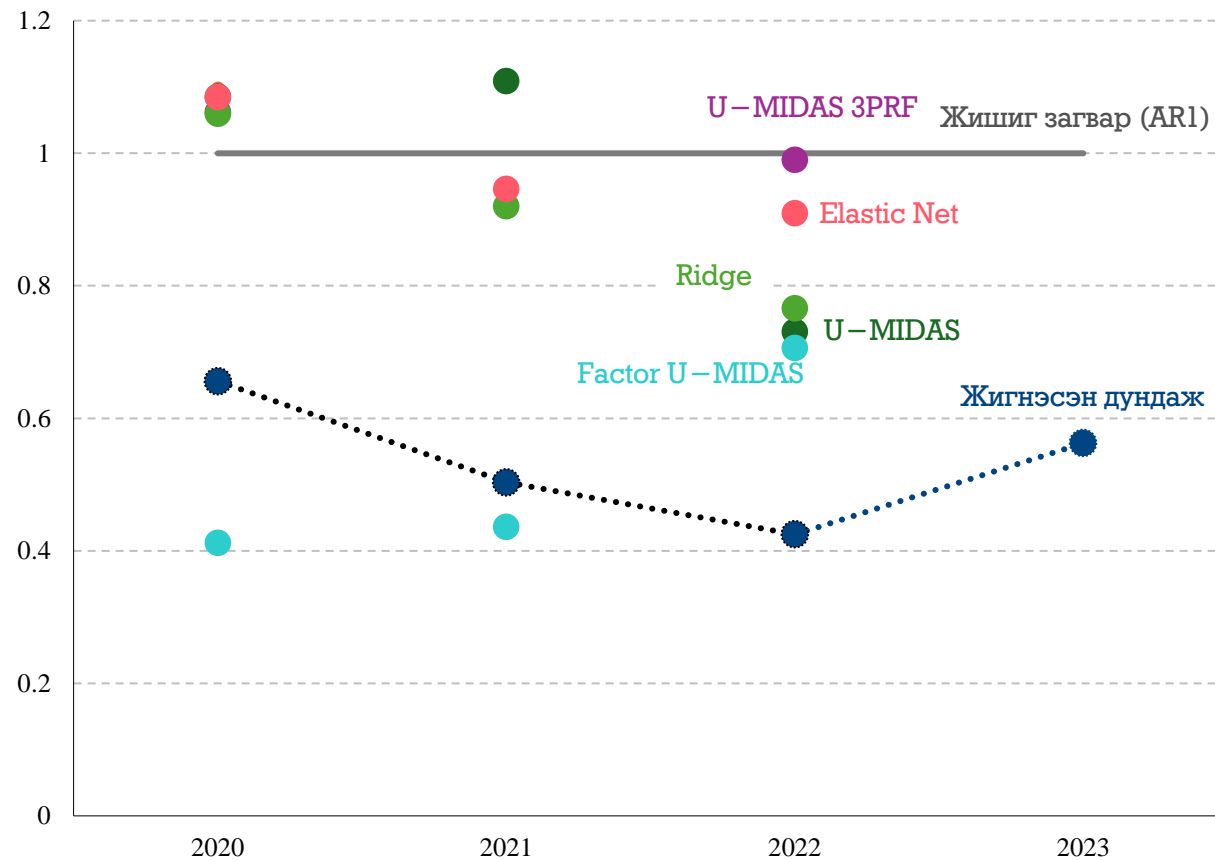
- *БНХАУ – ын аж үйлдвэрийн салбарын өсөлт*
- *Төсвийн орлого*
- *Банкуудын төгрөгийн зээлийн үлдэгдэл*
- *Мөнгөний нийлүүлэлт*

❖ Нэмж ашигласан хувьсагчид:

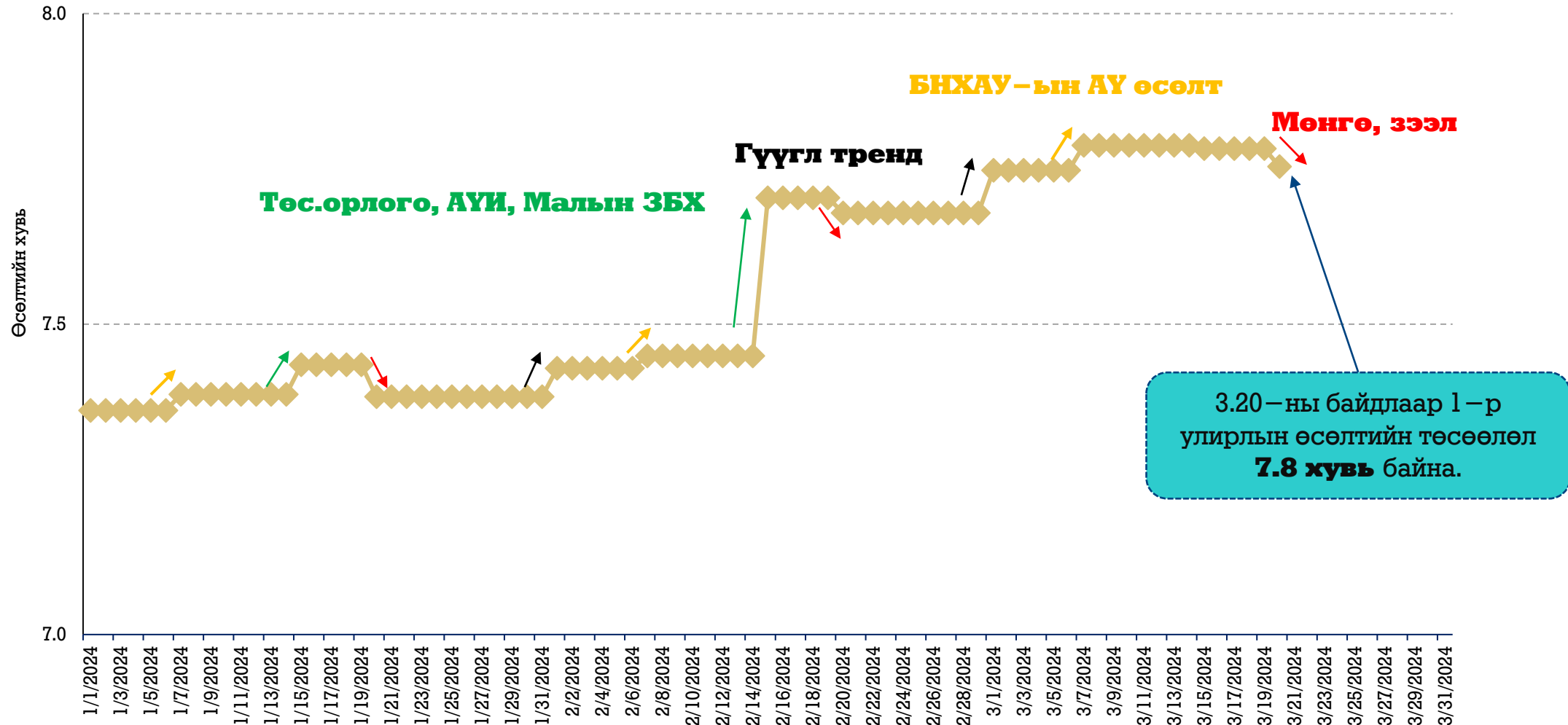
- *Аж үйлдвэрлэлийн индекс*
- *Том малын зүй бус хорогдол*
- *Гүүгл тренд дэх “mongolian mining” хайлтын тоо*

Судалгааны үр дүн

Загваруудын түүврийн төсөөллийн алдаа / Жишиг загвар



Тухайн улирлын төсөөллийн динамик



Дүгнэлт, санал

- Жигнэсэн дундаж тооцоолол нь жишиг загварын үр дүнг 35 орчим хувиар сайжруулав;
- Эдийн засгийн хэлбэлзэл өндөр үед Factor U – MIDAS загвар хамгийн үр ашигтай байна;
- Холимог давтамжтай загварчлал ашигласнаар шинэ тоон мэдээлэл зарлагдах бүрд төсөөлөл шинэчлэгдэх боломжтой;
- Цаашид өндөр давтамжтай өгөгдлийн тоог нэмэгдүүлж, макро хувьсагчдын тухайн улирлын төсөөллийг өдрөөр шинэчлэх боломжтой байна.

Анхаарч сонссонд баярлалаа

Ашигласан материалын жагсаалт

- Adam, T., & Novotne, F. (2018). Assessing the External Demand of the Czech Economy: Nowcasting Foreign GDP Using Bridge Equations. *CNB Working Paper Series*.
- Assuncao, J. B., & Fernandes, P. A. (2022). Nowcasting the Portuguese GDP with Monthly Data. *Universidade Cat'olica Portuguesa*, <https://doi.org/10.3390/forecast4030039>.
- Baffigi, A., Golinelli, R., & Parigi, G. (2004). Bridge models to forecast the euro area GDP. *International Journal of Forecasting*, 447 – 460.
- Cascaldi–Garcia, D., Luciani, M., & Modugno, M. (2023). Lessons from Nowcasting GDP across the World. *International Finance Discussion Papers*, Number 1385.
- Chikamatsu, K., Hirakata, N., Kido, Y., & Otaka, K. (2018). Nowcasting Japanese GDPs. *Bank of Japan Working Paper Series*, No.18–E–18.
- Darne, O., & Charles, A. (2020). Nowcasting GDP growth using data reduction methods: Evidence for the French. *Economics Bulletin*, Volume 40, Issue 3, pages 2431 – 2439.
- Foroni, C., Marcellino, M., & Schumacher, C. (2015). Unrestricted mixed data sampling (MIDAS): MIDAS regressions with unrestricted lag polynomials. *Journal of the Royal Statistical Society*, pp. 57–82.
- Ghysels, E., Sinko, A., & Valkanov, R. (2007). MIDAS Regressions: Further Results and New Directions. *Econometric Reviews*, vol. 26(1), pages 53–90.
- Giannone, D., Reichlin, L., & Small, D. (2008). Nowcasting: The real–time informational content of macroeconomic data. *Journal of Monetary Economics*, 55 (4):665–676.
- Goulet Coulombe, P., Leroux, M., Stevanovic, D., & Surprenant, S. (2022). How is Machine Learning Useful for Macroeconomic Forecasting? *Journal of Applied Econometrics*, 37(5):920–964.
- Hepenstrick, C., & Marcellino, M. (2019). Forecasting gross domestic product growth with large unbalanced data sets: the mixed frequency three–pass regression filter. *Journal of the Royal Statistical Society*, pp. 69–99 .
- Hopp, D. (2022). Benchmarking Econometric and Machine Learning Methodologies in Nowcasting. *UNCTAD Research Paper*, No. 83.
- Kant, D., Pick, A., & Winter, J. d. (2022). Nowcasting GDP using machine learning methods. *De Nederlandsche Bank Working Paper No. 754*, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4276247>.
- Kelly, B., & Pruitt, S. (2015). The three–pass regression filter: A new approach to forecasting using many predictors. *Journal of Econometrics*, 294–316. doi:10.1016/j.jeconom.2015.02.011

- Kunovac, D., & Špalat, B. (2017). Nowcasting GDP Using Available Monthly Indicators. *Croatian National Bank Working Papers W–39*.
- Marcellino, M., & Forni, C. (2014). A comparison of mixed frequency approaches for nowcasting Euro area macroeconomic aggregates. *International Journal of Forecasting*, 30: 554–568.
- Marcellino, M., & Schumacher, C. (2010). Factor MIDAS for Nowcasting and Forecasting with Ragged-Edge Data: A Model Comparison for German GDP. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 72, issue 4, 518–550.
- Marcellino, M., & Sivec, V. (2021). Nowcasting GDP growth in a Small Open Economy. *National Institute Economic Review*, 256:127–161.
- Medeiros, M. C., Veiga, A., Vasconcelos, G. F., & Zilberman, E. (2021). Forecasting Inflation in a Data – Rich Environment: The Benefits of Machine Learning Methods”, *Journal of Business & Economic Statistics*, pp. 98–119.
- Narmandakh, B. (2022). Inflation forecasting with machine learning methods: a case of mongolia. *Bank of Mongolia's working paper series*, 97 – 114.
- Ouliaris, S., & Rochon, C. (2023). Assessing the Impact of Policy Changes on a Nowcast. *IMF Working Paper*, WP/23/153.
- Richardson, A., Florenstein Mulder, T. v., & Vehbi, T. (2021). Nowcasting New Zealand GDP using machine learning algorithms. *International Journal of*, 37(2):941–948.
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (2002). Forecasting Using Principal Components from a Large Number of Predictors. *Journal of the American Statistical Association*.
- Tenorio, J., & Perez, W. (2023). GDP nowcasting with Machine Learning and Unstructured Data to Peru. *Peruvian Economic Association Working Paper*, No. 197.
- Tibshirani, R. (1996). Regression Shrinkage and Selection via the Lasso. *Journal of the Royal Statistical Society*, 58, pp. 267–288.
- Utama, G., & Firinda, N. (2024). Nowcasting GDP with Machine Learning: The Case of Indonesia. *Bank Indonesia*, <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3903568/v1>.
- Xie, J. (2023). Identifying Optimal Indicators and Lag Terms for Nowcasting Models. *IMF Working Paper*, WP/23/45.
- Zhang, Q., Ni, H., & Xu, H. (2023). Nowcasting Chinese GDP in a data – rich environment: Lessons from machine learning algorithms. *Economic Modelling*, <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2023.106204>.
- Zou, H., & Hastie, T. (2005). Regularization and Variable Selection via the Elastic Net. *Journal of the Royal Statistical Society, Vol. 67*, pp. 301–320.
- Л.Даваажаргал, Б. Б. (2020). Дотоодын нийт бүтээгдэхүүний нэгдсэн түрүүлэгч индикатор тооцох нь. *Монголбанкны судалгааны товхимол*, 57 – 82.