

ISSN 2181-6883

# PEDAGOGIK MAHORAT

**Ilmiy-nazariy va metodik jurnal**

**MAXSUS SON  
(2021-yil, dekabr)**

**Jurnal 2001-yildan chiqa boshlagan**

**Buxoro – 2021**

# PEDAGOGIK MAHORAT

## Ilmiy-nazariy va metodik jurnal 2021, maxsus son

Jurnal O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi OAK Rayosatining 2016-yil 29-dekabrda qarori bilan **pedagogika** va **psixologiya** fanlari bo'yicha dissertatsiya ishlari natijalari yuzasidan ilmiy maqolalar chop etilishi lozim bo'lgan zaruriiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Jurnal 2001-yilda tashkil etilgan.

Jurnal O'zbekiston matbuot va axborot agentligi Buxoro viloyat matbuot va axborot boshqarmasi tomonidan 2016-yil 22-fevral № 05-072-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan.

### **Muassis: Buxoro davlat universiteti**

**Tahririyat manzili:** O'zbekiston Respublikasi, Buxoro shahri Muhammad Iqbol ko'chasi, 11-uy

Elektron manzil: ped\_mahorat@umail.uz

### **TAHRIR HAY'ATI:**

**Bosh muharrir:** Adizov Baxtiyor Rahmonovich – pedagogika fanlari doktori, professor

**Bosh muharrir o'rinbosari:** Navro'z-zoda Baxtiyor Nigmatovich – iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Mas'ul kotib:** Hamroyev Alijon Ro'ziqulovich – pedagogika fanlari doktori (DSc), dotsent

*Xamidov Obidjon Xafizovich, iqtisodiyot fanlari doktori*

*Begimqulov Uzoqboy Shoyimqulovich, pedagogika fanlari doktori, professor*

*Mahmudov Mels Hasanovich, pedagogika fanlari doktori, professor*

*Ibragimov Xolboy Ibragimovich, pedagogika fanlari doktori, professor*

*Yanakiyeva Yelka Kirilova, pedagogika fanlari doktori, professor (N. Rilski nomidagi Janubiy-G'arbiy Universitet, Bolgariya)*

*Qahhorov Siddiq Qahhorovich, pedagogika fanlari doktori, professor*

*Mahmudova Muyassar, pedagogika fanlari doktori, professor*

*Kozlov Vladimir Vasilyevich, psixologiya fanlari doktori, professor (Yaroslavl davlat universiteti, Rossiya)*

*Chudakova Vera Petrovna, psixologiya fanlari nomzodi (Ukraina pedagogika fanlari milliy akademiyasi, Ukraina)*

*Tadjixodjayev Zokirxo'ja Abdusattorovich, texnika fanlari doktori, professor*

*Amonov Muxtor Raxmatovich, texnika fanlari doktori, professor*

*O'rayeva Darmonoy Saidjonovna, filologiya fanlari doktori, professor*

*Durdiyev Durdimurod Qalandarovich, fizika-matematika fanlari doktori, professor*

*Mahmudov Nosir Mahmudovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor*

*Olimov Shirinboy Sharopovich, pedagogika fanlari doktori, professor*

*Qiyamov Nishon Sodiqovich, pedagogika fanlari doktori (DSc), professor*

*Qahhorov Otabek Siddiqovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent*

## MUNDARIJA

Hamza ESHANKULOV, Ubaydullo ARABOV. Asinxron parallel jarayonlarni petri to'ri orqali modellashtirish .....	7
Ozodjon JALOLOV, Ixtiyor YARASHOV, Sarvinoz KARIMOVA. Matematika mobil ilovasi .....	15
Tursun SHAFIYEV, Farrux BEBUTOV. Zararli moddalarning atmosfereda ko'chishi va diffuziyasi jarayoniga ta'sir etuvchi asosiy omillarni sonli tadqiq qilish.....	19
J. JUMAYEV. Ikkinchi tartibli chiziqlar mavzusini mathcad matematik paketi yordamida o'qitish .....	26
Ozodjon JALOLOV, Shohida FAYZIYEVA. Lagranj interpolyatsion ko'phadi uchun algoritmi va dastur yaratish.....	32
Samandar BABAYEV, Nurali OLIMOV, Mirjalol MAHMUDOV. $W2, \sigma_{2,1}(0,1)$ Hilbert fazosida optimal interpolyatsion formulaning ekstremal funksiyasini topishning metodologiyasi .....	35
Жура ЖУМАЕВ, Мархабо ТОШЕВА. Методика для исследования конвективной теплопроводности вблизи вертикального источника .....	39
Озоджон ЖАЛОЛОВ, Хуршидjon ХАЯТОВ, Мехринисо МУХСИНОВА. Об одном погрешности весовых кубатурных формул в пространстве $\tilde{C}^{(m)}(T_n)$ .....	44
H.Sh. Rustamov. D.H. Fayziyeva/ Dasturlashtirilgan o'qitishning didaktik asoslari.....	47
G.K.ZARIPOVA, O.R.HAYDAROV, F.R.KARIMOV. Bo'lajak informatika fani o'qituvchilarini tayyorlashda raqamli texnologiyalarni tatbiq etish tendensiyasini takomillashtirish .....	52
Hamza ESHANKULOV, Aslon ERGASHEV. Iqtisodiy boshqaruv qarorlarini qabul qilishda business intelligence tizimlarining ustunlik jihatlari.....	58
Xurshidjon XAYATOV. Fazliddin JUMAYEV, WEB sahifada CSS yordamida o'tish effektlaridan foydalanish.....	63
Xurshidjon XAYATOV, Dilshod ATOYEV. MAPLE matematik tizimning grafik imkoniyatlari .....	67
Zarif JO'RAYEV, Lola JO'RAYEVA. Gibril algoritmlar asosida tashxis qo'yish masalasini yechish.....	72
Nazokat SAYIDOVA, Yulduz ASADOVA, Mehriniso ABDULLAYEVA. Photoshop dasturida yaratiladigan elektron qo'llanmalarining ahamiyati .....	78
Gavhar TURDIYEVA, Adiz SHOYIMOV. Elektron kafedrani shakllantirishda raqamli texnologiyalardan foydalanishning ahamiyatli tomonlari .....	83
Shafolat IMOMOVA. Blockchain va uning axborot xavfsizligiga ta'siri.....	88
Zarif JO'RAYEV, Lola JO'RAYEVA. Immun algoritmlari yordamida tashxis qo'yish masalasini yechish..	91
Гулсина АТАЕВА. Анализ программ для обеспечения информационной безопасности .....	96
Бехзод ТАХИРОВ. Программные приложения для коммерческих предприятий и их значение.....	101
Lola YADGAROVA, Sarvinoz ERGASHEVA. Age of modern computer technologies in teaching english language .....	106
Hakim RUSTAMOV, Dildora FAYZIYEVA. Axborot xavfsizligi sohasida turli parametrlarga asoslangan autentifikatsiya usullari .....	111
Furqat XAYRIYEV. Loyihalarni boshqarishda "agile" yondashuvi .....	116
X.III. РУСТАМОВ, М.А. БАБАДЖАНОВА. Работа со строковыми величинами на языке программирования python .....	119
Sulaymon XO'JAYEV. O'zbekistonda axborot xavfsizligi.....	125
Farhod JALOLOV, Shohnazar SHAROPOV. Axborot kommunikatsion texnologiyalarning zamonaviy ta'lim va axborotlashgan jamiyatdagi o'rni .....	130
F.R.KARIMOV. Effektiv kvadratur formulalar qurish metodlari .....	133
Sarvarbek POLVONOV, Alibek ABDUAKHADOV, Jamshid ABDUG'ANIYEV, G'ulomjon ELMURATOV. Some algorithms for reconstruction of images .....	140
Gulnora BO'RONOVA, Feruza MURODOVA, Feruza NARZULLAYEVA. Boshlang'ich sinflarda lego digital designer simulyatsiya muhitida o'ynash orqali robototexnika elementlarini o'rgatish .....	144
Firuza MURADOVA. Modern digital technologies in education opportunities and prospects .....	148
Ziyomat SHIRINOV. C# dasturlash tilidagi boshqaruvni ketma-ket uzatishni amaliy o'rganish.....	154
Istam SHADMANOV, Marjona FATULLAYEVA. Modeling of drying and storage of agricultural products under the influence of natural factors .....	157
M.Z.XUSENOV, Lobar SHARIPOVA. Kimyo fanini o'qitishda Vr texnologiyasini qo'llash .....	164
Feruz KASIMOV. 9-sinf o'quvchilari uchun aralash ta'lim shaklida informatika va axborot texnologiyalar fani dasturlash asoslari bo'limini o'qitishning o'ziga xos xususiyatlari .....	167
Умиджон ХАЙИТОВ. Информационные и коммуникационные технологии в активизации познавательной деятельности учащихся .....	172

Husniddin JO‘RAYEV, Feruz KASIMOV. Vizual o‘quv vositalaridan foydalangan holda dasturlash asoslarini o‘qitish metodikasi .....	179
Суҳробжон САЛИМОВ. Информационная безопасность в системах открытого образования .....	184
Gulnora BO‘RONOVA, Zuhro ADIZOVA. Umumiy o‘rta ta‘lim maktablari robototexnika to‘garaklarida arduino-uno dasturidan foydalanish .....	190
Г. Б.МУРОДОВА. Использование интернет – технологий в образовательном процессе .....	195
G.B.MURODOVA. Bulutli texnologiyalar axborot – kommunikatsiya texnologiyalarining zamonaviy yo‘nalishi sifatida .....	200
Nozimbek ZARIPOV. Dasturlash tillarini o‘quvchilarga o‘qitishning metodik asoslari .....	204
G.H. TO‘RAYEVA. Ta‘limni raqamli muhitga moslashtirish sharoitida axborot texnologiyalarini o‘rganishning zamonaviy usul va vositalari .....	207
Firuz NURULLOYEV. O‘rta ta‘lim maktablarida ta‘lim boshqaruvini yangi bosqichga olib chiqish imkoniyatlari .....	211
Махсума ИСМОИЛОВА, Лобар КАРИМОВА. Характеристики кибернетической революции в развитии и применении биотехнологий .....	214
Hakim ESHONQULOV. Ontologiyalar aqlli tizimlarning interfeyslari sifatida .....	219
Jamshid ATAMURADOV, Sunnatullo FARMONOV. Qiyin tushuniladigan yoki tasavvur orqali o‘rganiladigan fanlarning vr texnologiyalari orqali yanada yaxshiroq yoritib berish imkoniyatlari .....	225
Shafaot IMOMOVA, Gulzira MIRZOYEVA. Intelektual tizimlaridan foydalanish .....	230

**ONTOLOGIYALAR AQLLI TIZIMLARNING INTERFEYSLARI SIFATIDA**

Garchi "ontologiya" atamasi hozirda dasturlash hamjamiyatida ancha mashhur bo'lsa-da, uning aniq tushunchasi hali rivojlanmagan. Ontologiyalar nima ekanligini va axborot tizimlarini yaratishda ulardan qanday foydalanishni bilish hali ham ezoterik narsa bo'lib, faqat bilimlarni qayta ishlash bo'yicha tanlangan mutaxassislar uchun mavjud. Boshqa bir fikrga ko'ra, ontologiyalar mavhum, amalda qo'llanilmaydigan "o'yinchoq bilimlari" bo'lib, ular o'zlarining "mavhum sohalarida" "aqldan ozgan olimlar", umumiy tilda "nerds" deb ataladi. Shu bilan birga, "ontologiya" atamasini tushunish unchalik qiyin emas va u juda amaliy maqsadlarga erishish uchun yaratilgan. Ushbu maqolada muallif ontologiyalar nima uchun ixtiro qilinganligini va ulardan axborot tizimlarini qurishda qanday foydalanish mumkinligini tushuntirishga harakat qiladi. Albatta, jurnal nashrida kompyuter tizimlarida ontologiyalardan foydalanishning batafsil ontologiyasini taqdim etish mumkin emas. Bunday foydalanishning barcha jihatlarini to'liq tavsiflash uchun to'liq kitob kerak. Ontologiyalar, sodda qilib aytganda, kompyuterlar tomonidan qayta ishlanishi uchun yetarli darajada rasmiy bo'lgan bilimlarning tavsiflari. Bunday rasmiy tavsiflar informatika fanining turli va ba'zan juda kutilmagan sohalarida qo'llaniladi. Keyinchalik, biz "ontologiya" atamasining paydo bo'lishiga qanday holatlar sabab bo'lganini ko'rib chiqamiz, shuningdek, dasturlarni yozishda undan foydalanishning ba'zi mashhur jihatlarini tavsiflaymiz.

**Kalit so'zlar:** ontologiya, aqlli axborot tizimlari, interfeys, RDF, OWL.

Хотя термин "онтология" сейчас очень популярен в сообществе программистов, его точное значение еще не определено. Знание, что такое онтологии и как их использовать для создания информационных систем, по-прежнему остается тайной и доступно только избранным профессионалам в области обработки знаний. Согласно другой точке зрения, онтологии - это абстрактные, непрактичные "игрушечные знания", которые в своих "абстрактных областях" называются "сумасшедшими учеными", обычно именуемыми "ботаниками". Однако термин "онтология" нетрудно понять и предназначен для достижения очень практических целей. В этой статье автор пытается объяснить, зачем были изобретены онтологии и как их можно использовать для построения информационных систем. Конечно, невозможно представить подробную онтологию использования онтологий в компьютерных системах в журнальной публикации. Требуется полная книга, чтобы полностью описать все аспекты такого использования. Проще говоря, онтологии - это описания знаний, которые достаточно формальны для обработки компьютерами. Такие формальные описания используются в различных и иногда очень неожиданных областях информатики. Далее мы рассмотрим, что привело к появлению термина "онтология", а также опишем некоторые популярные аспекты его использования в программировании.

**Ключевые слова:** онтология, интеллектуальные информационные системы, интерфейс, RDF, OWL.

Although the term "ontology" is now very popular in the programming community, its exact meaning has not yet been developed. Knowing what ontologies are and how to use them to create information systems is still an esoteric thing and is only available to selected professionals in knowledge processing. According to another view, ontologies are abstract, impractical "toy knowledge" that in their "abstract fields" are called "crazy scientists", commonly referred to as "nerds". However, the term "ontology" is not difficult to understand and is designed to achieve very practical goals. In this article, the author tries to explain why ontologies were invented and how they can be used to build information systems. Of course, it is not possible to present a detailed ontology of the use of ontologies in computer systems in a journal publication. A complete book is needed to fully describe all aspects of such use. Ontologies are, simply put, descriptions of knowledge that are sufficiently formal to be processed by computers. Such formal descriptions are used in various and sometimes very unexpected areas of computer science. Next, we will look at what led to the emergence of the term "ontology," as well as describe some of the popular aspects of its use in programming.

**Key words:** ontology, smart information systems, interface, RDF, OWL.

**Kirish.** "Ontologiya" atamasi birinchi bo'lib Tomas Gruberning asarida paydo bo'lib, u intellektual tizimlarning bir-biri bilan va shaxs bilan o'zaro ta'sirining turli tomonlarini ko'rib chiqdi. Intellektual tizimlar - bu inson intellektual faoliyatining ayrim jihatlarini taqlid qiluvchi dasturlar. Albatta, har qanday dastur u yoki

bu darajada bunday modellashtirish bilan shug'ullanadi, chunki bu inson uchun kompyuterning qiymati - kompyuter tizimi odamni bir xil turdagi faoliyatni amalga oshirishdan ozod qilish imkonini beradi. Ushbu faoliyat juda murakkab bo'lishi mumkin, lekin u har doim bir xil: masalan, grafikani tahrirlash uchun yaratilgan kompyuter tizimidan pichan o'rish paytida kombaynlarni boshqarish uchun foydalanish mumkin emas. Shu ma'noda, dastur yaratuvchisi dasturga kiritadigan bilim (ya'ni, ushbu dasturning algoritmi) har doim statik bo'lib, u o'zgarmaydi (albatta, biz "dastur ma'lumotlari" deb ataydigan juda aniq bilimlar bundan mustasno"). Shu ma'noda, intellektual tizim ko'proq universaldir - unda dasturni bajarish jarayonida nima qilish kerakligi haqidagi bilimlar dasturga bir marta va umuman kiritilmaydi, balki o'zgarishi mumkin. Agar shunday bo'lsa, unda bu bilimlar dasturga ma'lumotlar sifatida o'tkazilishi kerak, ya'ni ularni ta'riflashga ehtiyoj bor.

**Asosiy qism.** Kompyuter dasturlariga kiritilgan bilimlarni ikki turga bo'lish mumkin:

1. Protessual bilimlar, ya'ni har bir aniq vaziyatda nima qilish kerakligini bilish. Misol uchun, agar buxgalteriya dasturi to'lovlar to'g'risidagi ma'lumotlarni olgan bo'lsa, u holda to'lovlarni oluvchilarning hisobvaraqlariga tegishli o'zgartirishlar kiritish, shuningdek, ushbu vaziyatdan kelib chiqqan holda boshqa zarur harakatlar qilish kerak. Protessual bilimlarga qo'shimcha ravishda, har bir dastur muammo dunyosi yoki deklarativ bilimlar haqida bilimga muhtoj, ya'ni to'lovlar, operatsiyalar, schyot-fakturalar va boshqalar nima haqida, narsalar. Bu bilimlarsiz, aniqki, dastur ishlay olmaydi, dasturiy tizimning algoritmini qurish mumkin bo'lmaydi.

2. Shunday qilib, intellektual tizimni yaratishda bilimlarning bunday taqsimotini hisobga olish va ushbu bilimlar bilan ishlash uchun ba'zi dasturiy vositalarni ishlab chiqish kerak. Tomas Gruber aqlli tizimlarning bir-biri bilan, shuningdek, inson bilan o'zaro ta'siri masalalarini ko'rib chiqdi. Gruberning g'oyasi aqlli tizimlarga vazifalar dunyosi haqidagi bilimlarini o'zaro almashish imkonini berish edi. Agar intellektual tizim doirasida dunyo haqidagi bilimlarni xohlagancha kodlash mumkin bo'lsa, bu bilimlarni boshqa aqlli tizim bilan almashish uchun ushbu bilimlarning tavsifini berish kerak. Bu tavsif boshqa tizimga tushunarli bo'lishi uchun yetarlicha rasmiy bo'lishi va tavsif tili ma'lum bo'lishi kerak. Bundan tashqari, tavsif odamlar tomonidan ham tushunilishi kerak. Buning uchun *Gruber bilimni ikki yo'l bilan tavsiflashni taklif qildi:*

1. Predikat mantiqiy tilda bilimning tavsifi bo'lgan kanonik shaklda (masalan, Prolog tilida faktlar shaklida).

2. Umumlashtirish munosabati bilan o'zaro bog'langan sinflar to'plami bo'lgan ontologiya shaklida (bu meros munosabatlari uchun teskari munosabatdir).

Shunday qilib, Gruber ontologiyasi ular orasidagi ierarxik munosabatlarga ega bo'lgan sinflar shaklida tuzilgan deklarativ bilimlarning tavsifidir. Odam o'qishi mumkin bo'lgan ushbu tavsifga mashina tomonidan o'qilishi mumkin bo'lgan kanonik tavsif birlashtirilgan. Har bir aqlli tizim unda saqlanadigan deklarativ bilimlarning turli sohalariga mos keladigan bir nechta shunday tavsiflarni berishi mumkin va shuning uchun ontologiya kutubxonasi sifatida ishlaydi. Gruber aqlli tizimlar ontologiyalar kutubxonasi vazifasini o'taydi va ontologiyalarni o'zaro erkin almashadi, deb tasavvur qildi. Shu bilan birga, ontologiyalar kutubxonasi endi aqlli tizim bo'lishi shart emas, shunchaki talab bo'yicha ontologiyalarni uzatish xizmatini taqdim etish kifoya. Deklarativ bilimlarning tavsifini yozish odatda ko'p mehnat va ma'lum ko'nikmalarni talab qiladi. Ushbu ishni, shuningdek, uning natijasini belgilash uchun Gruber "konseptualizatsiya" maxsus atamasini kiritdi. U tavsifni "spetsifikatsiya" deb atadi. Shunday qilib, Gruber ontologiyasi konseptualizatsiyaning spetsifikatsiyasi sifatida aniqlanadi.

### **Muhokamar va natijalar. "Ontologiya" atamasining zamonaviy tushunchasi**

Gruber tomonidan kiritilgan bilim spetsifikatsiyalarini ikki komponentga (kanonik shakl va ontologiya) bo'lish juda qulay emas, chunki bir xil bilimni ikki marta tasvirlashingiz kerak. Ontologiyalarni tavsiflash uchun zamonaviy tillar ushbu spetsifikatsiya shakllarini bir butunga birlashtirishga imkon beradi. Shunday qilib, endi ontologiya deganda rasmiy tilda tuzilgan va ko'rsatilgan bilimlarning ma'lum bir tasnifi bilan jihozlangan deklarativ bilimlarning har qanday tavsifi tushuniladi, bu esa odamga uni qulay idrok etish imkonini beradi. Kanonik shakl predikatlar mantiqiy tilidan foydalanishi shart emas, boshqa rasmiyatchiliklardan foydalanish mumkin. Misol uchun, siz deb atalmish foydalanishingiz mumkin, bilimlarni tavsiflashning algebraik yondashuvi [3], bunda faktlar atamalar shaklida, faktlar o'rtasidagi turli munosabatlar esa - bu faktlar ko'rinishiga qo'yilgan cheklashlar ko'rinishida va ekvivalentlik aksiomalari ko'rinishida ifodalaniadi. Ammo har qanday bunday tavsif deklarativ bilimlarni obyektlar (sinflar) ierarxiyasi ko'rinishida ifodalashni o'z ichiga olishi kerak, faqat bu holda bu tavsifni ontologiya deb hisoblash mumkin.

Ba'zi mualliflar "ontologiya" atamasidan faqat dunyo haqidagi bilimlarning spetsifikatsiyalari uchun foydalanadilar, ya'ni bunday konseptualizatsiyalar, ularning maqsadi hech qanday muhandislik muammosini hisobga olmagan holda Borliqning tuzilishini tasvirlashdir. Faylasuflar uzoq vaqt davomida bunday konseptualizatsiya bilan shug'ullanishgan va falsafada "ontologiya" atamasi aynan shu ma'noda - atrofda

dunyo haqidagi bilimlarning spetsifikatsiyasi sifatida qo'llaniladi. Biroq, dasturchilar boshqa turdagi muammoga duch kelishadi: ular hal qilinishi kerak bo'lgan muammoning modelini yaratish uchun konseptualizatsiya qilishadi. Shunday qilib, faylasuflar va dasturchilar konseptualizatsiyani amalga oshirishda turli maqsadlarni ko'zlaydilar: birinchisi, atrofda voqelikning xususiyatlarini tavsiflashga qaratilgan, ikkinchisi, esa aniq vazifaning rasmiy modelini quradi. Falsafiy konseptualizatsiyalar uchun "ontologiya" atamasi, muhandislik muammolarining konseptualizatsiyasi uchun esa "konseptual sxema" atamasidan foydalanish taklif etiladi. Oxirgi atama allaqachon ma'lumotlar bazasi nazariyasida qo'llaniladi, bu yerda u muammoning modelini qurish natijasini bildiradi. Relyatsion ma'lumotlar bazalarida konseptual sxema ma'lumotlar bazasi sxemasidan boshqa narsa emas. Dasturiy ta'minot modellarini konseptualizatsiyalariga murojaat qilish uchun taklif qilingan "konseptual sxema" atamasi kengroq tushunchadir. Ushbu maqolada bunday bo'linish mavjud emas va biz "ontologiya" atamasi ushbu tavsif qanday maqsadda amalga oshirilganligidan qat'iy nazar, bilimning har qanday tavsifiga murojaat qilish uchun foydalanamiz.

O'quvchi savol berishi mumkin: falsafiy ma'lumotnomaning ma'lum bir dasturi uchun ontologiyani qurish bo'yicha ba'zi o'ziga xos vazifalardan tashqari, qanday maqsadlarda falsafiy ma'noda ontologiyalarni qurish kerak bo'lishi mumkin? Ma'lum bo'lishicha, bunday turdagi spetsifikatsiyalar ontologiya sintezi vazifasi uchun zarurdir. Ontologiyalarni birlashtirish uchun bu ontologiyalar qandaydir tarzda bir-biriga mos kelishi kerak: terminologiya izchil bo'lishi kerak, bir xil sinflarni bildiruvchi atamalar ajratib ko'rsatilishi kerak, tasvirlangan faktlar bir-biriga zid kelmasligi kerak. Faqat bu holatda, siz ikkita turli spetsifikatsiyani bittasiga birlashtirishga harakat qilishingiz mumkin. Bu yerda falsafiy ontologiya yordamga keladi. Birlashgan ontologiyalar birinchi navbatda falsafiy ontologiyaga birlashtiriladi va shu birlashtirish asosida birlashgan ontologiyalar o'zaro uyg'unlashadi. Ko'pgina hollarda falsafiy ontologiyalar juda mavhum bilimlarni tavsiflaydi, hech qanday aniqliksiz, shuning uchun ular ko'pincha yuqori darajadagi ontologiyalar deb ataladi. Masalan, yuqori darajadagi ontologiyada siz moddiy obyekt nima ekanligini, uning nomoddiy obyektidan qanday farq qilishini va shunga o'xshash narsalarni tasvirlashingiz kerak bo'ladi. Hozirgi vaqtda mavjudlikni konseptualizatsiya uchun turli yondashuvlardan foydalanadigan juda ko'p yuqori darajadagi ontologiyalar mavjud; qiziqqan o'quvchi ularning tavsifi bilan tanishishi mumkin.

### **Internetda ontologiyalar**

Hozircha hikoya mavhum narsalar haqida edi, endi aniqroq narsaga o'tish vaqti keldi. Ushbu bo'limda biz ontologiyalar Web-sahifalar mazmunini tasvirlash uchun qanday ishlatilishini ko'rib chiqamiz.

### **Nima uchun veb-sahifa mazmunini tasvirlash kerak**

Veb-sahifa mazmuni ontologiyalari veb-qidiruvlar sifatini yaxshilash uchun qidiruv tizimlariga kerak. Veb-sahifalar mazmunini konseptualizatsiyalarining spetsifikatsiyalarini yaratish g'oyasi Smart Web yoki Semantic Web deb ataladigan konseptualizatsiyaning markazida joylashgan. Semantik Internet - bu butunjahon Internet tarmog'ining keyingi avlodi bo'lib, u gipermatnli hujjatlardan tashqari, ushbu hujjatlarning semantikasining tavsiflarini, shuningdek, ushbu hujjatlarni oxirgi foydalanuvchilarga taqdim etuvchi turli xizmatlarning semantikasining tavsiflarini o'z ichiga oladi. Odatda, Semantik Web Webning yaqinlashib kelayotgan versiyasi - Web 3.0 deb ataladigan komponent sifatida aytiladi. Biz Web 3.0 aslida nima bo'lishini faqat taxmin qilishimiz mumkin, lekin uning asosiy komponentlaridan biri Semantik Web bo'lishi aniq, unda har bir Web-sahifa o'z mazmunining ontologiyasini ham taqdim etadi.

"Web 3.0" atamasi "Web 2.0"dan olingan. Bu atama Internetning hozirgi holatini bildiradi, bu Internet yaratilgan paytdagi holatdan tubdan farq qiladi. Internet boshidanoq butun dunyo bo'ylab tarqatiladigan gipermatnli hujjatlar ombori sifatida yaratilgan va Internet bugungi kunda ham shunday bo'lib qolmoqda. Ammo bu asrning boshidan foydalanuvchilar soni ortib borishi bilan Internet ijtimoiy hodisaga aylandi. Bugungi kunda ommabop xizmatlar nafaqat ma'lumot beruvchi, balki foydalanuvchilarning bir-biri bilan aloqasini ta'minlaydigan xizmatlardir. Bunday xizmatlar "ijtimoiy tarmoqlar" deb ataladi. Ijtimoiy tarmoq oddiy gipermatnli hujjatlar tarmog'idan ham foydalanish, ham mafkuraviy jihatdan farq qiladigan mutlaqo yangi hodisadir. Ijtimoiy tarmoqlar tarmog'i Web 2.0. Web 2.0ning oldingi avlod Web o'rtasidagi eng muhim farqlardan biri shundaki, veb-sahifalar tarkibi foydalanuvchi tomonidan yaratilgan bo'lsa, eski Internetda bu hujjatlar omborini ishlab chiquvchilar - veb-sahifalarni joylashtirgan saytlar zimmasiga yuklangan.

Veb-hujjat mazmunining rasmiy spetsifikatsiyasi qidiruv tizimiga qidiruv so'rovining ma'lum bir veb-hujjatga muvofiqligi to'g'risida nafaqat ushbu hujjat matnidani olingan sintaktik ma'lumotlarga asoslanib, balki ma'lumotlar asosida ham xulosa chiqarish imkonini beradi. Ushbu hujjat mazmunining semantikasi. Bu veb-qidiruv sifatini sezilarli darajada yaxshilashi mumkin, chunki qidiruv dasturi tomonidan tushunarli bo'lgan veb-sahifa dunyosining tavsifi ikkinchisiga tuzilmagan matndan ko'ra ko'proq ma'lumot beradi.

Smart Web g'oyalari uzoq vaqtdan beri W3 hamjamiyati tomonidan qabul qilingan va buning natijasida o'n yildan ortiq vaqt davomida ushbu g'oyalarni hayotga tatbiq etish bo'yicha ishlar olib borilmoqda. Buning

uchun hal qilinishi kerak bo'lgan birinchi vazifa barcha qidiruv dasturlari tomonidan tushuniladigan standart tilni ishlab chiqishdir. Hozirgacha ikkita shunday til ishlab chiqilgan:

1. Resurs tavsifi ramkasi (RDF) veb-resurslarni tavsiflash tizimidir.

2. Web Ontology Language (OWL) veb ontologiyasining tilidir. OWLni RDF tilining kengaytmasi deb hisoblash mumkin.

*Ushbu tillarning tavsiflari quyidagi kichik bo'limlarda taqdim etiladi.*

### **RDF tili**

RDF [6] veb-kontentni tavsiflash uchun mo'ljallangan. Semantik Internetda ular ba'zi veb-obyektlar haqida gapirganda, ular bu obyektlarni resurslar deb atashadi. RDF bunday resurslarni tavsiflash uchun tildir. Hujjatlarning semantikasining tavsiflari kompyuterlar tomonidan tushunilishi kerakligi sababli, bunday o'qishni ta'minlaydigan maxsus agent dasturlarni ishlab chiqish kerak. Shuningdek, turli dasturiy ta'minot agentlari o'rtasida ma'lumot almashish imkoniyatini ta'minlash kerak. Shunday qilib, RDF nafaqat tilning o'zi, balki ushbu tilda yozilgan ma'lumotlarni to'liq o'qish va almashishni ta'minlash uchun zarur bo'lgan turli xil qo'shimcha dasturiy modullarni ham anglatadi. Bu haqiqat RDF tili nomida ta'kidlangan.

RDF tilining asosiy elementi uchlikdir. Triple uchta obyektning to'plamidir:

- mavzu
- obyekt
- predikat

Predikatlar ko'pincha xususiyatlar deb ham ataladi. Uchlik, shuningdek, subyekt-predikat-obyekt shaklining grafigi ko'rinishidagi tasvirga ega bo'lib, bu yerda subyekt va obyekt tugun sifatida ifodalanadi va predikat bu tugunlarni bog'laydigan chekka vazifasini bajaradi.

Matematik nuqtayi nazardan, uchlik qandaydir ikkilik munosabatlarning misolidir. Munosabatlar - bu oldindan belgilangan  $n$  natural soni uchun aniq  $n$  ta elementdan iborat ketma-ketliklar to'plami. Agar  $n = 2$  bo'lsa,  $u$  holda munosabat ikkilik deb ataladi, ya'ni ikkilik munosabat - bu juftliklar to'plami. Masalan, "turmush qurgan juftliklar" munosabatlari shaklning ("er", "xotin") juftlik elementlari to'plamini belgilaydi. Har bir uchlik qandaydir ikkilik munosabatdan bitta juftlikni belgilaydi, lekin qo'shimcha ravishda munosabat nomini belgilaydi, ya'ni agar er-xotin ("er", "xotin") bo'lsa, munosabatlar "er-xotinlar", keyin bu juftlik uchlik ("er", "er-xotinlar", "xotin") bilan ifodalanishi mumkin. To'liq tavsif uchun munosabatlarni belgilashdan tashqari, ularning mazmuniga ham cheklovlar qo'yish kerak. Masalan, "er-xotinlar" munosabatlari uchun bu munosabatlarning har bir juftligining birinchi elementi erkak, ikkinchisi esa ayol bo'lishi kerakligini aniqlashtirish kerak. Bunday cheklovni o'rnatish uchun "erkak" va "ayol" tushunchalarini kiritish kerak, keyin esa, agar shaklning uchligi bo'lsa ("ism 1", "er-xotinlar", "ism 2"), keyin "ism 1" "erkak" tushunchasining namunasi bo'lishi kerak va "nom 2" subyekti "ayol" tushunchasining misoli bo'lishi kerak. Bu deb atalmish orqali amalga oshiriladi.

Bayonotlar. Bayonotlar uchun o'zgaruvchilar va mantiqiy operatsiyalarni o'z ichiga olgan til mavjud. Mantiqiy operatsiyalar sifatida quyidagilar bo'lishi mumkin: mantiqiy "yoki" (dizyunksiya), mantiqiy "va" (bog'lanish) va mantiqiy ergash (implikatsiya). Bayonot doirasini cheklash imkonini beruvchi ekzistensial va universallik kvantlari ham mavjud. RDF tili tavsiflovchi mantiqning matematik apparatiga asoslangan [7].

Tavsif Logic (DL) semantik tarmoqlar [8] va kadrlar [9] formalizmalariga asoslanadi, lekin matematik mantiq apparatidan foydalanadi. Matematik mantiqda sintaksis va semantikaga aniq bo'linish mavjud. Sintaksis ma'lum bir mantiqiy tizim dunyosining elementlari haqida turli xil bayonotlarni yozish uchun ishlatiladigan tilni belgilaydi. Semantika tasvirlangan dunyoning berilgan cheklovlarni qondiradigan qismini belgilaydi. Bunday qismlar bir nechta yoki hatto cheksiz ko'p bo'lishi mumkin. Dunyoning har bir bunday qismi berilgan mantiqiy tizimning modeli deb ataladi. Keling, tavsiflovchi mantiqning sintaksisi va semantikasiga qo'yilgan cheklovlarni tavsiflaymiz.

### **Sintaksis**

Har qanday tavsiflovchi mantiqning tili quyidagi elementlardan iborat:

- tushuncha nomlarini bildiruvchi unar predikat belgilar to'plami;
- rol nomlarini bildiruvchi ko'plab ikkilik predikat belgilar.

Konsepsiya va rolga asoslangan konstruktorlar yordamida aniqlangan konsepsiya atamalarining rekursiv ta'rifi. Tushunchalar ularga tegishli bo'lgan obyektlar to'plamini bildiradi, ya'ni bular dasturlash terminologiyasidagi sinflar. Rollar tushunchalar orasidagi munosabatlarni belgilaydi. Terminlar konstruktorlari ham birinchi tartibli mantiq operatsiyalari, masalan, yuqoridagi birikma, dizyunksiya, universallik va mavjudlik cheklovlari va boshqalar, shuningdek, rol cheklovlarini belgilovchi amallar, ya'ni ikkilik munosabatlar.

RDF Internetning turli qismlarida taqsimlangan resurslarni tavsiflash uchun ishlatilishi kerakligi sababli, RDF grafigining tugunlari va qirralari nomlarini aniqlash muammosini qandaydir tarzda hal qilish kerak, ya'ni



uchlik elementlari. Buning uchun standart yondashuv qo'llaniladi: har bir element yagona resurs identifikatori (URI) orqali tavsiflanadi. Odatda, URI yoki URL manzili (Uniform Resource Locator [11]) bo'lib, u ma'lum bir manbaning Internetdagi joylashuvi haqidagi ma'lumotni o'z ichiga oladi yoki ma'lum bo'shliqda berilgan resursni identifikatsiya qiluvchi URN (Uniform Resource Name [12]) hisoblanadi. Ismlar. Nomlar maydoni oddiygina nomlangan elementlar to'plami bo'lib, ushbu elementlarning nomlari Internetda yagona bo'lishini ta'minlash uchun ishlatiladi.

### **Semantika**

Matematik mantiqda odatda mantiqiy tizim modeli sifatida ma'lum bir to'plam qo'llaniladi, uni M deb ataymiz. Unar predikat belgilar to'plamining har bir elementiga ushbu to'plamda ma'lum bir unar munosabat belgilanadi va to'plamning har bir elementi ikkilik predikat belgilariga ikkilik munosabat beriladi. Boshqacha qilib aytganda, M to'plamning ma'lum bir sinf-kichik to'plami tushunchaning har bir nomiga mos keladi va M to'plamdagi ikkilik munosabat har bir rol nomiga mos keladi. M to'plamdagi nomlar va munosabatlar o'rtasidagi moslikning har bir bunday tayinlanishi (biz uni I deb belgilaymiz) berilgan tavsiflovchi mantiqning modeli yoki uning talqini deb ataladi. Ba'zi to'plamlarda mantiqiy tizimni talqin qilish klassik yondashuvdir, ammo RDF grafik talqinidan ham foydalanadi. Boshqacha qilib aytganda, yuqorida tavsiflangan uchlikni ifodalovchi grafik model sifatida harakat qilishi mumkin. Grafiklardagi talqinlar haqida batafsil ma'lumotni hujjatda topish mumkin [14].

Ta'riflovchi mantiqlarda so'zda farqlanadi. Terminologik komponent - TBox (terminologik quti) va hukm komponenti - ABox (tasdiqlash qutisi). TBox konsepsiya ierarxiyasi haqidagi bayonotlarni o'z ichiga oladi, ya'ni tushunchalar o'rtasidagi munosabatlarni belgilaydi va ABoxda shaxslar va tushunchalar o'rtasidagi munosabatlarni tavsiflovchi bayonotlar mavjud. Masalan, "har bir foydalanuvchi - bu shaxs" iborasi "foydalanuvchi" va "shaxs" tushunchalari o'rtasidagi munosabatni belgilaydi, shuning uchun TBox to'plamiga tegishli. "Ivan - foydalanuvchi" iborasi "Ivan" individual va "shaxs" tushunchasi o'rtasidagi munosabatni belgilaydi va ABox to'plamiga tegishli. Ta'riflovchi mantiqda TBox to'plamining elementlari faqat unar predikatlar (tushunchalar) bilan aniqlangan cheklovlardir; bu ularning ABox to'plamining bayonotlaridan farqidir. Agar tavsif mantiqiy modellari bo'yicha xulosa chiqarish protsedurasini qurish imkoniyatini ko'rib chiqsak, TBox va ABox bo'yicha bayonotlarni farqlash foydali bo'ladi. TBox bayonotlari "tasniflash" xususiyatlarini belgilaydi va ABox bayonotlari shartli ravishda "namuna tekshiruv" deb nomlanishi mumkin bo'lgan xususiyatlarni belgilaydi. Ushbu to'plamlar bo'yicha xulosalar ishlashda sezilarli darajada farq qilishi mumkin, shuning uchun har bir komponent uchun alohida xulosa algoritmlarini amalga oshirish mantiqan. Ta'riflovchi mantiqning ko'plab standart turlari mavjud bo'lib, ular mantiqning ushbu turlarida ko'rsatilishi mumkin bo'lgan munosabatlar turlari bo'yicha turli cheklovlar bilan belgilanadi. Biz ularni bu yerda sanab o'tmaymiz, biz aniq bir misolga murojaat qilamiz.

### **OWL tili**

OWL (Web Ontology Language [17]) ontologiyalarni tavsiflash uchun mo'ljallangan va W3 konsorsiumi tomonidan shu maqsadda ishlab chiqilgan tildir. OWL RDF va RDFS uchun kengaytma sifatida qurilgan. Bu shuni anglatadiki, asosiy konstruktsiya RDF tripletidir. Shu nuqtayi nazardan, OWLni RDFSning kengaytirilgan versiyasi sifatida ko'rish mumkin, bu nafaqat sinflar va xususiyatlarni tavsiflash, balki ulardan foydalanishga cheklovlar o'rnatish imkonini beradi. Ta'riflovchi mantiq tilida bu shuni anglatadiki, OWL asosidagi mantiq munosabatlarni tavsiflashdan tashqari, ushbu munosabatlar o'rtasidagi munosabatlarni va ikkinchisiga nisbatan turli xil cheklovlarni belgilaydigan aksiomalarni o'z ichiga oladi. OWL tilining asosiy elementi boyo'g'li sifatida belgilangan barcha sinflar sinfidir: Class. Boyqush: Sinf sinfi yuqorida muhokama qilingan rdfs: Class sinfining namunasi. Har qanday OWL klassi boyqushning namunasi sifatida ko'rsatilishi kerak: Sinf klassi. Misol uchun, agar biz Inson (shaxs) sinfini aniqlamoqchi bo'lsak, unda biz uchlikni ko'rsatishimiz kerak.

**Xulosa.** Ushbu ishda ommabop shaklda o'quvchini ontologiya tushunchasi va ushbu tushunchaning kompyuter tizimlarida qo'llanilishi bilan tanishtirishga harakat qilingan. Taqdimot juda mavhum bo'lmasligi uchun Internetda ontologiyalardan foydalanishning aniq bir misoli tavsifi berildi - ontologiyalar ko'rinishidagi veb-sahifalar tarkibining tavsifi. Bunday tavsiflar uchun W3 konsorsiumi maxsus tillarni ishlab chiqdi: RDF va OWL. Maqolada ular haqida qisqacha ma'lumot berilgan. Muallif asarda keltirilgan ma'lumotlar o'quvchiga nafaqat "ufqlarni kengaytirish" sifatida foydali bo'ladi, balki informatikaning turli yo'nalishlari bo'yicha aniq loyihalarni amalga oshirish uchun ozuqa bo'ladi, degan umidda.

### **Adabiyotlar**

1. Лапшин В.А. Онтологии в компьютерных системах. -М.: "Научный мир", 2010.

2. Gruber T.R. The role of common ontology in achieving sharable, reusable knowledge bases // Principles of Knowledge Representation and Reasoning. Proceedings of the Second International Conference. J.A. Allen, R. Fikes, E. Sandewell – eds. Morgan Kaufmann, 1991, 601-602.
3. Бениаминов Е.М. Алгебраические методы в теории баз данных и представлении знаний. - М.: “Научный мир”, 2003.
4. Guarino N. Formal ontology in information systems // Proceedings of FOIS’98, Trento, Italy, 6-8 June 1998. Amsterdam, IOS Press, 1998. 3-15.
5. Когаловский М., Калиниченко Л. Концептуальное моделирование и онтологические модели // Онтологическое моделирование. Труды симпозиума в г. -Звенигороде, 19-20 мая, 2008.
6. Описание концепций языка RDF на сайте W3. <http://www.w3.org/TR/rdf-concepts/>.
7. The description logic handbook: Theory, implementation, and applications. F. Baader, D. Calvanese, D. McGuinness, D. Nardi, P. Patel-Schneider. Cambridge: University Press, 2003.
8. Quillian M. Word concepts: A theory and simulation of some basic capabilities // Behavioral Science, 1967. 12. 410-430.
9. Minsky M. A framework for representing knowledge. J. Haugeland – ed. Mind Design. The MIT Press, 1981.
10. Uniform resource identifier (URI): Generic Syntax. <http://tools.ietf.org/html/rfc3986>.