

Date: 21st April-2025

**FOYDALI QAZILMALARNI FLATATSIYA USULIDA BOYITISHDA
FLOTATSIYA MASHINALARINI TANLASH.**

F.R. Usmonov

Osiyo xalqaro universiteti

“Umumtexnik fanlar” kafedrası o’qituvchisi

Annotatsiya: Foydali qazilmalarni flotatsiya usulida boyitishda flotatsiya mashinalarini tanlash muhim texnologik bosqich hisoblanadi. Ushbu jarayonda rudaning minerallogik tarkibi, donadorlik darajasi, fizik-kimyoviy xossalari va boyitish texnologik sxemasi inobatga olinadi. Flotatsiya mashinalari turli xil bo’lib, mexanik, pnevmatik, pnevmatik-mexanik va gidroflotatsiya turlariga bo’linadi. Ularni tanlashda jarayonning unumdorligi, energiya sarfi, reagentlarning samaradorligi va ekspluatatsion xarajatlar hisobga olinadi. Mazkur mavzu flotatsiya jarayonining samaradorligini oshirish va optimal uskunalarni tanlash bo’yicha ilmiy-amaliy yondashuvlarni o’z ichiga oladi.

Kalit so’zlar: Asosiy flotatsiya, tozalash flotatsiyasi, nazorat flotatsiyasi, flotatsion sxemalar, flotatsiya bosqichi, flotatsiya sikli, qimmatbaho komponentlarning ajralish.

Kirish: Foydali qazilmalarni flotatsiyalash jarayonida turli - tuman texnologik sxemalar qo’llaniladi. Flotatsion sxemani tanlash boyitilayotgan mahsulotning flotatsion xossasiga, boyitmaning sifatiga qo’yilayotgan talabga va bir qator texnik-iqtisodiy omillarga bog’liq.

Ko’p hollarda bitta flotatsiya operatsiyasi natijasida oxirgi boyitma va tashlab yuboriladigan chiqindi olishga erishilmaydi. Shuning uchun, flotatsiya sxemalari bir nechta flotatsiya operatsiyalaridan tashkil topadi: asosiy flotatsiya, tozalash flotatsiyasi va nazorat flotatsiyasi.

Asosiy flotatsiya – flotatsion boyitishning birinchi operatsiyasi hisoblanib, qimmatbaho komponentni puch tog’ jinslaridan ajratish maqsadida o’tkaziladi. Natijada xomaki boyitma va chiqindi olinadi.

Tozalash flotatsiyasi – o’zidan oldingi operatsiyalarda olingan xomaki boyitmaning sifatini yaxshilash maqsadida o’tkaziladigan flotatsiya operatsiyasi.

Nazorat flotatsiyasi – asosiy flotatsiya natijasida olingan chiqindi tarkibidagi qimmatbaho komponentni yana bir bor ajratib olish maqsadida o’tkaziladigan operatsiya.

Flotatsion sxemalar – flotatsiya bosqichi va sikllarining soni bilan bir-biridan farq qiladi.

Flotatsiya bosqichi deb, mahsulotni malum yiriklikkacha yanchib, keyin flotatsiyalash operatsiyasini o’z ichiga olgan texnologik sxemaning bir qismiga aytiladi.

Flotatsiya mashinasi turini tanlash

Foydali mineralning xossasi va undagi mineral zarrachalarning o’lchamiga qarab bir yoki ko’p bosqichli flotatsion sxemalar ishlatiladi.



Date: 21st April-2025

Flotatsiya sikli deb, qaytadan flotatsiyalanmaydigan bir yoki bir nechta tayyor mahsulotlar olinadigan flotatsiya operatsiyalarining guruhiga aytiladi.

Qimmatbaho komponentlarning ajralish ketma-ketligiga qarab, polimetal rudalarni boyitishda kollektiv, selektiv va kollektiv-selektiv flotatsiya sxemalari mavjud bo'ladi.

Agar oxirgi boyitmaga bira-to'la bir nechta mineral (masalan, mis va nikel sulfidlari, mis-molibden, qo'rg'oshin-ruh) ajralsa, bunday flotatsiya kollektiv flotatsiya deyiladi.

Agar rudadan qimmatbaho komponentlar ketma-ket ajratib olinsa, bunday flotatsiya selektiv flotatsiya deyiladi.

Kollektiv-selektiv flotatsiyada qamma qimmatbaho komponentlar avval kollektiv boyitmaga ajraladi, keyin esa undan alohida minerallar flotatsiyalanadi. Bir boskichli flotatsiya sxemalari bo'yicha sheelitli, flyuoritli, baritli, spodumenli rudalar boyitiladi. Bu rudalarni boyitish sxemalarida tozalash va nazorat flotatsiyalarining soni turlicha bo'ladi.

Bo'tanani havoga to'yintirish (aeratsiya) va aralashtirish usuliga qarab flotatsiya mashinalari mexanik, pnevmomexanik va pnevmatik mashinalarga bo'linadi.

Pnevmomexanik flotatsiya mashinalari mexanik mashinalarga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega: bir xil texnologik ko'rsatkichlarda flotatsiya vaqti 35-40% ga kam; 1 t rudaga sarflanadigan energiya 40-50% ga kam; bo'tana oqimining yuqori tezligida ishlash mumkin; bo'tanani havo bilan to'yintirishni keng chegarada boshqarish (1,5-1,8 m³/daqqa) mumkin.

Pnevmatik flotatsiya mashinalaridan aerolift mashinalar eng ko'p tarqalgan. Ular soddaga tuzilishga ega va arzon, yuqori ishlab chiqarish unumdorligiga ega; energiya sarfi arziyas, polning sathini mexanik mashinalarga nisbatan kamroq egallaydi. Aerolift flotatsiya mashinalarining kamchiliklari quyidagilardan iborat: qiyin flotatsiyalanuvchi rudalarni flotatsiyalashda yetarli darajada barqaror bo'lmagan texnologik ko'rsatkichlar va yuqori namlikdagi boyitmalar olinadi, vannaning tubiga yirik va zichligi nisbatan yuqori zarrachalarning cho'kish xavfi yoki bo'tanani jadal aralashtirmasligi tufayli bunday zarrachalarning vannaning pastki qismida to'planishi; oraliq mahsulotni chiqarib olishning imkoni yoqligi, bu esa murakkab boyitish sxemalarda ko'p sonli nasoslarni o'rnatishni talab qiladi.

Flotatsiya mashinalarining taxminiy solishtirma yuki 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval. Flotatsiya mashinalarining taxminiy solishtirma yuki, t/m³soat.

Flotatsiya mashinalarining turi	Oson flotatsiya-lanuvchi, t=9-15 daqiqa	O'rtacha flotatsiyala-nuvch, t=15-30 daqiqa	Qiyin flotatsiyala-nuvchi, t=30-50 daqiqa	Qattiq zarrachalar ning miqdori 150 g/l, t=6-9 daqiqa
Pnevmomexanik	2,0÷1,2	1,2÷0,6	0,6÷0,35	-
Mexanik	1,2÷0,7	0,7÷0,35	0,35÷0,2	-
Aerolift	1,2÷0,7	0,7÷0,35	0,35÷0,2	-

Pnevmatik flotatsiya mashinalarni quyidagi sharoitlar bilan birgalikda qo'llash tavsiya qilinadi: foydali qazilma oson flotatsiyalanganda, uning kichik yoki o'rtacha



Date: 21st April-2025

zichligida, sodda boyitish sxemasida, boyitmaning chiqishi kattaroq bo'lganda. Boshqa sharoitlarda ko'pincha pnevmomexanik mashinalar tanlanadi. Biroq texnologik sabablarga ko'ra flotatsiya jarayonini jadallashtirishning imkoni bo'lmasa, mexanik mashinalar nisbatan tejamlir bo'lishi mumkin.

Mexanik flotatsiya mashinalarining o'zgargan shakli qaynar qatlamli mashinalar - 0,8 mm li va yirikroq zarrachali (-3 mm) qalayli rudalarni flotatsiyalash uchun muvaffaqiyatli ishlatilmoqda.

Turbomarkazdan qochuvchi impellerli flotatsiya mashinalari (FTM va FMIZ) ikkita qavoga to'yintirish va qalqib chiqish kameralariga ega bo'lib, mayin tuyulgan shlamli bo'tanalarni flotatsiyalashga mo'ljallangan. Mashinalar havoni so'rish, yoki pnevmomexanik mashinalardagiga o'xshab tagidan havo berish orqali ishlashi mumkin.

Pnevmomexanik mashinalar yuqorida ko'rsatilgan afzalliklari tufayli ko'proq qo'llaniladi. Ular oddiy bo'tanalar (40% qattiq zarrachalar va 50% kam bo'lmagan -0,074 mm sinf) uchun ishlatiladi. Bu mashinalar oqib o'tuvchi mashinalar bo'lib, ularni bo'tana sathi kameralar bo'yicha boshqarilmaganda va ortiqcha mahsulotlarni tez-tez qaytarishlar bo'lmaganda tavsiya qilinadi.

Mashinaga mahsulotlarni so'rish va bo'tanani qabul qilish uchun mexanik kameralar (bosh kameradagidek) o'rnatish mumkin.

Pnevmatik mashinalar ichida Mexanobr institutining chuqur aerolift mashinalari eng yaxshi qisoblanadi..

Ko'pikli saralash qo'llaniladigan FP-2,5 pnevmatik mashina -0,074 mm li sinfn ing miqdori 30% dan kam bo'lmagan yirik zarrachali rudalarni boyitishda asosiy va nazorat flotatsiya jarayonlarida ishlatiladi.

Xulosa: Foydali qazilmalarni flotatsiya usulida boyitishda flotatsiya mashinalarini to'g'ri tanlash jarayonning samaradorligini ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Mashina tanlashda rudaning minerallogik tarkibi, donadorlik darajasi, fizik-kimyoviy xossalari va ishlab chiqarish hajmi hisobga olinishi kerak. Flotatsiya mashinalari mexanik, pnevmatik, pnevmatik-mexanik va gidroflotatsiya turlariga bo'linib, ularning har biri ma'lum sharoitlarda yuqori samaradorlik ko'rsatadi. Optimal uskunani tanlash energiya sarfi, reagentlar samaradorligi va ekspluatatsion xarajatlarni kamaytirish orqali boyitish jarayonining iqtisodiy va texnologik samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Tajriba-sinov ishlari orqali eng mos flotatsiya mashinasini aniqlash flotatsiya jarayonining natijalarini sezilarli darajada yaxshilaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FOYDALI QAZILMALARNI SHLYUZLARDA VA MARKAZDAR QOCHMA SEPARATORLARDA BOYITISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(2), 60-68.
2. Usmonov, F. (2024). MINERAL ENRICHMENT PROCESSES. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, 2(9), 250-260.



Date: 21st April-2025

3. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISHDA G‘ALVIRLASH JARAYONINING SANOATDA TUTGAN O‘RNI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 360-366.
4. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISHGA TAYORLASH YANCHISH JARAYONLARINI TAHLILI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, 2(2), 8-20.
5. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISHGA TAYORLASHDA YANCHILGAN MAXSULOTLARNI KLASSIFIKATSIYALASH JARAYONI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, 2(2), 21-31.
6. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI MAYDALASH JARAYONIDAGI MAYDALAGICHLARNING TURLARI TUZILISHI VA ISHLASH PRINSIPLARI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(2), 27-37.
7. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA RUDALARNI GRAVITATSIYA USULIDA BOYITISH NAZARIYASI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(2), 38-47.
8. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNING BOYITISH SXEMALARINING TURLARI VA ULARNI TUZISH PRINSIPLARI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(2), 15-26.
9. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI MAYDALASH JARAYONLARI XAQIDA MA‘LUMOT. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(2), 56-59.
10. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FOYDALI QAZILMALARNI VINTLI SEPARATORLARDA VA PURKOVCHI KONUSLARDA BOYITISH. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(3), 18-26.
11. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA RUDALARNI CHO‘KTIRISH MASHINALARIDA BOYITISH TARAQQIYOTI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, 2(3), 39-47.
12. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI KONSENTRATSION STOLDA BOYITISH JARAYONI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, 2(3), 61-69.
13. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FLOTATSIYA JARAYONLARI UCHUN QO‘LLANILADIGAN FLOTOREAGENTLARNING TAVSIFLANISHI. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, 2(4), 31-40.
14. Usmonov, F. R. (2025). FLATATSIYA JARAYONIDA QO‘LLANILADIGAN YIG‘UVCHI, KO‘PIK HOSIL QILUVCHI, MOSLOVCHI VA FAOLLASHTIRUVCHI REOAGENTLAR TAHLILI. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, 2(4), 47-57.



Date: 21st April-2025

15. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FOYDALI QAZILMALARNI FLOTATSIYA USULIDA BOYITISH. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, 2(4), 15-24.
16. Boboqulova, M. X. (2025). SPINLI ELEKTRONIKA. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(1), 60-65.
17. Boboqulova, M. X. (2025). INTERFEROMETRLAR. KO ‘P NURLI INTERFERENSIYA. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(1), 54-59.
18. Boboqulova, M. X. (2025). SHAFFOF JISMLARNING SINDIRISH KO ‘RSATKICHINI MIKROSKOP YORDAMIDA ANIQLASH. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(1), 48-53.
19. Boboqulova, M. X. (2025). MUQOBOL ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 227-233.
20. Boboqulova, M. X. (2025). " ISSIQLIK TEXNIKASI" FANINI O ‘QITISHDA INNOVASION TA’LIM USULLARIDAN FOYDALANISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 531-539.
21. Boboqulova, M. X. (2025). MAGNIT BO‘RONLARINING YERGA TA’SIRI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 522-525.
22. Boboqulova, M. X. (2025). QON AYLANISH SISTEMASINING FIZIK ASOSLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 518-521.
23. Boboqulova, M. X. (2025). SUYUQLIKLARNING YORUG ‘LIK YUTISH KOEFFITSIYENTINI VA ERITMALARNING KONSENTRATSIYASINI ANIQLASHDA OPTIK USULLARNI QO ‘LLASH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 526-530.
24. Boboqulova, M. X. (2025). MAGNIT BO‘RONLARINING YERGA TA’SIRI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 522-525.
25. Boboqulova, M. X. (2025). QON AYLANISH SISTEMASINING FIZIK ASOSLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 518-521.
26. Boboqulova, M. X. (2025). SUYUQLIKLARNING YORUG ‘LIK YUTISH KOEFFITSIYENTINI VA ERITMALARNING KONSENTRATSIYASINI ANIQLASHDA OPTIK USULLARNI QO ‘LLASH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 526-530.
27. Boboqulova, M. X. (2025). " ISSIQLIK TEXNIKASI" FANINI O ‘QITISHDA INNOVASION TA’LIM USULLARIDAN FOYDALANISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 531-539.
28. Boboqulova, M. X. (2025). YADROVIY NURLANISHLAR VA ULARNI QAYD QILISH USULLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(2), 132-136.
29. Boboqulova, M., Marasulov, A., Bayaly, A., Sadybekov, R., & Aimeshov, Z. (2025, February). Thermal stress-strain state of a partially thermally insulated and clamped rod in



Date: 21st April-2025

the presence of local temperature and heat transfer. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3268, No. 1). AIP Publishing.

30. Xamroyevna, M. B. (2024). ERKIN KONVEKSIYA JARAYONI. *Международный журнал научных исследователей*, 9(1), 108-111.

31. Boboqulova, M. X. (2025). ENDOSKOPIK USULLARNING TIBBIYOTDA QO‘LLANISHI. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, 2(4), 1-8.

32. Boboqulova, M. X. (2025). 3D CHOP ETISH TEXNOLOGIYASINING FIZIK ASOSLARI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 2(3), 5-11.

33. Boboqulova, M. X. (2025). ELEKTROMAGNIT TO‘LQINLARNING NURLANISHI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, 2(3), 19-25.

34. M.X. Boboqulova. (2025). IONLANISH VA REKOMBINATSIYA JARAYONLARI. *New Modern Researchers: Modern Proposals and Solutions*, 2(3), 48–54.

35. Muxtaram Boboqulova Xamroyevna. (2024). QUYOSH ENERGIYASIDAN FOYDALANISH. *TADQIQOTLAR.UZ*, 34(2), 213–220.

36. Xamroyevna, M. B. (2024). Klassik fizika rivojlanishida kvant fizikasining orni. *Ta’limning zamonaviy transformatsiyasi*, 6(1), 9-19.

37. Xamroyevna, M. B. (2024). ELEKTRON MIKROSKOPIYA USULLARINI TIBBIYOTDA AHAMIYATI. *PEDAGOG*, 7(4), 273-280.

38. Boboqulova, M. X. (2024). FIZIKANING ISTIQBOLLI TADQIQOTLARI. *PEDAGOG*, 7(5), 277-283.

39. Xamroyevna, M. B. (2024). RADIATION NURLARNING INSON ORGANIZMIGA TASIRI. *PEDAGOG*, 7(6), 114-125.

40. Xamroyevna, M. B. (2024). TERMOYADRO SINTEZ REAKSIYALARINI BOSHQARISH MUAMMOSI. *Ensuring the integration of science and education on the basis of innovative technologies.*, 1(3), 62-68.

41. Xamroyevna, M. B. (2024). SUYUQ KRISTALLAR VA ULARNING XUSUSIYATLARI. *Modern digital technologies in education: problems and prospects*, 1(2), 32-38.

42. Xamroyevna, M. B. (2024). PLAZMA VA UNING XOSSALARI. PLAZMANING QO‘LLANILISHI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 73-78.

43. Xamroyevna, M. B. (2024). TERMOELEKTRIK HODISALAR. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 102-107.

44. Xamroyevna, M. B. (2024). OCHIQ TIZIMLARDA ENTROPIYANING LOKAL KAMAYISHI VA DISSIPATIV STRUKTURALAR. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 86-92.

45. Boboqulova, M. X. (2025). YUQORI CHASTOTALI SIGNALLARNI UZATISH USULLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(2), 32-35.



Date: 21st April-2025

46. Boboqulova, M. X. (2025). TO 'LQIN O 'TKAZGICHLAR (VOLNOVODLAR). *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, 2(1), 1-7.
47. Khamroyevna, M. B. (2023). PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF BIOLOGICAL MEMBRANES, BIOPHYSICAL MECHANISMS OF MOVEMENT OF SUBSTANCES IN THE MEMBRANE. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 3(5), 217-221.
48. Boboqulova, M. X. (2025). YADROVIY NURLANISHLAR VA ULARNI QAYD QILISH USULLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(2), 132-136.
49. Раджабов, А. Р. (2024). РОЛЬ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ FLUTTER В СОЗДАНИИ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ. *WORLD OF SCIENCE*, 7(8), 49-54.
50. Раджабов, А. Р. (2024). СТРУКТУРЫ ДАННЫХ И АЛГОРИТМЫ. *MASTERS*, 2(8), 58-63.
51. Ravshanov, A. (2024). DATA TYPES IN JAVASCRIPT PROGRAMMING LANGUAGE. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 143-150.
52. Раджабов, А. Р. (2024). JAVASCRIPT ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ТИП ДАННЫХ JSON. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 167-174.
53. Ravshanovich, A. R. (2024). JSON IN JAVASCRIPT. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 175-182.
54. Ravshanovich, A. R. (2024). LISTS, DICTIONARIES IN PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 183-189.
55. Раджабов, А. Р. (2024). ТИПЫ БАЗ ДАННЫХ. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, 1(3), 204-210.
56. Rajabov, A. (2024). REPLACE OBJECT ORIENTED PROGRAMMING (OOP) IN PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, 2(9), 221-229.
57. Раджабов, А. Р. (2024). СТРУКТУРА БАЗЫ ДАННЫХ: POSTGRESQL. *PSIXOLOGIYA VA SOTSIOLOGIYA ILMIY JURNALI*, 2(7), 56-61.
58. Ravshanovich, A. R. (2024). DATABASE STRUCTURE: POSTGRESQL DATABASE. *PSIXOLOGIYA VA SOTSIOLOGIYA ILMIY JURNALI*, 2(7), 50-55.
59. Rajabov, A. R. (2024). FLUTTER PROGRAMMING LANGUAGE IN CREATING MOBILE APPLICATIONS. *WORLD OF SCIENCE*, 7(8), 61-66.
60. Rajabov . . (2025). MASSHTABLANADIGAN ONLINE KURSLAR(MOOC) UCHUN AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI YARATISH.. *Development Of Science*, 5(1), pp. 49-55. <https://doi.org/0>

