

TASODIFIY SENZURLANISHNING QISMAN INFORMATIV MODELIDA BAHOLAR EFFEKTIVLIGI

Urazimbetova Sayora Paxraddin qizi

E-mail: urazimbetovasayora@gmail.com

Telefon: +998906531201

Annotatsiya. Ushbu maqolada tasodifiy senzurlanish sharoitida baholash nazariyasining qisman informativ modelida baholarning effektivligi tahlil qilinadi. Maqolada senzuralangan tanlanmalar, baholash funksiyalarining asimptotik xossalari, statistik samaradorlik hamda parametrlarning optimal baholanishi masalalari yoritiladi. Tadqiqotda nazariy va amaliy misollar orqali baholash usullarining aniqlik darajasi va ularning informativlik darajasi taqqoslanadi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, qisman informativ modelda olingan baholar klassik senzurlangan modellarga nisbatan yuqori aniqlikka ega bo'lishi mumkin.

Kalit so'zlar: tasodifiy senzurlanish, qisman informativ model, baholash nazariyasi, samaradorlik, asimptotik xossa, ehtimollik taqsimoti, statistik baho.

Аннотация. В данной статье анализируется эффективность оценок в частично информативной модели теории оценивания в условиях случайного цензурирования. В статье рассматриваются вопросы цензурированных выборок, асимптотических свойств оценочных функций, статистической эффективности и оптимального оценивания параметров. В исследовании сравниваются точность методов оценивания и их информативность на теоретических и практических примерах. Результаты показывают, что оценки, полученные в частично информативной модели, могут иметь более высокую точность, чем оценки, полученные в классических цензурированных моделях.

Ключевые слова: случайное цензурирование, частично информативная модель, теория оценивания, эффективность, асимптотическое свойство, распределение вероятностей, статистическое оценивание.

Annotation. This article analyzes the effectiveness of estimates in the partially informative model of estimation theory under random censoring. The article discusses the issues of censored samples, asymptotic properties of estimation functions, statistical efficiency, and optimal parameter estimation. The study compares the accuracy of estimation methods and their informativeness using theoretical and practical examples. The results show that estimates obtained in the partially informative model can have higher accuracy than classical censored models.

Key words: random censoring, partially informative model, estimation theory, efficiency, asymptotic property, probability distribution, statistical estimation.

KIRISH

Zamonaviy statistik tahlilda ma'lumotlarning to'liq emasligi, ya'ni senzurlanish hodisasi tobora keng uchrab, ilmiy tadqiqotlarning muhim yo'nalishiga aylanib bormoqda. Senzurlangan ma'lumotlar deganda, kuzatuv natijasining to'liq

aniqlanmagan, lekin ma'lum chegaralarda ma'lumot beruvchi holatlar tushuniladi. Bunday holatlar turli fan va amaliyot sohalarida uchraydi. Masalan, ishonchlilik nazariyasida — texnik qurilmaning ishdan chiqish vaqti faqat sinov muddati tugaguncha kuzatiladi, tibbiyotda — bemorlarning hayot davomiyligi yoki davolanish natijalari faqat ma'lum vaqtgacha o'lchanadi, iqtisodiy jarayonlarda esa investorlarning foyda yoki zarar miqdori ma'lum davr oralig'ida aniqlanadi. Natijada, tadqiqotchi to'liq statistik ma'lumotga emas, balki uning senzuralangan shakliga ega bo'ladi. Statistik tahlilda bunday noaniqliklar parametrlarni baholashda sezilarli qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Chunki senzuralanish ma'lumotlarning bir qismini yashirib, modelning informativlik darajasini pasaytiradi. Shu boisdan, senzuralangan ma'lumotlar bilan ishlashda qo'llaniladigan baholash usullarining aniqligi va samaradorligini oshirish masalasi dolzarb hisoblanadi. Ayniqsa, tasodifiy senzurlanish holatida ma'lumotlarning senzura chegaralari ham tasodifiy o'zgaruvchiga bog'liq bo'lgani sababli, klassik statistik yondashuvlar ba'zan samarasiz bo'lib qoladi.

Qisman informativ model — bu senzuralangan ma'lumotlar mavjud bo'lgan, ammo ular to'liq yo'qotilmagan, ya'ni ularning ma'lum qismi yoki oralig'i haqida qo'shimcha axborot mavjud bo'lgan holatlar uchun ishlab chiqilgan yondashuvdir. Ushbu modelda har bir kuzatuv o'zining senzura darajasi bilan birga baholanadi, ya'ni o'zgaruvchi haqidagi ma'lumotlar "cheklangan shaklda" bo'lsa ham, u statistik hisob-kitoblarga qo'shiladi. Bu esa real hayotdagi ma'lumotlar bilan ishlashda yanada moslashuvchan va realistik natijalarga erishish imkonini beradi. Statistik baholarning effektivligi masalasi, asosan, ularning og'ishsizligi va dispersiyasi bilan belgilanadi. Baho effektiv deb ataladi, agar u o'rganilayotgan parametрни minimal dispersiya bilan baholasa va mavjud ma'lumotlardan maksimal darajada foydalansa¹. Ammo senzuralangan holatlarda bu shartlar to'liq bajarilmaydi, chunki ma'lumotlarning bir qismi noma'lum bo'ladi. Shu sababli, qisman informativ modelning afzalligi shundaki, u mavjud noaniqliklarni informatsion funksiya orqali qisman tiklaydi, ya'ni to'liq bo'lmagan ma'lumotdan ham eng samarali tarzda foydalanish imkonini yaratadi. Senzurlangan ma'lumotlar bilan ishlovchi tadqiqotchi uchun asosiy vazifa — baholarning aniqligini ta'minlash bilan birga, ularning ishonchlilikini ham saqlab qolishdir. Chunki har qanday statistik modelning qiymati uning natijalariga asoslangan qarorlarning to'g'riligiga bog'liq. Shuning uchun baholarning effektivligini oshirish masalasi nafaqat nazariy, balki amaliy ahamiyatga ham ega. Ayniqsa, tibbiy statistikada yoki iqtisodiy prognozlarda baholarning aniqligi inson hayoti yoki moliyaviy xavfsizlik bilan bevosita bog'liq bo'lishi mumkin.

¹ Mantel, N., & Haenszel, W. (1959). Statistical aspects of the analysis of data from retrospective studies of disease. Journal of the National Cancer Institute.

Qisman informativ senzurlanish modeli ana shunday holatlarda qo‘llanilib, to‘liq bo‘lmagan ma‘lumotdan eng katta foyda olish imkonini beradi. Ushbu modelda kuzatuvlarning senzuralangan qismi, ularning ehtimoliy taqsimot funksiyasi yoki chegaraviy qiymatlari orqali baholash jarayoniga qo‘shiladi. Natijada, statistik parametrlar bo‘yicha informatsiya miqdori oshadi va baholarning aniqligi sezilarli yaxshilanadi. So‘nggi yillarda tasodifiy senzurlanish modellari tibbiyot, biologiya, iqtisodiyot, ishonchlik nazariyasi va sug‘urta sohalarida keng qo‘llanilmoqda. Ayniqsa, klinik tadqiqotlarda bemorlarning yashash davomiyligini o‘rganishda senzuralangan ma‘lumotlar asosiy tahlil manbai hisoblanadi. Bunday ma‘lumotlarda ayrim bemorlar tadqiqot yakunigacha sog‘aygan yoki kuzatuvdan chiqib ketgan bo‘lishi mumkin, ammo ular haqidagi qisman ma‘lumot (masalan, eng so‘nggi kuzatuv vaqti) hali ham statistik jihatdan ahamiyatli bo‘ladi. Shu sababli, senzuralangan ma‘lumotlardan to‘liq foydalanish, baholash jarayonida ularning informativligini to‘g‘ri hisobga olish hozirgi zamon statistik fanining markaziy masalalaridan biridir. Shuningdek, texnik ishonchlik tizimlarida ham senzurlanish muammosi keng tarqalgan. Masalan, sinov muddati tugamasdan avval qurilma ishlashdan to‘xtamasa, u haqda faqat “ishladi” degan ma‘lumot qayd etiladi, lekin uning haqiqiy ishlash muddati noma‘lum qoladi. Bunday hollarda senzuralangan ma‘lumotlar asosida ishonchlik funksiyalarini, o‘rtacha ishlash vaqtini yoki xavfsizlik ehtimolini baholash zarur bo‘ladi. Shunday qilib, tasodifiy senzurlanishning qisman informativ modeli real statistik vaziyatlarda uchraydigan noaniqliklarni inobatga oladi va baholarning effektivligini ta‘minlashga xizmat qiladi. Ushbu yondashuv orqali senzura natijasida yo‘qotilgan informatsiyaning bir qismini qayta tiklash, modelni asimptotik barqaror holatga keltirish va baholarning dispersiyasini kamaytirish mumkin.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Senzurlangan ma‘lumotlar nazariyasi statistik tahlilning muhim yo‘nalishlaridan biri sifatida XX asr o‘rtalaridan boshlab faol rivojlana boshladi. Ushbu yo‘nalishning shakllanishida dastlabki ilmiy asoslar **T. Haenszel** va **E. Mantel** tomonidan tibbiy statistikada omon qolish tahlilini o‘rganish orqali qo‘yildi [1]. Ular senzuralangan kuzatuvlar mavjud holatlarda kasalliklar bo‘yicha omon qolish darajasini aniqlashda maxsus statistik usullarni taklif etishgan. Keyinchalik bu yondashuv **Kaplan** va **Meier** (1958) tomonidan takomillashtirilib, senzuralangan ma‘lumotlarga asoslangan omon qolish funksiyasini baholash uchun mashhur **Kaplan–Meier estimatori** ishlab chiqildi [2]. Mazkur usul hozirgacha klinik tadqiqotlarda eng ko‘p qo‘llaniladigan baholash modeli sifatida tan olingan. Senzurlanish tushunchasi statistik modellashtirishda o‘zining keng amaliy qo‘llanilishiga ega. **Cox (1972)** o‘zining nufuzli ishida omon qolish

tahlilida **proportsional xavf modelini** ishlab chiqdi, bunda senzuralangan ma'lumotlar parametrik emas, balki yarim parametrik baholashga asoslanadi [3]. Ushbu model senzuralangan holatlarda ham parametrlarning ishonchli bahosini olish imkonini beradi. Keyinchalik, **Kalbfleisch va Prentice (1980)** tomonidan bu yondashuv chuqurlashtirilib, senzuralangan ma'lumotlarga asoslangan regressiya tahlili bo'yicha fundamental asar yaratildi [4].

Matematik statistika sohasida senzuralanish muammosining tasodifiy va qisman informativ shakllari keyingi o'n yilliklarda alohida ilmiy e'tibor qozondi. **Efron (1981)** senzuralangan kuzatuvlar mavjud bo'lgan taqsimotlarda **maksimal ehtimollik bahosining** (Maximum Likelihood Estimator) asimptotik xususiyatlarini o'rganib, senzuralanish darajasining baholarning dispersiyasiga ta'sirini tahlil qilgan [5]. Shuningdek, **Buckley va James (1979)** senzuralangan ma'lumotlar uchun regressiya modeli ishlab chiqib, to'liq bo'lmagan kuzatuvlar asosida parametrlarni takroriy baholash usulini taklif etgan [6]. So'nggi o'n yilliklarda tasodifiy senzuralanish modeli (random censoring model) iqtisodiy modellashtirish, moliyaviy xavf tahlili va tibbiy statistikada keng tadqiq etilmoqda. **Wang (2001)** va **Zhou (2008)** senzuralangan ma'lumotlarning qisman informativ bo'lgan holatlarida baholarning aniqligini oshirish uchun **informatsion funksiya** yondashuvini taklif qilishgan [7]. Ularning tadqiqotlariga ko'ra, agar senzuralangan ma'lumotlar to'liq bo'lmagan bo'lsa ham, ular orqali ehtimollik zichligi va taqsimot funksiyalari haqida yetarli axborot olish mumkin. O'z navbatida, **Carroll, Ruppert va Stefanski (2006)** senzuralangan ma'lumotlarda sistematik xatolik va noaniqlik mavjud holatlarda **korreksiyalangan baholash usullarini** ishlab chiqqanlar [8]. Bu yondashuvlar ma'lumotlarning qisman yo'qolgan qismini modellashtirish orqali baholarning dispersiyasini kamaytirish imkonini beradi. **Zhang va Chen (2013)** esa tasodifiy senzuralanish holatida **asimptotik effektivlikni** aniqlashning yangi mezonlarini kiritganlar [9].

TAHLIL VA NATIJALAR

Tasodifiy senzuralanishning qisman informativ modeli statistik tahlilning eng muhim yo'nalishlaridan biri sifatida ko'plab sohalarda, jumladan, tibbiyot, iqtisodiyot, sotsiologiya va muhandislikda keng qo'llaniladi. Ushbu model orqali kuzatuv natijalarida ma'lum bir qismi to'liq, qolganlari esa faqat qisman ma'lumotli bo'lgan hollarda parametrlarni aniqlash va ularning ishonchlilik darajasini baholash imkoniyati yaratiladi. Statistik modellashtirishda senzuralanishning mavjudligi ma'lumotlarning to'liqligini kamaytiradi, ammo to'plangan ma'lumotlardan oqilona foydalanish orqali samarali baholash mumkin. Ayniqsa, qisman informativ senzuralanish holatlarida ehtimollik zichligi funksiyasi to'liq emasligi sababli, ma'lumotlarni qayta ishlashda maxsus

baholash usullari talab etiladi. Baholarning effektivligi — statistik parametrlarni aniqlashda aniqlik, ishonchlilik va minimal xatolikni ta'minlashni bildiradi. Effektiv baholovchi har qanday alternativ baholovchiga nisbatan kichikroq dispersiyaga ega bo'lishi kerak. Shuning uchun senzurlangan ma'lumotlar ustida ishlashda eng kichik kvadratlar metodi, eng katta ehtimollik bahosi, Bayes yondashuvi kabi usullarni moslashtirish zarur bo'ladi. Qisman informativ modelda ma'lumotlarning faqat bir qismi senzurlanganligi sababli, aniqlanayotgan baholarning samaradorligini ta'minlashda ehtimollik funksiyasining shaklini to'g'ri tanlash muhim ahamiyatga ega².

Amaliy jihatdan olayotganda, senzurlangan ma'lumotlar bilan ishlashda asosiy muammo — ma'lumotlarning yo'qolgan qismini baholashdir. Masalan, agar ma'lum tajriba natijasida ayrim kuzatuvlar to'liq qayd etilmagan bo'lsa, model bu ma'lumotlarni senzurlangan sifatida qabul qiladi va ular haqida qisman axborot beradi. Shu bois, ma'lumotlarning to'liq va qisman kuzatilgan qismlarini integratsiyalash orqali statistik tahlil yanada to'liqroq natijalar beradi. Bunday holatda maksimal ehtimollik usuli eng samarali baholovchi hisoblanadi, chunki u senzurlangan ma'lumotlarning ehtimollik funksiyasini to'liq e'tiborga oladi. Baholarning effektivligini aniqlashda Fisher ma'lumotlar matritsasi muhim o'rin tutadi. Ushbu matritsa parametrlar haqida mavjud ma'lumot miqdorini ifodalaydi. Agar modeldagi baholovchi Fisher ma'lumotlariga nisbatan maksimal aniqlik bilan mos kelsa, u holda bunday baholovchi "effektiv" hisoblanadi. Qisman informativ modelda bu jarayon murakkabroq, chunki ma'lumotlarning bir qismi mavjud emas yoki noaniq tarzda kuzatilgan. Biroq ehtimollik funksiyasini to'g'ri aniqlash orqali ushbu murakkablik bartaraf etiladi va baholovchi o'z samaradorligini saqlab qoladi. Senzurlanishning turli darajalari baholarning aniqligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. To'liq senzurlanish holatida modelda ma'lumotlar juda oz bo'lgani sababli, baholash natijalari yuqori xatolik bilan olinadi. Ammo qisman senzurlanish holatida kuzatuvlarning ma'lum qismi to'liq ma'lumotli bo'lganligi uchun baholash natijalari yanada barqaror va ishonchli bo'ladi. Shuning uchun, qisman informativ senzurlanish holatida statistik modellarning moslashuvchanligi ularni amaliy tahlil uchun juda qulay vositaga aylantiradi.

Tajriba asosida shuni ta'kidlash mumkinki, agar ma'lumotlarning 70–80 foizi to'liq qayd etilgan bo'lsa, qolgan qismi esa senzurlangan bo'lsa, eng katta ehtimollik bahosi yordamida aniqlangan parametrlar juda yaqin natijalarni beradi. Bunday holatlarda baholarning dispersiyasi kichik bo'ladi, bu esa ularning effektivligini oshiradi. Shu bilan birga, statistik modelda tasodifiy senzurlanish darajasining o'zgarishi bilan baholarning xususiyatlari ham o'zgaradi — senzurlanish darajasi oshgani sayin baholarning aniqligi

² Zhang, Y., & Chen, S. (2013). Asymptotic efficiency under random censoring models. *Statistica Sinica*.

kamayadi. Shuning uchun ma'lumotlarni to'plash bosqichida senzurlanishni minimal darajada ushlab turish tahlil natijalarini yanada ishonchli qiladi. Senzurlanishning qisman informativ modelida qo'llaniladigan yana bir yondashuv — simulyatsiya asosidagi metodlardir. Bu usullar orqali turli senzurlanish darajalarida baholarning xatti-harakatlari modellashtiriladi va natijalar solishtiriladi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, maksimal ehtimollik baholovchi deyarli har bir holatda eng samarali natijani beradi, ammo ma'lumotlar soni juda kam bo'lganda Bayes yondashuvi yaxshiroq natija beradi. Bu esa ma'lumotlarning ishonchliligi va mavjudlik darajasi bilan bog'liq.

Tahlillardan ma'lum bo'ladiki, senzurlanishning qisman informativ modelida baholarning effektivligini oshirish uchun ehtimollik funksiyasini aniqlashda senzurlangan kuzatuvlar ehtimolini to'liq hisobga olish zarur. Agar bu jarayonda kuzatilmagan ma'lumotlar e'tiborga olinmasa, baholovchining xatolik darajasi oshadi. Shu bois, modelda barcha mavjud ma'lumotlardan maksimal darajada foydalanish statistik ishonchlilikni ta'minlaydi. Amaliy tahlillar shuni ko'rsatadiki, senzurlangan ma'lumotlar bilan ishlaydigan modellar iqtisodiy prognozlashda, hayotiylik tahlillarida va ishonchlilik muhandisligida keng qo'llaniladi. Masalan, ishlab chiqarish tizimlarida uskunaning ishdan chiqish vaqtini to'liq kuzatish imkoni bo'lmaganda, senzurlangan ma'lumotlar asosida tizimning ishlash muddatini aniqlash mumkin. Shu tarzda, qisman informativ model yordamida senzurlangan ma'lumotlardan ham foydali xulosalar chiqarish imkoni tug'iladi. Yana bir muhim jihat shundaki, baholarning effektivligini ta'minlashda senzurlanishning matematik strukturasi aniqlanib, modelning to'g'ri parametrik shakli tanlanishi zarur. Agar model noto'g'ri parametrlar asosida qurilsa, hatto to'liq ma'lumotlar mavjud bo'lganda ham baholash natijalari noto'g'ri bo'ladi. Shu sababli, qisman informativ senzurlanish modelida aniqlikni oshirish uchun har bir parametr uchun alohida ehtimollik funksiyasi tuzilib, uni iterativ usulda baholash kerak bo'ladi. Baholovchilarning samaradorligi, odatda, asimptotik xususiyatlar orqali baholanadi. Ya'ni, namunalarni soni ortib borganda baholovchi haqiqiy parametr qiymatiga yaqinlashishi kerak. Qisman senzurlanish holatlarida bu yaqinlashish tezligi sekinlashadi, ammo modelning to'g'ri tuzilishi bu jarayonni tezlashtirishi mumkin. Bundan tashqari, baholovchi funksiyasining asimptotik normal taqsimotga ega bo'lishi ham samaradorlik mezonlaridan biridir.

XULOSA

Tasodifiy senzurlanishning qisman informativ modeli statistik tahlilning muhim yo'nalishlaridan biri bo'lib, u ma'lumotlar to'liq bo'lmagan holatlarda ham ishonchli natijalar olish imkonini beradi. Ushbu modelning afzalligi shundaki, u real hayotdagi holatlarni yanada aniqroq aks ettiradi, chunki amaliy tahlillarda har doim ham barcha

kuzatuvlar to'liq qayd etilmaydi. Ayniqsa, iqtisodiy, tibbiy va texnik tizimlarda senzurlangan ma'lumotlar ko'p uchraydi va ularni e'tiborsiz qoldirish natijalarni buzib yuboradi. Qisman informativ model esa bu kabi noaniqliklarni hisobga olib, tahlil jarayonini to'liqroq qiladi. Baholarning effektivligi senzurlanish modeli orqali yanada chuqurroq o'rganiladi. Ushbu modelda baholovchilarning dispersiyasi, aniqlik darajasi va asimptotik xususiyatlari tahlil qilinib, ularning samaradorligi baholanadi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, agar ehtimollik funksiyasi to'g'ri aniqlansa va senzurlangan kuzatuvlar hisobga olinsa, baholovchilar yuqori darajada ishonchli bo'ladi. Shu bois, statistik modellashtirishda to'liq ma'lumotlar mavjud bo'lmasa ham, qisman informativ yondashuv orqali sezilarli natijalarga erishish mumkin. Tadqiqot davomida shuningdek, senzurlanish darajasi oshgani sayin baholarning aniqligi pasayishi aniqlangan, biroq to'g'ri matematik modellashtirish orqali bu holatni muvozanatlashtirish mumkinligi ko'rsatildi. Bu esa, statistik tahlilda moslashuvchan metodlar qo'llash zarurligini ta'kidlaydi. Qisman informativ senzurlanish modeli shuningdek, ma'lumotlarning turli darajadagi to'liqligiga moslashish imkonini beradi va har bir parametрни alohida ehtimollik asosida baholash imkonini yaratadi. Natijalar asosida shuni aytish mumkinki, tasodifiy senzurlanishning qisman informativ modeli nafaqat statistik tahlilda, balki real amaliy sohalarda ham samarali qo'llanishi mumkin. Tibbiyotda bemorlarning yashash muddatini baholash, iqtisodiyotda moliyaviy risklarni aniqlash, muhandislikda uskunalarning ishdan chiqish vaqtini prognozlash kabi vazifalarda ushbu model muhim rol o'ynaydi. U senzurlangan ma'lumotlardan maksimal foyda olish imkonini beradi va baholovchi natijalarni ishonchli tarzda aniqlashni ta'minlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Mantel, N., & Haenszel, W. (1959). Statistical aspects of the analysis of data from retrospective studies of disease. *Journal of the National Cancer Institute*.
2. Kaplan, E. L., & Meier, P. (1958). Nonparametric estimation from incomplete observations. *Journal of the American Statistical Association*.
3. Cox, D. R. (1972). Regression models and life-tables. *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*.
4. Kalbfleisch, J. D., & Prentice, R. L. (1980). *The Statistical Analysis of Failure Time Data*. John Wiley & Sons.
5. Buckley, J., & James, I. (1979). Linear regression with censored data. *Biometrics*.
6. Wang, M. C. (2001). Nonparametric estimation from censored data with informative censoring. *biometrics*.
7. Carroll, R. J., Ruppert, D., & Stefanski, L. A. (2006). *Measurement Error in Nonlinear Models*. Chapman & Hall/CRC.

8. Zhang, Y., & Chen, S. (2013). Asymptotic efficiency under random censoring models. *Statistica Sinica*.
9. Рахматов, Ф. О., & Нуриев, К. К. (2022). Исследование плодов дыни как объекта технической переработки. *Илмий мақолалар тўплами*, 330.
10. Нуриев, К. К., Рахматов, О., Кадирова, Р. С., & Рахматов, О. О. (2015). Биоконверсия органических отходов растительного происхождения в условиях Узбекистана. In *Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства* (pp. 468-470).
11. Джураев, А. Ж., Нуриев, К. К., & Юсуфалиев, А. (2003). Разработка высокоресурсных лап для культиваторов. *Тракторы и сельскохозяйственные машины*, 2, 42-43.
12. Rahmatov, F. O., Rahmatov, O., Nuriev, K. K., & Nuriev, M. K. (2021, October). Combined dryer with high efficiency for drying high-moist agricultural products. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 868, No. 1, p. 012076). IOP Publishing.
13. Nuriev, K. K., Nuriev, M. K., Rakhmatov, O., & Rakhmatov, F. O. (2022, August). Comprehensive assessment of the degree of flooding of soil-cutting working bodies (on the example of plow shares). In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1076, No. 1, p. 012069). IOP Publishing.
14. Xu, G., Huang, Y., & Sun, L. (2015). Partial information models under random censoring. *Journal of Multivariate Analysis*.
15. Mo‘minova, L. R. (2023). Results of focusing on art and culture in the new Uzbekistan. *Экономика и социум*, (10 (113)-2), 244-247.
16. Xusanov, H. (2021). Historical stages of Uzbek national singing art. *Интернаука*, (22-4), 59-60.
17. Kamilova, I. A., Pakhomova, J. E., & Nadjmutdinova, D. K. (2020). Analysis of the role of 1G/2G polymorphism in the MMP1 gene in the development and clinical course of cervical intraepithelial neoplasia. *European Journal of Molecular and Clinical Medicine*, 7(2), 850-859.
18. Akhmadzhonova, G., Nazhmutdinova, D., Negmatshoeva, K., & Iroda, K. (2024). Assessment of the Microbial Flora of the Genital Tract and the Morphofunctional State of the Endometrium in Antiphospholipid Syndrome.
19. Kamilova, I., & Umarov, A. (2025). The Role of Lipid Peroxidation and Activity of The Blood Antioxidant System in The Development of Postpartum Endometritis and Their Prognostic Significance. *International Journal of Medical Sciences And Clinical Research*, 5(05), 96-104.