

tizimlarida. Agar tizim tilni aniqlay olsa, foydalanuvchi talablari yoki cheklovlariga muvofiqligini ta'minlash uchun tegishli filtrlash yoki moderatsiya qoidalarini qo'llashi mumkin.

Lingvistik tadqiqotlar: Tilni aniqlash lingvistik tadqiqotlar va til ma'lumotlarini tahlil qilishda ham foydali bo'lishi mumkin. Tadqiqotchilar katta hajmdagi ma'lumotlarda tilni aniqlash va tillar o'rtasidagi lingvistik xususiyatlar yoki farqlarni tahlil qilish uchun avtomatik ovozni tanib olishdan foydalanishlari mumkin.

Xulosa qilib aytganda, ovozni aniqlash texnologiyasi hayotimizning turli sohalariga katta hissa qo'shishi mumkin bo'lgan istiqbolli texnologiya hisoblanadi. U aloqa, xavfsizlik va boshqaruv tizimlari samaradorligini oshirish uchun ulkan salohiyatga ega. Biroq, maxfiylik va

ma'lumotlar xavfsizligi bilan bog'liq bo'lgan xavflarni, shuningdek, ushbu texnologiyadan noto'g'ri foydalanish ehtimolini hisobga olish kerak. Shu sababli ushbu sohada kelgusidagi izlanishlar foydalanuvchilarning qiziqishlari va ehtiyojlarini hisobga olgan holda keng ko'lamli ilovalarda qo'llanilishi mumkin bo'lgan ishonchli va xavfsiz yechimlarni yaratishga qaratilgan bo'lishi kerak.

Kelajakda ovozni tanib olish texnologiyasining muvaffaqiyati va keng qo'llanilishini ta'minlash uchun ushbu sohada tadqiqot va ishlanmalarni davom ettirish kerak. Foydalanuvchi ma'lumotlarining ishonchiligi va himoyasini ta'minlash, shuningdek, jamiyatdagi real muammolarni hal qilish uchun texnologiyani qo'llashning yangi usullarini ishlab chiqishga alohida e'tibor qaratish lozim.

Adabiyotlar

1. Beigi H. Fundamentals of speaker recognition. Springer US, 2011.
2. <https://assistant.google.com/>
3. J.Lindh and G.S.Morrison. Humans versus machine: forensic voice comparison on a small database of swedish voice recordings. In Proceedings of ICPhS, volume 17. Citeseer, 2011.
4. Матвеев Ю.Н. Технологии биометрической идентификации личности по голосу и другим модальностям. // Вестник МГТУ им. Н.Э.Баумана. Сер. Приборостроение. 2012.
5. Маматов Н.С., Нуримов П.Б., Самижонов А.Н. Нутқ сигналларида овоз фаоллигини аниқлаш алгоритмлари. «Ахборот коммуникация технологиялари ва дастурий таъминот яратишда инновацион ғоялар» Республика илмий-техник конференцияси 17-18 май 2021.
6. Рабинер Л.Р. Скрытые марковские модели и их применение в избранных приложениях при распознавании речи: обзор // Труды ин-та инженеров по электротехнике и радиоэлектронике. 1989. Т. 77. № 2. -С. 86-120.
7. Ниёзматова Н.А., Нуримов П.Б., Юлдошев Ю.Ш., Абдуллаев Ш.Ш. Автоматическая идентификация диктора по голосу с использованием векторного квантования. Халқаро илмий-амалий анжуман, Андижон давлат университети. -Андижон: 2019. 69-71-б.
8. Mamatov N., Samijonov A., Nurimov P., Niyozmatova N. Karakalpak speech recognition with CMU sphinx. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering8(10), 2019. -P. 2446-2448.
9. Adeyanju I.A., Bello O.O., Adegboye M.A. Machine learning methods for sign language recognition: A critical review and analysis, Intelligent Systems with Applications, Volume 12, November 2021, 200056.

РЕЗЮМЕ. Ushbu maqolada ovozni tanib olish texnologiyasi inson – kompyuter aloqasini yaxshilash, boshqaruv tizimlarining xavfsizligi va samaradorligini oshirish uchun ulkan salohiyatga ega istiqbolli rivojlanish yo'nalishi sifatida ko'rib chiqiladi. Kelajakda texnologiyaning muvaffaqiyati va keng qo'llanilishini ta'minlash uchun foydalanuvchi ma'lumotlarining ishonchiligi va himoyasiga alohida e'tibor qaratgan holda tadqiqot va ishlanmalarni davom ettirish taklif etiladi.

РЕЗЮМЕ. В данной статье технология распознавания голоса рассматривается как перспективное направление развития с большим потенциалом для улучшения коммуникации человека с компьютером, повышения безопасности и эффективности систем управления. Чтобы обеспечить успех и широкое использование технологии в будущем, рекомендуется продолжить исследование и разработки, уделив особое внимание надежности и защите пользовательских данных.

SUMMARY. In this article, voice recognition technology is considered as a promising direction of development with great potential for improving human-computer communication, increasing the safety and efficiency of control systems. To ensure the success and widespread use of the technology in the future, it is recommended that research and development continue, with particular attention to reliability and protection of user data.

ELEKTR ENERGIYASINI UZATISH TARMOQLARIDAGI XARAJATLARNI MINIMALLASHTIRISHNI MATEMATIK MODELLASHTIRISH

A.B.Orinbaev – *tayanch doktorant*

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti

Z.N.Axunbetova – *magistrant*

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Nukus filiali

Tayanch so'zlar: elektr energiyasi, taqsimlash, optimizatsiya, chiziqli dasturlash.

Ключевые слова: электроэнергия, распределение, оптимизация, линейное программирование.

Key words: electric power, distribution, optimization, linear programming.

Elektr energiyasini uzatish, taqsimlash tarmoqlari, bugungi o'sib borayotgan energiya talablarini qondirishda hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi. Ushbu tarmoqlar energiyaga bo'lgan talablarning ortishi va turli energiya manbalarining integratsiyasi tufayli tobora murakkablashib bormoqda. Shu nuqtayi nazardan, energiyani samarali yetkazib berishni ta'minlash, energiya yo'qotishlarni minimallashtirish va tizimning umumiy ish faoliyatini yaxshilash uchun taqsimlash tarmoqlarini optimallashtirish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Ushbu sohada turli olimlar tomonidan keng ko'lamli tadqiqot ishlari olib borilgan. K.R.Devabalaji, A.M.Imran, T.Yuvaraj va K.Ravilar tomonidan radial taqsimlash tarmoqlarida elektr quvvati yo'qotishlarini minimallashtirish masalalari va umumiy tizim samaradorligini oshirish strategiyalari tadqiq qilingan [1].

Wahyuda, B.Santosa va A.Rusdiansyah kabi olimlar elektrostansiyalardagi yuklanishlarni taqsimlash masalasini

minimumlashtirishda ko'p bosqichli iqtisodiy taqsimlash modelini taklif qilishadi [2]. Ushbu mualliflarning boshqa bir ishida esa, yo'qotishlarni tahlil qilishda yangi, takomillashtirilgan dinamik iqtisodiy taqsimlash modeli taklif qilinadi [3]. Shunga o'xshash, [4] ishda yuklanishlar iqtisodiy taqsimlash masalasini yechishda yangi optimizatsiya metodlari qaraladi.

M.B.Nappu va A.Arief muallifligidagi ishda energotizimdagi yo'qotishlarni hisobga olgan holda optimal narxlarni taklif qilish masalalari qaraladi [5]. T.Soaes, F.Pereira, H.Morais va Z.Valelarning tadqiqotlarida esa, energiya resurslarini hisobga olgan holda taqsimlash tarmoqlaridagi yo'qotishlarni modellashtirish bo'yicha ishlari olib borilgan [6].

Elektr energetika sohasida olib borilayotgan birqancha ilmiy tadqiqotlarga qaramasdan, elektr energiyasi yo'qotishlari bilan bo'g'liq xarajatlarni minimallashtirish masalalari to'liq o'rganilmagan.

Shu sababli, ushbu ishda xarajatlarni minimallashtirish bo'yicha matematik modellash va model yordamida hisoblash tajribalarini o'tkazish masalalari qaraladi.

Masalaning matematik modeli. Taklif etilayotgan matematik model podstansiyalar, transformatorlar va elektr energiyasi iste'molchilari kabi tarmoq elementlari orqali elektr energiyasini uzatishdagi yo'qotishlari bilan bog'liq xarajatlarni minimallashtirish masalasini yechishga qaratilgan. Shunga o'xshash model [7] ishda ham qaralgan bo'lib, u yerda transport masalasining matematik apparatidan foydalanilgan. Lekin u yerda elektr uzatish liniyalarning o'tkazuvchanlik qobiliyatlari hisobga olinmagan.

Aytaylik, elektr tarmoqlari I podstansiyadan, J transformatorlardan va K elektr energiyasi iste'molchilaridan tashkil topgan bo'lsin. Unda masalaning maqsad funksiyasi podstansiyalardan transformatorlarga va transformatorlardan iste'molchilarga elektr energiyasini uzatish bilan bog'liq xarajatlar yig'indisini minimallashtirishdan iborat va u quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$\sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I z_{ij}^{(1)} x_{ij}^{(1)} + \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^J z_{jk}^{(2)} x_{jk}^{(2)} \rightarrow \min \quad (1)$$

bu yerda $z_{ij}^{(1)}$ – elektr energiyasini i - podstansiyadan j - transformatorga uzatishdagi xarajatlar, $z_{jk}^{(2)}$ – elektr energiyasini j - transformatorlardan k - iste'molchiga uzatishdagi xarajatlar, $x_{ij}^{(1)}$ – i - podstansiyadan j - transformatorga uzatiladigan elektr energiyasi miqdori, $x_{jk}^{(2)}$ – j - transformatorlardan k - iste'molchiga uzatiladigan elektr energiyasi miqdori.

Elektr energiyasini uzatishda liniyalarning o'tkazuvchanligini ham hisobga olish zarur. Agarda uzatilayotgan elektr energiyasi liniyaning o'tkazuvchanlik chegarasidan oshib ketsa, unda elektr energiyasi yo'qotishlari ham oshadi. Shuningdek, liniyalar shikastlanishi va ekspluatatsiya davrining kamayishiga ham olib kelishi mumkin. Shu sababli quyidagi cheklavlarni modelga kiritamiz:

$$x_{ij}^{(1)} \leq L_{ij} \quad (2)$$

$$x_{jk}^{(2)} \leq L_{jk} \quad (3)$$

bu yerda L_{ij} va L_{jk} elektr energiyasini mos ravishda i - podstansiyadan j - transformatorga va j - transformatorlardan k - iste'molchiga uzatishdagi liniyalarning o'tkazuvchanlik qobiliyatini bildiradi.

Podstansiyalar va transformatorlarning xavfsiz va samarali ishlashi uchun ularning yuqori chegaralari mavjud bo'lib, ishlash quvvati ushbu cheklavlardan ortib ketsa, favqulodda holat yuzaga kelishi mumkin. Shuning uchun quyidagi cheklavlarni hisobga olishimiz zarur:

$$\sum_{j=1}^J x_{ij}^{(1)} \leq S_i \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^I x_{jk}^{(2)} \leq T_j \quad (5)$$

bu yerda S_i va T_j mos ravishda podstansiyalar va transformatorlarning maksimal ishlash quvvatlarini ifodalaydi.

Elektr energiyasi tarmoqlarini modellashda Kirxgorf qonunlariga asosan quvvat balans tenglamalarini kiritish zarur. Ya'ni, j - transformatorga kiruvchi elektr quvvati, ushbu transformatorlardan chiquvchi elektr quvvatiga teng bo'lishi, shuningdek, k - iste'molchiga kiruvchi elektr quvvati, ushbu iste'molchining talabiga teng bo'lishi kerak:

$$\sum_{i=1}^I x_{ij}^{(1)} = \sum_{k=1}^K x_{jk}^{(2)} \quad (6)$$

$$\sum_{j=1}^J x_{jk}^{(2)} = D_k \quad (7)$$

bu yerda D_k – k - iste'molchining talabi.

Uzatiladigan elektr quvvatlari bir yo'nalish bo'ylab yuradi deb hisoblaymiz va shu sababli ular manfiy bo'lmashligi kerak:

$$x_{ij}^{(1)} \geq 0, x_{jk}^{(2)} \geq 0 \quad (8)$$

(1)-(8) masalalarni yechish uchun Lagranj funksiyasidan foydalangan holda unga ikkilamchi bo'lgan masala tuzamiz. Ikkilamchi masalani tuzish va optimallik shartlarini aniqlash masalasi [8] ishda qaralgan. Ikkilamchi masala quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$\sum_{i=1}^I S_i u_i + \sum_{j=1}^J T_j v_j + \sum_{k=1}^K D_k w_k + F(y^{(1)}, y^{(2)}) \rightarrow \min$$

$$(9) u_i + v_j + y_{ij}^{(1)} + t_j \geq -z_{ij}^{(1)}$$

$$(10)$$

$$w_k - y_{jk}^{(2)} - t_j \geq -z_{jk}^{(2)} \quad (11)$$

$$u_i \geq 0, v_j \geq 0, y_{ij}^{(1)} \geq 0, y_{jk}^{(2)} \geq 0 \quad (12)$$

bu yerda

$$F(y^{(1)}, y^{(2)}) = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I L_{ij} y_{ij}^{(1)} + \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^J L_{jk} y_{jk}^{(2)}$$

$y_{ij}^{(1)}, y_{jk}^{(2)}, u_i, v_j, t_j, w_k$ lar mos ravishda (2)-(7) cheklavlarni bilan bog'liq ikkilik o'zgaruvchilari.

Hisoblash tajribalari. Elektr tarmoqlari P1, P2, P3 podstansiyalardan, T1, T2, ..., T6 transformatorlardan va I1, I2, ..., I18 elektr energiyasi iste'molchilaridan iborat. Podstansiyalar va transformatorlarning maksimal ishlash quvvatlari, podstansiyadan transformatorlarga va transformatorlardan iste'molchilarga elektr energiyasini uzatishdagi yo'qotishlar bilan bog'liq xarajatlar, iste'molchilarning elektr energiyaga bo'lgan talablari 1 va 2-jadvallarda berilgan.

1-jadval. Podstansiyalar va transformatorlar quvvatlari va elektr energiyasini uzatishdagi xarajatlar.

Podstansiya quvvatlari (MVt soat)		Transformator quvvatlari (MVt soat)					
		T1	T2	T3	T4	T5	T6
		300	250	250	350	200	300
1 MVt soat elektr energiyasini uzatishdagi xarajatlar (so'm)							
P1	600	1500	1800	2100	1900	2300	3000
P2	500	2300	1900	1500	2300	1900	1500
P3	600	1900	2300	2900	1500	1800	2100

2-jadval. Iste'molchilar talablari va elektr energiyasini uzatishdagi xarajatlar.

Iste'molchi talablari (MVt soat)		Transformatorlar					
		T1	T2	T3	T4	T5	T6
		1 MVt soat elektr energiyasini uzatishdagi xarajatlar (so'm)					
I1	80	2800	1500	2300	2700	3000	2900
I2	80	3200	1500	2000	3000	2900	2600
I3	100	1900	1500	2100	2100	2300	2400
I4	90	2200	1500	1800	2400	2200	2100
I5	70	2500	1500	1500	2500	2100	1800
I6	80	2000	1900	2400	1500	1800	2700
I7	85	3000	1900	1500	2400	1800	1600
I8	75	2300	2300	2100	1500	1600	2100
I9	90	2600	2200	1800	1800	1500	1800
I10	65	2900	2300	1500	2100	1600	1500
I11	75	3000	2800	2500	1600	1500	1900
I12	85	3300	2700	2400	1900	1500	1600
I13	90	1500	2600	3100	2200	3100	3400
I14	80	1700	2500	2900	2000	2900	3200
I15	70	1900	2600	2700	1800	2700	3000
I16	60	2100	2800	2900	1600	2500	2800
I17	95	2300	3000	3100	1600	2300	2600
I18	75	2500	3200	3300	1800	2200	2500

Hisoblash tajribalarini amalga oshirish maqsadida Python dasturlash tilida dastur ichlab chiqildi. Hisoblashlarni amalga oshirish uchun, dasturga 1 va 2-jadvallarda keltirilgan ma'lumotlar kiritiladi. Ma'lumotlar to'liq kiritilganidan so'ng, hisoblashlarni amalga oshirish mumkin. Dastur natijasini 3 va 4-jadvallarda ko'rish mumkin.

3-jadvaldagi hisoblash natijalari bo'yicha P1 podstansiyasidan T1,T2 transformatorlariga jami 500 MVt soat, P2 podstansiyadan T3,T6 transformatorlariga jami 485 MVt soat, P3 podstansiyasidan T4,T5 transformatorlariga jami 460 MVt soat elektr energiyasi uzatilishi kerakligi aniqlandi va podstansiyalardan transformatorlarga elektr energiyasini uzatish uchun jami 2275500 so'm xarajat sarflanishi aniqlandi.

3-jadval. Podstansiyalardan transformatorlarga uzatiluvchi elektr energiyasi miqdori.

Podstansiya-lar	Transformatorlar					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
	Podstansiyalardan transformatorlarga uzatilgan elektr energiyasi miqdori (MVt soat)					
P1	250.0	250.0	0.0	0.0	0.0	0.0
P2	0.0	0.0	250.0	0.0	0.0	235.0
P3	0.0	0.0	0.0	350.0	110.0	0.0

4-jadval. Transformatorlardan iste'molchilar uzatiluvchi elektr energiyasi miqdori.

Iste'molchi-lar	Transformatorlar					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
	Transformatorlardan iste'molchilarga uzatilgan elektr energiyasi miqdori (MVt soat)					
I1	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0
I2	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0
I3	10.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0
I4	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0
I5	0.0	0.0	70.0	0.0	0.0	0.0
I6	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0
I7	0.0	0.0	85.0	0.0	0.0	0.0
I8	0.0	0.0	0.0	40.0	35.0	0.0
I9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	90.0
I10	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	60.0

Iste'molchilar	Transformatorlar					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
	Transformatorlardan iste'molchilarga uzatilgan elektr energiyasi miqdori (Mvt soat)					
I11	0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0
I12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	85.0
I13	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
I14	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
I15	70.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
I16	0.0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0
I17	0.0	0.0	0.0	95.0	0.0	0.0
I18	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0

Shuningdek, 4-jadval bo'yicha transformatorlardan iste'molchilarga jami 1445 Mvt soat elektr energiyasini uzatish uchun jami 2319500 so'm xarajat sarflanishi aniqlandi. Shunday qilib, elektr energiyasini 3 ta podstansiyadan, 6 ta transformatorga va undan so'ng 18 ta iste'molchiga uzatishning optimal elektr tarmoqlari aniqlangan bo'lib, elektr energiyasini uzatish uchun jami 4595000 so'm xarajat sarflanishi aniqlandi.

Xulosa. Ushbu maqolada elektr energiyasini optimal taqsimlash orqali, uni uzatishdagi yo'qotishlar bilan bog'liq xarajatlarni minimumlashtiruvchi yangi matematik model taklif qilindi. Ushbu model orqali sonli tajribalar o'tkazildi. Tajribalardan olingan natijalar zamonaviy energetika tizimlaridagi elektr energiyasini taqsimlash tarmoqlarining iqtisodiy samaradorligini ortishini ko'rsatadi.

Adabiyotlar

1. Devabalaji K.R., Imran A.M., Yuvaraj T., Ravi K. Power Loss Minimization in Radial Distribution System, Energy Procedia, vol. 79, 2015, -P. 917 – 923.
2. Wahyuda, Santosa B., Rusdiansyah A. "Load allocation of power plant using multi echelon economic dispatch" in AIP Conference Proceedings, 2017, vol. 1902. DOI:10.1063/1.5010624.
3. Wahyuda, B.Santosa and A.Rusdiansyah. "Cost analysis of an electricity supply chain using modification of price based dynamic economic dispatch in wheeling transaction scheme" IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng., 2018. DOI: 10.1088/1757-899X/337/1/012009.
4. Parouha R.P., Das K.N. A novel hybrid optimizer for solving Economic Load Dispatch problem. Int. J. Electr. Power Energy Syst., vol. 78, 2016, -P. 108–126.
5. Nappu M.B., Arief A. Network Losses-based Economic Redispatch for Optimal Energy Pricing in a Congested Power System. Energy Procedia, vol. 100, no. September 2016, -P. 311– 314.
6. Soares T., Pereira F., Morais H., Vale Z. Cost allocation model for distribution networks considering high penetration of distributed energy resources. Electr. Power Syst. Res., vol. 124, 2015, -P. 120–132.
7. Uteuliev N.U., Orinbaev A.B. Elektr energiyasini taqsimlash masalasini yechishning dasturiy ta'minotini ishlab chiqish. //«Fan va jamiyat» № 1.2023. 26-29- b.
8. Uteuliev N.U., Orinbaev A.B., Axunbetova Z.N. Optimization of electricity transmission costs using a deterministic model. "The II International Scientific Conference the Scientific Basis for Raising the Use of Information Technologies to a New Level and Modern Problems of Automation". 19-20 may. –Tashkent: 2023, -P. 292-300.

REZYUME. Maqolada elektr energiyasini taqsimlash va uzatishdagi elektr energiyasi yo'qotishlari bilan bog'liq xarajatlarni minimallashtiruvchi yangi matematik model taklif qilinadi. Shuningdek, matematik model yordamida sonli tajribalar o'tkazilib, optimal yechimlar olingan.

РЕЗЮМЕ. В статье предложена новая математическая модель, позволяющая минимизировать затраты, связанные с потерями электроэнергии при распределении и передаче электроэнергии. Также с помощью математической модели были проведены численные эксперименты и получено оптимальное решение.

SUMMARY. The article proposes a new mathematical model that allows minimizing costs associated with electrical losses during the distribution and transmission of electrical energy. Also, using a mathematical model, numerical experiments were carried out and optimal solutions were obtained.

ULUG' ALLOMA AL-BERUNIYNING MATEMATIK MEROSLARI HAQIDA

Abu Rayhon Beruniyning 1050-yilligiga bag'ishlanadi

B.B.Prenov – fizika-matematika fanlari doktori, dotsent
Ajiniyaz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti

Tayanch so'zlar: matematika, geometriya, arifmetika, astronomiya, geometrik jismlar, sferik shakllar, trigonometriya.

Ключевые слова: математика, геометрия, арифметика, астрономия, геометрические фигуры, сферические формы, тригонометрия.

Key words: Mathematics, Geometry, Arithmetic, Astronomy, geometric figures, spherical shapes, trigonometry.

Jahon ilm-faniga katta hissa qo'shgan olimlardan biri bo'lgan Abu Rayhon Muhammad Ibn Ahmad Beruniy 973-yilning 4-sentabrida Xorazmning qadimiy Kat (hozirgi Qoraqalpog'iston Respublikasi Beruniy tumani) shahrida dunyoga kelgan. Beruniy bochlang'ich ta'limni qishloqdagi maktabda olgan, so'ngra yirik munajjim va matematik Abu Nasr Ibn ta'lim-tarbiyasida ulg'aygan.

Unda yoshlik davridan astronomiya, matematika, geodeziya, geografiya va mineralogiya fanlariga juda katta qiziqish bo'lgan. Beruniy 17 yoshda yosh munajjim olim sifatida tanildi va Xorazm, fors, arab, yunon, sanskrit, yaxudiy tillarini puxta o'rgangan.

Beruniy uzoq yillar davomida Hindistonda yashadi va Hind tili sanskritni o'rgandi hamda bu xalq bo'yicha ma'lumotlar to'play boshladi. Qadimgi yunon klassik ilmi bilan tanishdi, astronomiya, geografiya, botanika, matematika, geologiya, tarix va etnografiya, falsafa va filologiya sohalarini chuqur egallagan yirik olim bo'lib yetishdi. U o'z zamonasining mashhur olimi Abu Nasr Mansur Ibn Iroq qo'lida ta'lim oladi. Abu Nasr Ibn Iroq astronomiya, geometriya va matematikaga oid bir qancha asarlar yozib, shulardan 12 tasini Beruniyga bag'ishlaydi. U Beruniyning Evklid geometriyasi va Ptolemeyning astronomik ta'limoti bilan tanishtiradi.