



BALIQCCHILIK SOHASIDA RESURSLARDAN FOYDALANISHNI OPTIMALLASHTIRISHDA SIMPLEX ALGORITMIDAN FOYDALANISH

Mirzataev Salamat Muratbaevich

Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti dotsenti

e-mail: salamat_mm@mail.ru

Telefon: + 99 893 209 20 02

Askarov Baxtiyar Mamitovich

Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti tatqiqatchisi

e-mail: dosikkim3@gmail.com

Telefon: + 99 897 308 19 79

Annotatsiya. Ushbu maqolada baliqchilik sohasida resurslardan samarali foydalanishni ta'minlash uchun simplex algoritmiga asoslangan axborot tizim ishlab chiqish jarayoni yoritilgan. Ushbu tizim baliqchilik mahsulotlarini ishlab chiqarishda cheklangan resurslarni optimal taqsimlashga yordam beradi. Python dasturlash tili va "scipy.optimize.linprog" kutubxonasidan foydalanib, algoritm amalda qo'llanilib, real ma'lumotlar bilan sinovdan o'tkazildi. Natijalar resurslardan tejamkorlik bilan foydalanishni ta'minlash va iqtisodiy samaradorlikni oshirishda tizimning samarali ekanligini ko'rsatdi.

Kalit so'zlari: Baliqchilik sohasida optimallashtirish, Simplex algoritmi, axborot tizimi, chiziqli dasturlash, Python dasturlash tili, resurslarni boshqarish, ekonomik samaradorlik.

Аннотация. В данной статье описан процесс разработки информационной системы на основе симплексного алгоритма для обеспечения эффективного использования ресурсов в секторе рыбного хозяйства. Эта система помогает



оптимально распределить ограниченные ресурсы при производстве рыбной продукции. С помощью языка программирования Python и библиотеки `scipy.optimize.linprog` алгоритм был реализован и протестирован на реальных данных. Результаты показали, что система эффективна в обеспечении эффективного использования ресурсов и повышении экономической эффективности.

Ключевые слова: Оптимизация в рыболовстве, Симплексный алгоритм, информационная система, линейное программирование, язык программирования Python, управление ресурсами, экономическая эффективность.

Abstract. This article describes the process of developing an information system based on the simplex algorithm to ensure the efficient use of resources in the fisheries sector. This system helps to optimally allocate limited resources in the production of fishery products. Using the Python programming language and the “`scipy.optimize.linprog`” library, the algorithm was applied in practice and tested with real data. The results showed that the system is effective in ensuring the economical use of resources and increasing economic efficiency.

Keywords: Optimization in the fisheries sector, Simplex algorithm, information system, linear programming, Python programming language, resource management, economic efficiency.

Kirish. Baliqchilik sohasi iqtisodiy va ekologik muhim bo‘lib, resurslardan samarali foydalanish ushbu sohada muvaffaqiyatli faoliyat yuritishning asosiy omillaridan biridir. Cheklangan yer maydoni, ishchi kuchi va moddiy resurslar kabi omillar baliqchilik mahsulotlarini yetishtirishda optimal qarorlar qabul qilishni talab qiladi. Ushbu muammoni hal qilish uchun matematik modellar va algoritmlar asosida axborot tizimlarini ishlab chiqish zamonaviy yechimlardan biridir [1]. Ushbu maqolada



simplex algoritmi yordamida baliqchilik faoliyatini optimallashtirishga mo'ljallangan axborot tizimi ishlab chiqilishi va uning samaradorligi yoritiladi. Simplex algoritmi resurslarni taqsimlashda eng maqbul yechimlarni topish imkonini beradi va ushbu tizim baliqchilik sohasidagi iqtisodiy natijalarni yaxshilashga xizmat qiladi.

Baliqchilik sohasida optimallashtirish zarurati. Baliqchilik sohasida resurslarni samarali boshqarish iqtisodiy barqarorlik va ekologik muvozanatni ta'minlash uchun muhim hisoblanadi. Mavjud cheklangan resurslardan foydalanishda samaradorlikka erishish ko'p hollarda murakkab matematik hisob-kitoblarni talab qiladi [2]. An'anaviy usullar o'rniga, zamonaviy texnologiyalar va algoritmlar yordamida muammoni hal qilish yanada samarali yechimlarni taqdim etadi.

Simplex algoritmi optimallashtirish masalalarida keng qo'llaniladigan vosita bo'lib, resurslar chegarasini hisobga olgan holda maksimal foydani ta'minlaydi. Ushbu algoritm yordamida bir vaqtning o'zida bir nechta cheklovlar va maqsad funksiyalarini hisobga olish mumkin [3]. Tadqiqotimizda ishlab chiqilgan axborot tizimi ushbu algoritmni amaliyotga tatbiq etib, baliqchilik sohasida real vaziyatlarga mos yechimlar topishga xizmat qiladi.

Material va metodlar. Simpleks algoritmini qo'llash uchun dastlab maqsad funksiyasini belgilab olishimiz zarur bo'ladi. Maqsad funksiyasi baliqchilik faoliyatidan olinadigan foydani maksimallashtirishdan iborat. Ammo python kutubxonasidagi funksiya foyda o'rniga minimal qiymatni hisoblaydi, shuning uchun foyda funksiyasini minimallashtirish ko'rinishida qayta yozib, salbiy qiymatga o'zgartirish talab etiladi. Quyida maqsad funksiyasi va cheklovlar batafsil keltirilgan [4].

Maqsad funksiyasi:

$$Z = - \sum_{i=1}^8 c_i x_i$$



Bu yerda:

c_i -har bir baliqchilik mahsulotining daromadi (1 kilosi uchun hisoblangan narx).

x_i -har bir mahsulotning optimal miqdorini belgilash uchun o'zgaruvchilari.

Cheklovlar:

Cheklovlar resurslarning cheklanganligini hisobga olgan holda berilgan. Bunda quyidagicha cheklovlar tanlab olindi [5]:

1. Maydon (yer) cheklovi:

$$\frac{1}{400}x_1 + \frac{1}{450}x_2 + \dots + \frac{1}{423}x_8 \leq B_1$$

Bu yerda B_1 – jami mavjud yer resursi (metr kvadratda).

2. Ishchi kuchi cheklovi:

$$\frac{1}{680}x_1 + \frac{1}{850}x_2 + \dots + \frac{1}{780}x_8 \leq B_2$$

Bu yerda B_2 – jami mavjud ishchi kuchi resursi (soat).

3. Ozuqa cheklovi:

$$3x_1 + 2.8x_2 + \dots + 4.1x_8 \leq B_3$$

Bu yerda B_3 – jami mavjud umumiy ozuqa miqdori (kg).

4. Mineral o'g'it cheklovi:

$$0.3x_1 + 0.2x_2 + \dots + 0.34x_8 \leq B_4$$

Bu yerda B_4 – jami mavjud mineral o'g'it miqdori (kg).

5. Organik o'g'it cheklovi:

$$2.1x_1 + 1.9x_2 + \dots + 2.2x_8 \leq B_5$$

Bu yerda B_5 – jami mavjud organik o'g'it miqdori (kg).



6. Ohak cheklovi:

$$x_1 + 0.5x_2 + \dots + 1.3x_8 \leq B_6$$

Bu yerda B_6 – jami mavjud ohak miqdori (kg).

Bularning barchasida har bir cheklov $x_i \geq 0$ (manfiy bo‘lmasligi) sharti kiritiladi.

Yuqorida keltirilgan maqsad funksiyasi va cheklovlarni shakllantirishda foydalanuvchidan unda mavjud bo‘lgan resurslar ya’ni $B_1, B_2, \dots, B_6$ qiymatlarini qo‘shimcha argumentlar sifatida kiritishni talab qiladi. Buning uchun qulay foydalanuvchi interfeysi yaratilib ma’lumotlarni qabul qilish amalga oshiriladi [6]. Maqsad funksiyasi va chegaraviy shartlar asosida simpleks algoritmini amalga oshirish quyida keltirilgan. Buning uchun Python dasturlash tilidan foydalanildi.

Simplex algoritmining Python’da qo‘llanilishi. Python tilida “`scipy.optimize.linprog`” kutubxonasi orqali simplex algoritmini amalga oshirish nisbatan oson va samarali bo‘lib hisoblanadi. Ushbu kutubxona chiziqli dasturlash masalalarini hal qilish uchun mo‘ljallangan va quyidagi afzalliklarga ega [7]:

1. **Qulay sintaksis** – algoritmni bir necha qator kod bilan yozish mumkin.
2. **Samaradorlik** – katta hajmdagi ma’lumotlar bilan ishlash imkoniyati.
3. **Moslashuvchanlik** – maqsad funksiyasi va cheklovlar o‘zgaruvchilarining miqdorini tezkor o‘zgartirish mumkin.

Ushbu tadqiqot ishida maqsad funksiyasi va cheklovlar quyidagi shaklda berilgan [4]:

- **Maqsad funksiyasi** – mahsulotlar bo‘yicha maksimal foydani hisoblash uchun salbiy koeffitsientlar shaklida kiritilgan.

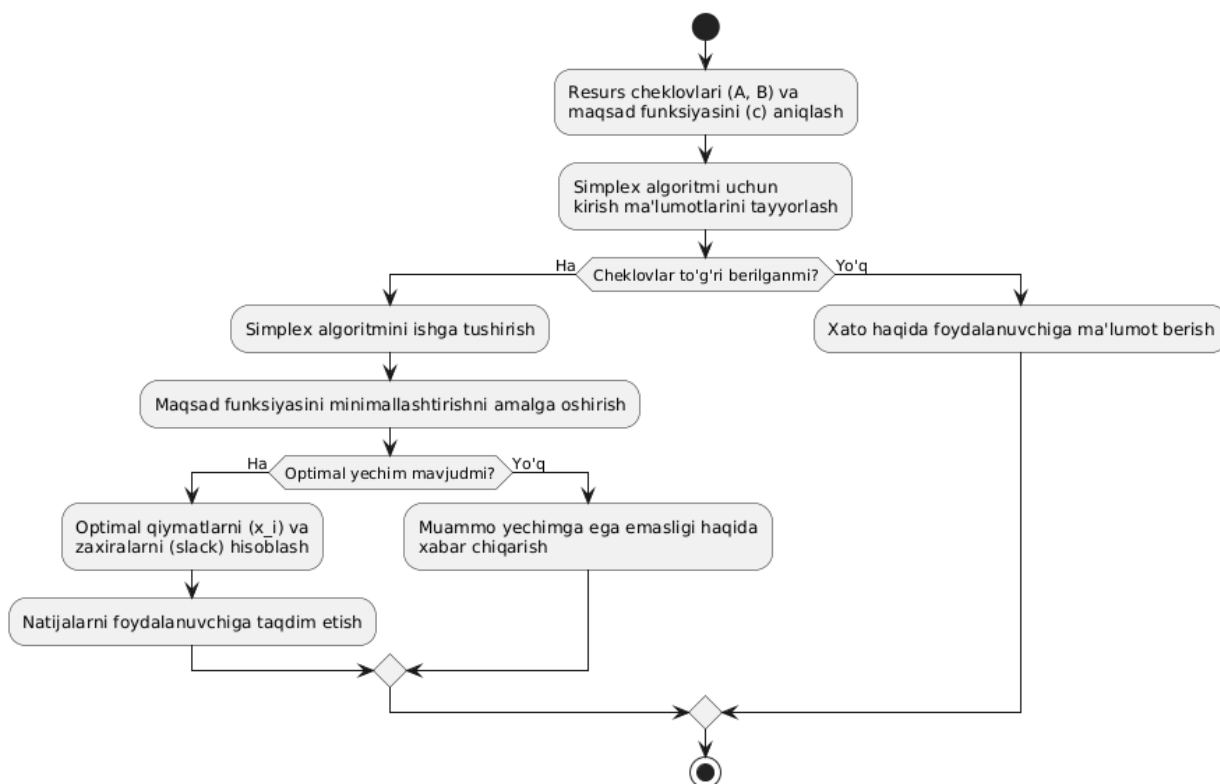
- **Cheklovlar** – yer maydoni, ishchi kuchi va boshqa resurslarni hisobga olgan holda, ma’lum chegaralar bilan aniqlangan.

Algoritm bajarilish ketma-ketligi quyidagicha:



1. **Cheklovlarni aniqlash** – har bir resurs uchun birinchi darajali tenglamalar hosil qilinadi.
2. **Simplex algoritmini ishga tushirish** – “linprog” funksiyasi yordamida optimallashtirish amalga oshiriladi.
3. **Natijalarni tahlil qilish** – Optimal qaror o‘zgaruvchilari x_i va cheklovlardagi resurslar natija sifatida olinadi [8].

Algoritm blok sxemasi quyidagi keltirilgan (1-rasm).



1-rasm. Asosiy algoritm blok sxemasi [9].

Natijalar va tahlil. Tizimni real ma’lumotlar bilan sinab ko’rish natijasida quyidagi jihatlar kuzatildi:

1. **Optimal qarorlar** – maksimal foyda olish uchun har bir baliq turidan qancha miqdorda saqlash kerakligi aniqlab berildi.
2. **Resurslarni tejankorlik bilan ishlatish** – cheklovlardagi resurslardan foydalanish samaradorligini oshirishga erishildi.



3. **Tizimning tezligi** – ishlab chiqilgan algoritm yordamida ma'lumotlarni qayta ishlash tezligini oshirishga erishildi [10].

Shunday qilib, ishlab chiqilgan tizim resurslardan samarali foydalanish va foydani maksimal darajaga yetkazishga xizmat qiladi. Bu yondashuv baliqchilik sohasida samaradorlikni oshirish uchun amaliy ahamiyatga ega.

Xulosa. Mazkur tadqiqotda simplex algoritmi asosida baliqchilik sohasida resurslarni optimal taqsimlash imkonini beruvchi axborot tizimi ishlab chiqildi. Ushbu tizim yordamida cheklangan yer maydoni, ishchi kuchi va moddiy resurslardan samarali foydalanish yo'llari aniqlanib, foyda ko'rsatkichlari maksimallashtirildi. Tizimning ishlash jarayonida iqtisodiy ko'rsatkichlarni tahlil qilish, resurslarni to'g'ri taqsimlash va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish imkoniyati yaratildi. Kelajakda ushbu tizimni yanada takomillashtirib, yangi texnologiyalar bilan integratsiya qilish baliqchilik sohasining ekologik va iqtisodiy barqarorligini ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Yoqubjonovich V. A. Baliq yetishtirishga ixtisoslashtirilgan xo'jaliklarni moliyaviy qo'llab-quvvatlash mexanizimlari //Ta'limda raqamli texnologiyalarni tadbiq etishning zamonaviy tendensiyalari va rivojlanish omillari. – 2024. – T. 36. – №. 1. – C. 124-130.
2. Bakhrankova K., Midthun K. T., Uggen K. T. Stochastic optimization of operational production planning for fisheries //Fisheries research. – 2014. – T. 157. – C. 147-153.
3. Nelder J. A., Mead R. A simplex method for function minimization //The computer journal. – 1965. – T. 7. – №. 4. – C. 308-313.
4. Patcharaprakiti J., Jakkawan R., Patcharaprakiti N. Optimization of Batik Production Using the Quick Simplex Method //Burapha Science Journal. – 2024. – T. 29. – №. 1 January-April. – C. 147-159.



5. Samuelsson C. Comparative evaluation of the stochastic simplex bisection algorithm and the scipy. optimize module //2015 Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS). – IEEE, 2015. – С. 573-578.
6. Craveiro J. et al. A system to optimize fish production: a case study of semi-intensive *Colossoma macropomum* (Osteichthyes, Serrasalminidae) aquaculture //Latin american journal of aquatic research. – 2019. – Т. 47. – №. 3. – С. 492-501.
7. Askarov Baxtiyar Mamitovich. Baliqchilik sohasida kichik biznes va xususiy tadbirkorlikni rivojlantirishdagi omillar. // Агро илм журнали.–Т., 2024, № 1 (98). 100 – 102 б.
8. Аскарлов Бахтияр Мамытович. Ведущие иностранные исследования развития индивидуального предпринимательства в области малой коммерций. // Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi, 2024-7/2, 108-110 стр.
9. Mirzataev Salamat Muratbaevich, Askarov Baxtiyar Mamitovich. Baliqchilik sohasida samaradorlikni oshirish va kichik biznes va xususiy tadbirkorlikni rivojlantirish. // Международный научно-образовательный электронный журнал «Образование, наука и инновационные идеи в мире», Выпуск журнала №57 Часть–6, ноябрь 2024 г., 90-93 б.
10. Askarov Baxtiyar Mamitovich, Paluanov Salamatbay Amangeldievich. Barqaror iqtisodiy o'sishning mintaqada kichik biznesning ishlab chiqarish salohiyati tahlili. // “Hududda barqaror iqtisodiy o'sishni ta'minlashning ustuvor yonalishlari” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to'plami. «Urganch Ranch Universiteti - Innovation rivojlanish nashriyot-matbaa uyi», 2024 y. 18-19-dekabr, 309-311 б.