

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

ӘОЖ:378:02

Қолжазба құқығында

Көлбаев Нұрболат Шағыманұлы
Жоғары оқу орындарындағы электронды кітапхананың моделін жасау
әдіснамасы (әл-Фараби кітапханасы мысалының негізінде)

8D03206 Кітапханалық ақпараттық жүйелер
Философия докторы (PhD)
дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация

Отандық ғылыми кеңесші: педагогика
ғылымдарының кандидаты,
Халықаралық ақпараттандыру
академиясының академигі, Туенбаева К.Т.
Алматы, Қазақстан

Шетелдік ғылыми кеңесші: тарих ғылымдарының
докторы, профессор Муалла Уйду Южел
Стамбул, Түркия

Қазақстан Республикасы
Алматы, 2025

Мазмұны

Нормативтік сілтемелер	3
Белгілеулер мен қысқартулар.....	4
Анықтамалар	5
Кіріспе	6
1 Электронды кітапханалардың теориялық және концептуалдық негіздері	16
1.1 Қазіргі академиялық ортадағы электронды кітапхананың рөлі.....	24
1.2 Электронды кітапханалардың эволюциясының концептуалдық моделі	35
1.3 Электронды кітапхананың негізгі технологиялық компоненттері	42
2 Электронды кітапхана моделін әзірлеудің әдіснамалық тәсілі	54
2.1 Жобалау принциптері және электронды кітапхананың архитектуралық моделі	62
2.2 Жоғары оқу орнының электронды кітапханасын құру технологиясы	69
2.3 Ақпараттық ағындар логикасы және Жоғары оқу орындарының электронды кітапханасындағы ресурстардың өзара байланысы	79
3 Электронды кітапхана моделін практикалық тұрғыда іске асыру: Әл-Фараби атындағы кітапхана тәжірибесі.....	90
3.1 Әл-Фараби электронды кітапханасының архитектуралық және интеграциялық моделі.....	90
3.2 Электронды кітапхананың қолдану ыңғайлылығы мен тиімділігін бағалау.....	107
3.3 Болашақ электронды кітапханалар: білім қоймасынан ғылыми қызметті қолдайтын интеллектуалдық жүйеге дейін.....	121
Қорытынды.....	129
Пайдаланылған дереккөздер тізімі	132
Қосымша А.....	142
Қосымша Ә.....	146
Қосымша Б.....	167
Қосымша В.....	170
Қосымша Г.....	173

Нормативтік сілтемелер

Осы диссертацияда келесі стандарттарға жасалған сілтемелер пайдаланылды:

- 1) ҚР СТ 1180-2003. Ақпарат, кітапханалық және баспа істері жөніндегі стандарттар жүйесі. Өндірістік каталогтар. Жалпы талаптар;
- 2) ҚР СТ 1181-2003. Ақпарат, кітапханалық және баспа істері жөніндегі стандарттар жүйесі. Негізгі ережелер;
- 3) ҚР МЖМБС 5.03.010-2006 «Ақпараттық ресурстар және кітапханалық қор»;
- 4) Қазақстан ұлттық электрондық кітапханасын қалыптастыру қағидаларын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Мәдениет және спорт министрінің 2017 жылғы 3 шілдедегі № 201 бұйрығы;
- 5) Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2016 жылғы 19 қаңтардағы № 44 бұйрығы. Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде 2016 жылы 15 ақпанда № 13070 болып тіркелді. Мемлекеттік білім беру ұйымдарының кітапханалар қорын қалыптастыру, пайдалану және сақтау бойынша қағидаларды бекіту туралы;
- 6) Бұйрық 07.12.2015 №374, Қазақстан Республикасының Мәдениет және спорт министрлігі. Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде 2015 жылы 30 желтоқсанда № 12642 болып тіркелді. Мемлекеттік кітапханалардың кітапхана қорын есепке алу және есептен шығару жөніндегі нұсқаулықты бекіту туралы;
- 7) Қазақстан Республикасының 1999 жылғы 23 шілдедегі N 451 Бұқаралық ақпарат құралдары туралы заңы;
- 8) ҚР СТ 1.21-2013. Қазақстан Республикасының нормативтік техникалық құжаттардың бірыңғай мемлекеттік қоры. Жинақтау, жүргізу және сақтау;
- 9) ГОСТ Р 7.0.100-2018. АКБСЖ. Библиографиялық жазба. Электрондық ресурстардың библиографиялық сипаттамасы. Жалпы талаптар мен құрастыру ережелері;
- 10) ГОСТ Р 7.0.83-2013. АКБСЖ. Электронды басылымдар. Негізгі түрлері және басылымдық мәліметтер;
- 11) ГОСТ Р 7.0.83-2013. Электронды баспалар. Негізгі түрлер және шығыс мәлімдер;
- 12) ҚР СТ ISO 690:2012. Библиографиялық сілтемелер. 2-бөлік. Электрондық құжаттар мен олардың бөліктері;
- 13) ГОСТ 7.70-2003. Дерекқорлар мен машиналық-оқу информациянды ауқымдардың сипаттамасы. Құрамы мен сипаттама белгілері;
- 14) ГОСТ Р 7.0.94-2015. Ақпаратты іздеу мен таратуы. Терминдер мен анықтаулары;
- 15) ГОСТ Р 7.0.91-2015. Информациялық іздеуге арналған тезаурустары;

Белгілеулер мен қысқартулар

Осы диссертацияда келесі белгілеулер мен қысқартулар пайдаланылған:

- 1) БҚЕ- бағдарламалық қамтамасыз ету;
- 2) ЖШҚ- жауапкершілігі шектеулі қоғам;
- 3) ОАЖО- Оқырманның автоматтандырылған жұмыс орны;
- 4) АКАЖ- автоматтандырылған кітапханалық -ақпараттық жүйелер;
- 5) АКТ- ақпараттық- коммуникациялық технологиялар;
- 6) ДҚБЖ- Деректер қорын басқару жүйесі;
- 7) ЭК- электрондық каталог;
- 8) ЭК- электрондық кітапхана;
- 9) ЭКЖ- электрондық кітапханалық жүйе;
- 10) ДҚ- деректер қоры;
- 11) ГИ- графикалық интерфейс;
- 12) ЖИ- жасанды интеллект;
- 13) ЖЭК- жеке электронды кітапхана;
- 14) ЭРБ- электрондық ресурстар базасы;
- 15) ЖОО- Жоғары оқу орны;
- 16) АР- ақпараттық ресурс;
- 17) ККАЖ- корпаративтік кітапханалық- ақпараттық жүйелер;
- 18) КҒК- кітапханалық- ғаламторлық кешен;
- 19) ҰЭБР- Ұлттық электрондық білім беру ресурсы;
- 20) ҚазҰЭК- Қазақстанның Ұлттық Электрондық Кітапханасы;
- 21) РЖЭК- Республикалық ЖОО аралық Электрондық Кітапхана;
- 22) СБТБ- сайтты басқару тиімділігін бағалау;
- 23) DLRM - Digital Library Reference Model;
- 24) DELOS - DELOS Network of Excellence on Digital Libraries;
- 25) 5S - Streams, Structures, Spaces, Scenarios, Societies;
- 26) CIDOC CRM - CIDOC Conceptual Reference Model;
- 27) DOLCE - Descriptive Ontology for Linguistic and Cognitive Engineering;
- 28) e-SQMSU - Electronic Service Quality Model for Smart Universities.

Анықтамалар

Диссертацияда келесі терминдер тиісті анықтамаларымен бірге қолданылады:

1) IFLA (International Federation of Library Associations and Institutions) — әлемдегі кітапханалар мен кітапхана мамандарын, сондай-ақ кітапханалық іс, ақпарат және мәдениет саласындағы ұйымдарды біріктіретін халықаралық кәсіби ұйым;

2) Ашық хаттама— ақпараттық жүйелер арасында деректер алмасуды қамтамасыз ететін, жалпыға қолжетімді, стандартталған ережелер жиынтығы. Ашық хаттамалар жүйелердің үйлесімділігін, деректердің еркін қозғалысын және интероперабельдікті қамтамасыз етеді;

3) Модель — шынайы немесе жобаланған жүйенің құрылымы мен жұмыс істеу принциптерін сипаттайтын абстрактілі көрініс. Электрондық кітапханада модель архитектураны, функционалды компоненттерді, пайдаланушы өзара әрекетін және ақпарат ағындарын сипаттауға арналған;

4) Метадеректер — ақпараттық ресурстар туралы мәліметтер. Олар құжаттың авторын, тақырыбын, жасалған уақытын, форматын, тілін және басқа да сипаттамаларын қамтиды. Метадеректер ресурстарды іздеу, басқару және сақтау үшін маңызды;

5) Репозиторий — ғылыми және оқу контентін (мақалалар, диссертациялар, деректер жиынтықтары т.б.) сақтау, басқару және тарату үшін арналған цифрлық архив. Ол ашық қолжетімділік принципін қолдайды және көбінесе Жоғары оқу орындарында немесе ғылыми мекемелерде қолданылады;

6) Электронды кітапхана — цифрлық форматта жинақталған және құрылымдалған ақпараттық ресурстар жиынтығы. Ол пайдаланушыларға қашықтан қол жеткізу, іздеу, оқу және ресурстарды жүктеу қызметтерін ұсынады;

7) Цифрлық кітапхана — ақпараттық ресурстарды жинау, ұйымдастыру, сақтау, іздеу және тарату процесін толық цифрландырылған ортада жүзеге асыратын кешенді жүйе. Электронды кітапханадан айырмашылығы — техникалық архитектурасы мен метадерек басқару мүмкіндіктері кеңірек болады;

8) Виртуалды кітапхана — физикалық ғимараты немесе материалдық қорлары жоқ, тек интернет арқылы қолжетімді электронды ақпараттық ресурстар жиынтығы. Ол пайдаланушыға онлайн интерфейс арқылы әртүрлі базалар мен цифрлық деректерге қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Кіріспе

Зерттеу тақырыбының өзектілігі. Кітапхана – адамзат өркениетінің дамуындағы маңызды әлеуметтік-мәдени институттардың бірі. Оның қызметі қоғамның қалыптасуымен және эволюциялық дамуымен тығыз байланысты. Кітапхананың пайда болуы адамның жинақталған білімін, тәжірибесін және мәдени мұрасын сақтау, ұрпақтан ұрпаққа жеткізу қажеттілігінен туындаған. Бұл қажеттілік кітапханаларды тек ақпарат сақтау орны ғана емес, сонымен қатар білімді жүйелеу, тарату және тұтынушыға ұсыну функцияларын жүзеге асыратын коммуникациялық орталыққа айналдырды. Кітапханалар қоғамдағы ақпарат алмасу үдерісін ұйымдастыру арқылы мәдени, ғылыми және рухани құндылықтардың сабақтастығын қамтамасыз етеді. Олар тарихи жадтың материалдық негізін құрай отырып, ұлттық және әлемдік мәдениеттің дамуына ықпал етеді.

XX ғасырдың ортасына қарай ғылым мен техниканың қарқынды дамуы нәтижесінде ақпараттың рөлі айтарлықтай өзгерді. Осы кезеңде ақпараттың күрт өсуі байқалды, бұл құбылыс «ақпараттық жарылыс» деп аталды. Әртүрлі ақпараттарды алу, өңдеу, ұсыну және сақтау үшін техникалық құрылғыларға негізделген жаңа жүйені жасау қажеттілігі пайда болды.

Электрондық кітапхана ұғымының ғылыми айналымға енуі XX ғасырдың ортасынан бастау алады. Бұл салаға қатысты алғашқы теориялық тұжырымдар мен ғылыми мақалалар АҚШ-та 1945 жылы жариялана бастады. Атап айтқанда, Ванневар Буш өзінің әйгілі «As We May Think» («Біз қалай ойлай аламыз») [1] атты мақаласында болашақта ақпаратты сақтау мен іздеудің жаңа әдістері туралы идеяларын ұсынып, қазіргі электрондық кітапханалар концепциясының негізін қалады. Ол ұсынған «мемекс» құрылғысы – гиперсілтемелер мен деректерді желілік түрде сақтау идеялары қазіргі цифрлық ақпараттық жүйелердің дамуына жол ашқан концептуалдық модельдердің бірі болып саналады.

Электрондық кітапхана тұжырымдамасының қалыптасуы 1960-жылдардан бастау алады. Бұл кезеңде ақпаратты электрондық форматта сақтау мен өңдеудің маңыздылығы айқындала түсті. Компьютерлік технологиялардың қарқынды дамуы ғылыми мекемелерге мәтіндік дерекқорлар құруға және оларды іздеу мен қолжетімділік тұрғысынан пайдалануға мүмкіндік берді. Бұл үрдіс электрондық ақпараттық жүйелердің негізін қалады.

1965 жылы америкалық ғалым Джозеф Карл Робнетт Ликлайдер В. Буштың идеяларын одан әрі дамытып, өзінің «Libraries of the Future» («Болашақ кітапханалар») [2] атты еңбегінде электрондық кітапхананы құрудың ғылыми-теориялық және практикалық негіздерін ұсынды. Ол бұл еңбегінде болашақ пайдаланушылардың ақпаратқа қол жеткізу қажеттіліктерін қанағаттандыру мақсатында кітапханалардың жаңа типін – цифрлық негізде жұмыс істейтін интеллектуалдық ақпараттық жүйені сипаттап, оны жүзеге асыру үшін қажетті зерттеу бағыттары мен технологиялық әзірлемелерді нақтылап көрсетті. Ликлайдердің пайымдауынша, электрондық кітапхана тек деректерді сақтау

орны ғана емес, сонымен қатар ақпаратты интеллектуалды өңдеу мен пайдаланушы сұранысына бейімдеп ұсынатын интерактивті орта болуы тиіс.

1990-жылдары ғаламтор мен ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың қарқынды дамуы электрондық кітапханаларды құру мен ақпаратты тарату мүмкіндіктерін айтарлықтай кеңейтті. Бұл кезеңде кітаптар, мерзімді басылымдар және ғылыми мақалалар секілді дәстүрлі ақпарат көздерін сканерлеу және цифрландыру үдерістері жедел қарқынмен жүргізіліп, электрондық ресурстарды жүйелеу, сақтау және тарату мәселелері зерттеу нысанына айналды.

Елімізде электрондық кітапханалардың дамуы 2000-жылдардың басында белсенді түрде басталды. Бұл үдеріс еліміздің ақпараттық қоғамға көшуіне және білім беру мен ғылым саласындағы цифрландыру саясатына байланысты болды.

Қазақстанда электрондық кітапханалардың дамуы бірқатар стратегиялық бағдарламалар мен мемлекеттік бастамалар аясында кезең-кезеңімен жүзеге асты. «Қазақстан Республикасының мемлекеттік электрондық кітапханасы» (МЭК) жобасы ұсынылып, ұлттық мәдени мұраны сақтау және кеңінен қолжетімді ету мақсатында цифрландыру үдерісі бастау алды.

2007 жылы ҚР Мәдениет және ақпарат министрлігінің бастамасымен электрондық кітапхана қорларын қалыптастыру бағдарламасы қабылданып, сирек кітаптар мен қолжазбаларды цифрлық форматқа көшіру жұмыстары жүйелі түрде қолға алынды. Бұл кезеңде кітапханалардың материалдық-техникалық базасы жаңартылып, цифрлық ақпараттық инфрақұрылымды дамытуға негіз қаланды.

2010 жылдан кейін Қазақстанның жетекші жоғары оқу орындарының кітапханаларында (мысалы, Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Л. Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Абай атындағы ҚазҰПУ) ИРБИС, КОНА, EBSCO, Znanium, KazNEB сияқты заманауи автоматтандырылған кітапхана-ақпараттық жүйелер енгізіле бастады. Бұл жүйелер білім беру мен ғылыми қызметке қажетті ақпараттық ресурстарға жылдам және тиімді қолжетімділікке жағдай жасады. Осы кезеңде KazNEB – Қазақстандық Ұлттық электрондық кітапхана жобасы іске қосылып, мемлекеттік деңгейде ең ірі цифрлық платформа ретінде қалыптасты.

2020-жылы «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы аясында электрондық кітапханалар ақпараттық білім беру экожүйесінің маңызды бөлігіне айналып, қашықтан оқыту, ғылыми зерттеулер және білім беру процестерін цифрлық ресурстармен қамтамасыз етудің негізгі құралы ретінде дамыды. Электрондық кітапханалар тек дерек көзі емес, сонымен қатар білім трансфері мен мәдени мұраны сақтаудың заманауи форматына айналды.

Жаһандық цифрландыру мен білімге негізделген экономикаға көшуге байланысты туындаған қазіргі әлеуметтік-экономикалық жағдайлар білім беру тәсілдерін — мақсаттарынан бастап әдістері мен ұйымдастыру формаларына, бағалау жүйелеріне дейін — қайта қарауды талап етеді. Білім беру жүйесін жаңғырту жағдайында тұлғаның цифрлық ортаға бейімделуі, өмірлік міндеттерді шешуі және әлеуметтік маңызы бар салаларда білімін қолдана алуы сияқты

қабілеттерді сипаттайтын функционалдық сауаттылық негізгі көрсеткішке айналды.

Функционалдық сауаттылықты қалыптастырудың маңызды құралдарының бірі - жоғары оқу орындарының электрондық кітапханалары болып табылады. Олар:

- құрылымдалған әрі сенімді білім беру ресурстарына қолжетімділікті қамтамасыз етеді,
- пайдаланушылардың когнитивтік стратегияларын (аннотация жасау, навигация, дербестендіру) қолдайды,
- сыртқы білім беру және ғылыми жүйелермен (LMS, ғалымдардың цифрлық профилдері, мәліметтер базалары және т. б.) біріктіріледі.

Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңының (2023 жылғы редакциясы) 47-бабының 7-тармағына сәйкес, білім алушылардың электрондық кітапханаларға тегін қол жеткізу құқығы заңмен бекітілген.

Интеллектуалдық цифрлық платформаларды дамыту «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасының (Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2017 жылғы 12 желтоқсандағы №827 қаулысы) мақсаттарына сай жүзеге асырылады. Сонымен қатар, 2023–2029 жылдарға арналған жоғары білім және ғылымды дамыту тұжырымдамасында «ақылды Жоғары оқу орындары» мен электрондық кітапханаларды дамыту қажеттілігі нақты көрсетілген.

Бұған қоса, 2024–2029 жылдарға арналған жасанды интеллектті дамыту тұжырымдамасы білім беру, ғылыми зерттеулер және білімді басқару салаларына жасанды интеллектті енгізуді көздейді.

Осылайша, мемлекеттік деңгейде жоғары оқу орындарында интеллектуалдық ақпараттық инфрақұрылымды — соның ішінде жаңа буындағы электрондық кітапханаларды — қалыптастыруға тұрақты сұраныс айқындалды.

Бір жағынан, ғылыми әдебиеттерде теориялық модельдер (DLRM, 5S), архитектуралар және платформалық шешімдер ұсынылған. Екінші жағынан, төмендегі талаптарға сай келетін ЖОО электрондық кітапханасының көпдеңгейлі архитектуралық-функционалдық моделі жоқ:

- Қазақстан ЖОО-дарының білім беру шынайылығын ескеретін;
- пайдаланушыларға когнитивтік және функционалдық қолдау көрсететін;
- цифрландыру, интеграция және жасанды интеллект стандарттарына сәйкес келетін.

Дегенмен, нормативтік және технологиялық қолдауға қарамастан, жоғары оқу орындарының электрондық кітапханаларын жобалау мәселелерінің ғылыми тұрғыдан жеткіліксіз зерттелуі, зерттеу тақырыбын «Жоғары оқу орындарындағы электронды кітапхананың моделін жасау әдіснамасы (әл-Фараби кітапханасы мысалының негізінде)» деп алуға себеп болды.

Аталған мәселелерді шешу, сондай-ақ мынадай факторлардың болуы:

- мемлекеттік цифрландыру стратегиясы (Цифрлық Қазақстан);
- кітапханаларға қойылатын нормативтік талаптар (Білім туралы Заң, БҒМ №44 бұйрығы);
- халықаралық архитектуралық стандарттар (RDF, OAI-PMH, DSpace, 5S, DLRM), зерттеу тақырыбының өзектілігін және жоғары білім берудің цифрлық

трансформациясына сай келетін ЖОО электрондық кітапханасының көпдеңгейлі архитектуралық- функционалдық моделін құрудың қажеттілігін айқындайды.

Зерттеу жұмысының негізгі нысаны: Жоғары оқу орындарының электрондық кітапханалары — цифрлық білім беру және ғылыми инфрақұрылымның құрамдас элементтері ретінде.

Зерттеу жұмысының пәні: Академиялық ортадағы электрондық кітапханаларды жобалау әдістемесі, архитектурасы, онтологиялық модельдеуі және олардың тиімділігін бағалау.

Зерттеу жұмысының мақсаты: Жоғары оқу орынының цифрлық инфрақұрылымына интеграцияланатын, интеллектуалды экожүйеге бейімделетін электронды кітапхананың көпдеңгейлі архитектуралық-функционалдық моделін құру.

Зерттеу жұмысының мақсатына сай төмендегі **міндеттер** қойылды:

- Электрондық кітапханалардың эволюциясын (ЭК 1.0–ЭК 4.0), олардың функцияларын және үлгілік модельдерін (DLRM, 5S Framework, CIDOC CRM, DOLCE, Delos) талдау;

- Модельдеудің негізгі қағидаттарын айқындау: модульдік, семантикалық толықтық, когнитивтік қолдау, интероперабельдік;

- Көпдеңгейлі электрондық кітапхананы және онтологиялық өзекті қамтитын модельді құру;

- Әзірленген модельді әл-Фараби атындағы кітапханада іске асыру және енгізу актісі арқылы бекіту;

- Модельдің тиімділігін e-SQMSU (PPB, FB, EU, UMV), SUS және UEQ үлгілері негізінде бағалау;

- Зерттеу нәтижелерін ғылыми қауымдастықта жариялау.

Зерттеу жұмысының ғылыми жаңалығы:

- 1) Жоғары оқу орынының цифрлық инфрақұрылымымен, сыртқы білім беру платформаларымен интеграцияланатын көпдеңгейлі архитектуралық-функционалдық модель құрылды;

- 2) Электронды кітапханалардың (ЭК 1.0-ЭК 4.0) эволюциялық тұжырымдамалары, сондай-ақ 5S және DLRM модельдері негізінде жоғары оқу орынының электронды кітапханасын құрудың теориялық әдістері негізделді;

- 3) Ақпараттық ағындарды жіктеу және оларды академиялық цифрлық ресурстармен интеграциялау механизмдері ұсынылды;

- 4) Модельдің тиімділігі Әл-Фараби кітапханасында негізінде бағаланды.

Қорғауға ұсынылатын негізгі тұжырымдар:

1. Жаңа буындағы электрондық кітапхананы жобалаудың теориялық-әдіснамалық негіздері. Электрондық кітапхана модельдерінің (ЭК 1.0–ЭК 4.0) эволюциясына жүргізілген жүйелі талдау нәтижесінде жаңа буындағы электрондық кітапхананы жобалаудың теориялық-әдіснамалық негіздері әзірленді. Бұл негіздер модульдік қағидаттарды, семантикалық толықтықты, пайдаланушылардың когнитивтік қолдауын, сондай-ақ цифрлық білім беру және ғылыми ортаға орнықты интеграцияны қамтиды.

2. Әл-Фараби атындағы электрондық кітапхананың интегралды архитектуралық моделі. Электрондық кітапхананың пайдаланушылық, функционалды-сервистік, онтологиялық, репозитарлық және интеграциялық деңгейлерінен тұратын көпдеңгейлі интегралды архитектурасы ғылыми негізделіп ұсынылды. Бұл модель білімді когнитивтік игеруді және жоғары оқу орындарының білім беру үдерісіне тиімді кіріктіруді қамтамасыз етеді.

3. CIDOC CRM және DOLCE онтологиялары негізінде құрылған электрондық кітапхананың онтологиялық өзегі. Білімді семантикалық ұйымдастыруға арналған онтологиялық өзек әзірленіп, интеллектуалды іздеуді, тақырыптық навигацияны және оқу мен ғылыми ресурстарды игерудің дараланған траекторияларын қамтамасыз ету мүмкіндігі дәлелденді.

4. Электрондық кітапхананың қолжетімділігі мен тиімділігін бағалау әдістемесі. e-SQMSU, SUS және UEQ модельдері негізінде пайдаланушылардың қанағаттану деңгейі мен электрондық кітапхана моделінің енгізілу тиімділігін дәлелдейтін кешенді бағалау әдістемесі әзірленіп, тәжірибелік сынақтан өткізілді.

5. Модельдің практикалық жүзеге асырылуы және қолданбалы тиімділігінің дәлелденуі. Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті кітапханасының базасында электрондық кітапхананың интегралды архитектурасы практикалық түрде енгізіліп, оның тиімділігі, ауқымдылығы және академиялық электрондық кітапханаларды одан әрі дамытудағы қолданбалы әлеуеті дәлелденді.

Зерттеудің теориялық-методологиялық негізі: Зерттеудің теориялық-методологиялық негізін электрондық кітапханалардың даму кезеңдері туралы тұжырымдамалар (ЭК 1.0– ЭК 4.0), электрондық кітапханалардың эталондық модельдері (DLRM, 5S Framework), ақпаратты онтологиялық модельдеу жүйелері (CIDOC CRM, DOLCE, Delos), пайдаланушы интерфейстерін когнитивтік жобалау әдістері және электрондық платформалардың сапасын бағалаудың кешенді әдістемелері (e- SQMSU, SUS, UEQ) құрайды.

Зерттеу жұмысының болжамы: Онтологиялық білім модельдерін іздеу және жекелендіру бойынша функционалды сервистермен бірыңғай архитектураға интеграциялау электрондық кітапхана жүйесінің ақпаратқа қолжетімділігін арттыруға, пайдаланушы үшін ыңғайлы болуына және Жоғары оқу орындарының білім беру мен ғылыми экожүйесіне тиімді интеграциялануына ықпал етеді деп болжанады.

Зерттеу жұмысының теориялық және практикалық маңыздылығы: Бұл зерттеу электрондық кітапханалар теориясының, академиялық ортадағы ақпаратты онтологиялық модельдеудің және когнитивтік бағдарланған ақпараттық жүйелердің дамуына үлес қосады. Ол жаңа буындағы электрондық кітапханаларды жобалаудың ғылыми-әдіснамалық негіздерін қалыптастыруға ықпал етеді.

Әл-Фараби электрондық кітапханасының архитектуралық моделі мен оған негізделген әдіснама жоғары оқу орындарында электрондық кітапханаларды құру және жаңғырту үдерісінде, сондай-ақ академиялық ортада цифрлық білім беру платформаларын, ғылыми репозиторийлер мен интеграциялық сервистерді қалыптастыруда тиімді қолданылуы мүмкін.

Тақырыптың зерттелу деңгейі

1968 жылы Дуглас Энгельбарт тінтуірді, сілтемелерді, мәтінді және суреттерді бірге қолдануға болатын алғашқы oN-Line System (NLS) жүйесін жасады. Ол өзінің "The Mother of All Demos" мақаласында *"Егер сіздің кеңсеңізде интеллектуалдық қызметкер ретінде сізге күні бойы әрекетіңізге лезде жауап беретін, әрдайым дайын компьютерлік дисплей мен есептеуіш жүйе ұсынылса — сіз одан қанишалықты пайда көрер едіңіз?"* –дейді [3]. Дуглас Энгельбарт өз дәйексөзі арқылы технологияның адам интеллектісін кеңейту құралы екенін дәлелдеді.

Осы уақыттан бастап электрондық кітапханалардың архитектурасы, құрылымдық модельдері, ақпараттың метадеректік сипаттамалары, сақтау технологиялары және пайдаланушы интерфейстеріне қатысты теориялық-методологиялық зерттеулер шетелдік ғылым кеңістігінде кеңінен дами бастады. Бұл бағытта бірқатар көрнекті ғалымдар өз үлестерін қосты.

Атап айтқанда, William Y. Arms «Digital Libraries» [4] атты еңбегінде электрондық кітапханалардың жалпы архитектуралық қағидаларын, ақпаратты сақтау мен іздеудің тиімді модельдерін сипаттап, бұл саланың инженерлік негіздерін қалыптастырды. Edward A. Fox [5] – Virginia Tech университетінің профессоры, DLib Test Suite жобасы арқылы электрондық кітапхана жүйелерін тестілеу мен стандарттауға зор үлес қосты.

Ian H. Witten [6] мен әріптестері Greenstone Digital Library бағдарламалық платформасын жасап, ашық кодты электрондық кітапхана жүйесін әзірлеуде әлемдік тәжірибені ілгерілетті. Clifford Lynch [7] пен Michael Lesk [8] цифрлық ақпаратты ұйымдастыру мен сақтау проблемаларын және пайдаланушыға бағытталған интерфейстік шешімдерді қарастырған маңызды ғылыми мақалалар жариялады.

Christine L. Borgman [9] өз еңбектерінде ақпаратты іздеу мінез-құлықтарын және электрондық кітапханалардағы білім алмасу процестерін зерттеді. Michael Buckland [10] ақпараттық жүйелер мен метадеректердің рөліне баса назар аударса, Marcia J. Bates [11] пайдаланушылардың ақпарат іздеу стратегияларын зерделеу арқылы электрондық кітапханалардағы интерфейс дизайнына ықпал етті.

Сонымен қатар, Christinger Tomer [12] мен Shifra Baruchson Arbib [13] секілді ғалымдар цифрлық кеңістіктегі әлеуметтік ақпараттың өңделуі мен таратылуын, сондай-ақ, пайдаланушылардың ақпараттық қажеттіліктеріне бейімделу жолдарын теориялық тұрғыда негіздеді.

Бұл зерттеулер электрондық кітапханаларды тек деректер базасы ретінде ғана емес, сонымен қатар, көпқырлы ақпараттық-коммуникациялық жүйе ретінде дамытуға мүмкіндік берді.

2000 жылы ИКОМ халықаралық құжаттама комитеті ұйымының бастамасымен CIDOC CRM (Conceptual Reference Model) моделі жасалынды. Модельдің негізгі мақсаты: Мәдени мұра саласындағы оқиғаларды, объектілерді, адамдарды, орындарды және уақытша қатынастарды сипаттайтын ресми онтологияны құру болды [14].

Edward A. Fox 2002 жылы «5S Framework for Digital Libraries» атты электронды кітапхананы жүйелеуге арналған модельді ұсынды [15;26]. Fox ұсынған моделінде ЭК бес негізгі (Streams, Structures, Spaces, Scenarios, Societies) бағытын атап көрсетті.

WonderWeb жобасы аясында 2003 жылы DOLCE (Descriptive Ontology for Linguistic and Cognitive Engineering) моделі әзірленді. Аталған модельді жасаудағы мақсат: табиғи тіл мен адамның ойлауын модельдеуге бағытталған іргелі онтологияны ұсыну болды [16].

2010 жылы DELOS Network аясында Еуропалық комиссияның бастамасымен «Digital Library Reference Model» [17] электронды кітапхана моделі жасалынды. Бұл модель ЭК қажетті үш маңызды деңгейді көрсетті:

- Мазмұн
- Функциялар
- Пайдаланушылар мен саясаттар.

Жоғарыда аталып өткен электрондық кітапханаларға қатысты ғылыми зерттеулерден кейін, жетекші кітапханатану басылымдарында кеңінен жаңа ғылыми жұмыстар мен мақалалар жарық көре бастады. Library Trends (1953 жылдан бастап жарық көреді), Library Review (1927 ж.), Journal of Library Administration (1980 ж.), Journal of Information Science (1971 ж.), Collection Building (1978 ж.), Cataloguing and Classification Quarterly (1981 ж.), College and Research Libraries (1939 ж.), Journal of the American Society for Information Science and Technology (Ақпараттық ғылымдар мен технологиялар жөніндегі Америкалық қоғам журналы), Information Processing & Management (Ақпаратты өңдеу және басқару), Journal of Documentation (Құжаттану журналы) сынды беделді ғылыми журналдарда және басқа да мамандандырылған басылымдарда электрондық кітапханалардың жұмыс істеуінің әртүрлі аспектілеріне арналған мақалалар жариялануда. Сонымен қатар, Цифрлық кітапханалар теориясы мен практикасы жөніндегі халықаралық конференцияда (International Conference on Theory and Practice of Digital Libraries, TPDL) 2019–2021 жылдары цифрлық кітапханалар саласындағы әртүрлі зерттеу бағыттары қарастырылды. Талқыланған негізгі тақырыптардың қатарында онтологиялар мен байланысты деректер, веб-архивтердегі сапа мәселелері, тақырыптарды анықтау және мазмұнды талдау әдістері болды.

Отандық зерттеушілер арасында білімді ақпараттандыру және электрондық ресурстарды тиімді пайдалану мәселелері ғылыми тұрғыда кеңінен қарастырылуда.

Мәселен, Г.И. Нуржанова [18], Коряковцева Н. А. [19] өзінің еңбектерінде жоғары оқу орындарындағы білім алушылардың ғылыми-ақпараттық мәдениетін қалыптастыру мәселесіне ерекше назар аударады.

А.Е. Сагимбаева [20], К.Т. Туенбаева [21] оқыту мен тәрбиелеудің теориясы және қашықтан білім беру тақырыбында жүргізген ғылыми ізденістерінде білім беру процесін ақпараттандырудың теориялық негіздерін зерттейді.

Ақпараттық жүйелерді модельдеу, киберқауіпсіздік және цифрлық ресурстарды тиімді басқару мәселелері отандық ғылыми қауымдастықтың

назарында тұрған өзекті бағыттардың бірі болып табылады. Бұл салада бірқатар қазақстандық ғалымдар С.А. Әділжанова [22], К.Т. Алғазы [23], А.М. Ахметова [24], М.В. Гришко [25], Д.К. Даркенбаев [26], А.Ж. Картбаев [27], А.С. Кәрібаева [28] маңызды зерттеулер жүргізіп, теориялық және қолданбалы үлестерін қосуда.

Аталған зерттеулер электрондық кітапханалар, тілдік технологиялар, деректердің қауіпсіздігі мен зияткерлік ақпараттық жүйелер салаларында теориялық-әдістемелік негізді тереңдетіп, Қазақстандағы цифрлық білім беру мен ғылыми қызметтің ілгерілеуіне елеулі серпін беріп келеді.

Электрондық кітапханаларды құру әдістері Gonçalves M. A. [29], Amato G. [30], Rabitti F. [31], , Fox E. A. [32], Marchionini G. [33] және басқалардың еңбектерінде қарастырылған, ал жүйелердің архитектуралық және инфрақұрылымдық аспектілері DSpace платформасын жасаушылар — Smith M. [34], K., Tansley R., Walker J. [35], сондай-ақ DELOS Network of Excellence жобасына қатысушылар — Candela L. [36], Thanos C. [37], Ioannidis Y. [38] еңбектерінде баяндалған. Электрондық кітапханалардың бағалануы мен тиімділік мәселелері ЭК-ны бағалаудың көпдеңгейлі моделінің негізін қалаушы Tefko Saracevic. [39] еңбектерінде, сондай-ақ метадеректер мен релеванттық мәселелерін зерттеген Shreeves S. [40], Lagoze C. [41] еңбектерінде қарастырылады.

Жұмыстың көлемі мен құрылымы: Диссертациялық жұмыс кіріспеден, үш тараудан, қорытындыдан және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады. Жұмыстың жалпы көлемі – 173 бет. Зерттеу барысында 9 сурет, 12 кесте, 19 сызба және 2 диаграмма пайдаланылған. Пайдаланылған дереккөздер тізімі 153 атаудан тұрады.

Кіріспеде диссертациялық жұмыстың өзектілігі, мақсаты, міндеттері, зерттеу нысаны мен әдістері, теориялық және практикалық маңыздылығы, сонымен қатар жаңашылдығы сипатталған.

Бірінші тарауда жүргізілген талдау жаңа буындағы электрондық кітапхана моделін әзірлеуге арналған теориялық негізді қалыптастыруға мүмкіндік берді.

Қазіргі академиялық ортадағы электрондық кітапхананың рөлін қарастыру оның функциялары дәстүрлі құжат сақтаумен шектелмейтінін көрсетті. Электрондық кітапхана пайдаланушыларға когнитивтік қолдау көрсету, білім беру процестеріне интеграциялану және ғылыми коммуникацияны дамыту секілді маңызды міндеттерді де атқарады.

Екінші тарауда жаңа буындағы Жоғары оқу орындарының электрондық кітапханасын құру әдіснамасы интегралды архитектуралық модель негізінде ғылыми тұрғыда негізделді. Жобалау қағидаттарын тұжырымдау арқылы жүйенің модульдік құрылымы, семантикалық толықтығы, үйлесімділігі, пайдаланушыларға когнитивтік қолдау көрсетуі, процестердің автоматтандырылуы және тұрақтылығы сияқты негізгі талаптар анықталды.

Үшінші тарауда әзірленген интегралды архитектуралық модельдің әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті кітапханасы негізінде практикалық

тұрғыда іске асырылу нәтижелері ұсынылған. Электрондық кітапхананың пайдаланушылық, сервистік, онтологиялық, репозитарлық және интеграциялық деңгейлерін қамтитын архитектурасы әзірленіп, жүйеге енгізілді. Әсіресе, CIDOC CRM және DOLCE модельдері негізінде білімнің онтологиялық өзегін құруға ерекше назар аударылды. Бұл ресурстар арасындағы терең семантикалық байланысты қамтамасыз етіп, пайдаланушылар үшін когнитивтік навигацияны қолдауға мүмкіндік берді.

Қорытындыда диссертациялық зерттеудің негізгі нәтижелері және қорытындылары баяндалған.

Ғылыми нәтижелердің негізділігі мен сенімділік дәрежесі.

Диссертациялық зерттеу нәтижелері мен негізгі ғылыми тұжырымдары әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің «Дүниежүзі тарихы, тарихнама және деректану» кафедрасының ғылыми-әдістемелік семинарларында, сондай-ақ бірқатар халықаралық ғылыми конференцияларда баяндалып, кәсіби ғылыми қауымдастық тарапынан талқыланып, оң бағасын алды. Атап айтқанда, зерттеу нәтижелері келесі ғылыми іс-шаралар аясында ұсынылды:

– «Фараби әлемі» атты студенттер мен жас ғалымдардың халықаралық ғылыми конференциясы;

– «БиблиоПитер–2022: Әріп пен Сан: цифрлану жолындағы кітапханалар» атты үшінші ғылыми-тәжірибелік конференция;

– Central Asia – 2024 халықаралық конференциясы (Жызақ, Өзбекстан, 2024 жылғы мамыр).

Шетелдік ғылыми тағылымдама барысында Түркия Республикасы, Стамбұл қаласындағы Стамбұл университетінің «Әдебиет» факультетіне қарасты «Ақпарат және құжаттарды басқару» кафедрасында оқитын студенттер мен докторанттар арасында зерттеу нәтижелері шетелдік ғылыми жетекшінің қатысуымен талқыланып, жоғары бағасын алды.

Диссертация тақырыбы бойынша 6 мақала жарияланды және докторлық диссертациялық зерттеу жұмысының енгізілуі туралы акті алынды. 1 мақала Scopus деректер базасындағы рецензияланған журналда, 3 мақала ҚР Білім және ғылым сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған журналдарда жарияланды. Халықаралық конференция материалдарында 2 мақала жарияланды.

Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынатын журналдардағы мақалалар:

1) Көлбаев Н.Ш. Электронды кітапхана терминологиясы мен тарихы // ҚазҰУ хабаршысы, «Тарих» сериясы, -2022. -№1.- Б.184-190;

2) Көлбаев Н.Ш. Электронды кітапхананың инфологиялық моделінің педагогикадағы мәні // ҚР ҰҒА Хабаршысы, «Педагогика» сериясы, -2023. -№2. –Б.243-254;

3) Көлбаев Н.Ш. Электронды академиялық кітапханаларды модельдеу әдістері // ҚР ҰИА Хабаршысы, «Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар» сериясы, -2024, -№2. –Б.106-121.

Скопуста индекстелетін журналдардағы ғылыми мақала:

1) Nurbolat Kolbayev, Kalima Tuyenbayeva, Danakul Seitimbetova Methods of Modelling Electronic Academic Libraries: Technological Concept of Electronic Libraries // Preservation, Digital technology and Culture, pp81-90, 2024 (IF=0,48, CiteScore rank=1,2, Q3 Scopus)

Халықаралық конференция материалдарындағы мақалалар:

1) Көлбаев Н.Ш. Электронды кітапхананың мәні мен құрылымы // «ФАРАБИ ӘЛЕМІ» атты студенттер мен жас ғалымдардың халықаралық ғылыми конференциясы, -2021. –Б.102-108;

2) Көлбаев Н.Ш. Электрондық кітапхана: тұжырымдамалық негіз // 1st International Scientific Conference “Research Retrieval and Academic Letters”, -2023. –Б.120-128.

1 ЭЛЕКТРОНДЫ КІТАПХАНАЛАРДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ КОНЦЕПТУАЛДЫҚ НЕГІЗДЕРІ

Электронды кітапханалар (ЭК) – бұл цифрлық ресурстарды сақтау, ұйымдастыру, іздеу және таратуға арналған күрделі ақпараттық жүйелер. Олар ақпаратты басқарудың заманауи технологияларын біріктіре отырып, ауқымды академиялық және мәдени мұраны қолжетімді етеді. Электронды кітапханалар ғылыми білімді сақтау және тарату тәсілдерін өзгертті, бұл әсіресе зерттеу мен білім беру саласында маңызды рөл атқарады [42].

Кітапханалар мен мұрағаттар адамзаттың жинаған білімі мен мәдени мұрасын басқару – жинау, сақтау және тарату міндеті жүктелген негізгі мекемелер болып саналады. Ақпараттық технологиялардың дамуы білім мен мәдениетті тек баспа материалдары түрінде ғана емес, сонымен қатар олардың электрондық нұсқаларында да сақтауға мүмкіндік берген кезде, кітапханалар электрондық революцияның әлеуетін игеруде басты рөл атқарды. Осылайша, дәстүрлі кітапханалардың электрондық баламасын білдіретін «электрондық кітапханалар» термині пайда болды. Алайда, электрондық кітапханалар жүйелері пайда болған сәттен бастап айтарлықтай өзгеріске ұшырады. Бүгінде олар күрделі желілік жүйелерге айналып, бүкіл әлем бойынша әртүрлі қауымдастықтар арасында коммуникация мен ынтымақтастықты қолдай алады. Олар тек баспа құжаттарының электрондық нұсқаларымен ғана емес, сонымен қатар суреттермен, бейнематериалдармен, бағдарламалармен және қауымдастықтың жұмыс және байланыс қажеттіліктеріне сәйкес келетін кез келген басқа мультимедиялық ресурстармен де жұмыс істейді.

Электрондық кітапханалар — ақпарат пен білімді электрондық түрде жүйелі түрде жинауға, сақтауға және ұйымдастыруға арналған құрал. Электрондық кітапхана жинақтары тек құжаттардың көшірмелерімен ғана шектелмейді; олар баспа форматтарында ұсынылмайтын электрондық артефактілерді де қамтиды. Бұл ғылыми-зерттеу, бизнес, үкімет және білім беру қауымдастықтары арасындағы өзара байланыс пен ынтымақтастықты нығайтады. Электрондық кітапхананың ең маңызды компоненті — оның құрамындағы қолжетімді цифрлық жинағы. Электрондық кітапхананың өміршеңдігі мен пайдалылығы ең алдымен оның иелігіндегі электрондық ресурстардың көлеміне байланысты. Электрондық кітапхана әртүрлі ресурстарға ие бола алады. Электрондық кітапхананың ақпараттық мазмұны қолданылатын медиа түріне қарай құрылымдалған немесе құрылымдалмаған мәтінді, цифрлық деректерді, сканерленген суреттерді, графикаларды, аудио және бейнежазбаларды қамтуы мүмкін. Әрбір ресурс түрі электрондық кітапханада тиісті тәсілмен өңделуі тиіс. Осы тараудың қалған бөлігінде электрондық кітапханалардың тарихы қарастырылады, олардың өткен және қазіргі тұжырымдамалары, сондай-ақ осы саладағы өзекті зерттеулер талданады. Соңында жаңа электрондық кітапханалардың қоғам болашағына тигізетін ықтимал әсері талқыланады.

Электрондық кітапхана тұжырымдамасы қоғамдық және ұйымдық ақпараттық саясаттар мен стратегиялар үшін берік орнығып, маңызды бола түскен сайын, осы үдерістерді түсінуді жүйелеуге арналған жоғары деңгейлі

құрылымдар (фреймворк) қажеттілігі де арта түседі. Бұл құрылымдар (фреймворктер) келесі мақсаттар үшін қолданылуы мүмкін:

- электрондық кітапхана бастамаларының нәтижелерін салыстыру және бағалау;
- бір елде немесе секторда алынған зерттеу нәтижелері мен тәжірибелерді басқа елге немесе салаға бейімдеу;
- қосымша зерттеуді қажет ететін салаларды анықтауға көмектесу және зерттеу стратегияларын қалыптастыру;
- әртүрлі зерттеу салалары арасындағы жасырын байланыстар мен синергияны айқындауға жәрдемдесу;
- зерттеу мен тәжірибе арасындағы «тұжырымдамалық алшақтықты» жоюға көмектесу;
- электрондық кітапхана бойынша жүргізілетін зерттеулердің саясатқа ықпалын анықтауға жәрдемдесу.

Мұнда қолданылып отырған фреймворктер мен кейбір тұжырымдамалық модельдер арасында тығыз байланыс бар.

Бұл тараудың мақсаты – ойлауға, дәлірек айтқанда, түсінуге арналған модельді қолдану; ұғымдардың мағынасын және олардың өзара байланысын түсіну. Мұндай модельдер міндетті түрде жоғары деңгейде болады және нақты үдерістер мен құрылымдарды қамтиды.

Модельдер мен фреймворктер шынайы өмірде әрдайым мойындала бермейтін маңызға ие. Джон Мейнард Кейнс былай деп жазған: *«өздерін қандай да бір интеллектуалдық ықпалдан босатылған деп есептейтін адамдар, әдетте әлдеқашан ескірген экономистің құлы болып шығады»*.

Электрондық кітапхана сияқты күрделі құбылысты қарапайым формада ұсына отырып, біз шынайылықтың қай қырларын көрсетіп баса атап көрсету, ал қай қырларын екінші қатарға ысырып айту керектігін саналы түрде таңдадық.

Мұндай модельдердің электрондық кітапхана саласында қолданылуы шектеулі болғанымен, Brophy модельдердің кітапханадағы әртүрлі функциялар арасындағы байланысты орнатуда және оны тұтас жүйе ретінде түсіндіруде пайдалы екенін атап өтеді. Brophy мен Fisher дәстүрлі «қор» (holdings) моделінің ескіргенін және «жүйе» (systems) моделінің жеткіліксіз екенін айтады. Олар кітапхананы пайдаланушылар мен ақпарат арасындағы «сарапшы делдал» ретінде қарастыруды ұсынады [42].

Көптеген модельдер жүйелік және функционалдық блок-схемалар түрінде жасалған. Бұдан қарапайымырақ балама модель — электрондық кітапхананың балама концептуалдық көріністерін ұсынатын модель.

Мысалы, Borgman үш құрамды көзқарас ұсынған:

- электрондық кітапханалар — мазмұн, жинақтар және коммуникация;
- электрондық кітапханалар — мекемелер немесе қызметтер;
- электрондық кітапханалар — дерекқорлар.

Бұдан да қарапайым модель түрі — метафора. Электрондық кітапханаларға қатысты бірнеше метафора қолданылған, олардың ең белгілісі — «гибридті кітапхана» (hybrid library). Жаңаша метафоралар қатарына ақпараттық

«ландшафт» немесе «экожүйе» (ecology) жатады, бұл ұғымдар электрондық кітапхана контекстінде Lynch [43] және Dempsey [44] еңбектерінде қарастырылған. Электрондық кітапханалар – көпсалалы зерттеу саласы болып табылады. Ғылыми және кәсіби әдебиеттерге сүйене отырып, электронды кітапханаға байланысты келесі сегіз негізгі тақырыптық кластерді айқындаймыз:

1) Адам факторлары – пайдаланушы мінез-құлқы, ақпаратты іздеу, ыңғайлылық және тәжірибе.

2) Ұйымдастырушылық факторлар – ұйым құрылымы, жұмыс үрдістері, стратегиялар.

3) Кітапхана менеджменті факторлары – ресурстарды дамыту, цифрлық жинақтарды басқару, қызмет көрсету сапасы.

4) Ақпараттық құқық және саясат – авторлық құқық, құпиялық, ашық қолжетімділік, электрондық құқықтарды басқару.

5) Жүйелік факторлар – техникалық архитектура, бағдарламалық платформалар, үйлесімділік.

6) Білімді ұйымдастыру және ақпаратты табу – метадеректер, онтологиялар, каталогтау, семантикалық іздеу.

7) Ақпаратты жеткізу тізбегіне әсері – мазмұнды жасаудан бастап пайдаланушыға жеткізуге дейінгі үдеріс.

8) Болашақты зерттеу және сценарийлер – технологиялық үрдістер, болжау, электрондық трансформация.

Бұл кластерлер әртүрлі әдіснамаларды және ғылыми көзқарастарды бейнелейді, сонымен қатар электрондық кітапханаларды зерттеудің күрделі сипатын көрсетеді.

Осы әртүрлілікті жүйелеу мақсатында, Yates [45] еңбегіне сүйене отырып осы жұмысқа бағытталған теориялық негіз ұсынылады. Yates дәстүрлі және электрондық кітапханаларға қолдануға болатын үш негізгі компонентті (сызба 1) бөліп көрсетеді:

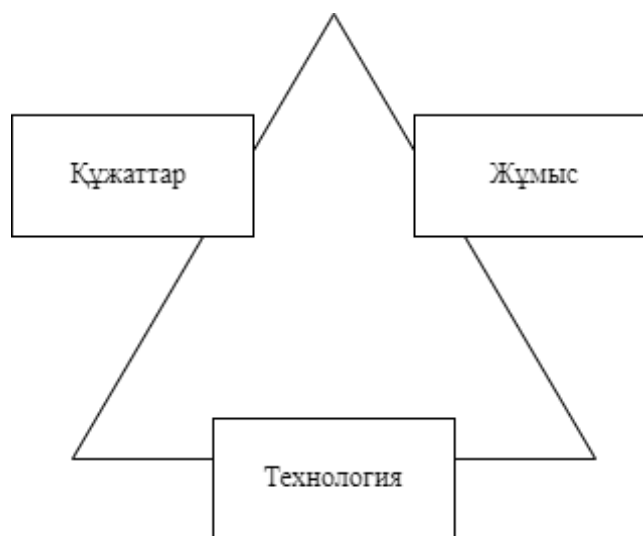
1) Құжаттар: Барлық кітапханалар кең мағынада коммуникациялық жазбалар ретінде қарастырылатын құжаттарды сақтау және ұсыну қызметін атқарады. Оларға мәтіндер, суреттер, аудио, бейне және деректер жиынтықтары жатады.

2) Технологиялар: Құжаттар әртүрлі технологиялар арқылы жасалып, ұйымдастырылып, сақталады – баспа кітаптардан бастап электрондық мәліметтер базасына және бұлттық сақтау жүйелеріне дейін. Бұл технологиялар елеулі адами және зияткерлік ресурстарды талап етеді.

3) Жұмыс: Құжаттар мен технологиялар кітапхана мекемесі арқылы іске асырылады және екі деңгейдегі жұмысты қолдайды:

- Пайдаланушылардың (зерттеушілер, студенттер, оқытушылар) ғылыми, оқу, ізденіс жұмыстары;

- Кітапхана қызметкерлерінің қызмет көрсету, ресурстарды басқару, техникалық қолдау жұмыстары.



Сызба 1 - Yates-тің кітапхана моделі

Бұл құрылым құжаттар, технологиялар және жұмыс арасындағы өзара байланысты көрсетеді және технологиялық прогресс – жетілдірудің жалғыз көзі емес екенін атап өтеді. Институционалдық, мәдени және адами факторлар да маңызды рөл атқарады.

Кейде бағаланбай жататын модельдер мен тұжырымдамалық құрылымдар шын мәнінде біздің шынайылықты қабылдауымызға және оны сипаттауға қолданатын тілімізге үлкен ықпал етеді. Экономист Джон Мейнард Кейнс: «практикалық адамдар, өздерін интеллектуалдық ықпалдан еркін деп санаса да, көбіне ескі бір экономистің ықпалында болады» деген болатын.

Электрондық кітапханалар контексінде фреймворктер мен модельдер келесі міндеттерді орындауға көмектеседі:

- Электрондық кітапхана жобаларының нәтижелерін салыстыру және бағалау;
- Зерттеу нәтижелерін немесе тәжірибені әртүрлі елдер мен салалар арасында бейімдеу;
- Қосымша зерттеуді қажет ететін салаларды анықтау және зерттеу стратегияларын әзірлеу;
- Әртүрлі салалар арасындағы жасырын байланысты және синергияны ашу;
- Теория мен тәжірибе арасындағы ұғымдық алшақтықты жою;
- Электрондық кітапхана саласындағы зерттеулердің саясатқа ықпалын айқындау.

Бұл құжат электрондық кітапхана саласындағы үздіксіз зерттеулер мен стратегиялық дамуды қолдауға бағытталған теориялық негізді сипаттайды.

Levy мен Marshall [46] Yates моделінің электрондық кітапханаға әсерін зерттей келе, техникалық инфрақұрылымның өзі жеке алғанда электрондық кітапхана бола алмайтынын атап көрсетеді. Ол үшін нақты пайдаланушы қауымдастығына арналған, басқарылатын мазмұн жинақтары қажет. Электрондық кітапхананың эволюциясындағы басты мәселелер (үйлесімділік, ауқымдылық, семантикалық іздеу, сақталу және т.б.) — құжаттар, технология және жұмыс әлемдерінің бірлескен үйлесімді шешімдеріне тәуелді.

Кейбір зерттеушілер бұл қорытындыға тәуелсіз түрде келіп отыр. Мысалы, Covi & Kling [47]: «Электрондық кітапханаларды – оқырмандарды, авторларды, кітапханашылар мен зерттеушілерді электрондық ресурстармен, техникалық құралдармен және біліммен біріктіретін адами ресурстар ағыны ретінде қарастыру қажет» дейді.

Matson & Bonski [48] болса: «Тек технологияға немесе кітапханатану саласына басымдық беру — жалған екіұдайлық тудырады. Электрондық кітапханаларға сала мамандары мен ақпараттық технология саласының сарапшыларымен әріптестікте жұмыс істейтін кітапханашылар қажет» деп санайды.

Осы тарауда Yates моделінің үш элементі былайша қайта топтастырылған:

– Ақпараттық сала (құжаттар):

- 1) білімді ұйымдастыру және іздеу (мысалы, метадеректер);
- 2) ақпаратты жеткізу тізбегі (мысалы, ресурстармен қамту);
- 3) болашақ сценарийлер мен болжамдар.

– Жүйелік сала (технологиялар):

- 1) адам факторлары (мысалы, жүйе-пайдаланушы өзара әрекеті);
- 2) жүйелік факторлар;
- 3) білімді ұйымдастыру және іздеу (мысалы, интеллектуалды агенттер);
- 4) техникалық аспектілердегі ақпарат жеткізу тізбегі;
- 5) болашақ сценарийлер мен болжамдар.

– Әлеуметтік сала (жұмыс):

- 1) адам факторлары (технологияға тәуелсіз);
- 2) ұйымдық факторлар;
- 3) кітапхана менеджменті;
- 4) ақпараттық құқық пен саясат;
- 5) ақпараттық жеткізу тізбегінің әлеуметтік әсерлері;
- 6) болашақ сценарийлер мен болжамдар.

Электрондық кітапхананың әлеуметтік контекстін зерттеу (психологиялық, мәдени, ұйымдық, экономикалық, құқықтық және саяси аспектілер) жоғары пәнаралық және әдебиет шашыраңқылығымен сипатталады. Бұл зерттеу келесі төрт негізгі кластерге біріктіріледі:

Ақпараттық сауаттылық пен дағдылар: Электрондық кітапханалардың пайда болуы аясында сауаттылық ұғымына қайта қарау қажеттілігі туындады. Бұл ұғым әртүрлі мағынада түсіндіріледі және кітапхана сауаттылығы, желілік сауаттылық және цифрлық сауаттылық [49; 200] сияқты басқа ұғымдармен тығыз байланысты. Ақпараттық сауаттылық – бұл әртүрлі көздерден және форматтарда алынған ақпаратқа қол жеткізу, бағалау және пайдалану үшін қажетті кешенді дағдылар мен көзқарастар. Мұндай дағдылар күрделі электрондық ортада аса қажет, ал электрондық кітапхана сол дағдыларды дамытуға қолайлы алаң.

Электрондық кітапханадағы оқыту екі негізгі компоненттен тұрады деген ортақ пікір қалыптасуда: ақпараттық ресурстарды іздеу, бағалау және қолдануды үйрену; және сол ресурстардағы идеяларды меңгеріп, оларды әрі қарай дамыту. Ақпараттық сауаттылықтың ең дамыған түрі — бұл "еркін оқыту" және "дәл уақытында ақпарат жеткізу" [50;62].

Жұмыстың табиғатына әсері: Электрондық кітапхана жобаларын әзірлеуде жиі бейсаналы түрде ұсынылатын үлгі – жалғыз зерттеуші компьютерде жұмыс істейді. Бұл көзқарас клиент-сервер архитектурасына және жүйелік ойлау жүйесіне негізделген. Алайда, іс жүзінде ақпарат іздеу, зерттеу қызметі және кітапхана қызметтері жиі ынтымақтастыққа негізделген. Ehrlich және Cash атап өткендей: *Адамдар ақпаратты өз қауымдастығы мүшелерімен сөйлесу арқылы іздейді; олар тек дерек пен жауап қана емес, растайтын дәлелдер, жаңа түсіндірулер мен іздеу тәсілдерін іздейді. Осыған байланысты коммуникация мен ынтымақтастықты қолдау ақпаратты іздеуді қолдаумен бірдей маңызды.* Ақпараттық технологиялар уақыт пен кеңістіктің шектеулерін жеңілдетіп, жаңа ұйымдастырушылық формалардың (мысалы, collaboratories) пайда болуына ықпал етеді. Кітапхананы физикалық орын ретінде жою туралы көзқарастар барған сайын шеттетілуде.

Таңдау, сатып алу, ұйымдастыру, қолжетімділік және сақтау әдістері дәстүрлі кітапханаларға қарағанда айтарлықтай өзгеше. Кітапхана консорциумдары интеграцияланған кітапханалық жүйелерден электрондық кітапхана жобаларына, ресурстарды бөлісуге, лицензияланған деректер қорларын бірлесе қолдануға және құжаттарды жеткізуге бет бұруда.

Мәдени мұраның сақталуы: Ақпараттық дәуірде мәдени жадының осалдығын бағаламау керек. Цифрлық ақпаратты сақтау – күрделі және эксперименталды сала. Hedstrom [51; 189] атап өткендей, *цифрлық ақпаратты сақтау қымбат және қиын, әрі көбінесе пайдаланушыларға емес, репозиторийлердің қажеттіліктері мен шектеулеріне негізделген.*

"Цифрлық сақталым" термині екі мағынада қолданылады: біріншісі – электрондық түрде жасалған материалдарды сақтау, екіншісі – аналогтық материалдарды цифрландыру. Цифрлық контекстегі сақтау бірнеше кезеңнен тұратын өмірлік циклді басқаруды қажет етеді: құру, сақтау, көшіру (refreshing), көшіру мен көшіру арасындағы платформалық ауысу (migration) және ұзақмерзімді қолжетімділік.

Бұл тек физикалық сақтау емес – деректерді бір медиа түрінен жаңасына көшіру, ескі жүйелерден жаңаларына көшіру және тіпті жабдықтарды да сақтау міндеттері кіреді [52;15].

Электронды кітапхананың ұйымдарға әсері: Электрондық кітапхананың дәстүрлі ұйымдар мен олардың құрылымдарына әсері – маңызды зерттеу нысаны. Бұл контексте түрлі пікірлер бар: бір тарап кітапхананың физикалық кеңістік ретінде жойылып, тек виртуалды форматта өмір сүреді деп есептесе (трансформизм), екінші тарап өзгеріске қарсылық білдіріп, дәстүрлі қызмет үлгілерін сақтап қалуды қолдайды (континуизм). Бұл мәселеде басты фактор — адамдар. Sloan [53;103] атап өткендей: *Электрондық кітапхана шынайы пайда әкелуі үшін, оның пайдаланушылар мен қызмет көрсетушілер ретіндегі адам рөлін ескеру қажет. Тек технология мен ақпараттық ресурстардың өзі тиімді электрондық кітапхана жасай алмайды.*

Электрондық кітапхана ұйымның тек қызметтік құрылымына емес, оның құндылықтары мен мәдениетіне де әсер етеді. Бұл тек міндеттер тізімінің ауысуы емес, тұтас ойлау жүйесінің, дағдылар мен көзқарастардың өзгеруін талап етеді.

Пайдаланушылар ақпаратты іздеу мен пайдалану процесінде неғұрлым өз бетінше әрекет етуші болуға үйренуі керек, ал кітапханашылар — жүйе мен интерфейстердің ұйымдастырушысы мен үйлестірушісі рөлін атқаруы тиіс. Алайда бұл көзқарас тым қарапайымдандырылған: кітапханалар тек қызмет ұсынушы емес, сонымен бірге ұйымдық, жергілікті және ұлттық өмірде фокус-нүкте ретінде маңызды рөл атқарады [54;336]. Ақпараттық құқық пен саясат мәселелері: Электрондық инфрақұрылымға көшу көптеген құқықтық және саяси мәселелерді тудырады. Оларға ақпараттың тұтастығы, құжаттардың шынайылығы, пайдаланушылардың дербестігі мен аутентификациясы [55;30], төлем жүйелері, қауіпсіздік, шифрлау, жеке өмір құпиялығы және авторлық құқықты басқару [56;55] жатады.

Электрондық кітапханалар көбінесе нақты құқықтық реттеу болмаған саяси вакуум жағдайында дамуда. Құқықтарды басқару, деректер құпиялығы және электрондық қолтаңбалар сияқты мәселелерге бағытталған арнайы зерттеулер қажет. Сонымен қатар, Braman [57;233] сипаттағандай, тұтас саяси режим ортақ түсініктер жүйесін қалыптастыратын қағидалар мен құндылықтар жиынтығы — электрондық кітапхана тұрғысынан қайта қаралуы тиіс.

Электрондық саладағы зерттеулер көбіне ресурстарды сипаттау және тақырыптық қолжетімділік аспектілеріне бағытталған:

Ақпараттық ізденіс — бұл құжаттар кеңістігі (кітаптар, электрондық пошталар, библиографиялық сілтемелер) мен ұғымдар кеңістігі (құжатты түсіндіру үшін қажет контекст пен білім) арасындағы байланысты құруды қамтиды [58;200].

Ақпараттық ізденіс келесі байланысты іс-әрекеттерді біріктіреді:

- қол жеткізу;
- іздеу;
- шолу (browsing);
- навигация.

Қол жеткізу – бұл ресурсқа техникалық тұрғыдан да, рұқсат жағынан да қол жеткізу мүмкіндігі. Іздеу – нақты критерийлерге сәйкес ақпаратты мақсатты түрде табу. Ал шолу мен навигация – құрылымсыз, зерттеу сипатты әрекеттер. Bawden [59;71] Large, Tedd & Hartley [60;220] бұл әрекеттердің егжей-тегжейлі жіктелуін ұсынғанымен, олардың электрондық кітапхана зерттеулерінде сирек қолданылатыны байқалады. Айрықша мысал – Bates [61;1185] еңбектері.

Метадеректер және ресурстарды сипаттау — маңызды зерттеу бағыты. "Метадеректер" ұғымы алғаш рет 1962 жылы қолданылып, сөздікке 1980 жылы енген [62;205]. Кітапханашылар мен ақпараттық технология саласы ғалымдарының метадеректерге деген көзқарасы әртүрлі: алғашқысы оны библиографиялық бақылау құралы ретінде қарастырса, соңғысы – деректерді басқару аспектісінде зерттейді.

Электрондық кітапханаларда метадеректер құрылымы қажет: сипаттамалық (интеллектуалдық), құрылымдық және әкімшілік деңгейлер бойынша. Қазіргі кітапханалық каталогтау жүйелері тек сипаттамалық деңгейге назар аударады. MARC форматына балама ретінде Dublin Core сияқты стандарттар қалыптасуда [63; 145].

Ақпаратты семантикалық деңгейде іздеу — ақпаратты үлкен, әртекті құжаттар жинағынан символдық сәйкестендірумен емес, мағыналық деңгейде іздеу — "терең семантикалық үйлесімділік" ұғымының негізі. Бұл бағыттағы даму нақты стратегияларды қажет етеді.

Ақпаратты іздеу жүйелерінің тиімділігін бағалау — тағы бір маңызды мәселе. Дәстүрлі өлшемдер — дәлдік (precision) пен қамту (recall) — қазіргі күрделі жүйелер үшін жеткіліксіз. Жаңа өлшемдер — мысалы, гипермедиа желілерін құрылымдық талдау және пайдаланушылардың шолу/навигация мінез-құлқын зерттеу — жасалып, тексерілуі [64; 269]. Жүйелік саладағы зерттеулердің ішінде ең айқын байқалатын екі мәселе — үйлесімділік (интероперабельділік) пен ауқымдылық (масштабталу). Бұл екі бағытта бірлескен даму ғана Hunt & Ethington [65; 275] ұсынған электрондық кітапхананың болашақтағы келбетін жүзеге асыруға мүмкіндік береді: материалдар, жанрлар мен форматтар тұрғысынан шексіз әрі интеграцияланған өсу әлеуетін толық іске асыру.

Үйлесімділік мәселесі сан алуан материалдар мен форматтарға бөлінген таралған (distributed) электрондық кітапханалар үшін ерекше маңызға ие. Бұл мәселе жүйелік архитектураға, деректерді тасымалдау стандарттары мен протоколдарына, метадеректер мен белгілейтін тілдерге (markup languages) әсер етеді [66; 33].

Үйлесімділік — бірнеше деңгейде интеграциялауды талап ететін күрделі ұғым: физикалық құрылғыларды байланыстырудан бастап, форматтарды түрлендіру, ресурстарды атау стандартына дейін, тіпті метадеректер арасындағы интеллектуалдық үйлесімділікке дейін. Brophy & Fisher [67; 3] үйлесімділіктің бес деңгейін ұсынады: техникалық, семантикалық, саяси, қауымдастықаралық және халықаралық. Brophy [68;100] мұның үстіне қолжетімді үйлесімділікті де қосады. Tennant [69;31] атап өткендей, болашақтағы электрондық кітапханалар бүгінде қабылданған технологиялар, стандарттар мен модельдерге байланысты қалыптасады.

Ауқымдылық (scalability), яғни электрондық кітапханалардың ұлттық немесе халықаралық деңгейге дейін кеңеюі, дәл осы үйлесімділік стандарттарының бар-жоғына байланысты. Brophy & Fisher [67; 15] тәжірибеге сүйене отырып былай дейді: *Масштабтау мүмкін болмауы — электрондық кітапхана бойынша жасалған тәжірибелердің нақты қызметке айналмау себептерінің ең жиі кездесетін түрі.*

Электрондық кітапхананың болашағы туралы көптеген бәсекелес концепциялар бар. Бірақ бір нәрсе анық: болашақ кітапханалар бүгінгі таңда қабылданған технологияларға, стандарттар мен модельдерге сүйенетін болады.

Кейбір зерттеушілер қазіргі электрондық кітапхана жобалары тым сақ, консервативті бағытта дамып жатыр деп санайды. Lyman [70;371]: *«Электрондық кітапханалар туралы әңгімелер көбіне ғылыми ақпарат пен кітапханалардың электрондық форматқа ауысуын сипаттайды. Бұл дискурс баспа әлеміне негізделген. Алайда бұл "ауысу" ұғымының өзі өтпелі және болашақты өткеннің негізінде ғана түсіндіруге тырысады. Мұндай тәсіл жаңа желілік дәуірдегі мүмкіндіктерді шектеуі мүмкін»* — деп ескертеді.

Яғни, бұрынғы кітапханалардың кейбір қасиеттері сынсыз сақталып қалуы, тіпті идеалдандырылған өткеннің ерекшеліктері де қазіргі модельдерге орынсыз енгізілуі мүмкін. Болашақта кітапханалардың тиімді дамуы кітапханашылар, технология мамандары мен пайдаланушылар арасындағы жаңа түсіністік орнатумен байланысты болады.

Levy & Marshall [46; 175] атап өткендей: *«Кітапханашылар ақпараттық технологиялардың мүмкіндіктерін түсіну үшін техниктердің көмегіне жүгінуі керек, ал техниктер дәстүрлі кітапханатану байлығын бағалап, кітапханалардың дамуына ең қажетті тұстарын айқындауы тиіс».*

1.1 Қазіргі академиялық ортадағы электронды кітапхананың рөлі

Электронды кітапханалар академиялық мекемелердің білімді басқару, сақтау және тарату тәсілін едәуір өзгертті. Олар кең ауқымды ғылыми ресурстарға жаһандық қолжетімділікті қамтамасыз етіп, уақыт пен кеңістікке байланысты дәстүрлі кедергілерді жояды. Ақпаратты жылдам тарату, тиімді іздеу және ғылыми ынтымақтастықты арттыру қажеттілігінің артуы электрондық кітапханаларды қазіргі заманғы академиялық ортаның ажырамас құрамдас бөлігіне айналдырды [71;200].

Электронды кітапханалар (ЭК) ғылыми коммуникацияны, зерттеу нәтижелерін тарату мен білім беруді түбегейлі өзгертті, себебі олар академиялық мазмұнның үлкен репозиторийлеріне онлайн қолжетімділікті қамтамасыз етеді. Олар ақпарат алмасудың синхронды және асинхронды түрлерін қолдай отырып, дәстүрлі шектеулерді төмендетеді. Бұл бөлімде электронды кітапханалардың академиялық ортадағы рөлі, олардың артықшылықтары, қиындықтары және болашақтағы даму үрдістері қарастырылады.

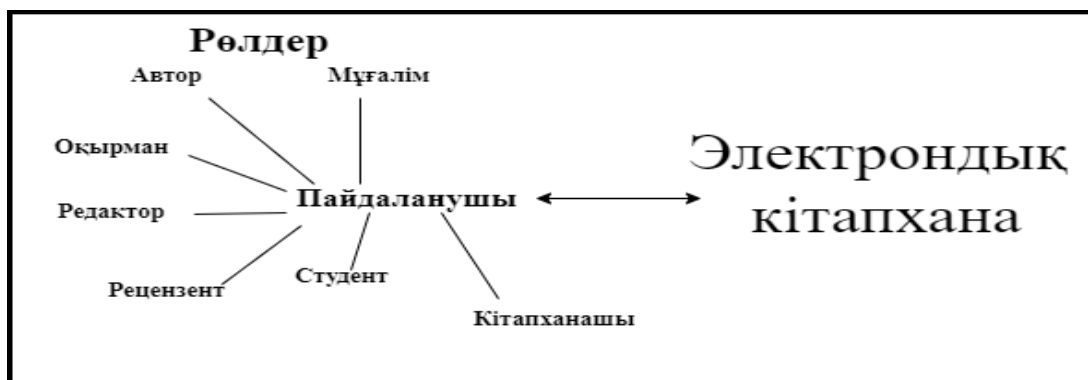
2 -сызбада көрсетілгендей, электрондық кітапхананың даму бағыттарының бірі ретінде дәстүрлі баспа жүйесіне балама бола алатын «тегістелген» (flat) модель қарастырылады. Бұл модельде ақпараттың жариялануы мен таралуы көп деңгейлі делдалсыз – яғни баспагерлер, дистрибьюторлар, кітапханашылар сияқты аралық буындардың қатысуынсыз – тікелей автор мен пайдаланушы арасында жүзеге асады.

Тегістелген электрондық кітапхана моделі келесі сипаттамаларымен ерекшеленеді:

- Авторлар өздерінің материалдарын тікелей электрондық платформаларда орналастырады;
- Материалдар ашық қолжетімді немесе лицензияланған репозиторийлерде сақталады;
- Пайдаланушылар материалға кез келген құрылғыдан, кез келген уақытта қол жеткізе алады;
- Кері байланыс, бағалау және пікір білдіру механизмдері тікелей пайдаланушы арқылы жүреді;
- Академиялық рейтинг немесе сапаны растау үшін балама метрикалар мен қауымдастықтық бағалау тәсілдері қолданылады.

Бұл тәсіл дәстүрлі жариялау жүйесінің шектеулерін жоя отырып, ғылыми білімнің таралу жылдамдығын арттырады және ғылыми коммуникацияны демократияландырады. Сонымен бірге, ақпараттың сапасын бақылау мен ұзақмерзімді сақталуы секілді мәселелерді шешудің жаңа жолдарын қажет етеді.

Бұл модель, әсіресе ашық ғылым, preprint-серверлер, дерек қорына тікелей қол жеткізу және дербес репозиторийлер аясында өзектілікке ие болуда.



Сызба 2 - Дәстүрлі жариялауға балама ретінде ұсынылған электрондық кітапхана

Электрондық кітапхана тұжырымдамасы Вэнивар Буш пен Дж. К. Р. Ликлайдер сынды болашақты болжай білген ғалымдардың еңбектерінен бастау алады. Олар инновациялық технологиялар мен білім алмасу әдістерін прогрестің негізгі құралдары ретінде қарастырды. 1945 жылы Буш өз еңбегінде «адам өзінің барлық кітаптарын, жазбаларын және хабарламаларын сақтай алатын, әрі оларды айрықша жылдамдықпен және икемділікпен пайдалана алатын механикаландырылған құрылғы» ұсынды. Сонымен қатар, оның бетінде «қолжазба жазбалар, фотосуреттер, естелік жазбалар және басқа да материалдарды орналастыруға болатын мөлдір пластина» болуы тиіс деп сипаттады. 1990 жылдары Ғаламтордың таралуы электронды кітапханалардың дамуын жеделдетіп, келесі маңызды бастамалардың пайда болуына ықпал етті:

- arXiv: Ашық қолжетімді ғылыми зерттеу репозиторийлерінің бірі [72].
- Электрондық диссертациялар мен тезистер (ETDs): Академиялық зерттеулерді ашық бөлісу.
- RePEc: Экономика ғылымдары бойынша электронды репозиторий.
- Europeana: Еуропа тарихын сақтау бойынша электронды мәдени мұра бастамасы.

Сол кезеңде ақпараттық технологиялардың жоқтығынан Буш ақпаратты сақтау мен алмасу мәселесін «жетілдірілген микрофильм» арқылы шешуге болатынын болжады: «мазмұн микрофильм форматында сатып алынып, құрылғыға салынады. Осылайша, кез келген кітаптар, суреттер, мерзімді басылымдар мен газеттер алынып, өз орнына орналастырылады». Сондай-ақ, ол ақпарат іздеу («стандартты индекстеу жүйесі арқылы жазбаларға жүгіну мүмкіндігі»), қолжетімділік («белгілі бір кітапты табу үшін адам оның кодын пернетақтаға енгізеді, және кітаптың титулдық беті бірден пайда болады») және

білімді басқару («алдын ала дайындалған, ассоциативті байланыстар желісіне ие жаңа энциклопедиялар пайда болады, оларды құрылғыға енгізіп, кеңейтуге болады») мүмкіндіктерін де болжады.

Дж. К.Р. Ликлайдер есептеуіш машиналар Буш сипаттаған автоматтандырылған кітапханалық жүйелерді қолдауға жеткілікті қуатты бола бастағанын түсінді. 1965 жылы ол [73] компьютерлердің бірыңғай дерекқорға қол жеткізу арқылы көптеген адамдар үшін автоматтандырылған кітапхана қызметін қалай қамтамасыз ете алатыны туралы кітап жазды. Осы себепті Ликлайдерді Ғаламтордың алғашқы ізашарларының бірі деп те есептейді, өйткені ол өз еңбегінде Ғаламтор пен электрондық кітапханалар арасындағы байланысты орнатты.

Сондықтан электрондық кітапханаларға қатысты зерттеу және әзірлеу жұмыстары 1990-жылдардың басында, ғаламтордың кең таралуымен бірге белсенді түрде басталды. Ғаламтор білімді іздеу және тарату үшін бұрын-соңды болмаған мүмкіндіктер ашты.

Білім артефактілерін электрондық форматта ұсынған алғашқы жүйелер, негізінен, іздеу қызметі арқылы қол жеткізуге болатын электрондық мәтіндердің мұрағаттары болды және олар орталықтандырылған метадеректер каталогы негізінде жұмыс істеді.

Белгілі бір қажеттіліктерді қанағаттандыру мақсатында жасалған жүйенің айқын мысалы – 1991 жылдың тамыз айында іске қосылған e-print archive жүйесі, қазіргі таңда бүкіл әлемге arXiv атауымен танымал. Бұл жүйе ғылыми коммуникацияны неғұрлым тиімді және үнемді ету үшін, әсіресе физика саласындағы ғалымдардың сұранысына жауап ретінде эксперименталды құрал ретінде пайда болды [74]. Сол жылдардағы технологиялардың шектеулі болуына қарамастан, arXiv ғылыми ақпарат алмасуда жаһандық әрі пәндік ауқымда өзгерістер енгізуге негіз қалады. Оның жылдам таралуы жоғары энергиялы теориялық физика саласында препринт мәдениетінің (preprint culture) бұрыннан қалыптасқанымен байланысты болды. Себебі бұл салада рецензияланған журналдардағы мақалалардың зерттеу үдерісіне аса қатты әсер етпейтіні мойындалған еді.

arXiv жүйесі мемлекеттік қаржыға жүргізілген зерттеулердің нәтижелерін ашық қолжетімді етуге байланысты әлеуметтік және экономикалық мәселелерді талқылаудың бастауы болды. Бұл сұрақтар кейін Берлин декларациясында 2003 жылы ресми түрде бекітіліп, қазір көптеген бастамалар мен гранттық агенттіктер тарапынан белсенді түрде қолдау тауып отыр. arXiv институционалдық репозиторийлердің прототипі болып саналады. Бұл жүйелер өзіндік архивтеу (self-archiving), яғни құжаттарды жіберу, рецензиялау, өңдеу және тарату функцияларын басқаруға арналған.

Мұндай жүйелердің алғашқы нұсқалары өте қарапайым архитектураға ие болды (кейбір ерекше жағдайларды қоспағанда), бұл олардың әртүрлі ғылыми қауымдастықтар арасында тез таралуына ықпал етті. arXiv жүйесінен бөлек, алғашқы маңызды репозиторийлер қатарына келесі жобалар жатады:

Электронды диссертациялар мен дипломдық жұмыстардың репозиторийлері – олардың алғашқы пилоттық жобасы 1996 жылы іске қосылды.

Бұл жүйелер PDF форматындағы диссертацияларды жүктеу, қарау және іздеу қызметтерін ұсынды. Осы бастама кейін Халықаралық желілік электронды диссертациялар кітапханасының құрылуына негіз болды. Бұл ұйым қазіргі уақытта да жұмысын жалғастырып келеді.

CogPrints – 1997 жылы іске қосылған когнитивті ғылымдар саласындағы ғалымдарға өз еңбектерін өздігінен жариялауға мүмкіндік беретін репозиторий. Қазіргі таңда бұл жүйеде 1950 жылдан бастап 3000-нан астам ғылыми еңбек сақталған. 2000 жылы ол Open Archives Initiative (OAI) хаттамасына сәйкестендіріліп, оның негізінде EPrints Digital Repository Software платформасы жасалды. Бұл ашық қолжетімді ғылыми еңбектерді жариялауға арналған қарапайым әрі ыңғайлы жүйе болды. Қазіргі таңда 250-ден астам репозиторий EPrints негізінде жұмыс істейді.

RePEc (Research Papers in Economics) – экономика саласындағы ғылыми мақалаларға арналған ашық репозиторий. 1997 жылы іске қосылған бұл жүйенің негізін қалаушы Томас Крихель (Thomas Krichel) сол жылы жаңа үлгінің негізгі қағидаттарын айқындады:

Архивтер цифрлық нысандар (негізінен жұмыс қағаздары) туралы метадеректерді ұсынуы тиіс.

Барлық архивтердің мәліметтері бірыңғай логикалық дерекқорға біріктірілуі керек, бірақ олар әртүрлі серверлерде сақталуы мүмкін.

Пайдаланушылар ақпаратты әртүрлі интерфейстер арқылы ала алуы тиіс.

Архив провайдерлері өз деректерін барлық интерфейстерде бір уақытта қолжетімді етуі керек.

Осылайша, Крихель бірнеше жылдан кейін кеңінен таралған көзқарасты алдын ала тұжырымдады.

Бұл жүйелер – кейінірек жетілдірілген нұсқаларында – әлі де қолданыста. Дегенмен, олардың алғашқы нұсқалары қарапайым ақпараттық нысандарды жариялау (self-publishing) және базалық іздеу құралдары арқылы ақпарат іздеу сияқты шектеулі функционалмен ерекшеленді. Соған қарамастан, олар қазіргі заманғы электрондық кітапханалар жүйесінің негізін қалады.

Репозиторий жүйелерімен қатар, цифрлық құжаттарды сақтау мен іздеуді қамтамасыз ететін, бірақ пайдаланушыларға көрсетілетін қызметтер мен функционалдық мүмкіндіктерді кеңейтуді мақсат ететін басқа жүйелер де әзірлене бастады. Бұл жүйелердің негізгі идеясы ақпараттық және сақтау жүйелерінің мүмкіндіктерін жақсарту ғана емес, сонымен қатар құжаттардың библиографиялық сипаттамасынан (метадеректерден) тыс күрделі цифрлық нысандарды өңдеуге және ұсынуға мүмкіндік беру болды.

Жаңа жүйелерді әзірлеу зерттеушілерді қолдауға бағытталды, оларға таралған және желілік электрондық ақпараттық объектілер коллекциясында дәстүрлі кітапханалық қызметтерді (ақпаратты жинау, сақтау, ұйымдастыру және іздеу) пайдалануға мүмкіндік берді.

Мұндай жүйелердің пайда болуына түрткі болған негізгі бастамаларға АҚШ-тағы Digital Library Initiative (DLI), Ұлыбританиядағы eLib сияқты ұлттық жобалар, сондай-ақ ЕО қаржыландыратын DELOS жоғары шеберлік желісі жатады.

Digital Library Initiative (DLI) бағдарламасы екі негізгі зерттеу қаржыландыру байқауын қамтыды. Бірінші кезең 1994 жылы басталып, алты зерттеу жобасын төрт жыл бойы қаржыландырды [36; 229]. Екінші кезеңде алдыңғызерттеулерді кеңейту және нақты тесттік платформаларды қамтамасыз ету үшін контент жеткізушілерді қосу көзделді.

Алайда, DLI қаржыландырған жобалар бұл саладағы жалғыз бастамалар емес еді, бірақ олар болашақ технологиялық мәселелерді шешуге бағытталған инновациялық жобалар болды.

DLI бағдарламасы аясында қаржыландырылған алты негізгі жоба:

1) California Environmental Digital Library [75]

– Фотосуреттерге, спутниктік бейнелерге, бейнематериалдарға, карталарға және құжаттарға қол жеткізу технологияларын әзірлеу және цифрлық ақпараттық қызметтерді қолдау;

– Alexandria Digital Library;

– Географиялық деректер (карталар, аэрофотосуреттер, спутниктік бейнелер, каталог жазбалары) үшін онлайн-электрондық кітапхана құру және географиялық сұраныстарды қолдау;

– Informedia Digital Video Library [76]

– Толық мәтінді және интеллектуалды іздеу мүмкіндігі бар онлайн цифрлық бейне кітапхана әзірлеу.

2) Interspace

– Бірнеше индекстер бойынша іздеу жүргізуге болатын техникалық және физикалық әдебиеттің ауқымды коллекциясын құру

3) University of Michigan Digital Library

– Программалық агенттер тұжырымдамасына негізделген электрондық кітапхана архитектурасын жасау

4) Stanford Digital Library Project

– "InfoBus" хаттамасын пайдалану арқылы әртүрлі қызметтер мен коллекцияларды үйлесімділікпен байланыстыру және біріздендірілген ақпараттық қолжетімділік жүйесін құру.

Бұл жобалар электрондық кітапханалардың дамуына үлкен үлес қосып, осы саладағы болашақ зерттеулер мен технологияларға негіз қалады.

Бұл жүйелердің ешқайсысы қазір жұмыс істеп тұрған қызмет ретінде сақталмағанымен, ұсынылған шешімдер, әзірленген технологиялар, сондай-ақ жиналған және құрылған ресурстар кейінірек жасалған күрделі электрондық кітапханаларда кеңінен қолданылды. Бұл жобалардан шыққан ең үлкен жетістіктердің бірі Google® компаниясы екені белгілі.

Ларри Пейдж және Сергей Брин өздерінің іздеу жүйесін Стэнфорд университетінің докторанттары кезінде Stanford Digital Library Project аясында әзірлей бастады. Шындығында, Digital Library Initiative (DLI) тек қаржыландырылған жобалармен шектелмейді – бұл бастама "электрондық кітапхана" ұғымын жаңа зерттеу саласы ретінде қалыптастыруға ықпал етті.

–Электрондық кітапханаларға қатысты зерттеулер бұрыннан бар болғанымен, олар әртүрлі ғылыми салаларға шашыраңқы болды. DLI бастамасы арнайы конференциялар, ғылыми басылымдар мен зерттеу топтарының

құрылуына серпін берді, олар нақты электрондық кітапханаларды зерттеуге бағытталды. Сонымен қатар, бұл бағдарлама электрондық кітапханаларды зерттеуді қолданбалы ғылыми салаға айналдыруға ықпал етті.

Еуропада бұл салада маңызды рөл атқарған бастамалардың бірі – DELOS. Оның қызметі 1990-жылдардың соңында DELOS Working Group құрылуынан басталды, кейінірек ол Бесінші Еуропалық зерттеу бағдарламасы (2000–2003) аясында DELOS Thematic Network болып дамыды.

DELOS жобасының басты мақсаты электрондық кітапханалар саласындағы зерттеулердің алдыңғы қатарлы еуропалық топтарының күш-жігерін үйлестіру арқылы осы саланың дамуына ықпал ету болды. Оның алғашқы маңызды жетістіктерінің бірі – АҚШ-тың Ұлттық ғылыми қоры (NSF) мен Еуропалық зерттеу топтары арасындағы ресми әріптестікті орнату және бес бірлескен жұмыс тобын құру болды. Бұл топтар электрондық кітапханаларға қатысты техникалық, әлеуметтік және экономикалық мәселелерді зерттеп, электрондық кітапханалардың өзара әрекеттесуін, метадеректерді, авторлық құқық пен экономиканы, жаһандық ақпараттық ресурстарды іздеу және көптілді қолжетімділік мәселелерін қарастыратын ұсыныстар әзірледі. Бұл ұсыныстар International Journal of Digital Libraries арнайы шығарылымында жарияланды [77]. DELOS бастамасының соңғы кезеңі оны Алтыншы Еуропалық зерттеу бағдарламасы (2004–2007) аясында DELOS Network of Excellence желісіне айналдыру болды. Оның басты мақсаты электрондық кітапханалар саласындағы зерттеулерді жүргізіп жатқан жетекші еуропалық ғылыми топтардың қызметін үйлестіру және интеграциялау болды.

Бұл бастама аясындағы ең маңызды жетістік – DELOS DL Reference Model [78] әзірленуі. Бұл модель электрондық кітапхана саласының негізгі сипаттамаларын сипаттайтын ресми және тұжырымдамалық негіз болып табылады.

DELOS бастамасының негізгі жетістіктеріне мыналар жатады:

- Еуропада электрондық кітапханалар саласындағы ғылыми қауымдастықтың қалыптасуына ықпал ету.

- Маңызды ғылыми іс-шаралар мен зерттеу инфрақұрылымдарын ұйымдастыру (мысалы, ECDL, CLEF, INEX).

- Прототиптер мен стратегиялық құжаттар әзірлеу, олардың кейбірі кейіннен Еуропалық комиссияның электрондық кітапханалар саласындағы бастамаларының негізіне айналды.

DELOS бастамаларымен қатар, Еуропада Еуропалық комиссия бағдарламаларының қолдауымен «шынайы» электрондық кітапханаларға жақын зерттеу жүйелерін әзірлеуге бағытталған қызмет басталды. Алғашқы қаржыландырылған жобалардың ішінде келесілері ерекше назар аударуға тұрарлық.

European Chronicles On-Line (ECHO) жобасы тарихи фильмдерге арналған электрондық кітапхана қызметін дамытуға бағытталды. Бұл жоба ашық архитектура негізінде электрондық киноархив қызметтерін таратуға мүмкіндік берді. Сонымен қатар, интеллектуалды аудиовизуалды мазмұнды іздеу мен фильм фрагменттерін табудың жаңа үлгілерін әзірлеу, бейнеаннотация

құралдарын жасау және осы мүмкіндіктерге бейімделген жаңа пайдаланушы интерфейстерін дамыту көзделді. Сондай-ақ, көптілді қызмет көрсету және әртүрлі тілдер арасындағы іздеу құралдарын енгізу мәселелері қарастырылды.

Тағы бір маңызды жоба – An Integrated Art Analysis and Navigation Environment (ARTISTE) – өнер туындыларының бейнелерін сақтау, жіктеу, сәйкестендіру және іздеудің тиімді жүйесін құруға бағытталды. Бұл жүйе жеткізушілер, баспагерлер, дистрибьюторлар, авторлық құқық иелері мен соңғы пайдаланушыларға, сондай-ақ мультимедиялық ақпараттық нарыққа арналған. ARTISTE ортасы келесі функцияларды қамтамасыз етті: иконография мен кескіндеме стиліне негізделген метадеректерді автоматты түрде шығару, өнерге қатысты құжаттар бойынша контенттік навигация, бірнеше архивтердегі деректерді интеграциялау және іздеу, сондай-ақ үлкен мультимедиялық объектілік-реляциялық дерекқорларда өнер туындыларының суреттерін сақтау.

Collaboratory for Annotation, Indexing and Retrieval of Digitized Historical Archive Material (COLLATE) жобасы кино тарихының құжаттамасына, соның ішінде цензура мұрағаттарына, фотосуреттер мен фильм үзінділеріне арналған бірлескен жұмыс ортасын әзірлеуге бағытталды. Мұнда пайдаланушылар ақпарат көздерін бағалауға және құнды деректерді қосуға белсенді түрде қатыса алды.

Бұл жобалар зерттеу жүйелерін құруға арналғандықтан, Digital Library Initiative (DLI) аясында қаржыландырылған жобалар да, Бесінші рамалық бағдарлама (FP5) аясында қолдау тапқан жобалар да концептуалды шешімдерді әзірлеуге, әртүрлі және дербес зерттеу бағыттарының нәтижелерін интеграциялауға және оларды белгілі бір жағдайларда сынақтан өткізуге баса назар аударды. Осылайша, әр жоба не белгілі бір қауымдастықтың қажеттіліктерін қанағаттандыруға, не белгілі бір ақпарат түрімен жұмыс істеу үшін арнайы функционалдылықты жобалауға және іске асыруға бағытталды.

Сондықтан электрондық кітапханалардың алғашқы буынының көпшілігі «нөлден» жасалды, олар «монолитті қолданбалар» болды және қайта пайдалану, оңай орнату, баптау және конфигурациялау сияқты маңызды қасиеттерге ие болмады [79].

Электрондық кітапханалардың монолитті тәсілінен бас тартуға алғашқы әрекеттердің бірі – NCSTRL, яғни Компьютерлік ғылымдар саласындағы техникалық зерттеулердің желілік кітапханасы және оның негізін қалаушы технологиясы Dienst. Dienst өз уақытында электрондық кітапхана саласында инновациялық қағидаттарға негізделген болатын: ашық архитектура, федеративтік құрылым және үлестірілген жүйе. Осы қағидаттарға сәйкес:

- Электрондық кітапхана жүйесінің функциялары бөлек қызметтік модульдер түрінде ұсынылады, олардың әрқайсысы ашық протокол арқылы өз қызметтерін көрсетеді;

- Электрондық кітапхана жүйелері осы функционалдық модульдердің жиынтығынан тұрады, ал жаңа мүмкіндіктер қосымша қызметтерді енгізу арқылы кеңейтіледі, олар бұрыннан бар модульдермен белгіленген протоколдар арқылы әрекеттеседі;

–Электрондық кітапхананың құрамдас бөліктері (және мазмұны) бүкіл ғаламтор кеңістігінде таралуы мүмкін, бірақ пайдаланушы үшін бірыңғай жүйе ретінде ұсынылуы тиіс.

CSTRL АҚШ-та қарқынды дамыды. Құрылғанына үш жыл өткен соң, NCSTRL жинағы 118 түрлі мекемеден 22 000-ға жуық құжатты қамтыды.

1995 жылдың тамызында Информатика және математика жөніндегі Еуропалық зерттеу консорциумы (ERCIM) NCSTRL желісіне қосылуға ниет білдірді. Осылайша, ETRDL – Еуропалық техникалық есептер электрондық кітапханасы пайда болды. NCSTRL кеңеюі жаһандық ғаламтордың қосылу ерекшеліктеріне байланысты сенімділік пен өнімділік мәселелерін туындатты. Бұл мәселелерді шешіп, жүйенің тиімділігін арттыру үшін Dienst архитектурасы қайта қаралып, жинақтау қызметі (collection service) және қосылу аймағы (connectivity region) ұғымдары енгізілді [80].

ETRDL Еуропада электрондық кітапхана құру және пайдалану саласындағы алғашқы ірі жобалардың бірі болды. ERCIM қауымдастығының талаптарын талдау барысында бұл қауымдастықтың өзіндік ерекше қажеттіліктері бар екені анықталды [81], және бұл талаптардың барлығы NCSTRL жүйесінде қарастырылмаған еді. Бұл талаптарға үш негізгі аспект кірді:

- жіктеу механизмдерінің қажеттілігі;
- ағылшын тілінен басқа тілдерді қолдау қажеттілігі;
- құжаттарды онлайн түрде жүктеу мүмкіндігі.

ETRDL технологиялық платформасы NCSTRL жүйесімен үйлесімділігін сақтай отырып әзірленді, бұл пайдаланушыларға екі құрлық арасында іздеу жасауға мүмкіндік берді, сонымен қатар ERCIM қауымдастығының сұранысына сәйкес жаңа функциялар енгізілді. Жаңа мүмкіндіктердің бірі – құжаттарды онлайн жүктеу, бұл ETRDL-ды сол кезеңдегі басқа электрондық кітапханалардан ерекшелендірді. Себебі, сол уақыттағы көпшілік электрондық кітапханалар пайдаланушыларды тек ақпарат тұтынушысы ретінде қарастырды, ал құжаттарды жүктеу процедуралары әдетте авторлар немесе кітапханашылар тарапынан жүзеге асырылатын.

ETRDL электрондық кітапхана жасаушыларын көптеген маңызды шешімдерді қабылдауға итермеледі. Олардың көпшілігі техникалық сипатта болды, бірақ кейбіреулері саясат пен әкімшілік мәселелеріне қатысты болды. Кейінгі жылдары қаржыландырылған ірі еуропалық бастамалардың көпшілігі осы алғашқы тәжірибенің нәтижесі болды.

Электронды кітапханалардың негізгі мақсаттарына төмендегілер жатады:

1) Сақтау және қорғау: Электронды кітапханалар ақпарат қоймалары ретінде әрекет етіп, академиялық материалдардың ұзақ мерзімді сақталуын қамтамасыз етеді.

2) Жетілдірілген ақпаратты іздеу: Dublin Core, MARC және DOI сияқты метадеректер стандарттарын интеграциялау арқылы іздеу мүмкіндіктерін жақсартады.

3) Ғылыми ынтымақтастық: Электронды кітапханалар зерттеушілерге халықаралық деңгейде бірлесе жұмыс істеуге, байланысқан деректерді

пайдалануға және ашық қолжетімді репозиторийлерді пайдалануға мүмкіндік береді.

4) Білім беру қолдауы: Интерактивті оқу материалдарына, мультимедиялық білім беру ресурстарына және ашық білім беру репозиторийлеріне қолжетімділікті қамтамасыз етеді.

Төмендегі 1-кестеде электронды кітапханалардың баспа, білім, өнер, мәдениет және үкімет салаларына қосқан үлесі көрсетілген.

Кесте 1 - Электронды кітапханалардың үлесі

Қолдану саласы	Қызмет көрсететін мекемелер	Жобалар мысалдары	Қиындықтар	Әсері
Баспа ісі	Баспа үйлері мен электронды басылым мұрағаттары	OAI	Сапаны бақылау, ашықтық	Аггрегация, ұйымдастыру
Білім беру	Мектептер, Жоғары оқу орындары	NSDL, NCSTRL	Ақпаратты басқару, қайта қолдану	Деректерге қолжетімділік
Өнер және мәдениет	Мұражайлар	AMICO, PRDLA	Цифрландыру, метадеректерді каталогтау	Ғаламдық түсіністік
Ғылым	Үкімет, академиялық мекемелер	NVO, UK Science	Деректерді модельдеу	Деректерді жылдам қайта пайдалану, қайталанушылық
Үкімет	Ұлттық агенттіктер	Санақ жобалары	Зияткерлік меншік құқықтары	Ашықтықтың артуы
Кросс-секторлық	Кітапханалар, мұрағаттар	Электронды репозиторийлер	Интероперабельдік, сақтау	Білімді демократияландыру

Электрондық кітапханалар көптеген маңызды функцияларды орындайды, олардың әрқайсысы ақпаратты басқару, ғылыми зерттеулерді қолдау және білім беру жүйесімен интеграция процестерін жақсартуға бағытталған. Бұл функциялар тек техникалық қызметпен шектелмей, академиялық қоғамдастық үшін стратегиялық маңызға ие. Төменде электрондық кітапхананың негізгі функциялары ғылыми әдебиеттер мен нақты тәжірибелер негізінде сипатталады:

1) Білімді сақтау және ұзақ мерзімді қолжетімділікті қамтамасыз ету

Электрондық кітапханалар ғылым мен мәдени мұраны ұзақ мерзімге сақтау үшін маңызды рөл атқарады. Олар физикалық құжаттардың ескіру немесе жоғалу қаупін азайтып, сирек кездесетін тарихи деректердің қауіпсіздігін қамтамасыз етеді [82].

Мәселен, Europeana Еуропаның мәдени мұрасын электрондық форматта сақтау мен қолжетімді ету мақсатында құрылған. Сонымен қатар, arXiv – ғылыми мақалалардың алдын ала басылымдарын сақтайтын және таратуға мүмкіндік беретін репозиторий, ол зерттеулердің сақталуына елеулі үлес қосады [83].

2) Ақпаратты тиімді іздеу және ұйымдастыру

Электрондық кітапханалар метадеректердің стандартталған құрылымын (Dublin Core, MARC, DOI) қолдана отырып, мазмұнды жүйелі ұйымдастыру мен ақпаратты жылдам іздеуді қамтамасыз етеді.

5S (Societies, Scenarios, Spaces, Structures, Streams) моделі DL жүйелерінің архитектурасын, функцияларын және бағалауын сипаттайтын кең тараған әдістеме болып табылады. Google Scholar және ETANA-DL сияқты жүйелер осы әдістерді пайдаланып, көпөлшемді шолу және іздеу интерфейстерін ұсынады.

3) Ашық қолжетімділікті қолдау және ғылыми зерттеулерді тарату
Электрондық кітапханалар зерттеулердің еркін таралуын қамтамасыз ету арқылы ашық ғылым қағидаттарын қолдайды. Бұл академиялық қауымдастықтың ғылыми еңбектерге кедергісіз қол жеткізуін қамтамасыз етеді [84].

DOAJ (Directory of Open Access Journals) және PubMed Central – ашық қолжетімділікті қамтамасыз ететін басты электрондық платформалар. Олар рецензияланған зерттеу мақалаларына ақысыз кіруге мүмкіндік береді, бұл білім алмасу үдерісін жылдамдатады.

4) Ғылыми ынтымақтастықты кеңейту және академиялық желілерді дамыту

Электрондық репозиторийлер зерттеушілерге бірлесе жұмыс істеуге, деректермен алмасуға және ғылыми идеяларды бөлісуге мүмкіндік береді.

Мысалы, ORCID және ResearchGate платформалары зерттеушілерді біріктіріп, олардың еңбектерін ғаламдық кеңістікте көрсетуге ықпал етеді. Ал arXiv және SSRN платформалары алдын ала жарияланған мақалалар арқылы ғылыми пікірталасты жандандырады.

5) Білім беру жүйесіне интеграция және оқу үдерісін жетілдіру
Электрондық кітапханалар LMS платформаларымен (мысалы, Moodle, Canvas) біріге отырып, оқу үдерісінің сапасын арттырады. Бұл студенттерге қажетті ресурстарды жылдам табуға және білімді терең игеруге мүмкіндік береді.

MIT OpenCourseWare, Coursera және Khan Academy платформалары электрондық кітапханалардың электрондық ресурстарын кеңінен пайдаланып, әлем бойынша миллиондаған студентке ақпаратты ұсынады.

Электронды кітапханалардың дамуы ғылыми коммуникация жүйесіне түбегейлі өзгерістер енгізіп, ғылыми жариялау үдерісін жеделдетіп, зерттеулердің қолжетімділігін кеңейтті. Электрондық платформалар дәстүрлі баспа жүйелеріне балама ұсына отырып, ғалымдарға материалдарын тезірек таратуға мүмкіндік береді.

Электронды кітапханалардың пайда болуы ғылыми коммуникацияның құрылымын өзгертіп, жариялау процесін жылдамдатты және зерттеулердің қолжетімділігін арттырды. Негізгі өзгерістеріне төмендегілер жатады:

- Асинхронды білім алмасу: Ғалымдар кез келген уақытта академиялық ресурстарға қол жеткізе алады [85].

- Институционалды репозиторийлер: Жоғары оқу орындары мен зерттеу орталықтары оқытушылар мен студенттердің еңбектерін ашық қолжетімділікке шығарады [86].

- Алдын ала басып шығару мұрағаттары: arXiv сияқты платформалар зерттеулерді ресми рецензияға дейін жариялау арқылы ғылыми процесті жеделдетеді.

- Жасанды интеллект негізіндегі іздеу: ЖИ құралдары зерттеушілерге қажетті материалдарды жылдам табуға көмектеседі [87].

Электрондық кітапханалар асинхронды ғылыми коммуникацияның дамуына елеулі ықпал етті. Бұл тәсіл зерттеушілерге кез келген уақытта дерекке қол жеткізуге мүмкіндік беріп, үздіксіз білім алуға жағдай жасайды. Асинхронды байланыстың құрамына электрондық мұрағаттар, алдын ала басылым платформалары және автоматтандырылған индекстеу жүйелері кіреді.

arXiv және SSRN сияқты ашық қолжетімді архивтер зерттеушілерге мақалаларын ресми жарияланымға дейін бөлісіп, кері байланыс алу мүмкіндігін береді. Сонымен қатар, ResearchGate және Academia.edu платформалары пайдаланушылар арасында пікір алмасуға, ғылыми идеяларды талқылауға мүмкіндік жасайды.

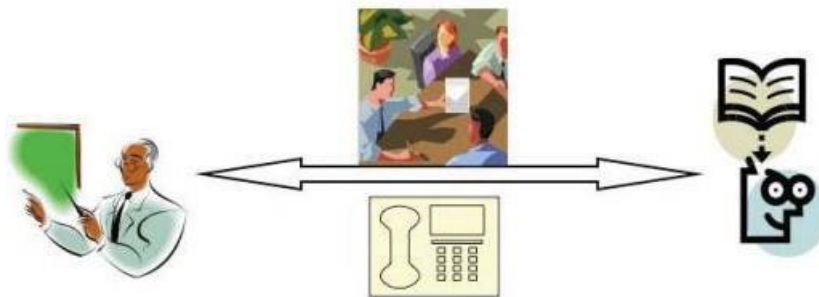
Электрондық кітапханалар Жоғары оқу орындары мен ғылыми мекемелердің институционалды репозиторийлерін қолдап, олардың академиялық өнімдерін кеңінен таратуға ықпал етеді. Мұндай репозиторийлер оқытушылар мен студенттердің ғылыми еңбектерін ашық қолжетімділікке шығара отырып, ғылыми қауымдастықпен байланыс орнатуға жағдай жасайды.

ETANA-DL сияқты жобалар іздеу және шолу функцияларын біріктіре отырып, зерттеушілерге деректерді тиімді құрылымдауға мүмкіндік береді. Lynch репозиторийлердің Жоғары оқу орындарындағы зерттеулерді таратудағы маңызын атап көрсетеді. MIT OpenCourseWare және Harvard DASH Repository сынды бастамалар осындай жүйелердің табысты үлгілеріне жатады. Сонымен қатар, NDLTD (Networked Digital Library of Theses and Dissertations) докторлық және магистрлік диссертацияларды жинақтап, зерттеу базасын кеңейтеді.

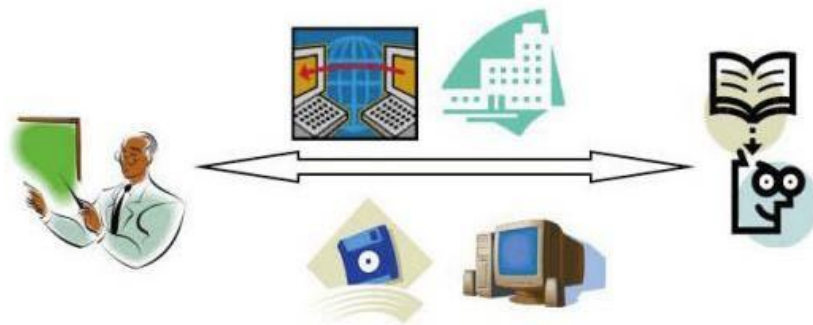
Жасанды интеллект (ЖИ) пен машиналық оқыту технологияларын қолдану арқылы электрондық кітапханалар іздеу процесін барынша дәл және тиімді ете алады. Бұл технологиялар семантикалық талдауды жүзеге асырып, дәйексөздерді автоматты түрде тануға және ұсыныстар жасауға мүмкіндік береді.

Semantic Scholar – ЖИ негізіндегі іздеу жүйесінің көрнекті мысалы. Ол мақалалар арасындағы мағыналық байланыстарды талдай отырып, пайдаланушыға ең өзекті материалдарды ұсынады. Google Scholar да AI Citations технологиясын қолдана отырып, жарияланымдар арасындағы байланысты оңтайландырады.

Дәстүрлі ғылыми коммуникация негізінен синхронды форматтарға, мысалы, конференциялар мен кездесулерге сүйенеді. Электронды кітапханалар енгізілгеннен кейін асинхронды коммуникация басым бола бастады (Сурет 1-2).



Сурет 1 - Дәстүрлі (синхронды) ғылыми коммуникацияның моделі



Сурет 2 - Электронды кітапхана негізінде асинхронды коммуникация

Қолданылу аясы:

- Zoom, Microsoft Teams, WebEx – виртуалды академиялық кездесулер өткізу үшін кеңінен қолданылады.
- E-conferences және Virtual Academic Summits пандемия кезінде зерттеушілер үшін тиімді асинхронды ғылыми пікірталас алаңдарына айналды.

1.2 Электронды кітапханалардың эволюциясының концептуалдық моделі

Электронды кітапханалардың дамуы көптеген зерттеулер мен технологиялық жетістіктерге негізделген. Бұл жүйелер ақпаратты жинау, сақтау, ұйымдастыру және тарату тәсілдерін түбегейлі өзгертті. Электронды кітапханалар (ЭК) ғылымның, білім берудің және мәдениеттің маңызды бөлігіне айналды.

Электрондық кітапханалардың (ЭК) эволюциясы біркелкі жүрмеді, өйткені олардың дамуына көптеген ғылыми салалар ықпал етті. Бұл электрондық кітапханалардың әртүрлі тұжырымдамаларының пайда болуына алып келді, олардың әрқайсысы оны жасаушылардың көзқарасына немесе оны әзірлеу кезінде қойылған нақты қажеттіліктерге байланысты болды. Бұл жүйелер ауқымы мен функционалдығы жағынан айтарлықтай ерекшеленеді және олардың дамуы бірыңғай бағытты ұстанған жоқ. Қосымша А-да Еуропалық электрондық кітапханаларды құру бойынша ұлттық жобалар көрсетілген. Әсіресе, өзгерістер орын алған кезде, бұл тек алдыңғы жүйелерді ауыстыратын сапалы жаңа жүйенің пайда болуын ғана білдірген жоқ, сонымен қатар жаңа қажеттіліктердің туындауына сәйкес электрондық кітапханалардың жаңа тұжырымдамаларының пайда болуына алып келді. Қарастырылатын жүйелердің көпшілігі әлі де бастапқы тұжырымдамасында қолданылуда, дегенмен олардың технологиялық негіздері өзгерген.

Электронды кітапханалар негізгі үш бағытта дамыды:

- 1) Мазмұнды ірі ауқымда ортақ пайдалану – құжаттарды кеңінен таратуға және оларға ашық қолжетімділік беруге бағытталған бастамалар.

2) Электронды кітапхана басқару жүйелерін (Digital Library Management Systems) дамыту – электронды кітапханалардың функционалдығын кеңейтуге арналған бағдарламалық жүйелер.

3) Ғылыми ортаға интеграцияланған зерттеу орталарын құру – зерттеушілерге ақпараттық ресурстарға, құралдарға және зерттеу деректеріне қолжетімділікті қамтамасыз ету.

Электронды кітапханалар технологиялық жетістіктерге байланысты әртүрлі даму кезеңдерінен өтті:

1) Электронды кітапханалардың алғашқы нұсқалары «монолитті қосымшалар» болды. Олар қайта пайдалану, икемді конфигурациялау сияқты маңызды қасиеттерге ие болмады.

2) NCSTRL (Networked Computer Science Technical Reports Library) – бұл электронды кітапхана саласындағы алғашқы федеративтік жүйелердің бірі.

– Дербес репозиторийлерден біріктірілген жүйелерге көшу

1) 1990-жылдардың соңында ғалымдар таралған репозиторийлердегі құнды мазмұнды қайта пайдалану идеясына назар аударды.

2) Электронды кітапханалар арасындағы өзара әрекеттестікті қамтамасыз ету үшін стандартталған хаттамаларды (мысалы, Z39.50) қолдану ұсынылды.

– Электронды кітапханалардың басқару жүйелерін дамыту

1) DELOS бастамасы (2004–2007) электронды кітапханаларды басқару жүйелерін жетілдіруге бағытталған маңызды жоба болды.

2) DELOS DL Reference Model – электронды кітапханалардың негізгі сипаттамаларын сипаттайтын тұжырымдамалық негіз әзірленді [88].

– Ғылыми зерттеулерге интеграцияланған электронды орталар

1) Заманауи электронды кітапханалар тек құжаттар ғалымдардың зерттеу процесін жеңілдеткен кешенді орталарға айналды.

2) Бұл жүйелер үлкен деректер жиынтықтарымен жұмыс істеуге, күрделі есептеулер жүргізуге және зерттеу нәтижелерін визуализациялауға мүмкіндік береді.

Электронды кітапханалардың эволюциясын сипаттайтын бірнеше модель ұсынылған:

– Контентке бағытталған модель

Электрондық кітапханалар өз назарын негізінен контентті басқару, метадеректерді пайдалану және ақпараттық ресурстарды тиімді ұйымдастыруға аударады. Europeana мен Google Books сияқты платформалар дәл осы модель бойынша жұмыс істейді.

– Қызметке бағытталған модель

Бұл модель электронды кітапханалардың пайдаланушыларға көрсететін қызметтеріне баса назар аударады. Мысалы, көпөлшемді іздеу жүйелері, деректерді визуализациялау және семантикалық іздеу сияқты мүмкіндіктер осы модельге жатады.

– Көпфункционалды экожүйелер моделі

Бұл модель Электронды кітапханаларды көпсалалы орталарға интеграциялау тұжырымдамасына негізделген. Мысалы, ғылыми коммуникация

платформалары, зерттеу деректерінің репозиторийлері және білім беру орталықтары осы модельге жатады.

Электрондық кітапханалар әлі толық қалыптаспаған ұғым болғандықтан, оның нақты анықтамасы мен ұйымдастыру тәсілдері бойынша пікірлер әлі де әртүрлі. Bawden мен Rowlands [89] үш жалпы модельді айқындайды: электрондық кітапхана, гибриді кітапхана және цифрлық кітапхана.

– Электрондық кітапхана моделі — ең қарапайым әрі қазіргі заманғы немесе болашақ кітапхана қызметтері үшін ең аз ықтимал модель. Бұл модель кітапхананы физикалық кеңістік ретінде қарастырады, онда пайдаланушылар бір уақытта тек бір электрондық ресурсқа қол жеткізе алады. Ресурстар дәстүрлі тәсілмен таңдалып, сақталып, іздеуге ұсынылады. Бұл модель дәстүрлі қызметті автоматтандырудың үлгісі ғана болып табылады және Rusbridge атап өткендей, бұл тәсіл тек баспагерлермен бұрынғы қатынасты сақтауға мүмкіндік береді.

– Гибриді кітапхана моделі — Pinfield, Brophy & Fisher, Oppenheim & Smithson сынды авторлардың пікірінше, бұл өзіндік дербес модель болып табылады. Басқа зерттеушілер оны толыққанды электрондық кітапханаға өтпелі кезең ретінде қарастырады. Бұл модель түрлі форматтар мен медиа құралдар арқылы ақпаратқа прагматикалық қол жеткізуді қамтамасыз етеді және интеграция мен үйлесімділікке ұмтылады:

Гибриді кітапханада физикалық кеңістік элементтері сақталады, бұл оны институционалдық модель етеді. Ол дәстүрлі кітапхана тұжырымдамасын және физикалық кеңістік ретіндегі рөлін сақтап қалады. Бұл, әсіресе білім беру орындарында оқу кеңістігін, қоғамдық кітапханаларда қауымдастық қызметтерін немесе коммерциялық ұйымдарда білімді басқару үшін маңызды.

– Электрондық кітапхана моделі — институционалдық құрылымға негізделуі мүмкін, бірақ сонымен бірге пән, мамандық, аймақ немесе ұлттық деңгейде де құрылуы ықтимал. Мұндай кітапхананың физикалық мекені болуы міндетті емес. Оларды жедел түрде құрып, қажеттілігі жойылған кезде таратуға болады (мысалы, медициналық немесе экологиялық төтенше жағдайлар кезінде). Бұл модель баспа және білім тарату жүйелерін түбегейлі өзгертуге қабілетті.

Bawden мен Rowlands [89; 59] ұсынған екі өлшемді кеңістік моделінде дәстүрлі, гибриді және электрондық кітапханалардың электрондық мазмұн деңгейі мен таратылған қолжетімділік дәрежесі бойынша өзара қатынасы бейнеленеді.

Бұл модельдер электрондық кітапхана түсінігін дамыту жолында түрлі тәсілдер мен практикаларды көрсетеді. Толыққанды электрондық кітапханаға көшу үшін, бұл модельдер арасындағы артықшылықтар мен шектеулерді ескеріп, сараланған стратегияларды қолдану қажет.

Бұл модельдер электрондық кітапхана түсінігін дамыту жолында түрлі тәсілдер мен практикаларды көрсетеді. Алайда шынайы электрондық кітапхана динамикалық, көпқырлы және көптандаулы құрылым болғандықтан, оны нақты модельдеу әлдеқайда күрделі.

Yang және әріптестері [90] ұсынғандай, электрондық кітапхананың құрылымы төрт деңгейден тұруы мүмкін:

– пайдаланушы интерфейсі;

- желілер мен коммуникациялар;
- ақпараттық ресурстар;
- анықтамалық қызмет көрсету жүйесі.

Бұл құрылым келесі бес негізгі функцияны қамтуы тиіс:

- цифрландыру;
- ауқымды репозиторийлер;
- жоғары жылдамдықтағы дерек тасымалдау;
- құқықтық шектеулерді басқару;
- басқару және әкімшілік.

Электрондық кітапханаға арналған модельдер егер олар баспа ісіндегі трансформацияны ескермесе, жеткіліксіз болып есептеледі. Мысалы, MacColl [91] ұсынған гибриді жариялау моделі — баспа мен веб басылымдардың байланысын тереңдетіп, веб-нұсқаларда қосымша қызметтер ұсынуды қарастырады.

Bawden мен Rowlands үш жалпы модельді — электрондық, гибриді және цифрлық — Crawford [92] ұсынған күрделі кітапхана (complex library) ұғымымен интеграциялауды ұсынады. Бұл ұғым ақпараттық жүйелер мен қызметтердің барлық түрлерін қамтуға қолайлы. Ол "гибриді" терминінің жағымсыз реңкінен арылуға көмектеседі және математикадағы комплекстік сандар метафорасымен байланыстырылуы мүмкін: шынайы бөлігі — физикалық кітапхана, қиялдағы бөлігі — виртуалды компоненттер.

Осылайша:

- электрондық кітапханада тек нақты (физикалық) компонент бар;
- гибриді кітапханада екеуі де бар;
- толық цифрлық кітапханада тек виртуалды компонент болады.

Толық виртуалды кітапхана шын мәнінде бола ала ма? Ол үшін тіпті қызметкерлер де қажет болмайды — барлық қызметтерді виртуалды агенттер көрсетуі мүмкін. Қазіргі таңда бұл модельге ең жақын балама — нақты мекемеге немесе кадрға тәуелді болмай, белгілі бір мақсатқа арналған электрондық ресурстар жиынтығы болуы мүмкін.

Кесте 2- Модельдердің салыстырмалы кестесі

Критерийлер	Электрондық кітапхана	Гибриді кітапхана	Цифрлық кітапхана
Физикалық кеңістік	Бар	Бар	Қажет емес
Ақпарат көзі	Дәстүрлі және электрондық ресурстар	Баспа және электрондық ресурстар аралас	Тек электрондық ресурстар
Қызмет көрсету үлгісі	Кітапханашы арқылы немесе шектеулі қолжетімділік	Интеграцияланған қызметтер	Пайдаланушының өзі немесе виртуалды агенттер
Технологиялық деңгей	Төмен	Орташа	Жоғары
Интеграция деңгейі	Шектеулі	Жоғары	Максималды
Мақсатты қолдану саласы	Кітапхана ішілік	Білім беру, ұйымдық орта	Глобалды, уақытша жобалар
Тұрақтылық / уақытша сипат	Тұрақты	Орташа / ұзақ мерзімді	Қысқамерзімді де болуы мүмкін
Қызметкерлердің қатысуы	Қажетті	Қажетті	Қажетсіз (виртуалды агенттер)

Электрондық кітапхана саласындағы әдебиеттерде бір жағынан академиялық зерттеулер, екінші жағынан кітапхана қызметкерлерінің тәжірибелік пікірлері қатар кездеседі. Зерттеу әлемі (идеялар жүйесі) мен пилоттық және демонстрациялық жобалар әлемі арасындағы байланыс — теория мен тәжірибе арасындағы өзара әрекеттестік — маңызды мәселе болып отыр. Бұл байланыс үнемі біржақты емес: идеялар тек жоғарыдан төмен қарай ғана емес, төменнен де жоғары қарай қозғалып, кейде түрлі салалар арасында ауысады.

Электрондық кітапхананың тез өзгеріп, дамып жатқан әлемінде технологияның зерттеу, әзірлеу және практика арасында ауысу динамикасы — зерттеуге тұрарлық маңызды тақырып.

Электрондық кітапхананың дамуын және оны бағалауды түсіндіретін екі үлгі бар.

– Циклдік модель: Электрондық кітапхана бастамалары бес деңгейден өтеді:

- 1) енгізу – алғашқы таныстыру;
- 2) зерттеу – жұмыс орнында тереңірек зерттеу;
- 3) интеграция – құжат жеткізу сияқты басқа қызметтермен интеграциялау;
- 4) тарату – ұйым ішінде және арасында кеңінен қолдану;
- 5) пайдалану – іскерлік пайда табу мақсатында қолдану.

Бұл даму кезеңдері ақпараттық, жүйелік және әлеуметтік салалардағы қиындықтарды шешумен қатар жүреді. Мысалы, электрондық кітапхананы бірнеше бөлімде тарату үшін:

– жергілікті деректер базаларын стандартталған түрде жариялау қажет (ақпараттық сала);

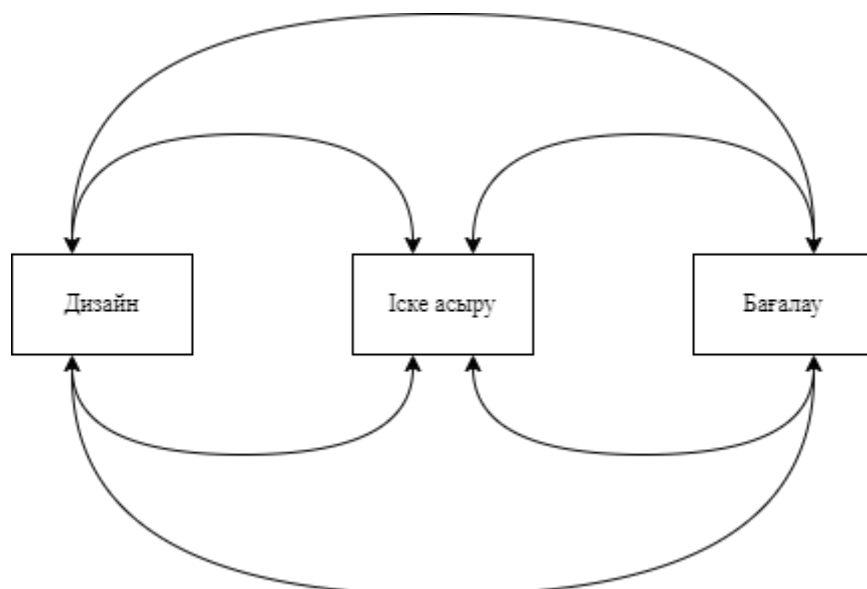
– ескі техникалық жабдықтармен жұмыс істеу мәселесін шешу керек (жүйелік сала);

– қызметкерлердің жұмыс тәртібін өзгертуге ынталандыру қажет (әлеуметтік сала).

– Кері байланыс механизмі (сызба 3): Бұл модельде электрондық кітапхана үш кезеңмен сипатталады:

- жобалау (design),
- іске асыру (implement),
- бағалау (evaluate).

Бұл кезеңдер арасында пайдаланушылардың қатысуымен жүзеге асатын кері байланыс үздіксіз жүруі керек. Теория мен тәжірибе арасындағы ауысу осы кезеңдерде іске асады.



Сызба 3- Электрондық кітапханалар эволюциясындағы кері байланыс механизмдері

Barry [93] электрондық кітапханаларды бағалауда бес негізгі мәселені атап көрсетеді:

- бұл жаңа саладағы айнымалылар туралы білімнің толық еместігі;
- ақпараттық ізденіс үдерісінің күрделілігі;
- ақпараттық және зерттеу дағдыларының жасырын сипаты;
- нәтижелерді, әсіресе зерттеу тұрғысынан, өлшеудің қиындығы;
- ақпараттық жүйелердің зерттеуді қолдаудағы рөлінің толық анықталмағаны.

Электрондық кітапхананың өнімділігін бағалау үшін біртұтас, ортақ қабылданған критерийлердің болмауы — саладағы өзекті мәселе. Бұл бағытта қосымша зерттеулер аса қажет.

Концептуалды құрылым (сызба 4)

Электрондық кітапхананы тұтас түсіну үшін ұсынылатын концептуалды құрылым екі орталық ұғымды байланыстырады: идеялар әлемі (world of ideas) және практика әлемі (world of practice). Бұл модель Yates ұсынған құжаттар, технологиялар және жұмыс түсініктеріне негізделеді.

Модель келесі негізгі үш доменнен тұрады:

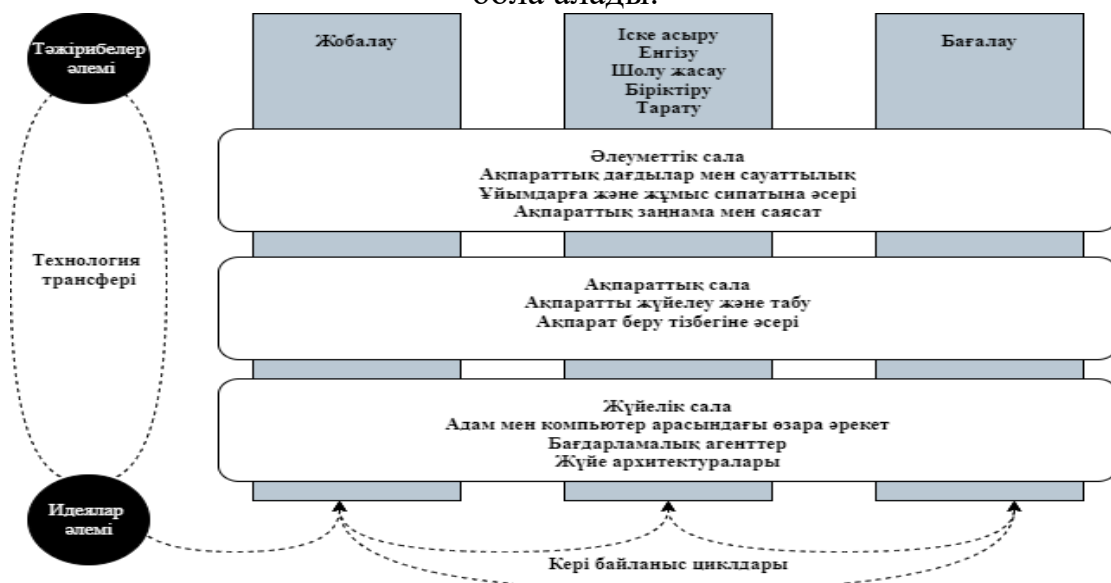
- Әлеуметтік сала (Social domain):
 - 1) Ақпараттық сауаттылық пен дағдылар;
 - 2) Ұйымдарға және жұмыс табиғатына әсері;
 - 3) Ақпараттық құқық пен саясат.
- Ақпараттық сала (Informational domain) :
 - 1) Білімді ұйымдастыру және іздеу;
 - 2) Ақпаратты жеткізу тізбегіне әсері.
- Жүйелік сала (Systems domain):
 - 1) Адам-машина өзара әрекеті;
 - 2) Бағдарламалық агенттер;
 - 3) Жүйелік архитектуралар.

Бұл үш домен практика әлемінде жобалау (design), іске асыру (implement) және бағалау (evaluate) кезеңдері арқылы көрініс табады.

Идеялар әлемінен практика әлеміне қарай технология трансфері, ал кері бағытта кері байланыс (feedback loops) жүріп отырады. Бұл үдеріс үнемі циклдік түрде жүреді және зерттеу мен практика арасындағы көпсалалы және динамикалық байланысты көрсетеді.

Мұндай құрылым:

- бағалау мен рефлексияның маңызын көрсетеді;
- теория мен тәжірибе арасындағы байланысты нығайтады;
- зерттеушілер, мамандар, пайдаланушылар және саясат жасаушылар арасындағы ынтымақтастықты күшейтеді;
- электрондық кітапханаларды сараптау мен салыстыруда тиімді құрал бола алады.



Сызба 4 - Электронды кітапхананы түсіну

Осылайша, біз өзіміздің концептуалды құрылымымызды ұсынамыз (сызба 4). Бұл құрылым идеялар әлемі мен практиканың өзара байланысын электрондық кітапхананың уақыттық өлшемі бар динамикалық табиғатымен байланыстырады. Ол Yates ұсынған "құжаттар – технология – жұмыс" ұғымдарына негізделген.

Біз бұл құрылым электрондық кітапханаларды зерттеудегі көптеген маңызды мәселелерді жинақтайды деп есептейміз. Атап айтқанда:

- тереңірек ой жүгірту мен бағалау қажеттілігі;
- көпсалалы көзқарасты дамыту;
- зерттеушілер, практиктер, пайдаланушылар мен саясаткерлер арасындағы тығыз ынтымақтастықты арттыру.

Бұл құрылым электрондық кітапханалардың табиғатын түсінуге, сондай-ақ зерттеу нәтижелері мен тәжірибе арасындағы айырмашылықтарды салыстыру мен талдауға арналған пайдалы құрал бола алады. Қорыта келсек, электрондық кітапханалардың эволюциясын түсіну үшін бірнеше маңызды концептуалды модельдер мен тәсілдер ұсынылады. Олардың ішінде ең танымалдары:

1) Электрондық кітапхананың өмірлік циклі моделі: Бұл модель электрондық кітапханалардың дамуын бірнеше кезеңге бөледі: жоспарлау, жобалау, іске асыру, пайдалану және бағалау. Әр кезеңде түрлі міндеттер мен мақсаттар қойылады, мысалы, ресурстарды цифрландыру, метадеректерді басқару, пайдаланушы интерфейстерін әзірлеу және жүйенің тиімділігін бағалау.

2) Бес деңгейлі даму моделі: Бұл модель электрондық кітапханалардың эволюциясын бес негізгі деңгейге бөледі:

- Бірінші деңгей: Жеке электрондық коллекциялар құру.
- Екінші деңгей: Институционалды репозиторийлерді дамыту.
- Үшінші деңгей: Ұлттық электрондық кітапханаларды қалыптастыру.
- Төртінші деңгей: Халықаралық электрондық кітапхана консорциумдарын құру.
- Бесінші деңгей: Ғаламдық электрондық кітапхана инфрақұрылымын іске асыру.

3) Қолданушыға бағытталған модельдер: Бұл тәсілдер электрондық кітапханалардың пайдаланушы қажеттіліктеріне сәйкестігін қамтамасыз етуге бағытталған. Мысалы, Marchionini ақпарат іздеу мінез-құлқын зерттеп, электрондық кітапханаларда қолданушы интерфейстерін жобалаудың маңыздылығын атап өтті.

4) Технологиялық архитектура модельдері: Бұл модельдер электрондық кітапханалардың техникалық инфрақұрылымына назар аударады. Arms [3; 229] электрондық кітапханалардың архитектурасын сипаттап, олардың құрамдас бөліктерін және олардың өзара әрекеттесуін талдады.

5) Мәдени және әлеуметтік аспектілерді ескеретін модельдер: Бұл тәсілдер электрондық кітапханалардың қоғамдағы рөлін және олардың мәдени контекстке әсерін зерттейді. Borgman [8; 163] электрондық кітапханалардың әлеуметтік аспектілерін қарастырып, олардың білімге қолжетімділікті қалай өзгертетінін талдады.

Бұл модельдер мен тәсілдер электрондық кітапханалардың дамуын жан-жақты түсінуге мүмкіндік береді және олардың болашақ эволюциясын болжауға көмектеседі.

1.3 Электронды кітапхананың негізгі технологиялық компоненттері

Электрондық кітапхана – бұл тек цифрланған деректер жиынтығы емес, сонымен қатар күрделі ақпараттық және технологиялық жүйе, ол түрлі функцияларды атқаратын өзара байланысты компоненттерден тұрады. Олардың әрқайсысы пайдаланушыға сапалы, қолжетімді және қауіпсіз қызмет көрсету үшін маңызды рөл атқарады.

Төменде электрондық кітапхананың негізгі технологиялық компоненттері сипатталған:

1) Электрондық қор (контенттік база):

Электрондық кітапхананың негізін электрондық нысандар құрайды: мәтіндер, суреттер, аудио-видео файлдар, презентациялар, карталар, 3D

модельдер және т.б. Контент ішкі және сыртқы репозиторийлерден алынуы мүмкін. Бұл компонентке гиперсілтемелер мен метадеректер де енеді .

ЮНЕСКО электрондық ақпаратты сенімді, тексерілген және этикалық тұрғыда пайдалануды баса көрсетеді. Электрондық қор тек мазмұн жиынтығы ғана емес, ол — қоғамның ақпаратқа қолжетімділік деңгейін анықтайтын стратегиялық құрал [94].

Электрондық қордың құрамдас бөліктеріне:

- Электрондық құжаттар мен объектілер: мәтіндік файлдар, бейнематериалдар, аудиожазбалар, инфографика, слайдтар және т.б.
- Метадеректер: материалдың авторы, тақырыбы, тілі, лицензиясы сияқты ақпараттар пайдаланушыға тиімді іздеу мен іріктеу жасауға мүмкіндік береді.
- Пайдалану құқығы: авторлық құқық, ашық лицензиялар (мысалы, Creative Commons), қоғамдық домендегі ресурстар – кіреді.

Қорды басқару мен ұйымдастырудың негізгі принциптері:

- Ақпараттың дәйектілігі мен өзектілігін сақтау;
- Ақпарат көздерінің сенімділігін тексеру;
- Мультимедиялық ресурстардың техникалық стандарттарға сәйкес келуі;
- Қолжетімділік: экран оқу құрылғыларына бейімделу, тілдік әртүрлілік, құрылғыларға бейімделгіш интерфейстер.

Электрондық ақпаратпен жұмыс істеу қабілеті — бүгінгі қоғамдағы ақпараттық теңдік пен әділдік факторы. Электрондық қор пайдаланушыларды сыни ойлауға, ақпаратты тексеруге және оны саналы пайдалануға баулиды.

ЮНЕСКО-ның электронды қор туралы негізгі ұстанымдары:

- Электрондық кітапхана қоры — бұл білімге тең қолжетімділікті қамтамасыз ететін құрал;
- Әртүрлі мәдениеттер мен тілдерді ескеретін инклюзивті қорлар құру қажет;
- Ақпаратпен жұмыс істеу — тек техникалық емес, құндылықтық және этикалық тәжірибе.

2) Метадеректер және ақпараттық-тілдік қамтамасыз ету:

Іздеу, сұрыптау және мазмұнды тиімді басқару үшін метадеректер мен лингвистикалық модульдер қолданылады. Олар пайдаланушының сұраныстарын интерпретациялап, релевантты нәтижелерді жылдам ұсынады.

Метадеректер — бұл электрондық ресурстар туралы құрылымдалған ақпарат. Олар электрондық қордағы әрбір элементтің сипаттамасын береді (мысалы: атауы, авторы, кілт сөздер, жарияланған уақыты, формат түрі, лицензиясы). Бұл элементтер электрондық ресурсты іздеу, іріктеу, сұрыптау және қол жеткізуді жеңілдетеді.

Ақпараттық-тілдік қамтамасыз ету пайдаланушының тілдік және мәдени әртүрлілігін ескере отырып ақпаратты іздеу және ұсыну сапасын арттырады. Бұл компонентке келесі мүмкіндіктер кіреді:

- көптілді интерфейстер;
- сөздік қорды толықтыру, автоматты аударма;
- терминологиялық сәйкестендіру;

– семантикалық іздеу (мағына бойынша емес, тек сөздік сәйкестікке негізделмеген).

Стандартталған метадеректер форматтары (мысалы, Dublin Core, MARC, MODS) электрондық ресурстарды басқа кітапханалар мен репозиторийлермен интеграциялауға мүмкіндік береді. Бұл элемент электрондық кітапхана жүйелерінің өзара үйлесімділігі мен мәліметтер алмасуын қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады.

Мысал: Америка Құрама Штаттарындағы Конгресс Кітапханасы MARC форматындағы метадеректерді кеңінен қолдана отырып, түрлі елдердің кітапханаларымен ақпарат алмасу мүмкіндігін ұлғайтуда. Ал Europeana платформасы – Еуропалық мәдени мұраның электрондық репозиторийі – Dublin Core стандартына негізделген кең метадеректер схемасын қолданып, әртүрлі тілдер мен елдердің коллекцияларын біріктіреді.

Шетелдік тәжірибе:

– *Library of Congress (АҚШ)* MARC21 форматы арқылы әртүрлі ресурстарды сипаттап, ұлттық және халықаралық деңгейде метадеректердің үйлесімділігін қамтамасыз етеді.

– *Europeana (ЕО)* платформасында 30+ елден алынған контент Dublin Core негізінде сипатталып, көптілді интерфейстер арқылы ұсынылады.

– *Japan's National Diet Library* өз репозиторийінде MODS және METS форматтарын қатар қолданып, күрделі объектілердің құрылымын сипаттайды.

Бұл тәжірибелер метадеректер мен тілдік құралдардың электрондық кітапханалардың ғаламдық деңгейде тиімді жұмыс істеуіне қаншалықты маңызды екенін көрсетеді. Іздеу, сұрыптау және мазмұнды тиімді басқару үшін метадеректер мен лингвистикалық модульдер қолданылады. Олар пайдаланушының сұраныстарын интерпретациялап, релевантты нәтижелерді жылдам ұсынады.

Төмендегі 5 - сызба электрондық кітапхананың метадеректер мен ақпараттық-тілдік қамтамасыз ету үдерісін көрсетеді. Бұл құрылым пайдаланушыға релевантты, көптілді және мағыналық ақпаратты ұсынуға негізделген:



Сызба 5 - Электрондық ресурстардың метадеректері негізінде көптілді іздеу және аудару жүйесі

Сызба түсіндірмесі:

- Метадеректер ресурсты сипаттайды және оны іздеуге мүмкіндік береді;
- Семантикалық өңдеу арқылы пайдаланушы мағынасына қарай іздеу жүргізе алады;

- Тілді анықтау және аудару модульдері тілдік әртүрлілікті қолдайды;
- Көптілді интерфейс арқылы ақпарат пайдаланушыға ұсынылады.

3) Бағдарламалық қамтамасыз ету

Электрондық кітапхананың тиімді әрі сапалы қызмет көрсетуі үшін оның техникалық негізін құрайтын бағдарламалық қамтамасыз етудің маңызы зор. Бұл компонент тек ақпаратты сақтау немесе ұсыну ғана емес, сонымен қатар ақпаратты басқару, өңдеу, іздеу, қорғау және пайдаланушыға ыңғайлы түрде жеткізуді де қамтиды.

Заманауи электрондық кітапханалар контентті басқару жүйесіне (CMS) негізделген. Мұндай жүйелер кітапхана қорына жаңа материалдарды енгізуге, метадеректермен толықтыруға, ресурстарды редакциялауға және оларды тиімді түрде пайдаланушыға ұсынуға мүмкіндік береді. Мәселен, DSpace, Greenstone, Omeka сынды платформалар – осы мақсатқа кеңінен қолданылатын бағдарламалар. Олардың ашық бастапқы кодпен жұмыс істеуі көптеген оқу орындары мен ғылыми мекемелерге бұл жүйелерді өз қажеттілігіне бейімдеуге мүмкіндік береді [95].

Электрондық кітапхана пайдаланушы сұранысына жедел әрі нақты жауап беруі үшін іздеу және индекстеу жүйесі де жоғары деңгейде ұйымдастырылуы тиіс. Бұл мақсатта Lucene, Solr немесе Elasticsearch сынды іздеу модульдері пайдаланылады. Мұндай жүйелер тек кілтсөз арқылы емес, сонымен қатар құжаттың мағынасын түсінетін семантикалық өңдеу әдістеріне де негізделеді. Осы арқылы пайдаланушы өз сұранысын табиғи тілде жазса да, релевантты ақпаратқа қол жеткізе алады [96].

Кітапхананы сыртқы жүйелермен байланыстыратын қолданбалы бағдарламалық интерфейстер (API) – бүгінгі электрондық әлемнің басты талаптарының бірі. Осы арқылы электрондық кітапхана халықаралық стандарттарға сәйкес басқа репозиторийлермен, ғылыми мәліметтер базаларымен, Жоғары оқу орындарындағы платформалармен дерек алмасып, біртұтас ғылыми кеңістікке енеді. Бұған мысал ретінде OAI-PMH, Z39.50, SRU/SRW сияқты хаттамаларды атауға болады [97].

Пайдаланушымен тікелей өзара әрекеттесетін интерфейс те электрондық кітапхананың сәтті жұмыс істеуінде шешуші рөл атқарады. Қарапайым әрі интуитивті веб-интерфейс, көптілділік, мобильді құрылғыларға бейімділік – осының бәрі пайдаланушының кітапхана қызметіне деген сенімін арттырады. Сонымен қатар, әрбір пайдаланушының жеке кабинеті, ресурстарды жеке сақтау, аннотация жасау, ұсыныстар алу сияқты мүмкіндіктер де қарастырылған [98].

Қауіпсіздік пен рұқсатты басқару да назардан тыс қалмайды. Электрондық кітапхана тек ашық қолжетімді материалдар ғана емес, авторлық құқықпен қорғалған немесе шектеулі материалдарды да қамтуы мүмкін. Сондықтан жүйеде әртүрлі аутентификация құралдары (SSO, LDAP, OAuth) қолданылып, пайдаланушының құқықтары нақты анықталады [99].

Соңғы кезеңде кітапхана жұмысын сараптау және бағалау үшін статистикалық және аналитикалық модульдер кеңінен енгізілуде. Олар пайдаланушы белсенділігін, сұраныс жиілігін, танымал ресурстарды бақылап отыруға көмектеседі [100].

Халықаралық тәжірибелер де бұл бағытта үлкен жетістіктерге қол жеткізуде. Мәселен, АҚШ-тағы Конгресс Кітапханасы MARC форматын және өзіндік ішкі жүйелерді қолданса, Еуропалық Europeana платформасы көптеген елдердің мәдени мұрасын біріктіріп, көптілді интерфейспен жабдықталған. Ал DSpace – ашық код негізіндегі платформа ретінде ғылыми және білім беру мекемелерінде кеңінен танымал [101].

Осылайша, бағдарламалық қамтамасыз ету – электрондық кітапхананың барлық функционалдығын бір арнаға тоғыстырып, оның ақпараттық қызметін толыққанды қамтамасыз ететін басты тетік болып табылады.

1) Техникалық инфрақұрылым

Электрондық кітапхананың техникалық инфрақұрылымы – бұл оның барлық электрондық компоненттері мен қызметтерін қолдайтын материалдық және желілік орта. Ол ақпараттың үздіксіз сақталуы мен қолжетімділігін қамтамасыз ететін базалық деңгейдегі технологиялардан тұрады.

Техникалық инфрақұрылым ең алдымен серверлік жүйелерді, мәліметтерді сақтау құрылғыларын, бұлттық платформаларды, резервтік көшіру құралдарын және жоғары жылдамдықты желілік байланыс желілерін қамтиды. Бұл жүйелер кітапхананың жұмысын 24/7 режимінде қамтамасыз етіп, пайдаланушылардың кез келген уақытта, кез келген жерден деректерге қол жеткізуіне мүмкіндік береді [102].

Серверлік инфрақұрылым физикалық немесе виртуалды болуы мүмкін. Көптеген электрондық кітапханалар қазіргі таңда бұлттық шешімдерге көшу үстінде, себебі бұл ақпараттық жүйені масштабтауға, техникалық шығындарды азайтуға және деректердің қауіпсіздігін күшейтуге мүмкіндік береді. Amazon Web Services (AWS), Google Cloud Platform (GCP), Microsoft Azure сияқты провайдерлер кеңінен қолданылады.

Мәліметтерді сақтау жүйелері мен репозиторийлер электрондық қорлардың қауіпсіз және ұзақ мерзімді сақталуына жауап береді. Мұнда RAID-технологиялар, NAS/SAN-жүйелері, автоматты резервтік көшіру және деректерді қалпына келтіру әдістері маңызды рөл атқарады [103].

Жоғары өткізу қабілеті бар желілік инфрақұрылым пайдаланушыларға электрондық ресурстарға кіру кезінде кідіріссіз жұмыс істеуді қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, қауіпсіздік мақсатында firewall, intrusion detection systems (IDS), VPN және шифрлау технологиялары кеңінен қолданылады.

Аппараттық инфрақұрылыммен қатар, кітапхананың ішкі техникалық қызметі – жүйелік әкімшілер, техникалық қолдау мамандары, желілік инженерлер – жүйенің тұрақты жұмысын бақылап, үнемі жетілдіріп отырады [104].

Қорыта айтқанда, техникалық инфрақұрылым – электрондық кітапхананың тірегі. Ол сенімділік, қолжетімділік, қауіпсіздік және ұзақ мерзімді тұрақтылық секілді негізгі талаптарды жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

2) Қолдау және қызмет көрсету жүйелері:

Электрондық кітапханалардың сәтті жұмыс істеуі тек техникалық және бағдарламалық құралдарға ғана емес, сонымен қатар олардың дұрыс қолдау мен тұрақты қызмет көрсету жүйесіне де байланысты. Бұл компонент кітапхана инфрақұрылымының ұзақ мерзімді тиімділігі мен сенімділігін қамтамасыз етеді. Қолдау жүйелері, ең алдымен, техникалық қызмет көрсетумен байланысты. Электрондық кітапхананың серверлік және желілік инфрақұрылымына техникалық бақылау жасап отыру, бағдарламалық жасақтамаларды уақтылы жаңарту және жүйеде пайда болатын ақауларды жою – бұл техникалық мамандардың күнделікті атқаратын негізгі міндеттері.

Сонымен қатар, пайдаланушыларға арналған қолдау қызметтері де аса маңызды. Пайдаланушы интерфейсінің күрделілігі немесе жаңа функциялардың енгізілуі пайдаланушылардың дұрыс жұмыс істеуін қиындатуы мүмкін. Сондықтан онлайн анықтамалықтар, жиі қойылатын сұрақтар (FAQ), бейне-нұсқаулықтар және техникалық көмек көрсету орталықтары сияқты қызмет түрлері қажет [105].

Кітапхана қызметкерлерінің біліктілігін үнемі арттыру да қолдау жүйесінің бір бөлігі болып табылады. Жүйеге енгізілген жаңартулар мен жаңа технологияларға сәйкес қызметкерлерді оқыту – қызмет көрсету сапасын арттырудың кепілі. Бұл орайда ішкі семинарлар, кәсіби даму курстары және халықаралық тәжірибе алмасу маңызды рөл атқарады.

Қызмет көрсету жүйесі тек техникалық емес, сонымен қатар этикалық және құқықтық қолдауды да қамтиды. Пайдаланушылардың дербес мәліметтерінің қауіпсіздігін сақтау, лицензиялық шектеулерді орындау және авторлық құқықты қорғау – бұл да кітапхана қызметінің жауапты бағыттары. Осылайша, қолдау және қызмет көрсету жүйелері – электрондық кітапхананың үздіксіз, сенімді және пайдаланушыға бағытталған жұмысын қамтамасыз ететін маңызды буын. Олар техникалық тұрақтылықпен қатар, адами факторға, оқытуға және құқықтық қауіпсіздікке де басымдық береді.

3) Ақпараттық объектілердің құрылымы:

Электрондық кітапханаларда сақталатын және пайдаланушыларға ұсынылатын ақпараттық объектілер – бұл құрылымдалған немесе құрылымдалмаған түрде ұсынылатын цифрлық деректер жиынтығы. Ақпараттық объектілердің нақты және жүйелі түрде құрылымдалуы ақпараттың тиімді сақталуы мен пайдаланылуын қамтамасыз етеді.

Ақпараттық объектілердің құрылымы – олардың мазмұнын, контекстін, техникалық сипаттамаларын және құқықтық мәртебесін сипаттайтын элементтердің жиынтығы. Мұндай құрылым ақпаратты дұрыс сипаттау, сақтау, іздеу және ұсыну үшін қажет. Объектілердің негізгі компоненттері ретінде мазмұндық бөлік (мәтін, сурет, бейне, дыбыс), метадеректер (ақпаратты сипаттайтын деректер), құрылымдық элементтер (бөлімдер, тараулар, файл байланыстары) және әкімшілік сипаттамалар (лицензия, рұқсат, авторлық құқық) қарастырылады.

Метадеректер – ақпараттық объектінің маңызды бөлігі. Олар объектінің тақырыбы, авторы, жарияланған күні, форматы, тілдік сипаттамасы және басқа

да іздеуге қолайлы ақпараттық параметрлерді қамтиды. Dublin Core, MODS, METS сияқты халықаралық метадеректер форматтары осы құрылымның негізін құрайды. Метадеректер электрондық кітапханалардың интероперабельдігін қамтамасыз етіп, әртүрлі жүйелер арасында деректер алмасуға жол ашады [106].

Ақпараттық объектілердің құрылымына қатысты тағы бір маңызды аспект – олардың көп деңгейлілігі мен иерархиялық ұйымдасуы. Яғни, объектілер жеке элементтерден (мысалы, сурет, мәтіндік құжат, бейне файл) тұруы мүмкін, алайда олар жиі біріктірілген, кешенді құрылымда болады. Мысалы, бір ғылыми мақала PDF форматында беріліп, оған қосымша ретінде кестелер Excel файлы арқылы, бейне лекция MP4 форматында және библиографиялық сілтемелер RIS немесе BibTeX форматтарында ұсынылуы мүмкін. Мұндай құрылым ақпаратты жан-жақты қабылдауға және талдауға мүмкіндік береді.

Ақпараттық объектілердің заңдылық және этикалық құрылымы да ескерілетін маңызды факторлардың бірі. Әрбір объектінің авторлық құқығы, лицензиялық талаптары, қолжетімділік шектеулері және пайдалану шарттары нақты көрсетілуі тиіс. Бұл құқықтық аспектілер электрондық кітапхана қызметін реттеу мен пайдаланушы сенімін арттыруда шешуші рөл атқарады.

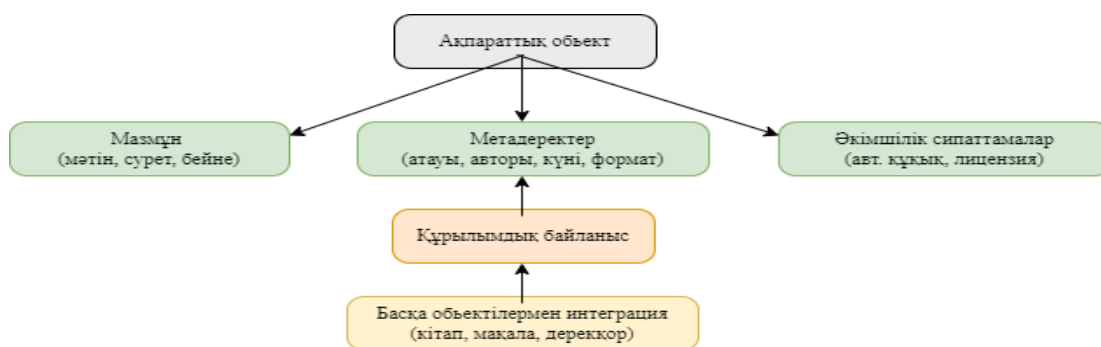
Ақпараттық объектілердің тиімді құрылымын қалыптастыру – электрондық кітапханалардың функционалдығы мен сапасын арттыратын маңызды фактор. Дұрыс құрылымданған объектілердің арқасында ақпаратты сақтау, іздеу, тарату және қайта қолдану үдерістері жеңілдетіледі. Сонымен қатар, бұл кітапханалардың болашақта деректермен жұмыс істеу қабілеттілігін сақтап қалуына мүмкіндік береді.

Шетелдік тәжірибе мен мысалдар

Мысал 1. Europeana (Еуропа) Europeana — Еуропалық мәдени мұраның электрондық платформасы. Онда әрбір ақпараттық объект Dublin Core метадеректері негізінде сипатталады. Мысалы, бір тарихи фотоны сипаттайтын объект құрамында: атауы, түсірілген жылы, авторы, құқықтық мәртебесі және тілдік сипаттамасы болады. Сонымен қатар, осы фотоға қатысты мәтіндік түсініктеме, аудиогид және картографиялық координаттар да қосымша элемент ретінде берілуі мүмкін.

Мысал 2. Library of Congress (АҚШ) АҚШ Конгресс кітапханасында ақпараттық объектілер MARC21 форматына негізделген метадеректер арқылы сипатталады. Бір ғана библиографиялық жазбада 50-ден астам өріс болуы мүмкін. Бұған қоса, объект құрылымына құқықтық мәртебе, көптілді қолжетімділік, байланысты объектілер мен электрондық көшірмелер сілтемелері кіреді.

Мысал 3. National Diet Library (Жапония) Жапония Парламентінің Ұлттық кітапханасы өз объектілерін MODS және METS форматтарымен сипаттайды. Бұл тәсіл құрылымдық деңгейде бөлімдерді, тарауларды, қосымшаларды бөлек көрсетіп, әрқайсысына жеке метадеректер мен құқықтық шектеулер бекітуге мүмкіндік береді. 6- сызбада ақпараттық объект құрылымының негізгі компоненттері және олардың өзара байланысы көрсетілген. Кешенді құрылым ақпараттың семантикалық және техникалық деңгейде өңделуін жеңілдетеді.



Сызба 6 - Ақпараттық объект құрылымының сызбасы

4) Интеграция және деректермен алмасу қабілеті:

Электрондық кітапханалардың заманауи талаптарға сай дамуы олардың тек ақпаратты сақтауымен шектелмей, басқа жүйелермен үйлесімді жұмыс істеуін – яғни, интеграциялануын қажет етеді. Ақпараттық объектілердің тиімді құрылымы, ең алдымен, деректермен алмасу қабілетіне тікелей әсер етеді. Бұл қабілет электрондық ресурстардың әртүрлі платформалар арасында еркін қозғалуы, бір жүйеден екіншісіне метадеректерді немесе толық контентті тасымалдау мүмкіндігі арқылы сипатталады [107].

Интеграция үдерісі стандартталған хаттамалар мен метадеректер форматына негізделеді. Мысалы, OAI-PMH (Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting) – метадеректермен алмасудың ең кең тараған халықаралық стандарты. Бұл хаттама арқылы электрондық кітапханалар мен репозиторийлер мәліметтерді бір-біріне автоматты түрде жеткізе алады.

Сонымен қатар, Z39.50, SRU/SRW сияқты хаттамалар пайдаланушыларға немесе жүйелерге нақты сұраныс бойынша ақпарат алуға мүмкіндік береді. Бұл әдістер интеграция мен деректермен алмасудың нақты уақыт режимінде жүзеге асуын қамтамасыз етеді. Осылайша, жүйелер біртұтас ақпараттық кеңістікке айналып, пайдаланушы үшін «көрінбейтін» бірақ өте тиімді өзара әрекет жасайды.

Деректермен алмасудың тағы бір маңызды тұсы – семантикалық үйлесімділік. Бұл дегеніміз – әртүрлі жүйелерде бір мағыналы ұғымдардың әртүрлі терминдермен немесе құрылымдармен сипатталуы. Бұл жерде рөл атқаратын элемент – бақылаулы сөздіктер, онтологиялар және тақырыптық сүзгілер. Олар бір ақпараттық объектінің түрлі жүйеде бірдей танылуына жағдай жасайды.

Интеграцияланған электрондық кітапханалар көбіне зерттеу кеңістігін кеңейтеді, ресурстарды қайталамаудан сақтайды және уақыт пен қаржыны үнемдеуге септігін тигізеді. Осы тұрғыдан алғанда, ақпараттық объектілердің құрылымы тек ішкі ретке келтіру құралы емес, сонымен қатар жаһандық ақпараттық ортада толыққанды қатысу үшін негіз болып табылады.

5) Қауіпсіздік және құқықтық бақылау:

Электрондық кітапханалар ақпараттық ресурстарды кең аудиторияға ұсынғанымен, бұл үрдіс әрқашан қауіпсіздік пен құқықтық реттеу талаптарына

сай жүзеге асырылуы тиіс. Қауіпсіздік шаралары мен құқықтық бақылау – пайдаланушылардың дербес мәліметтерін қорғауға, авторлық құқықты сақтауға және заңды пайдалануды қамтамасыз етуге бағытталған.

Электрондық кітапхананың қауіпсіздік жүйесі бірнеше деңгейден тұрады. Бірінші деңгей – техникалық қауіпсіздік. Бұл – деректердің шифрлануы, желілік қауіпсіздік жүйелері (firewall, IDS/IPS), рұқсатсыз кіруден қорғау және резервтік көшіру. Мұндай шаралар жүйенің сыртқы шабуылдардан қорғануын қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, кіруді бақылау жүйелері (мысалы, SSO, LDAP немесе OAuth) арқылы пайдаланушылардың аутентификациясы жүзеге асырылады.

Екінші деңгей – ақпараттық қауіпсіздік. Бұл – пайдаланушы әрекетін бақылау, журнал жүргізу (логирование), рұқсаттарды басқару және шектеулі қолжетімділік. Мысалы, кейбір ресурстар тек тіркелген немесе мекеме ішіндегі пайдаланушылар үшін ғана қолжетімді болуы мүмкін. Осындай шектеулер авторлық құқық иелерінің мүддесін қорғауға бағытталған.

Үшінші деңгей – құқықтық реттеу. Электрондық кітапханаларда авторлық құқық, лицензиялау, дербес деректерді қорғау және халықаралық құқық нормаларына сай болу талаптары орындалуы керек. Электрондық ортада контенттің көшіру, бөлісу және қайта пайдалану мүмкіндіктері өте кең болғандықтан, заңнамалық шектеулер мен реттеуші механизмдер қажет. Осы мақсатта Creative Commons лицензиялары, дербес мәліметтерді қорғау ережелері (GDPR және т.б.) кеңінен қолданылады.

Көптеген елдерде электрондық кітапхана қызметін реттейтін ұлттық заңдар бар. Мысалы, АҚШ-тағы Digital Millennium Copyright Act (DMCA) және ЕО-дағы Авторлық құқық жөніндегі директива электрондық контентті заңды пайдалануға бағытталған негізгі актілер саналады. Қазақстанда да авторлық құқық туралы заң мен «Дербес деректер және оларды қорғау туралы» заң кітапханалар қызметінде басшылыққа алынады.

Қорыта айтқанда, қауіпсіздік пен құқықтық бақылау – электрондық кітапханалар қызметінің ажырамас бөлігі (сызба 7). Олар тек техникалық емес, этикалық және құқықтық тұрақтылықты қамтамасыз етеді. Жүйенің сенімді жұмыс істеуі, пайдаланушы сенімі мен құқық иелерінің мүддесін қорғау осы элементтердің тиімді үйлесуіне байланысты.



Сызба 7 - Электрондық кітапханадағы қауіпсіздік пен құқықтық бақылау деңгейлері

6) Қолданушы интерфейсі:

Жайлы, көптілді, қолжетімді (accessibility) веб-интерфейс немесе мобильді қосымша. Іздеу, шолу, тақырыптық сүзу, персонализация және әлеуметтік мүмкіндіктер қарастырылуы керек.

Электрондық кітапханаларда қолданушы интерфейсі – пайдаланушы мен жүйе арасындағы негізгі байланыс құралы. Ол пайдаланушының ақпаратты оңай тауып, тиімді пайдалануына мүмкіндік береді. Жақсы жобаланған интерфейс кітапхана ресурстарына қолжетімділікті арттырып, пайдаланушылардың қанағаттану деңгейін жоғарылатады.

Қолданушы интерфейсінің (сызба 8) негізгі элементтеріне іздеу жолы, мәзірлер, сүзгілер, тіл таңдағыш, навигациялық панельдер және ресурс сипаттамалары жатады. Қазіргі электрондық кітапханалар көптілді интерфейс пен адаптивті дизайнды қолдайды, бұл әртүрлі құрылғылардан (компьютер, планшет, смартфон) жүйеге кіруге мүмкіндік береді [108].

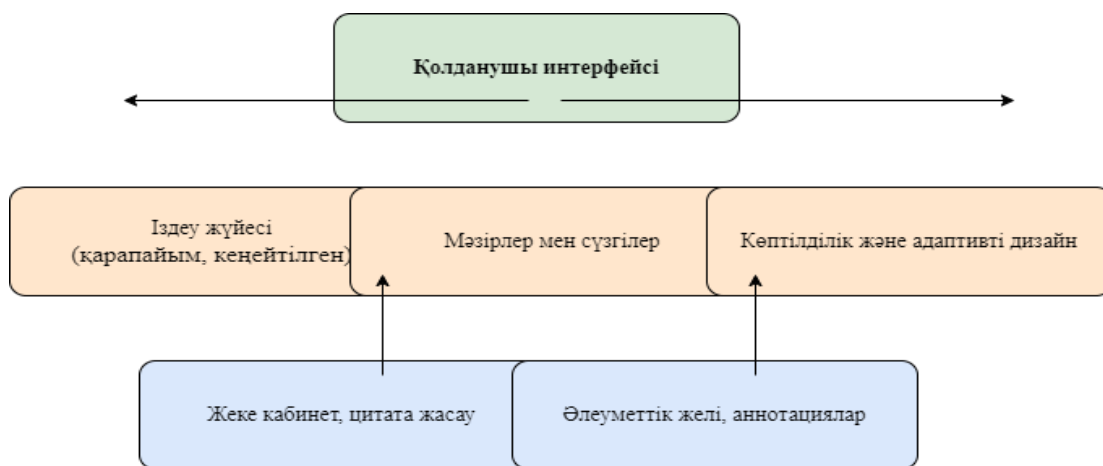
Интерфейстің қарапайымдылығы мен интуитивтілігі – пайдаланушы тәжірибесіне тікелей әсер ететін факторлар. Осыған байланысты көптеген жүйелер UX/UI дизайн қағидаттарын басшылыққа алады. Мысалы, пайдаланушылар жиі қолданатын функциялар негізгі бетте орналасуы тиіс, ал сирек қолданылатын мүмкіндіктер қосымша мәзірлерге топтастырылады.

Электрондық кітапханаларда іздеу жүйесінің интерфейсі аса маңызды. Көптеген заманауи платформалар қарапайым және кеңейтілген іздеу түрлерін ұсынады. Сонымен қатар, сүзгілер (жыл, автор, тақырып, формат), ұсыныстар жүйесі, нәтижелерді сұрыптау мен топтау – ақпаратқа қолжетімділікті жеңілдететін құралдар қатарында.

Қолданушы интерфейсі сондай-ақ қосымша функцияларды да қамтуы мүмкін: жеке кабинет, сақталған іздеу нәтижелері, тізімдер мен аннотациялар, әлеуметтік желімен интеграция, цитата жасау және экспорттау құралдары. Бұл мүмкіндіктер пайдаланушыны кітапханаға тарту мен тұрақты пайдалануға ынталандырады.

Шетелдік тәжірибеде интерфейс дизайнының үздік үлгілерін Europeana, World Digital Library және Library of Congress сайттарынан көруге болады. Бұл жүйелерде тілдік бейімделу, визуалды элементтер мен мультимедиялық интеграция кеңінен қолданылады. Олар пайдаланушының қажеттілігі мен мәдени контекстін ескере отырып жасалған.

Қорыта айтқанда, қолданушы интерфейсі – электрондық кітапхананың бет-бейнесі. Оның сапасы мен қолайлылығы жүйенің жалпы тиімділігіне және пайдаланушы белсенділігіне тікелей әсер етеді.



Сызба 8 - Электрондық кітапханадағы қолданушы интерфейсінің құрылымы

7) Компоненттік кітапханалар (CAD, инженерлік жүйелер үшін):

Компоненттік кітапханалар – электрондық кітапхана жүйесінің функционалдығын қамтамасыз ететін және түрлі модульдер мен қосымшаларды біріктіретін бағдарламалық құралдар жиынтығы. Бұл компоненттер электрондық ресурстарды өңдеу, сақтау, іздеу, визуализация және басқару процесін жеңілдету үшін пайдаланылады.

Компоненттік кітапханалар көбінесе модульдік архитектураға негізделеді. Бұл тәсіл жүйенің әрбір бөлігін жеке модуль түрінде құруға мүмкіндік береді және қажет жағдайда оларды оңай жаңарту немесе ауыстыруға болады. Мұндай компоненттерге іздеу модульдері, индекстеу жүйелері, пайдаланушы интерфейстері, деректерді сақтау репозиторийлері және әкімшілік басқару құралдары жатады.

Ашық бастапқы код негізіндегі көптеген жүйелер компоненттік кітапханалармен жұмыс істеуге бейімделген. Мысалы, DSpace, Greenstone және Omeka платформалары әртүрлі модульдерді біріктіріп, әр кітапхананың қажеттілігіне қарай бейімделуге мүмкіндік береді. Бұл компоненттер арасындағы өзара әрекеттестік RESTful API, OAI-PMH немесе SOAP протоколдары арқылы жүзеге асады.

Компоненттік кітапханалар сонымен қатар визуализация мен аналитиканы да қамтиды. Мысалы, пайдаланушы белсенділігін бақылауға арналған статистикалық модульдер, деректерді диаграмма түрінде көрсетуге арналған графикалық компоненттер, сондай-ақ семантикалық іздеу мен машиналық оқытуға негізделген ұсыныс жүйелері кеңінен қолданылуда. (UNESCO, 2018)

Компоненттерді интеграциялау барысында деректердің үйлесімділігі мен қауіпсіздігін сақтау аса маңызды. Бұл үшін стандартталған деректер форматтары (JSON, XML, RDF) және авторизация жүйелері (OAuth2, JWT) қолданылады. Бұдан бөлек, компоненттердің кросс-платформалық үйлесімділігі электрондық кітапхананың әртүрлі инфрақұрылымда тиімді жұмыс істеуіне жол ашады.

Қорыта айтқанда, компоненттік кітапханалар электрондық кітапханалардың икемділігін, кеңейтілімділігін және бейімделу мүмкіндігін арттырады. Олар жүйені модульдеу арқылы инновациялық шешімдерді оңай

ендіруге және пайдаланушыларға сапалы ақпараттық қызмет көрсетуге мүмкіндік береді.

Бұл технологиялық компоненттер біріге отырып, электрондық кітапханалардың сенімділігі, ауқымдылығы және функционалдығы сияқты маңызды сипаттамаларын қалыптастырады. Олардың өзара байланысын жүйелі жоспарлау және іске асыру — сапалы электрондық кітапхана құрудың негізгі шарты.

2 ЭЛЕКТРОНДЫ КІТАПХАНА МОДЕЛІН ӘЗІРЛЕУДІҢ ӘДІСНАМАЛЫҚ ТӘСІЛІ

Ақпараттық технологиялардың дамуы мен кеңінен енгізілуі қоғам өмірінің барлық салаларына әсерін тигізуде. Жаңа (постиндустриялық, ақпараттық) қоғамның басты мақсаты – ақпарат пен білім. Ақпарат пен білім – даму үдерісін анықтайтын экономикалық фактор ғана емес, сонымен қатар маңызды ұлттық ресурс болып табылады (белгілі бір мағынада жер қойнауы, су, ормандар және т.б. сияқты). Сондай-ақ, ол мемлекеттің әл-ауқатын айқындауда айрықша рөл атқарады.

Ұлттық ақпараттық ресурс екі құрамдас бөліктен тұрады :

– дәстүрлі (қолжазбалар мен баспа материалдары, кескіндеме, мүсін, сәулет, аудиожазбалар, фотосуреттер, кино және бейнефильмдер және т.б.);

– электрондық (кез келген электрондық түрде сақталған ақпараттық нысандар).

Ұлттық ақпараттық ресурсты сақтау, дамыту және ұтымды пайдалану – мемлекеттік маңызы бар міндет болып табылады .

Қазіргі уақытта электрондық форма ақпаратты неғұрлым сенімді және ықшам түрде сақтауға, оны жылдам әрі кеңінен таратуға мүмкіндік береді, сондай-ақ оны басқа пішіндерге түрлендіру мүмкіндігін ұсынады.

Дәстүрлі сақтау формасынан электрондық түрге көшу жаппай сипатқа ие болып, бұл үдеріс мемлекеттік деңгейде заңдармен бекітілуде. Мұның бәрі кітапханалардың қызметіне өз әсерін тигізді. Осыған байланысты кітапханалар электронды кітапханаларға айналууда. Осы өзгерістерге сәйкес олардың функциялары мен басқару үдерістері де жаңаша сипат алуда.

Осылайша, ақпаратты электрондық түрде ұсыну: электрондық құжаттарды жасау, оны электрондық басылымдар, әртүрлі электрондық коллекциялар мен электрондық кітапханалар түрінде ұйымдастыру – бүгінгі күннің өзекті қажеттілігі болып табылады.

«Электрондық кітапханалар – бұл электрондық ресурстар жиынтығы және ақпаратты жасау, іздеу және пайдалану үшін қажетті техникалық мүмкіндіктер кешені. Осы тұрғыдан алғанда, олар ақпаратты сақтау және іздеу жүйелерінің жалғасы әрі кеңеюі болып табылады, олар кез келген цифрлық деректермен (мәтін, кескіндер, дыбыстар; статикалық немесе динамикалық бейнелер) жұмыс істейді және бөлінген желілерде қолданылады.

Электрондық кітапханалардың мазмұнына деректер, олардың әртүрлі аспектілерін сипаттайтын метадеректер (мысалы, ұсынылу түрі, автор, иесі, көбейту құқықтары), сондай-ақ басқа деректерге немесе метадеректерге (электрондық кітапханаға ішкі немесе сыртқы болуына қарамастан) қатысты байланыстардан немесе қатынастардан тұратын метадеректер кіреді».

Электрондық кітапханалардың дамуының бір бағыты – ЖОО-ның электрондық кітапханаларын (ЭК) құру.

ЖОО-ның ЭК – бұл оқу процесін қажетті әдебиеттермен (ақпаратпен) қамтамасыз етуге, сондай-ақ студенттер мен оқытушылардың білім деңгейін арттыруға жәрдемдесуге арналған.

Пайдаланушылар электрондық кітапханамен автоматтандырылған кітапханалық-ақпараттық жүйе (АКАЖ) арқылы өзара әрекеттеседі.

АКАЖ – бұл күрделі ұйымдастырушылық-функционалдық, технологиялық және бағдарламалық-техникалық кешен (әртүрлі қамтамасыз ету құралдарын талап ететін), ол кітапханалық-ақпараттық процестерді автоматтандырылған режимде жүзеге асыруға, кітапхана пайдаланушыларына қызмет көрсетуге және олардың сыртқы электрондық ақпараттық ресурстарға қол жеткізуін қамтамасыз етуге, сондай-ақ жүйенің жұмыс істеуін қолдауға арналған [109].

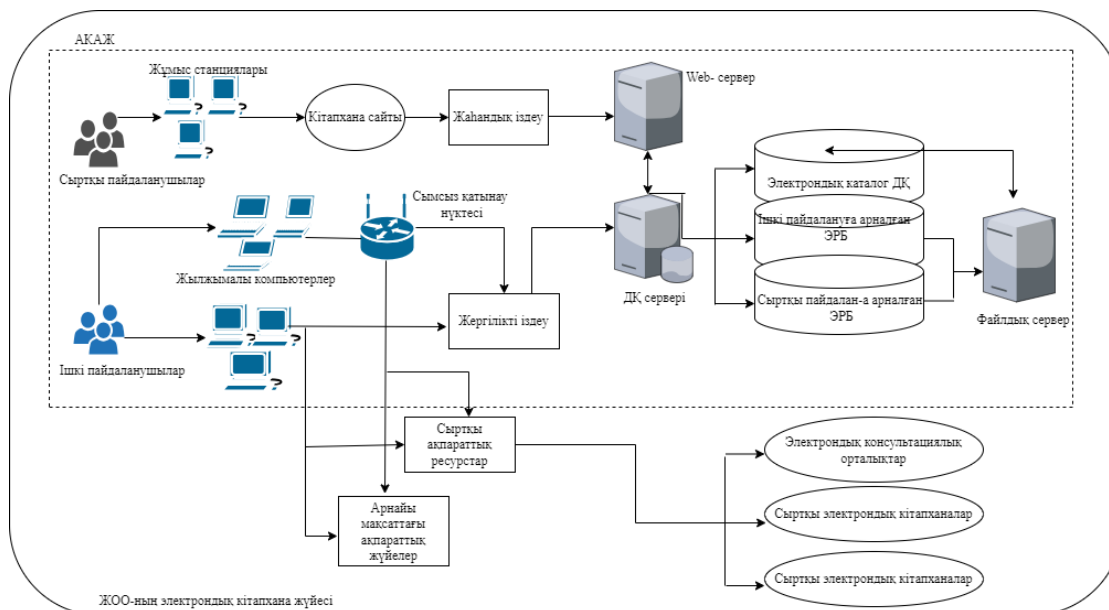
ЖОО-ның ЭК тиімді жұмыс істеуі үшін пайдаланушылардың барлық талаптарына жауап беретін жақсы электрондық кітапханалық жүйе (ЭКЖ) қажет.

Электрондық кітапханалық жүйе (Digital Library System, DLS) – белгілі бір архитектураға негізделген және осы электрондық кітапхананың міндеттерімен анықталатын барлық функционалды пайдаланушыға ұсынатын ақпараттық жүйе.

Жүйелік тәсілдің принциптерін қолдана отырып, ЖОО-ның ЭКЖ моделін құруға болады. Ұсынылған модель барлық кітапханалар үшін әмбебап болып табылмайды, өйткені кез келген модель белгілі бір міндеттер аясын шешуге бағытталған. Бұл міндеттер жоғары оқу орнының электрондық кітапханасының ақпараттандырылуы мен ақпараттық дамуының векторымен анықталады. ЖОО-ның ЭКЖ-нің құрылуына және дамуына әртүрлі факторлар әсер етуі мүмкін: ақпараттандыру деңгейі, қаржыландыру деңгейі, басқару аппаратының мүдделілігі, компьютерлік сауаттылық деңгейі және т.б.

Модель 3-суретте келесі міндеттерді шешу негізінде сипатталған:

- 1) электрондық ресурстарға ғаламтор арқылы қол жеткізуді жүзеге асыру.
- 2) электрондық ресурстарға көшпелі компьютерлер (ноутбуктер, планшеттер) арқылы сымсыз байланыс нүктесін пайдаланып қол жеткізу.
- 3) электрондық каталог арқылы ақпаратты іздеуді жүзеге асыру.
- 4) қолданушылардың мамандандырылған ақпараттық-іздеу жүйелерін (мысалы, Кодек, Консультант Плюс және т.б.) қолдануын қамтамасыз ету.
- 5) қолданушылардың сыртқы ақпараттық ресурстарды (электрондық кітапханалар, энциклопедиялар және т.б.) пайдалануын ұйымдастыру.



Сурет 3 - Электрондық кітапхана жүйесінің құрылымдық-схемалық моделі

Қазіргі уақытта ЖОО-ның Электрондық кітапханаларына (ЭК) қойылатын талаптар күн сайын артып келеді. Нормативтік-құқықтық база қалыптасу сатысында болғандықтан, ЖОО-ның ЭК-ны әзірлеу және пайдалану барысында көптеген жаңа міндеттер туындайды. Сол міндеттердің бірі – бірнеше ЖОО кітапханаларының электрондық ресурстарын интеграциялауға мүмкіндік беретін таратылған электрондық кітапханалық жүйені (ЭКЖ) құру. Бұл жүйе ЖОО-лардың белгілі бір қашықтықта орналасуын ескере отырып жасалады.

ЖОО-ның таратылған ЭКЖ моделін құру кезінде таратылған деректерді сақтау жүйелерін (электрондық құжаттарды) пайдалану мүмкін. Осыған байланысты ұсынылған модель ЖОО-ның белгілі бір филиалының ЭКЖ-нің тек ішкі жүйесі болып табылады. Сондықтан ЖОО-ның электрондық кітапханасын құру кезінде ЖОО-лар арасындағы ЭКЖ басқару орталығына ерекше назар аудару қажет.

Жүйелік тәсіл принциптерін пайдалана отырып, орталықтандырылған басқару жүйесі бар электрондық кітапхананың таратылған моделінің жұмыс істеуін сипаттау – өзекті әрі перспективті міндет болып табылады. Бұл мәселенің шешілуі электрондық кітапханалардың жалпы жұмыс тиімділігін айтарлықтай арттыруға мүмкіндік береді.

Бұрын айтылғандай, электрондық кітапхана, әсіресе жоғары оқу орындарына арналған, иерархиялық құрылымға ие және әртүрлі коллекциялардан тұрады. Коллекциялар бөлімдерден құралады, ал бөлімдер өз кезегінде электрондық құжаттарды қамтиды. Әрбір коллекцияның өзінің метадеректер профилі бар.

Мысалы, екі негізгі коллекцияны қарастыруға болады – білім беру және ғылыми:

– Білім беру коллекциясы үшін LOM (Learning Object Metadata) және RUSLOM сияқты метадеректер форматтарын қолдану орынды.

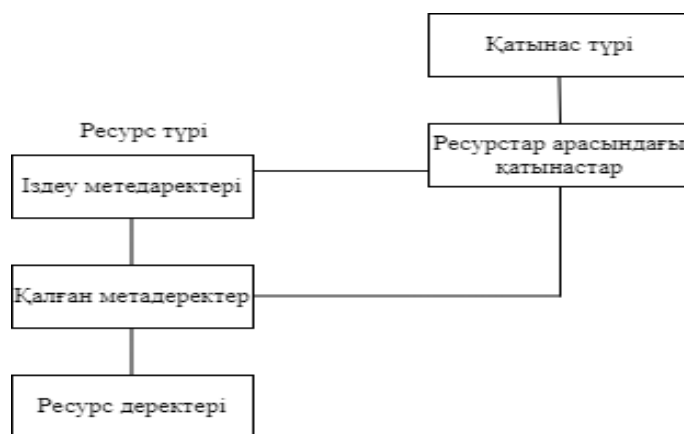
–Ғылыми коллекцияға арналған метадеректер форматы ретінде Dublin Core (Dublin Core Metadata Initiative) немесе басқа да мамандандырылған форматтар қолданыла алады.

Бұл тәсіл ақпаратты тиімді құрылымдауға, құжаттарды оңай іздеуге және жүйенің функционалдығын арттыруға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, біз метадеректер ұғымын ресурстар түрі, ресурстар атрибуттары және ресурстар түрлерінің арасындағы қатынастарды қамтитын ұғымдар жүйесіне жіктеу нәтижесінде жоғары оқу орнының электронды кітапханасының деректерінің тұжырымдамалық моделін алдық. Бұл модель жүйенің әртүрлі ақпараттық ресурстар жиынтықтарына икемділігін, масштабталуын және бапталуын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді, сондай-ақ әлеуетті талаптар мен тілектерді шектемейді. Ол жекелеген ресурстар мен олардың жеке байланыстарының егжей-тегжейлерінен абстракция жасайды, ресурстарды қолдайтын әртүрлі бағдарламалық құралдардың ықпалынан қорғайды.

ЭКЖ-нің негізгі міндеті – ақпараттың бөлінген іздеуін қамтамасыз ету, оның құрамына кіретін ақпараттық кеңістікте навигацияны қолдау болғандықтан, бөлінген жүйе торабы өз ресурстары мен басқа тораптардың ресурстары арасындағы қатынастарды қолдау үшін иеленуі тиіс метадеректер көлемі маңызды болып табылады. Сондықтан ресурс түрлері арасындағы қатынастардың объектілері ретінде ресурстардың метадеректерінің бір бөлігін, атап айтқанда, ресурстарды іздеуді қамтамасыз етуге бағытталған бөлігін (іздеу атрибуттарын) алу қажет. Қалған метадеректер мен ресурс мазмұны жүйенің іздеу бөлігінің жұмысы үшін қажет емес (9-сызба). Бұл бөлінген іздеу үдерісін жеңілдетіп, оны тиімдірек етеді. Ресурс қандай, оның ерекшелігі, ішкі құрылымы, басқару ережелері қандай екендігі маңызды емес, тек ресурстарды іздеуді қамтамасыз ететін және оларды бірыңғай ақпараттық желіге интеграциялауға мүмкіндік беретін ақпарат қана маңызды.

Қалған метадеректер өзара әрекеттесу ережелерін, ресурсты және оның мазмұнын басқару ережелерін анықтайды, ал электронды кітапхана үшін олар көрінбеуі немесе жабық болуы тиіс.



Сызба 9 - Ресурс түрлері арасындағы схемалық қатынастар

Бұл түрге келесі метадеректер жатады, олар сипаттайды немесе қамтамасыз етеді:

- ресурстар мазмұнына қолжетімділікті;
- ұсынылу форматтарын қолдауды;
- ақпарат құрылымында навигацияны;
- ресурсты қорғау және оған қолжетімділікті басқаруды;
- ресурс ақпаратының өзектілігін қолдауды;
- ресурс ақпараты мен метаақпаратын өңдеуді;
- бөлінген іздеуді басқару және бағынышты серверлер жауаптарын жинақтауды;

- көрсетілетін қызметтерді, пайдаланушылар бюджеттерін бақылауды.

Олар қолданбалы интерфейстерді (SQL қосалқы схемалары, XML және SGML қосымшалары үшін DTD) нақтылай алады, олардың көмегімен жүйенің міндетті немесе қосымша компоненттері ресурсымен өзара әрекеттесуді жүзеге асыра алады, осылайша жүйенің белгілі бір ресурстармен жұмыс істеуіне стандартты немесе кеңейтілген мүмкіндіктерді қамтамасыз етеді.

Кітапхана қызметтерімен пайдаланылуына сәйкес, ресурс түрлері арасындағы қатынастар келесі түрде жіктеледі:

- Ресурстарды іздеуде қолданылатын қатынастар – бұл іздеу сұраныстарын сипаттау үшін пайдаланылуы мүмкін қатынастар; мысалы, жарияланым авторы, жоба қатысушысы.

- Ресурстар қасиеттерін қарау кезінде қолданылатын қатынастар – пайдаланушыларға ресурстар, олардың басқа ресурстармен байланыстары туралы ақпарат беру, сондай-ақ ресурс орналасқан ақпараттық контекстті көрсету үшін қолданылады.

- Ресурс операцияларын басқару үшін қажетті қатынастар – бұл ресурстарға қолжетімділік құқықтарын белгілі бір пайдаланушы санаттары үшін анықтайтын және басқа да басқару функцияларын атқаратын қатынастар.

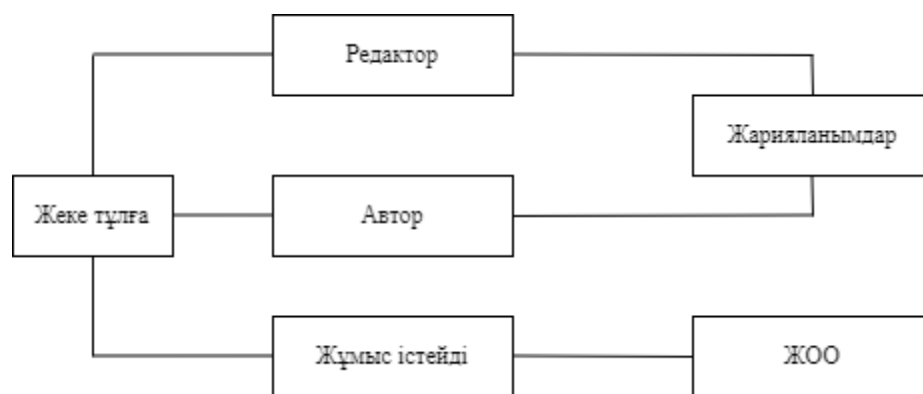
Бөлінген жүйе тұрғысынан ресурс түрлері арасындағы қатынастарды негізгі және көмекші қатынастарға бөлу маңызды.

Негізгі қатынастар – бұл пайдаланушылардың көпшілігі қолданатын қатынастар, ал көмекші қатынастар тек белгілі бір мамандар тобы үшін маңызды, мысалы, кітапханашылар үшін, және көбінесе бөлінген жүйенің жеке торабы немесе кішігірім тораптар тобы аясында қолданылады (сызба 10).

Мысалы, "автор" қатынасын (жеке тұлға мен жарияланым арасындағы байланыс) негізгі қатынастарға жатқызуға болады, ал "редактор" қатынасын сол ресурс түрлері үшін көмекші қатынастарға жатқызуға болады.

Негізгі қатынастар жоғары тиімділікпен жүзеге асырылуы тиіс, тіпті кейбір шектеулер есебінен. Мысалы, мұндай қатынастарды тек жүйені жасау немесе өзгерту кезінде анықтауға рұқсат беруге болады.

Көмекші қатынастар үшін жаңа қатынас түрлерін еркін қосу, ескілерін жою мүмкіндігі болуы тиіс, бірақ бұл олардың өңдеу жылдамдығының аздап төмендеуіне алып келуі мүмкін.



Сызба 10 - Электронды кітапханадағы қатынастар

Бұл қатынастар бірегей сәйкестендірілетін ресурстар түрлері арасындағы қатынастарды бөлу нәтижесінде ресурстық кеңістікті құрылымдаудың салдары болып табылады. Олар бөлінген ортаны ұйымдастыруды, онда іздеу мен навигацияны, іздеу немесе қолжетімділік аясын шектеуді және басқа да ұқсас процестерді қамтамасыз етеді.

Ойымызды қорытындылай келе, электрондық кітапхананы басқару жүйесіне қойылатын негізгі талаптарды атап өтейік.

Электрондық кітапхананың негізгі құрылымдық бірлігі – коллекциялар, олар ұқсас электрондық құжаттарды біріктіреді.

Коллекциялар келесі критерийлер бойынша ерекшеленуі мүмкін:

1) Сақталатын электрондық құжаттардың түрі – бұл кітаптар, ғылыми мақалалар, мультимедиялық материалдар және т.б. болуы мүмкін.

2) Метадеректер профилі – әр коллекцияға сәйкес формат қолданылады (мысалы, LOM, RUSLOM – білім беру материалдары үшін, Dublin Core – ғылыми құжаттар үшін).

3) Бағдарламалық құралдар – коллекциялардың негізгі функцияларын іске асыратын технологиялар мен платформалар.

4) Басқа ерекшеліктер – коллекцияның тақырыбы, пайдаланушының қолжетімділік деңгейі және т.б.

Бұл талаптар электрондық кітапхананы тиімді ұйымдастыруға, құжаттарды жүйелеуге және пайдаланушылар үшін ыңғайлы іздеу мүмкіндіктерін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Осылайша:

Әрбір коллекцияның өз метадеректер профилі және лингвистикалық қамтамасыз ету жүйесі болуы мүмкін;

Тиісінше, әр коллекцияға арналған бағдарламалық қамтамасыз ету оның ерекшеліктерін ескеруі тиіс;

- Коллекцияларды интеграциялау метадеректердің коммуникациялық форматына негізделуі керек, мысалы, Dublin Core форматы пайдаланылуы мүмкін; Dublin Core-дың негізгі элементтеріне әр коллекцияның профилінің ерекшеліктерін көрсететін қосымша нақтылаушы квалификаторлар қосылуы мүмкін.

– Электрондық кітапхананың жалпы іздеу жүйесі барлық коллекциялар бойынша метадеректердің ортақ элементтері бойынша жүргізіледі, бұл ретте коллекцияның метадеректер профиліне тән арнайы элементтер еленбейді;

- Коллекция ішіндегі іздеу осы коллекцияның метадеректер профиліне сәйкес жүргізілуі тиіс, алмастыру тізімдері мен беделді файлдарды (авторитетті дереккөздерді) пайдалану арқылы іздеудің жоғары релеванттылығын қамтамасыз етеді;

- Іздеу жүйесінің интерфейсі пайдаланушыға барлық электрондық кітапхана бойынша іздеу немесе нақты бір коллекцияны таңдап, оның ішкі іздеу жүйесіне өту мүмкіндігін ұсынады.

– әрбір электрондық коллекцияға арналған бағдарламалық қамтамасыз ету автоматты түрде жасалады; бұл үшін коллекциялардың метадеректер құрылымы формалды машиналық оқылатын тілде (мысалы, XML Schema пайдалану арқылы) сипатталады, содан кейін жасалған машиналық сипаттаманың негізінде метадеректер құрылымына сәйкес барлық бағдарламалық жүйе: экрандық формалар, дерекқор кестелері, іздеу жүйесі және т. б. генерацияланады;

- XML Schema құрылымдық метадеректерді сипаттау құралы ретінде пайдаланылған жағдайда, XML Schema-ны бейімделген редакторын, XML Schema-ны талдау және өңдеу бағдарламалық қамтамасыз етуді, метадеректерді енгізу, түзету және қарау құралдарын, сондай-ақ коллекцияларға арналған жеке іздеу жүйелерін әзірлеу қажет;

- электрондық кітапхана бойынша іздеуді жеңілдету үшін жалпы атрибуттар тізімін құру механизмі қажет, мысалы, Жоғары оқу орындары қызметкерлерінің авторлар тізімі, факультеттер, кафедралар, мамандықтар тізімдері және т. б.;

- басқа электрондық кітапханалармен және коллекциялармен интеграция мүмкіндігі болуы тиіс, бұл өзіне тән веб-сервистерді әзірлеуді немесе ақпарат алмасу және қашықтан іздеу үшін арнайы протоколдарды пайдалануды талап етеді; мысалы, ЭПОС АРБИКОН жобасы (<http://www.arbicon.ru/projects/eposO>) Z39.50 протоколы бойынша каталогтарды интеграциялау және іздеу мүмкіндігін ұсынады;

- жоғары оқу орнының ішкі ақпараттық жүйелерімен интеграция мүмкіндігі болуы қажет, яғни ақпараттық жүйенің кез келген модулінен коллекцияның іздеу жүйесіне сұраныс жіберетін және алынған нәтижелерді беретін интерфейссті әзірлеу талап етіледі; мұндай интерфейссті жүзеге асыру үшін жүйелер арасында табылған ақпаратты беру протоколын әзірлеу қажет (табиғи шешім ретінде іздеу нәтижелерін XML-құжаты түрінде сақтау ұсынылады, оны сұраныс жасаған қолданбаға беру немесе өңдеу мүмкіндігі болуы тиіс);

Енді электрондық кітапхана жүйесінің инфологиялық моделін қарастырайық. Негізгі мәндерді бөліп көрсетейік. Электрондық кітапхана электрондық коллекциялардан тұратындықтан, «ЭК» мәнін бөліп көрсету орынды. Бұл мән коллекцияның бірегей идентификаторын және келесі атрибуттарды қамтуы тиіс: атауы, логотипі, жасаушысы, коллекцияның метадеректер профилі және басқа да сипаттамалар. Коллекцияның атрибуттары

оның сипаттамаларын, электрондық коллекцияда сақталған құжаттардың жалпы қасиеттерін, сондай-ақ құжаттар мен коллекция арасындағы байланыстарды көрсетуі тиіс [110].

Электрондық коллекция бөлімдер мен электрондық құжаттардан тұрады. Коллекция бөлімі коллекцияның өзімен дәл сәйкес келетін атрибуттарды қамтуы тиіс, сондықтан оны жеке мән ретінде бөлмейміз, бірақ электрондық коллекциялар мен олардың бөлімдері үшін ағаш тәрізді құрылымды ұйымдастыру мүмкіндігі қарастырылуы керек.

Ақпараттық ресурс (АР) – электрондық коллекцияның негізгі мазмұн бірлігі, ол электрондық құжаттан және оның сипаттамасынан тұрады. Осыған байланысты «Ақпараттық ресурс» мәнін бөлек қарастыру қажет.

Әрбір коллекция көптеген ақпараттық ресурстарды қамтитындықтан, «бірден-көпке» байланысы орын алады. Сонымен қатар, бір ақпараттық ресурс бірнеше электрондық коллекцияға тиесілі болуы мүмкін, яғни электрондық коллекция мен ақпараттық ресурс арасында «көптен-көпке» байланысы орнатылған.

Жеке түрде «Ақпараттық ресурс» мәнін толығырақ қарастыру қажет. Ақпараттық ресурс деректер (электрондық құжаттың өзі) және осы деректерді сипаттайтын метадеректер ретінде ұсынылуы мүмкін. Ең қарапайым жағдайда, деректер бинарлық, мәтіндік немесе графикалық файл түрінде болады.

Екінші жағынан, бір электрондық құжат бірнеше файланан тұруы мүмкін, бірақ бірнеше файлға тек бір ақпараттық ресурс сипаттамасы сәйкес келеді.

Электрондық кітапхана ұзақ мерзімді деректер қоймасы болғандықтан, ақпараттық ресурстардың сипаттамалары ғана емес, сонымен қатар құжаттар деректеріндегі барлық өзгерістерді бақылау қажеттілігі туындайды. Осы себепті, «Ақпараттық ресурс контейнері» деп аталатын жаңа мәнді енгізу ұсынылады. Әрбір ақпараттық ресурс сипаттамасына тек бір ресурс контейнері сәйкес келеді («бірден-бірге» байланысы). Бұл мән, бірегей идентификатордан бөлек, құжат деректерінің тұтастығы мен өзгерістерін бақылауға жауап беретін бірнеше атрибуттарды қамтиды. Яғни, контейнерде құжаттың қосылу/өзгеру күні, электрондық құжаттың ұсынылу форматы, деректерге толық жол, сондай-ақ құжат ішіндегі байланыстар тіркеледі.

Электрондық құжат контейнерінде бірнеше «Ақпараттық ресурс сақтау бірлігі» болуы мүмкін («бірден-көпке» байланысы). Бұл мән белгілі бір файл немесе оған сәйкес биттік ағын туралы ақпаратты қамтиды (ID, бақылау сомасы, басқа құжат бөліктерімен байланысы, сипаттамасы) және бөлінбейтін ақпараттық объект болып табылады.

Сонымен қатар, ақпараттық ресурс күрделі құрылымға ие болуы мүмкін, мысалы, әртүрлі бөліктерден тұруы мүмкін (мысалы, журнал мақалалардан, ал кітап – тараулар мен бөлімдерден тұрады). Мұнда ақпараттық ресурстың бөлінбейтін бірлігін қалай анықтау керектігі туралы сұрақ туындайды. Бір журнал томын бірыңғай электрондық құжат ретінде қарастыруға болады. Алайда мұндай ақпараттық ресурс ішкі навигацияны қажет етеді. Екінші жағынан, әрбір журнал мақаласының өз авторлары бар, сондықтан бөлінбейтін ақпараттық

ресурс ретінде нақты мақаланы қарастыру қисындырақ. Бірақ мақаланың журнал құрамына кіретіні және оның бөлігі болып табылатыны да маңызды.

Осы себепті ақпараттық ресурстардың осындай иерархиясын бейнелейтін механизм қажет.

Инфологиялық модельді құру кезінде ақпараттық ресурс бөліктерден тұруы мүмкін деп есептейміз. Бұл тәсіл ақпараттық ресурстардың ықтимал иерархиясын көрсетуге мүмкіндік береді, мысалы:

- Журнал → Мақалалар
- Кітап → Тараулар
- Конференция материалдары → Баяндамалар

Осылайша, иерархиялық құрылымды қолдайтын ақпараттық ресурстар жүйесін құру мүмкіндігі қамтамасыз етіледі.

2.1 Жобалау принциптері және электронды кітапхананың архитектуралық моделі

Қазіргі білім беру жүйесінде электрондық кітапхананың маңызы артып келеді. Сондықтан Жоғары оқу орындарында электрондық кітапхана құру кезінде белгілі бір негізделген принциптерді басшылыққа алу маңызды. Бұл принциптер электрондық кітапхананың тиімді жұмыс істеуін қамтамасыз етіп, пайдаланушылардың сұранысына жауап беретін жүйе қалыптастыруға мүмкіндік береді. Жоғары оқу орындарындағы электрондық кітапхана құруда төмендегі негізгі принциптер маңызды болып табылады (сызба 11):

1) Ашықтық және интеграциялық мүмкіндіктер

Электрондық кітапхана жүйесі жабық ортада емес, ашық архитектура негізінде құрылуы қажет. Бұл оның басқа ақпараттық жүйелермен — оқу процесін басқару жүйелерімен (LMS), автоматтандырылған кітапханалық-ақпараттық жүйелермен (АКАЖ), халықаралық библиографиялық платформалармен (мысалы, WorldCat, VIAF, ORCID) — толыққанды интеграциялануына мүмкіндік береді. Ашық API және деректермен алмасудың стандартталған протоколдарын (OAI-PMH, Z39.50, SRU/SRW) қолдану пайдаланушыларға бір терезе қағидасымен әртүрлі көздерден ақпарат алуға жағдай жасайды, бұл өз кезегінде білім беру сапасын арттырады.

2) Қолжетімділік және пайдаланушыға бағдарланған интерфейс

Жүйе пайдаланушылардың түрлі санатына — студенттерге, оқытушыларға, зерттеушілерге, тіпті сыртқы қолданушыларға — бағытталуы тиіс. Интерфейс тілі мен құрылымы түсінікті, визуалды қолайлы, көптілділікке бейімделген болуы қажет. Сонымен қатар, жүйе мобильді құрылғыларға бейімделіп, арнайы қажеттіліктері бар адамдар үшін де қолжетімді болуы (мысалы, экран оқитын құралдармен үйлесімділік) маңызды.

3) Сенімділік және ақпарат қауіпсіздігі

Электрондық кітапхана жүйесі ақпараттың тұтастығын, құпиялылығын және қолжетімділігін қамтамасыз етуге міндетті. Бұл үшін көпдеңгейлі аутентификация, шифрлау, пайдаланушылардың құқықтарын саралау, журналдау, шабуылдарға қарсы тұру тетіктері (мысалы, DDoS қорғанысы),

сонымен қатар резервтік көшіру және қалпына келтіру процестері толық қарастырылуы тиіс.

4) Халықаралық стандарттарға сәйкестік

Электрондық кітапхана жүйесі ISO, IFLA және басқа халықаралық ұйымдардың бекіткен ақпараттық және библиографиялық стандарттарына (мысалы, MARC21, Dublin Core, RDA, MODS, METS) сай құрылуы қажет. Бұл электрондық ресурстардың метадеректерін алмасу, индекстеу және ұзақ мерзімді сақтау үдерістерін оңтайландырады. Сондай-ақ, бұл кітапхананың халықаралық деректер алмасу жүйесіне қосылуын қамтамасыз етеді.

5) Икемділік пен масштабталу мүмкіндіктері

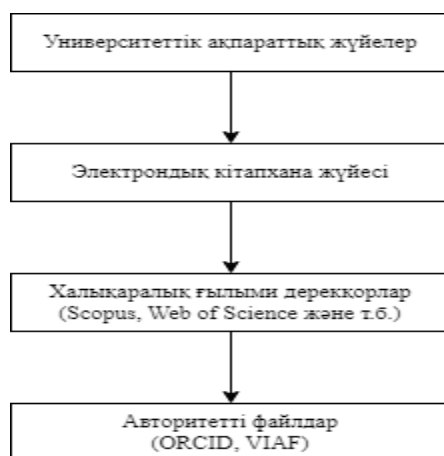
Электрондық кітапхана динамикалық түрде өзгеріп отыратын ақпараттық қажеттіліктерге икемделе алуы керек. Бұл үшін модульдік архитектура, бұлтты технологиялар, микросервистік үлгі және контейнерлік технологиялар (мысалы, Docker, Kubernetes) қолдану арқылы жүйе масштабталатын, функционалдық жағынан кеңейтілетін болуы тиіс.

6) Үздіксіз қолдау және даму

Жүйе іске қосылғаннан кейін де техникалық және әдістемелік қолдау үздіксіз қамтамасыз етілуі керек. Жүйенің жаңартылып отыруы — жаңа функциялар енгізу, қателерді жою, қауіпсіздік протоколдарын жаңарту — Жоғары оқу орындарының білім беру миссиясын тиімді атқаруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, оқырман сұраныстары мен статистикалық деректерге талдау жасау негізінде жүйені бейімдеп отыру қажет.

7) Инновациялық технологияларды қолдану

Электрондық кітапхана тек дәстүрлі қызметтермен шектелмей, заманауи инновациялық шешімдерді енгізуге бағытталуы тиіс. Бұл бағытта жасанды интеллект (мысалы, интеллектуалды іздеу, пайдаланушы ұсыныстары), блокчейн (құжат айналымының сенімділігін арттыру және құқықтарды тіркеу үшін), NFT (бірегей цифрлық ресурстардың авторлық құқығын қорғау және құжаттың түпнұсқалығын дәлелдеу үшін) технологияларын қолдану ұсынылады. Мұндай технологиялар пайдаланушыларға интеллектуалды және қауіпсіз ақпараттық ортада жұмыс істеуге мүмкіндік береді.



Сызба 11- Электрондық кітапхана жүйесінің интеграциялық моделі

Электрондық кітапхананы жобалау барысында келесі бастапқы жағдайлар мен институционалдық ерекшеліктер міндетті түрде ескерілуі тиіс:

1) Жоғары оқу орындарында бірнеше түрлі автоматтандырылған кітапханалық-ақпараттық жүйелермен (АКАЖ) басқарылатын, әртүрлі құрылымда құрастырылған электрондық каталогтар мен ақпараттық ресурстардың фрагменттелген және таралған жүйесі қалыптасқан. Бұл жүйелердің көпшілігі кітапханалардың ресми веб-сайттары арқылы ғаламтор кеңістігіне ұсынылғанымен, олардың интеграциялық және өзара әрекеттесу қабілеті шектеулі, бұл бірыңғай іздеу мен қолжетімділікті қиындатады.

2) Кітапханаларда ақпараттық ресурстарға қол жеткізу деңгейі айтарлықтай әрқелкі: толыққанды интернет-инфрақұрылымы, электрондық оқу залдары, сымсыз байланыс жүйелерімен жабдықталған заманауи кітапханалардан бастап, электрондық каталогқа сырттан (ғаламтор арқылы) қолжеткізу мүмкіндігі жоқ кітапханаларға дейін бар. Бұл жағдай ЭК-ны жобалау барысында техникалық теңгерімсіздікті жоюға бағытталған бейімделген шешімдерді талап етеді.

3) "Контингент" деректер қоры – Жоғары оқу орындарындағы оқырмандар (студенттер, магистранттар, докторанттар және оқытушылар) туралы мәліметтерді қамтитын жүйе – көптеген жағдайда кітапханалар үшін тек файл немесе файлдар жиыны түрінде ұсынылады. Бұл деректер кітапханалық АКАЖ жүйесіне толық автоматтандырылған түрде емес, қолмен немесе жартылай автоматтандырылған әдіспен импортталады. Мұндай тәсіл деректердің өзектілігі мен дұрыстығына теріс әсер етуі мүмкін, сондықтан ЭК жобасында бұл үрдісті интеграциялау және автоматтандыру қарастырылуы тиіс.

4) Библиографиялық ақпараттық ресурстар мен электрондық құжаттар кітапхана жүйесіне біріктірілмеген және көбінесе желідегі әртүрлі компьютерлердің файлдық жүйелерінде бытыраңқы түрде сақталады. Бұл ақпараттық массивтерді бір орталықтан басқару, индекстеу және қорғау мүмкіндігін шектейді. Электрондық кітапхана осы ресурстарды жүйелеу мен біріктірудің кешенді шешімдерін ұсынуы қажет.

5) Жоғары оқу орындары тарапынан әзірленген пәндердің электрондық оқу-әдістемелік кешендерінің (ЭОӘК) белгілі бір қоры бар. Бұл кешендер – білім алушыларға заманауи, соның ішінде қашықтықтан оқыту технологияларын қолдану үшін қажетті көпдеңгейлі және өзара байланысты электрондық құжаттар жиынтығы. Алайда, бұл ресурстар әлі күнге дейін жүйеленбеген, бірыңғай ақпараттық базаға біріктірілмеген және веб-платформа арқылы ашық қолжетімді емес. Электрондық кітапхана инфрақұрылымы аталған ресурстарды ұйымдастырып, пәндік-курстық логика негізінде құрылымдап, оларды қолжетімді етуі тиіс.

6) Кітапханаларда әртүрлі салалар мен тақырыптар бойынша халықаралық және отандық дерекқорларға жазылу арқылы қол жеткізілетін онлайн ақпараттық ресурстардың кең ауқымы бар. Алайда, бұл ресурстардың провайдерлері бірыңғай іздеу жүйесімен біріктірілмеген және тек тізім түрінде кітапхана сайттарында берілген. Мұндай тәсіл пайдаланушыларға толықмәтінді ресурстарды іздеу мен пайдалану барысында қиындық тудырады. Электрондық

кітапхана порталында бұл дерекқорлармен біріктірілген іздеу жүйесін орнатып, IP-мекенжай арқылы немесе аутентификация арқылы қолжетімділікті оңтайландыру қажет.

Электрондық кітапхана (ЭК) жобалау принциптері автоматтандырылған ақпараттық жүйе ретінде ЭК-ны құрудың жалпы алғышарттары мен әдістемелік негіздерін айқындайды. Бұл принциптер ЭК-ның құрылымдық икемділігі мен функционалдық кеңейтілуіне жағдай жасап, жоғары оқу орындарының ақпараттық инфрақұрылымына сәйкестендіруді көздейді. Қазіргі таңда электрондық кітапханаларды жобалауда бірқатар типтік тәсілдер қалыптасқан және олар қолдану аясына, техникалық қолжетімділікке, деректерді басқару әдістеріне қарай ерекшеленеді:

1) Электрондық кітапхана АКАЖ ішкі жүйесі ретінде. Бұл тәсіл электрондық кітапхананы біртұтас автоматтандырылған кітапханалық-ақпараттық жүйенің (АКАЖ) бір бөлігі ретінде қарастырады. Оның артықшылығы – бір орталықтан басқару, деректердің үйлесімділігі мен техникалық инфрақұрылымның бірлігі. Алайда федералдық немесе ірі Жоғары оқу орындары жағдайында бірнеше түрлі АКАЖ-дің қатар жұмыс істеуі жиі кездеседі. Бұл өз кезегінде ресурстардың үйлесімділігі мен ортақ метадеректер құрылымын қалыптастыруда қиындық туғызып, ақпараттық өзара әрекеттестікті шектейді.

2) Кітапханалық ғаламторлық-кешен негізінде ЭК-ны құру. Бұл тәсіл кітапхана ресурстары мен қызметтерін веб-платформа арқылы ұсынуға бағытталған. Пайдаланушыларға интернет желісі арқылы кеңейтілген қолжетімділік беру негізгі мақсат болып табылады. Дегенмен, бұл модель негізінен нақты АКАЖ технологияларына сүйеніп құрылғандықтан, өзінің құрылымдық шектеулерін сақтап қалады. Яғни, АКАЖ-ға тәуелділік бұл тәсілді функционалдық тұрғыда шектеп, икемді интеграция мен масштабталуға кедергі келтіруі мүмкін.

3) Z39.50 хаттамасы негізінде құрылған ЭК. Бұл модель федеративтік (таралған) электрондық кітапханалар құруға мүмкіндік береді және библиографиялық метадеректерді өзара алмастыру мен таратылған іздеу жүргізуде тиімді. Бұл тәсіл көп ұйымдық жүйелер үшін пайдалы болғанымен, кейбір шектеулері бар. Атап айтқанда, метадеректер мен құжаттар қайталануын болдырмауға арналған үйлестіру механизмдерінің болмауы, пайдаланушылар туралы деректердің бөлініп сақталуы және қолжетімділікті саралауда бірыңғай аутентификация механизмдерінің жоқтығы — бұл тәсілдің кең ауқымды қолданылуын шектейді.

4) Деректер қорын басқару жүйелері (ДҚБЖ) негізіндегі ЭК. Мұндай модельдер техникалық жағынан жоғары деңгейде дамыған және көбінесе құжат айналымын басқару жүйелерінде тиімді қолданылады. Олар деректердің тұтастығын, транзакциялардың бақылауын және ауқымды сұраныстарға төзімділікті қамтамасыз ете алады. Алайда реляциялық модельге негізделген бұл жүйелер көбіне құрылымдалған, фактографиялық деректермен жұмыс істеуге арналған және мәтіндік, мультимедиялық ресурстарды басқаруда шектеулі. Сонымен қатар, Жоғары оқу орындарында бұрыннан бар толықмәтінді

ресурстармен интеграциялау елеулі техникалық және семантикалық сәйкессіздіктерге алып келуі мүмкін.

5) Семантикалық Web технологияларына негізделген ЭК. Бұл тәсіл заманауи ақпараттық архитектуралар шеңберінде қарастырылады және мәліметтер арасындағы мағыналық байланыстарды көрсетуге бағытталған. XML, RDF (Resource Description Framework), OWL және URI технологиялары арқылы ресурстарды семантикалық түрде сипаттап, оларды басқа жүйелермен оңай байланыстыруға мүмкіндік береді. Бұл тәсіл ғылыми және академиялық ортада деректерді біріктіру мен қайта пайдалану әлеуетін арттырады. Алайда стандарттау үдерісінің әлі де аяқталмағаны, тәжірибелі мамандар тапшылығы және деректердің қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі кемшіліктер — бұл тәсілдің кеңінен қолданылуына кедергі келтіретін негізгі факторлар.

Жоғарыда аталған тәсілдер Жоғары оқу орындарына қажетті барлық функционалды толығымен қамтамасыз ете алмайды. Сондықтан ЭК құруда ККАЖ (корпоративтік кітапханалық-ақпараттық жүйелер) технологиялары басым қолданылуы керек, ал кейбір бөлімдер кітапханалық-ғаламторлық кешен және ДҚБЖ негізінде жүзеге асуы мүмкін. Ал болашақ дамуы үшін семантикалық Web технологияларын ескеру қажет.

ЭК жобасы қазіргі кітапханаларда жұмыс істеп тұрған кітапханалық-ғаламторлық кешен жүйесін кеңейту негізінде құрылып, АКАЖ пен КҒК қамтымаған келесі жаңа технологияларды енгізуді көздейді:

1) Жеке кітапханалардың сайттарын Web 2.0 технологиясына негізделген толыққанды порталға айналдыру;

2) Электрондық құжаттарды орталықтандырылған түрде сақтау (деректер қоймасы технологиясы). Бұл әдіс таралған іздеудің артықшылықтарын сақтай отырып, қойма функционалын жүзеге асыруға мүмкіндік береді;

3) "Контингент" деректер базасындағы дербес мәліметтерге сүйене отырып, желілік хаттамалар арқылы ресурстарға қолжетімділікті дифференциациялау.

Жоғары оқу орындарында электрондық кітапхана (ЭК) — бұл білім беру, ғылыми-зерттеу және басқару қызметтерін ақпараттық қолдауды қамтамасыз ететін күрделі бағдарламалық-аппараттық кешен. Мұндай кешеннің құрылуы мен тиімді жұмыс істеуі заманауи ақпараттық-коммуникациялық технологиялар саласында жоғары білікті мамандардың қатысуын талап етеді. Жүйені жобалау процесінде функционалдық талаптардың толықтай пысықталуы, жүйенің сенімділігі, икемділігі және масштабталуы басты назарда болуы тиіс.

ЭК архитектурасының модульдік сипаты оны компоненттік түрде құруға мүмкіндік береді, бұл әрбір модульді нақты бағыттағы (мысалы, метадеректермен жұмыс, қолжетімділікті басқару, пайдаланушылардың әрекеттерін талдау, т.б.) сала мамандарына тапсырылуын қамтамасыз етеді. Мұндай тәсіл жүйенің күрделілігін төмендетіп, оның әкімшілік және техникалық қызмет көрсету үдерістерін оңтайландырады. Жобалау кезеңінде әр модульге қатысты қажетті функциялар мен оларды іске асыратын технологиялық шешімдер техникалық тапсырмада нақты әрі толық сипатталуы тиіс. Бұл талап жүйеаралық үйлесімділікті қамтамасыз етуге, кейінгі интеграциялық

жұмыстарды жеңілдетуге және жүйенің болашақта жаңартылуы мен кеңейтілуін тиімді жүзеге асыруға негіз болады. Сонымен қатар, техникалық тапсырмада жүйенің ақпараттық қауіпсіздігі, деректерді резервтік көшіру, пайдаланушы деректерін қорғау, стандарттарға сәйкестік (мысалы, ISO/IEC 27001, ISO 14721 – OAIS үлгісі) секілді аспектілер де қамтылуы қажет [112].

Электронды кітапхананың архитектурасы әдетте үш негізгі деңгейден тұрады:

1) Физикалық деңгей – серверлер, сақтау құрылғылары, желілік инфрақұрылым. Бұл деңгейде виртуализация және бұлтты шешімдер арқылы ресурстарды оңтайлы пайдалану жүзеге асады.

2) Логикалық деңгей – дерекқорлар, метадеректер, қолданбалы интерфейстер. Бұл деңгейде ақпараттың құрылымы, индекстеу және байланыс логикасы қалыптасады.

3) Қолданушы деңгейі – веб-интерфейс немесе мобильді қосымшалар арқылы пайдаланушыларға ақпаратты ұсыну. Бұл деңгейде пайдаланушы тәжірибесі мен өзара әрекеттесу интерфейсі маңызды рөл атқарады.

Осы модельге сәйкес, электронды кітапхананың әрбір компоненті жүйенің тұрақты және тиімді жұмыс істеуін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, заманауи электронды кітапханаларда жасанды интеллект элементтерін (мысалы, семантикалық іздеу, пайдаланушының іс-әрекетіне негізделген ұсыныс жүйелері) интеграциялау кең таралып келеді.

Электрондық кітапхана порталы келесі функционалдық мүмкіндіктерді қамтамасыз етуі тиіс:

1) Орталықтандырылған қоймада сақталған құжаттар бойынша атрибутивтік және толықмәтінді іздеу функциясы, бұл пайдаланушыға қажетті ақпаратты жылдам әрі тиімді табуға мүмкіндік береді;

2) Жоғары оқу орындарының ішкі құрылымында қалыптастырылған (генерацияланған) контентпен қатар, сыртқы ақпараттық ресурстар бойынша да атрибутивтік іздеуді жүзеге асыру және іздеу нәтижелерінен тиісті URL мекенжайы арқылы толық мәтінге тікелей қол жеткізу мүмкіндігі;

3) Электрондық құжаттарға әртүрлі деңгейдегі (дифференциалды) қолжетімділікті ұйымдастыру және қажет болған жағдайда пайдаланушыға құжаттарды баспа түрінде алуға тапсырыс беру мүмкіндігін ұсыну;

4) Ақпараттық ресурстарды пайдалану көрсеткіштерін автоматты түрде тіркеу, жинақтау және оларды пайдаланушылардың санаттары мен қызмет түрлеріне қарай аналитикалық түрде бөлу, бұл өз кезегінде кітапхана қызметінің тиімділігін бағалауға және ресурстарды оңтайлы басқаруға септігін тигізеді;

5) Web 2.0 технологияларын қолдайтын әлеуметтік функцияларды (пікір қалдыру, рейтинг беру, пайдаланушылар арасындағы өзара әрекет, ұсыныстар жүйесі және т.б.) енгізу арқылы пайдаланушылық тәжірибені жетілдіру және интерактивтілік деңгейін арттыру.

Аталған функцияларды сапалы жүзеге асыру үшін техникалық және аппараттық негіздеме келесі компоненттерге сүйенеді:

1) Жоғары оқу орындарының ішкі желісінің архитектурасы мен ақпараттық қауіпсіздікке қойылатын ішкі регламенттер, бұл деректердің

қауіпсіздігін және жүйенің тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін маңызды алғышарт болып табылады;

2) Толықфункционалды электрондық оқу залдарының болуы, оқу мақсатындағы жеке компьютерлер мен жоғары жылдамдықтағы интернетке қолжетімділікпен қамтамасыз ету, бұл студенттер мен оқытушылардың цифрлық ресурстарға үздіксіз қол жеткізуіне мүмкіндік береді;

3) Жоғары оқу орындары кітапханасының жаңа ғимаратында жобаланған техникалық инфрақұрылым (жоғары өткізу қабілеттіліктегі серверлік жабдықтар, резервтік қуат көздері, заманауи желілік шешімдер және т.б.), ол порталдың үздіксіз жұмыс істеуін және масштабталуын қамтамасыз етеді.

Методикалық қамтамасыз ету – электрондық құжаттардың сипаттамалық метадеректерін дайындау, олардың халықаралық стандарттарға сәйкестігін анықтау және құжаттар арасындағы байланыс түрлерін реттеу федералдық Жоғары оқу орындары кітапханасының әдістемелік кеңесінің құзырында. Бұл жұмыс ЭК-ның мазмұндық толықтығы мен құқықтық тазалығын қамтамасыз етуге бағытталған [113]. Сонымен қатар, әдістемелік қамтамасыз ету библиографиялық жазбалардың бірізділігін, ақпараттық іздеу жүйелерінде құжаттардың қолжетімділігі мен табылуын оңтайландыруды, сондай-ақ ғылыми еңбектердің авторлық құқықтарын сақтауды көздейді. Осы бағытта әдістемелік кеңес MARC, Dublin Core, MODS, METS сияқты метадеректер форматтарын қолдану ережелерін белгілейді, сондай-ақ құжаттардың түпнұсқалығын, деректердің өзектілігін және олардың пәндік жүйелеуін реттейтін нормаларды бекітеді. Сонымен бірге, әдістемелік қамтамасыз ету аясында электрондық ресурстарды сипаттау мен индекстеудің семантикалық үйлесімділігіне ерекше назар аударылады. Бұл мақсатта халықаралық тәжірибеде қолданылатын онтологиялар мен таксономиялар, мысалы, CIDOC CRM, RDA, FRBR, электрондық кітапханаларға бейімделіп енгізіледі. Мұндай тәсілдер электрондық құжаттардың әртүрлі жүйелер арасында интероперабельділігін қамтамасыз етеді және оларды көптілді ақпараттық ортада тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Әдістемелік кеңестер сонымен қатар метадеректерді генерациялау мен өңдеу үдерісінде автоматтандырылған жүйелерді қолдануды ұсынады. Бұған OpenRefine, Catmandu, MarcEdit сияқты құралдар арқылы метадеректерді тазалау, байыту және түрлендіру кіреді. Бұл құралдар адамдық қателіктерді азайтып, сипаттамалық ақпараттың сапасын арттыруға бағытталған.

Жоғары оқу орындарының электрондық кітапханаларында әдістемелік қамтамасыз ету ORCID, VIAF, ResearcherID сияқты авторлық идентификаторлармен интеграцияны қарастырады. Бұл ғылыми еңбектердің авторларын нақты сәйкестендіруге, оларды академиялық дерекқорлармен байланыстыруға және ғылыми жарияланымдардың көрінуін арттыруға септігін тигізеді.

Сондай-ақ, әдістемелік нормаларда ақпараттың этикалық аспектілері, яғни плагиатқа қарсы тексеру, ғылыми дәйексөз келтіру мәдениеті және ашық ғылым принциптері назарға алынады. Бұл электрондық кітапханаларды сенімді ғылыми орта ретінде қалыптастыруға ықпал етеді.

2.2 Жоғары оқу орнының электронды кітапханасын құру технологиясы

Қазіргі уақытта әзірленіп жатқан электрондық кітапханалар Web-технологиялардың озық жетістіктеріне (XML платформасы, семантикалық Web құру жөніндегі жұмыстар, атап айтқанда, онтологияларды сипаттау тілдері және т.б.), деректер базасы технологияларына (объектілік және объектілі-реляциялық деректер базалары, XML-бағытталған деректер базалары), мәтіндік іздеу технологияларына (толық мәтінді іздеу, семантикалық іздеу модельдері, Web-тегі мәтіндік іздеуге бағытталған жаңа тәсілдер), білімді көрсету және анықтау әдістерінің жетістіктеріне, электрондық жарияланымдарды жасау және қолдау технологияларына, деректер мен метадеректерді модельдеуге негізделеді. Метадеректерді қолдау және оларды қажетті ақпараттық ресурстарды іздеу тиімділігін арттыру, жоғары деңгейлі қолданбаларды әзірлеу, ресурстарды интеграциялау мәселелерін шешу және басқа да мақсаттар үшін пайдалану ерекше назарда.

Электрондық кітапханаларды әзірлеуде қолданылатын XML платформасының құралдарын пайдалану бағыттарын келесі аспектілерге бөлуге болады.

XML. Кеңейтілетін белгілеу тілі (Extensible Markup Language, XML) XML құжатының (XML document) объектілер класын сипаттайды, сондай-ақ бұл класты жүзеге асыратын деректермен жұмыс істейтін компьютерлік бағдарламалардың қызметін ішінара реттейді. XML – бұл SGML-дің (Стандартты жалпыланған белгілеу тілі [ISO 8879]) қолданбалы деңгейі немесе қысқартылған нұсқасы. Құрылымдық тұрғыдан алғанда, XML құжаты толыққанды SGML құжаты болып табылады.

XSL. Кеңейтілетін стильдік кестелер тілі (Extensible Stylesheet Language, XSL) екі бөліктен тұрады: XML-құжатты түрлендіру тілі және пішімдеудің семантикасын анықтайтын XML-сөздігі. XSL стильдік кестесі XML құжаттар класын көрсету тәсілін анықтайды. Ол осы класқа жататын XML-құжаттың пішімдеу сөздігін қалай қолданатынын сипаттай отырып, оның түрлендірілуін жүзеге асырады.

XSLT. XSLT тілі (XSL Transformations) XSL-дің бір бөлігі ретінде әзірленген. XSL XML-құжаттың арнайы пішімін анықтайды, ал XSLT құжаттың пішімдеу сөздігі негізінде басқа XML-құжатқа қалай түрлендірілетінін түсіндіруге арналған. Сонымен қатар, XSLT XSL-ден тәуелсіз қолданылуы мүмкін. Дегенмен, ол XML-құжаттарды түрлендіруге арналған бірыңғай кешенді тіл болып табылмайды. XSLT негізінен XSL құрамында қолданылатын түрлендірулер үшін арнайы әзірленген.

XPath. XPath-тың негізгі міндеті – XML-құжаттың белгілі бір бөліктеріне адресстеу (бағыттау) жасау. Бұл мақсатта XPath XML-құжатты әртүрлі типтегі түйіндерден тұратын ағаш құрылымы ретінде қарастырады. Сондықтан, XPath тек адресстеуді ғана емес, сондай-ақ әртүрлі типтегі деректерді өңдеуге арналған минималды мүмкіндіктерді де ұсынады. XPath-тың үшінші маңызды функциясы

– контентті динамикалық түрде генерациялау. Бұл, әсіресе, егер контент бірінші рет құжатқа жүгінгенге дейін жасалмаса, өте маңызды болып табылады.

XSL Formatting Objects. XSL FO (Formatting Objects - форматтау объектілері) – бұл пішімдеудің семантикасын сипаттайтын объектілер кластарынан тұратын жиынтық. Олар XSL-түрлендіру нәтижесінде алынған ағаш құрылымының түйіндері болып табылады. Класстар полиграфиялық терминдерді, мысалы, парақ, параграф және т.б. анықтайды. Бұл объектілердің көрінісін басқару үшін көптеген пішімдеу қасиеттері пайдаланылады, мысалы, шегіністер, көлеңкелер, сөздер мен әріптер арасындағы аралықтар және т.б. XSL жүйесінде объектілер мен пішімдеу қасиеттерінің класы құжаттың көрінісін анықтауға арналған сөздік рөлін атқарады.

XHTML. Кеңейтілетін HTML тілі (extensible HTML, XHTML) – бұл XML синтаксис ережелерін HTML стандартына қолданудың нәтижесі. XHTML-дің кеңейтілуі оның элементтер, атрибуттар, мәндер және т.б. сияқты құрылымдарды анықтау мүмкіндігімен қамтамасыз етіледі. Бұл құжаттың түрін анықтау (Document Type Definition, DTD) механизмін қосу арқылы жүзеге асырылады.

RDF. Ресурстарды сипаттау жүйесі (Resource Description Framework, RDF) – бұл метадеректермен жұмыс істеуге арналған құралдар жиынтығы. Ол қосымшалар арасындағы өзара әрекеттесуді автоматтандыру үшін бірыңғай, стандартталған орта ұсынады, мұнда Web арқылы машиналарға түсінікті ақпарат алмасу жүзеге асырылады. RDF басты назарды Web-ресурстардың автоматтандырылған өңдеуінің қарапайымдылығына аударады. RDF метадеректері қосымшалардың әртүрлі салаларында пайдаланылуы мүмкін. Жалпы алғанда, RDF машиналармен түсінілетін деректерді авторизациялау, іздеу және өңдеуге арналған негізгі құралдарды ұсына отырып, Web-ті аппараттық деңгейде өңделетін ақпарат қоймасына айналдыруға ықпал етеді.

XML Schema. XML Schema тілі XML-құжаттағы элементтер мен атрибуттарды сипаттау үшін қолданылады, оның құрылымын анықтау және реттеу мақсатында. Сонымен қатар, бұл тіл элементтер мен атрибуттардың деректер түрлерін анықтау үшін кеңейтілетін мүмкіндіктерді ұсынады.

XBase. XML Base – HTML тіліндегі BASE элементінің аналогы болып табылады. Ол Xlink үшін базалық URL (Uniform Resource Locator, әмбебап ресурс орны) қызметтерін қамтамасыз ету механизмін сипаттайды.

Xlink – кеңейтілетін байланыс тілі (XML Linking Language, Xlink), ол XML-құжаттарға объектілер арасындағы байланыстарды сипаттау үшін енгізілуі мүмкін құрылымдарды анықтайды. Бұл тіл XML синтаксисын пайдалана отырып, HTML-де анықталатын қарапайым бірбағытты гиперсілтемелерді де, күрделі байланыстарды да сипаттауға мүмкіндік беретін құрылымдарды жасауға мүмкіндік береді.

XPointer – кеңейтілетін көрсеткіштер тілі (XML Pointer Language, XPointer), Xlink-пен бірге пайдалануға арналған. XPointer XML-құжаттардың ішкі құрылымдарына бағытталған адрестеу механизмдерін қамтамасыз ететін құрылымдарды анықтайды. Атап айтқанда, ол XML-құжаттардағы белгілі бір

элементтерге, мәтіндік жолдарға және басқа бөліктерге сілтеме жасау үшін қолданылады.

XInclude – кеңейтілетін кірістіру тілі (XML Include Language, XInclude), XML форматындағы ақпараттық блоктарды (XML infosets) біртұтас құрама ақпараттық блокқа интеграциялауға арналған. Интеграциялануы тиіс XML құжаттарының (немесе ақпараттық блоктардың) сипаттамасы және олардың интеграциялау процесі XML-ге үйлесімді синтаксис (элементтер, атрибуттар, URL сілтемелері) арқылы анықталады.

XQL – кеңейтілетін сұраныс тілі (XML Query Language, XQL), XML-құжаттардағы элементтер мен мәтінді адрестеу және сүзу үшін қолданылатын нотация. XQL XSL синтаксис схемасын (pattern) табиғи түрде кеңейтеді. Ол белгілі бір түйіндерді көрсету (pointing) және арнайы сипаттамалары бар түйіндерді іздеу үшін қарапайым әрі мәнерлі нотацияны ұсынады.

Бұл тіл XSL мүмкіндіктеріне негізделіп, түйіндер кластарын анықтауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, XQL булевтік логика, сүзгілеу, түйіндер жинақтарында индекстеу және басқа да функцияларды қосу арқылы сұраныстарды кеңейте түседі.

SOAP – Қарапайым объектілерге қол жеткізу протоколы (Simple Object Access Protocol, SOAP), бұл орталықтандырылмаған және таратылған ортада ақпарат алмасуға арналған жеңілдетілген протокол. SOAP басқа протоколдармен, мысалы, HTTP және оның кеңейтілген құралдарымен (HTTP Extension Framework) өзара әрекеттесу мүмкіндіктерін қамтиды.

MathML – Математикалық белгілеу тілі (Mathematical Markup Language, MathML), XML негізінде жасалған және математикалық формулаларды сипаттауға арналған тіл. Бұл XML кеңейтімі болып табылады және математикалық жарияланымдардың құрылымын көрсетуге және өңдеуге арналған. MathML Web-те математикалық белгілерді белгілеу құралдарын жасау үшін қолданылады.

CML – Химиялық белгілеу тілі (Chemical Markup Language, CML), Web-те химия тақырыбындағы мақалаларды жариялауға арналған MathML аналогы болып табылады.

Осылайша, қазіргі уақытта ең қарқынды дамып жатқан және соның нәтижесінде ақпаратты өңдеудің ең озық құралдарын қамтитын технологиялар X-технологиялар болып табылады.

W3C консорциумы XML тілін пайдалануды ынталандыратын бірқатар негіздемелерді Web-сайтында ұсынды. Атап айтқанда, XML тілі:

- ақпарат тасымалдағышына тәуелсіз түрде ұлттық тілдерде электрондық жарияланымды қамтамасыз етеді;

- ақпаратты пайдаланушы агенттеріне (мысалы, браузерлерге) оны алғаннан кейін автоматты түрде өңдеуге мүмкіндік беретін түрде жеткізуді қамтамасыз етеді;

- Web арқылы таратылатын мамандандырылған ақпаратты өңдеуге арналған бағдарламалық қамтамасыз етуді жасауды жеңілдетеді;

- деректерді өңдеуді жеңілдетеді, арзан бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалануға мүмкіндік береді;

- ақпаратты қажетті түрде көрсетуге мүмкіндік береді, стиль кестелерін қолдана отырып басқаруды қамтамасыз етеді;

- метадеректерді ұсынуды жеңілдетеді, бұл қолданушыларға қажетті ақпаратты табуға, ал ақпарат өндірушілері мен тұтынушыларына бір-бірін оңай табуға мүмкіндік береді.

XML тілін қолдануға ынталандыратын тағы бір фактор – оның деректер базаларында пайдалану мүмкіндігі. XML деректерді XML кодында сақтауға және/немесе басқа қосымшалармен XML арқылы өзара әрекеттесуге мүмкіндік береді.

Қазіргі заманғы XML деректер базалары өңдеуге арналған құжаттар жиынтығы ретінде қарастырылады. XML құжаттары екі негізгі түрге бөлінеді:

- 1) Құжат ретінде өңдеуге арналған XML

- 2) Деректер ретінде өңдеуге арналған XML

Бұл құжаттармен жұмыс істеу үшін сәйкесінше екі түрлі құралдар қолданылады:

- Құжаттарды өңдеу құралдары (СОДок) – құжат ретінде қарастырылатын XML-ды өңдеу үшін;

- Деректерді өңдеу құралдары (СОДан) – XML-ды құрылымдалған деректер ретінде өңдеу үшін.

XML құжаттарының деректер ретінде немесе құжат ретінде өңдеуге арналған айырмашылықтарын ажырату өте қиын болуы мүмкін. Кейбір құжаттар, мысалы, сипаттамалық мәтіндері мен деректері бар динамикалық Web-беттер, бір уақытта екі категорияға да жатуы мүмкін. Алайда, бұл екі санаттағы құжаттармен жұмыс істеу үшін әртүрлі операциялар талап етілуі мүмкін. Құжаттарды өңдеу құралдарына қатысты операциялар мыналарды қамтуы мүмкін: бүкіл құжатты таңдау, белгілі бір сөзді іздеу, белгілі бір сөзге дейін немесе одан кейін орналасқан сөздерді анықтау, құжаттың белгілі бір бөлімін түзету немесе бөлімдердің ретін қайта құру. Деректерді өңдеу құралдары үшін мүмкін болатын операциялар мыналарды қамтуы мүмкін: құжаттың белгілі бір фрагментін таңдау, белгілі бір элементтер мен деректер үйлесімін іздеу, бір элементті немесе деректер фрагментін түзету немесе жою, сондай-ақ құжатқа жаңа элемент қосу. Мүмкін операциялар жиынтығы екі санаттағы құжаттарда да қолданылатын әрекеттерді қамтуы мүмкін. Олардың қатарына құжаттың схемалық құрылымын анықтау немесе белгілі бір операцияларды орындау мақсатында құжат ішінде навигация жасау жатады.

Деректер алмасу процесін басқару құралдары XML кодында сипатталуы немесе басқа тілдің көмегімен анықталуы мүмкін. XML кодын пайдаланудың артықшылықтарының бірі – оның құрылымы реляциялық деректер базаларында қолданылатын қатынастарға қарағанда мәнерлірек болып табылады. Қатынас – бұл реттелмеген кортеждер жиынтығы, мұнда әрбір кортеж тұрақты сипаттамалар немесе атрибуттар жиынтығымен ерекшеленеді. Ал XML элементінің құрылымы қатынастармен салыстырғанда ақпараттық тұрғыдан байытылған, себебі элементтің ішінде басқа элементтер болуы мүмкін, атрибуттардың саны мен реті әртүрлі болуы мүмкін, сондай-ақ бір типтегі

бірнеше элементті қатар қамтуы мүмкін. Осының арқасында XML кодында деректердің неғұрлым күрделі құрылымдарын ұсыну мүмкіндігі пайда болады.

Егер деректер дерекқорда XML коды түрінде сақталса, онда сақтау элементтерінің детализация деңгейін анықтаудың бірнеше нұсқасы қолданылуы мүмкін. XML деректері біртұтас құжат ретінде сақталуы, кішігірім бөлімдерге бөлініп фрагменттер түрінде сақталуы немесе жеке деректер элементтеріне бөлінуі мүмкін. Егер дерекқордағы деректер XML кодында сақталмаса, оларды XML түрінде экспорттап, басқа қосымшаларға немесе қолданушыларға ұсынуға болады. Сондай-ақ, деректер XML құжатын оқу арқылы дерекқорға енгізіліп, кейіннен дерекқордың қатынастар сияқты құрылымдарында сақталуы мүмкін.

XML дерекқоры екі өлшемді файлдар негізінде құрылғанда, деректерге иерархиялық қол жеткізу мүмкіндігін береді. Бұл қол жеткізу алдымен файлдық жүйенің каталог құрылымы арқылы өтуді, содан кейін XML құжатының элементтер құрылымы бойынша жылжуды қамтиды. Екі өлшемді массивтер негізіндегі дерекқордың артықшылықтары оның шағын көлемді және оңай басқарылатын жүйе болуында, құру мен сүйемелдеу ыңғайлылығында, сондай-ақ басқа құралдар арқылы деректерге қол жеткізу мүмкіндігін қамтамасыз етуінде.

Тағы бір шекті нұсқа – бүкіл дерекқорды қамтитын бір ғана XML құжатын жасау. Бұл екі өлшемді массивтер негізіндегі дерекқордың мысалы бола алады, бірақ оның детализация деңгейі өте төмен. Мұндай құрылымда деректер іс жүзінде құрылымдалмаған күйде қалады және бірнеше ірі фрагменттер түрінде ұсынылады, ал кейбір жағдайларда – тіпті бір ғана фрагмент ретінде сақталуы мүмкін.

Алайда, ең тиімді әдіс – әрбір жарияланым үшін жеке файл қолдану. Бұл тәсіл екі өлшемді файлдар негізіндегі дерекқордың орташа детализация деңгейіне сәйкес келеді. Мұндай әдіс бұл электрондық кітапхананы (ЖЭК) жобалау барысында ең оңтайлы шешім болып табылады.

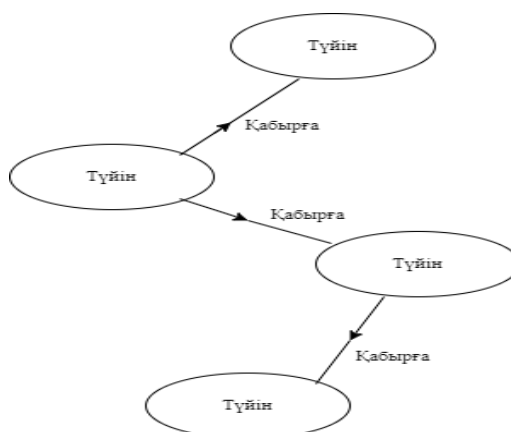
ЖЭК жобалау деректер қорын басқару жүйесінің (ДҚБЖ) схемасын әзірлеу процесін білдіреді, ол дерекқорда ұсынылған барлық деректерді қамтиды. Бұл процесті шартты түрде үш кезеңге бөлуге болады: *концептуалды жобалау*, онда дерекқордың негізгі құрылымы мен логикасы анықталады; *логикалық жобалау*, деректер арасындағы байланыстар, кестелер мен олардың атрибуттары сипатталады; және *физикалық жобалау*, деректерді сақтау мен өңдеуге арналған нақты техникалық шешімдер жүзеге асырылады.

Дерекқор схемасын жобалаудың бірінші кезеңі концептуалды модельдеу деп аталады. Концептуалды модельдеу – бұл алынған модельдің белгілі бір ДҚБЖ-де қалай қолданылатынын ескермей, проблемалық саланы сипаттау процесі. Осы кезеңнің басты мақсаты – проблемалық саланың ең маңызды сипаттамаларын анықтау, оны іске асыру құрылымына қалай бейімдеу керектігі туралы алдын ала шешімдер қабылдау.

XML үшін концептуалды модельдеу тілі иерархиялық құрылымның шектеулерінен асып түсетін жоғары құрылымдық икемділікке ие болуы керек және XML құжаттарының математикалық абстракцияларын көптеген ағаштар жиынтығы ретінде көрсету мүмкіндігін қамтамасыз етуі қажет. Проблемалық

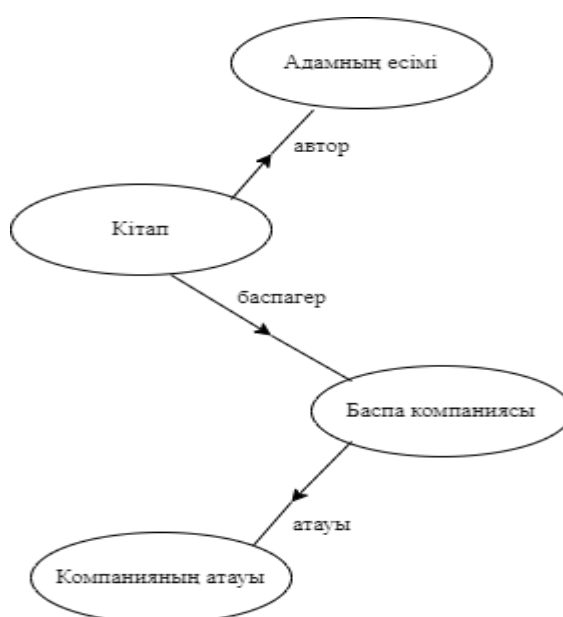
саланың ұғымдары мен байланыстарын сипаттау үшін графикалық концептуалды модельдеу қолданылады. Бұл әдісте анықталған ұғымдар мен олардың байланыстары графтар түрінде бейнеленеді және оларды біртіндеп нақтылау арқылы проблемалық саланың мәні толық талданғанша жетілдіріледі.

Граф – бұл нүктелер жиынтығы, олардың арасындағы байланыстар сызықтар арқылы көрсетіледі (сызба 12). Математикада графтар кейде арифметикалық функцияларды бейнелеу үшін қолданылады, бірақ олар сонымен қатар жеке зерттелетін математикалық құрылымдардың бірі болып табылады [114].



Сызба 12- Бағытталған графтың схемасы

Графтағы нүктелер, оларды қосатын сызықтармен бірге, түйіндер (node) немесе шыңдар деп аталады, ал оларды байланыстыратын сызықтар – қабырғалар (edge). Түйіндер де, қабырғалар да проблемалық саланың ұғымдары мен сипаттамаларын сипаттау үшін белгіленуі мүмкін (мысалы, сызба 13-те белгілі бір баспадан шыққан кітапты сипаттау көрсетілген).



Сызба 13- Жарық көрген кітапты сипаттайтын қарапайым концептуалды сызба.

Мысалы, объекттың атауы, өлшемі, түсі, пішіні, нұсқасы, күйі немесе текстурасы қасиеттер ретінде қабырға түрінде бейнеленуі мүмкін; сондай-ақ, олар автор (author), баспагер (publisher) және атауы (name) сияқты сипаттар болуы мүмкін, сызба 14-те көрсетілгендей. Қабырғалар бір ұғымның екіншісін сипаттайтын байланыстарды көрсетеді.

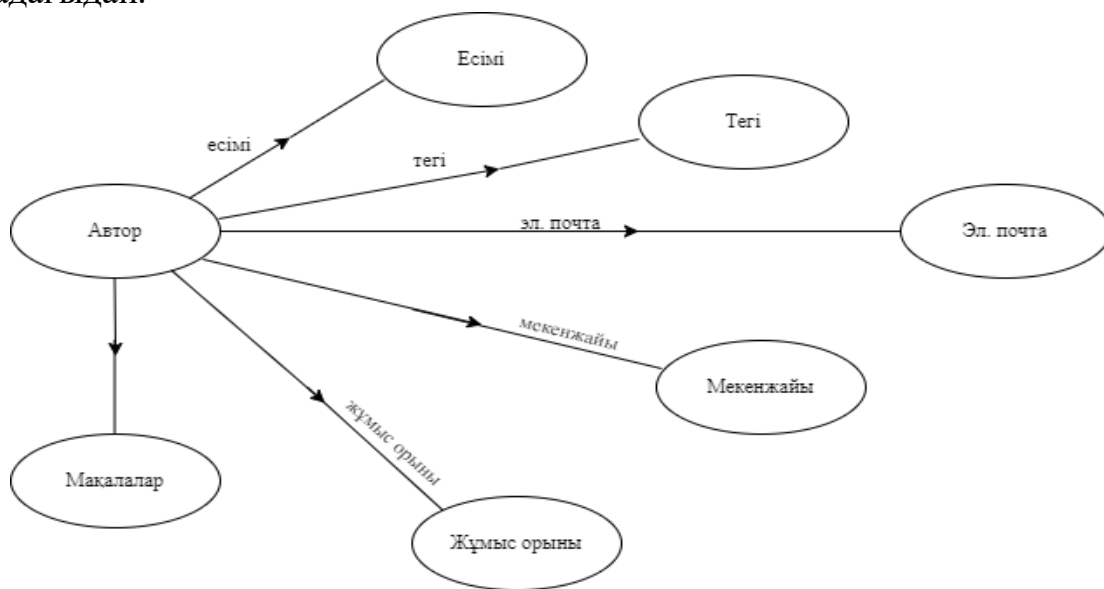
Графикалық концептуалды модель – бұл проблемалық саланың ұғымдары мен байланыстарын граф түрінде көрсететін формальды жүйе. Проблемалық саланы граф түрінде сипаттаудың бір тәсілі келесідей болады.

- граф – бұл ұғымдардың, таңбаланған қабырғалардың және байланыстардың көптік белгіленімдерінің жиынтығы.

- ұғымдар – бұл графтың түйіндері, олар проблемалық саланың қарапайым ұғымдары мен байланыстарын модельдейді.

- таңбаланған қабырғалар екі ұғымды байланыстырады және осылайша ұғымдардың сипаттамалары мен проблемалық саланың бинарлық байланыстарын модельдейді [115].

Байланыс көптігінің белгіленімдері әрбір қабырғаға қатысты екі оң бүтін саннан тұрады. Байланыс көптігі «көп» терминімен (жұлдызша символымен «*» белгіленуі мүмкін) немесе бүтін санмен көрсетілуі мүмкін. Байланыс көптігі «көп» әдетте байланыстардың саны «нөлден бастап және одан да көп» екенін көрсетеді, ал байланыс көптігі «бірден бастап және одан да көп» белгісімен «+» белгіленуі мүмкін. Егер қабырғадағы байланыс көптігі көрсетілмесе, ол 1-ге тең деп есептеледі. ЖЭК-да ұсынылуы мүмкін ақпараттың мысалы келесі сызбадағыдай.

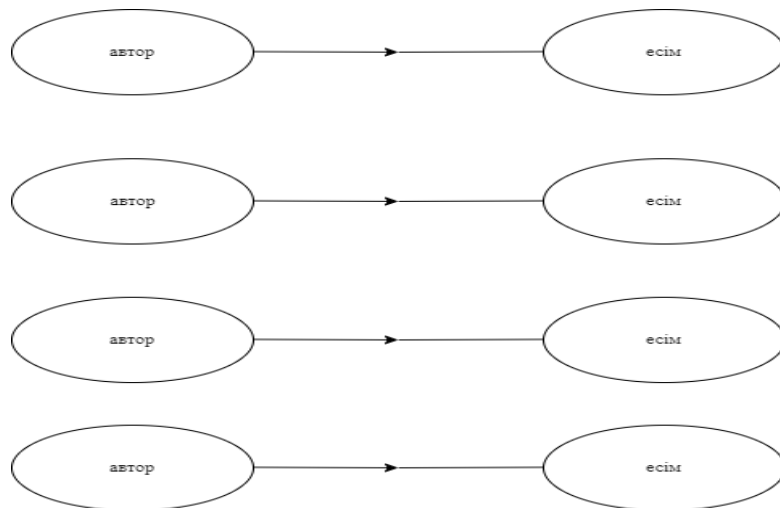


Сызба 14- Объекттың текстурасы

ЖЭК-ның графикалық концептуалды схемасы. Жарияланымның авторы аты, инициалдары, басқа мәліметтер, мекенжайы, электрондық почтасы және жұмыс орны сияқты деректерге ие болуы мүмкін. Ең қарапайым мысалда түйіндер мен қабырғалардың белгіленуі сәйкес келеді.

Сызба 15-те author (автор) және fname (есім) ұғымдары арасындағы байланыс көптігінің төрт негізгі түріне қойылған шектеулер көрсетілген:

- а. «бірге-бір» байланыс көптігі – әр адамда бір ғана есім болады;
- б. «бірге-көп» байланыс көптігі – әр адамда бірнеше есім болуы мүмкін;
- с. «көпке-бір» байланыс көптігі – көптеген адамдарда бірдей есім болуы мүмкін;
- д.«көпке-көп» байланыс көптігі – көптеген адамдарда бірнеше есім болуы мүмкін.



Сызба 15- Графта байланыс көптігін бейнелеу мысалдары

Articles (публикация) ұғымының сипаттамалары:

- fpageart – мақаланың бірінші бетінің нөмірі
- lpageart – мақаланың соңғы бетінің нөмірі
- authors – авторлар
- abstract – мақаланың реферат мәтіндері
- keywords – кілт сөздер
- arttitle – мақаланың атауы
- text – мақаланың мәтіні
- arttype – мақаланың түрі
- biblist – библиография
- citau – сілтемедегі автор
- cititle – сілтеменің атауы
- cisource – сілтеменің көзі
- ciweb – web-сілтеме
- fpdf – PDF файл атауы
- fhtml – HTML файл атауы

Графтарды концептуалды модель ретінде қолдану бірнеше артықшылықтар береді. Графтар көрнекі, сызықты емес және құрастыру, реттеу, ұғымдарды қосу, сипаттамаларды қосу, ұғымдарды жою және сипаттамаларды жою сияқты операцияларға қатысты жеткілікті икемді. Граф схемасын жасау

барысында оны толықтырып, кейін логикалық схемаға талдап, түрлендіруге болады.

Логикалық жобалау – бұл проблемалық сала бойынша маман алған нәтижелерді дерекқор жасаушы пайдалана алатындай пішінге түрлендіру процесі. Логикалық жобалау әдетте дерекқорды жобалау процесінің ең маңызды кезеңі болып саналады. Логикалық деректер моделі концептуалды модельмен салыстырғанда функционалдық мүмкіндіктері шектеулі және қатаңырақ болады. Жобаның негізгі мақсаттарының бірі – қолданбалы интерфейстерді барынша оңайлату, яғни жүйенің бір бөлігінен екіншісіне берілетін деректерді түрлендіру көлемін азайту. Алдын ала графикалық концептуалды схеманы жобалау арқылы бір концептуалды схеманы әртүрлі мақсаттарға қолдануға болады: реляциялық дерекқорды анықтау, XML тасымалдау құжатын жасау, объектіге бағытталған қолданбалар құру, сондай-ақ кейіннен XML дерекқорын әзірлеу.

Графикалық концептуалды схеманы «объект-қатынас» схемасына түрлендіру үшін концептуалды схеманың ұғымдарын келесі үш класқа бөлу қажет:

- Ең маңызды ұғымдар – объектілер ретінде анықталады.
- Тәуелді ұғымдар – олар проблемалық саладағы басқа ұғымдарға тәуелді болғандықтан, байланыстар (қатынастар) ретінде анықталады.
- Сипаттамалық ақпарат беретін ұғымдар – атрибуттар ретінде анықталады. Графикалық концептуалды схеманы объектілік модельге түрлендіруді айтарлықтай жеңілдетуге болады, егер аралық схемалар қолданылса. Байланыс көптігіне қты көрсетілген схемадан бөлек, келесі екі қосымша схема қолданылады: схема объектілерінің проблемалық аймағы және агрегациялау ағашы.

Проблемалық аймақ объектілерінің схемасы концептуалды схемадағы осы сала үшін ең маңызды ұғымдарды көрсетеді. Бұл негізгі ұғымдар сыныптар схемасында сыныптар ретінде бейнеленеді. Проблемалық аймақ объектілерінің схемасы – бұл маңыздылығы төмен ұғымдар алынып тасталған графикалық концептуалды схема. Онда проблемалық саладағы объектілер арасындағы байланыстар көрсетіледі. Оның бір әдісі – барлық кіріс қабырғасы бар, бірақ шығыс қабырғалары жоқ (сонымен қатар ешбір ұғымға апармайтын қабырғалар) ұғымдарды жою болып табылады.

Агрегациялау ағашы проблемалық аймақ объектілерінің схемасы негізінде жасалады. Егер бір объектінің болуы басқа объектіге тәуелді болса, бұл байланыс агрегациялау схемасында көрсетіледі. Агрегациялау (бұл контексте) бір объект пен проблемалық аймақтағы басқа объектілер арасындағы байланысты білдіреді, мұнда объектіні сипаттау басқа объектілер туралы ақпаратқа негізделген. Агрегациялау схемасы концептуалды схема бойынша атрибуттар рөлін атқаратын, бірақ өз атрибуттарына ие болғандықтан жеке объектілер ретінде модельденуі керек проблемалық аймақ объектілерін сипаттайды. Мысалы, егер журнал тек мақалалар мен шығару деректері болған жағдайда ғана бар бола алатын болса, онда мақала ұғымы агрегациялау схемасында көрсетілуі керек. Екінші жағынан, егер проблемалық аймақ контекстінде журналдың мақалалар мен шығару деректері болмаған жағдайда да өмір сүре алатыны қарастырылса

(мысалы, жаңадан құрылған журнал), онда сәйкес байланыстар агрегациялау қатынасы емес, атрибуттар ретінде қарастырылуы керек. Агрегациялау қатынасын ассоциациядан ажыратудың бір тәсілі – проблемалық аймақ ұғымының анықтамасын құрастыру. Егер белгілі бір ұғымды анықтау үшін қажетті терминдер басқа объектілерге сілтеме жасайтын болса, онда бұл агрегациялау қатынасы болып табылады. Барлық басқа байланыстар, шамамен алғанда, ассоциациялар ретінде қарастырылады.

Концептуалды схеманы құру, байланыс көптігі туралы ақпаратты анықтау, проблемалық сала объектілерінің схемасын қалыптастыру және агрегациялау ағашын жасау процесі объектілік модельді құру үшін көптеген шешімдер қабылдауды қажет етеді. Бұл шешімдерді объектілерді модельдеу тілі, мысалы, UML (Unified Modeling Language – Біріздендірілген модельдеу тілі) арқылы көрсетуге болады, содан кейін алынған бастапқы схеманы сапалы объектіге бағытталған жобалау қағидаттарына сүйене отырып нақтылауға болады. UML тілі объектіге бағытталған жобалар үшін схемаларды құрудың стандартты әдісін ұсынады. Бұл тіл бұрын жасалған үш объектіге бағытталған жобалау әдістемесінің негізінде құрылып, олардың ең жақсы қасиеттерін интеграциялау мақсатында осы әдістемелердің авторлары тарапынан әзірленген және OMG (Object Modeling Group – Объектілік модельдеу тобы) стандарты ретінде бекітілген.

Логикалық жобалау процесі сөздің тура мағынасында логикаға бағынады. Проблемалық аймақтың ақпараты ойластырылған, кейде тіпті математикалық дәл құрылымға орналастырылады, бұл құрылым (логикалық) деректер моделі деп аталады.

Өкінішке орай, XML-ді логикалық жобалау деңгейінде модельдеу үшін жалпыға бірдей қабылданған схема тілі жоқ. Құжаттар типін анықтау тілі (DTD - Document Type Definition) және XML схема анықтау тілі (XSDL - XML Schema Definition Language) негізінен физикалық жобалау үшін қолайлы. Алайда, XML логикалық схемасын жасау барысында объектілік модельдеу процесінде алынған схемаларды қолдану қажет болуы мүмкін: концептуалды схема, байланыс көптігі туралы ақпарат, проблемалық сала объектілерінің схемасы.

XML логикалық схемасы графикалық концептуалды схема негізінде келесі кезеңдер арқылы құрылуы мүмкін:

- Әрбір түйін (узел) сол атаумен элемент түріне айналады.
- Егер сипаттама (характеристика) өзімен бірдей атауы бар қабырғалары жоқ ұғымға қатысты болса, онда бұл сипаттама атрибут немесе ішкі элемент (субэлемент) бола алады.
- Егер бұл сипаттаманың болуы проблемалық саладағы ұғымға тәуелді болса және оның байланыс көптігі «бірге-бір» немесе «көпке-бір» болса, онда ол атрибут ретінде анықталады.
- Басқа жағдайларда, сипаттама ішкі элемент (субэлемент) ретінде қарастырылады.

Физикалық жобалау – бұл жалпы логикалық деректер моделінің схемасын қолданылатын дерекқор басқару жүйесіне (ДҚБЖ) сәйкес келетін тілдік конструкциялар түрінде тиімді көрсету процесі. Физикалық жобалау барысында

маңызды таңдау жасау қажет: схеманы XML құжатының бөлігі ретінде анықтау керек пе және бұл үшін қандай механизм қолданылатынын шешу. Схеманы анықтау үшін DTD (Document Type Definition) жүйесін қолдануға болады, ол XML 1.0 стандартының құрамына кіреді. DTD пайдалану белгілі бір артықшылықтар береді, өйткені бұл жүйемен жұмыс істеу үшін қолданыстағы синтаксистік талдаушыларды (парсерлерді) пайдалануға болады.

Айта кету керек, деректерді өңдеу құралдарын қолдануға мүмкіндік беретін құжатты анықтаудың дайын ережелері жоқ, өйткені бұл мәселені шешу қажетті операциялардың жиынтығына байланысты. Дегенмен, құжатты деректерді өңдеу құралдарын пайдалана отырып тиімді басқаруға болатынын анықтауға қатысты бірнеше ұсыныстар беруге болады (және сондықтан бұл құжатты дерекқормен жұмыс істеуге бейімдеуге болады).

- Құжаттың ақпараттық мазмұнын салыстырмалы түрде қарапайым синтаксистік талдағыш көмегімен қолданбаға қолайлы деректер құрылымына түрлендіруге болады. Біздің жағдайда, ЖЭК әзірлеу барысында синтаксистік талдағыш ретінде Сосооп пайдаланылады.

- Құжат құрылымында әрбір деректер фрагменті, ол үшін қолданбада бірегей өңдеу операциясы қарастырылған болса, уникалды түрде ұсынылуы қажет. Мысалы, электрондық кестенің мазмұнын сипаттайтын құжатта әрбір ұяшықтың бірегей белгісі болуы тиіс (немесе құжаттың жалпы құрылымында белгілі бір идентификаторға ие болуы керек), ал мәтіндік процессор үшін жасалған құжаттарда әрбір сөз үшін бірегей белгі енгізу әдетте қажет болмайды.

- Құжатта ақпараттық мазмұны аралас болатын элементтер шектеулі мөлшерде болуы тиіс. Мысалы, құжаттағы барлық элементтер реттелген иерархияға сай келуі керек, бірақ comment типіндегі элементтер бұл ережеден ерекше болуы мүмкін.

- Бірдей иерархиялық құрылымға ие, деңгейлер саны бірдей көптеген құжаттар болуы мүмкін. Мысалы, белгілі бір веб-тораптағы барлық веб-беттерді қамтитын дерекқор алайық. Бұл дерекқор title, URL және body сияқты өрістерден тұруы мүмкін.

2.3 Ақпараттық ағындар логикасы және Жоғары оқу орындарының электронды кітапханасындағы ресурстардың өзара байланысы

Электрондық кітапхана тек деректерді сақтау орны емес, сонымен қатар Жоғары оқу орындарының оқу, ғылыми және әкімшілік жүйелері арасындағы ақпараттық ағымдарды үйлестіретін күрделі электрондық кеңістік болып табылады. Ақпараттық ағымдар логикасы — бұл жүйе ішінде ақпарат қалай пайда болады, өңделеді, сақталады және қайта пайдаланылады деген процестердің реттілігі.

Негізгі ақпараттық ағындарға:

- 1) Білім беру процесінен келетін ақпарат — оқытушылар дайындаған оқу материалдары, студенттердің ғылыми-зерттеу жұмыстары.

2) Ғылыми-зерттеу ақпарат ағыны - мақалалар, диссертациялар, зертханалық есептер, конференция материалдары.

3) Сыртқы ақпарат көздері - ғылыми дерекқорлар, лицензиялық ресурстар, авторитетті файлдар (VIAF, ORCID).

Ағындардың өзара байланысы:

Электрондық кітапхана бұл ақпараттарды біріктіріп, метадеректер арқылы өзара байланыстырады. Бұл өзара байланыс:

1) Ақпараттың қайнар көзін анықтауға;

2) Пайдаланушының іздеген ресурсына тез жетуіне;

3) Ресурстар арасындағы мағыналық байланыстарды көрсетуге мүмкіндік береді.

Мысалға:

Жоғары оқу орындары оқытушысы дайындаған оқу құралын электрондық кітапханаға жүктейді → оған байланысты метадеректер автоматты түрде ORCID ID арқылы авторға тіркеледі → сол автордың басқа еңбектерімен байланысты көрсетіледі → бұл материалдарды студенттер курстық жұмыс дайындау кезінде пайдалана алады.

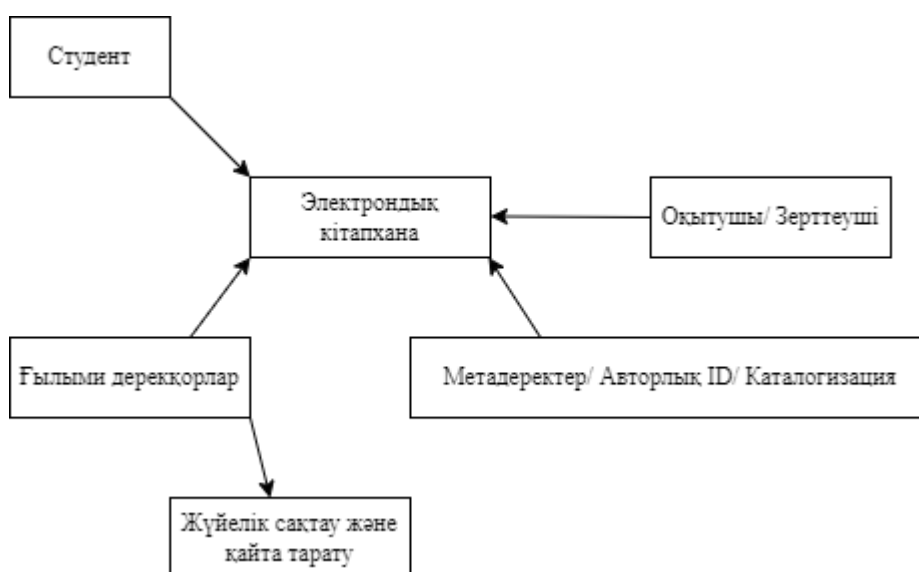
Ақпараттық архитектура элементтері:

1) Метадеректер ағыны — Dublin Core, MARC, MODS форматтарында;

2) Семантикалық байланыстар — пәндік рубрикаторлар мен тезаурустар арқылы;

3) Циклдік айналым — ақпаратты енгізу → өңдеу → сақтау → іздеу → тарату.

Ақпараттық ағындар логикасын ескере отырып құрастырылған жүйе (сызба 16) ақпараттың қайталануын болдырмайды, іздеу дәлдігін арттырады және ресурстар арасындағы семантикалық байланысты нығайтады. Бұл тәсіл заманауи Жоғары оқу орындарының электрондық кітапханалар үшін тиімді құрылым қалыптастыруға негіз болады.



Сызба 16- Ақпараттық ағындар логикасы

Ғаламтордың қалыптасуының бастапқы кезеңдерінде электрондық кітапханаларды құруға әуесқой-энтузиастар үлкен үлес қосты, олар көптеген ресурстар жасап, кейбіреулері кең танымалдылыққа ие болды. Мұндай жобалардың ең белгілілері – 1990 жылы америкалық бағдарламашы М. Харт бастамашылық жасаған «Гутенберг жобасы» және ресейлік «Мошков кітапханасы» [113], ол 1994 жылдың қараша айында іске қосылып, 2001 жылдың тамызына қарай 17 мыңнан астам мәтіндік файлды қамтыды, олардың жалпы көлемі 2,5 ГБ-тан асты. Бұл «Гутенберг жобасының» мәтіндік көлемінен (шамамен 2 мың мәтін) дерлік он есе көп. Мұндай айтарлықтай айырмашылық тек орыс «әдебиеторталықшылдығымен» ғана емес, ең алдымен Батыс пен Ресейдегі интеллектуалдық меншік пен авторлық құқыққа деген қатынастың ерекшеліктерімен түсіндіріледі [114]. Екі жоба да еріктілердің белсенділігінің арқасында дамып келеді, олар мәтіндерді тегін теріп немесе сканерлеп, «кітапханашыларға» жібереді. Алайда, егер М. Мошков оған жіберілген барлық шығармаларды жариялап, автор қарсылық білдірген жағдайда оларды алып тастауға кепілдік берсе (бұл, әдетте, сирек кездеседі), «Гутенберг жобасы» және Батыстағы басқа әуесқой электрондық кітапханалар заңды түрде тек авторлық құқық мерзімі өткен және қоғамдық игілікке (public domain) өткен мәтіндерді ғана жариялай алады. Бұл мерзім заң шығарушылар тарапынан үнемі ұлғайтылып отырады және қазіргі уақытта АҚШ пен кейбір басқа елдерде автор қайтыс болғаннан кейін 50 жылды құрайды. Түсінікті болғандай, бұл Батыстағы коммерциялық емес электрондық кітапханалардың мүмкіндіктерін едәуір шектейді.

Электрондық кітапханалардың дамуы барған сайын қарқын алуда. Біз жүргізген электрондық кітапханаларды құру және пайдалану жөніндегі талдау оның қолдану ауқымын зерттеуге, сондай-ақ жасалу технологиясын анықтауға мүмкіндік берді. Соңғы 10-15 жыл ішінде дамыған елдерде белсенді түрде жүзеге асырылып жатқан ұлттық және халықаралық бағдарламалар аясындағы электрондық кітапхана жобалары, сондай-ақ Қазақстандағы электрондық кітапханаларды әзірлеу жобалары талданды.

Ірі шетелдік кітапханалардың электрондық каталогтарына онлайн қол жеткізу 1980-1990 жылдар тоғысында ашылды, сол кезде АҚШ Конгресінің кітапханасы, Гарвард университеті, Францияның Ұлттық кітапханасы және басқаларының каталогтары қолжетімді болды. 1990-жылдары АҚШ пен Еуропа елдерінде электрондық кітапханаларды дамыту бағдарламалары белсенді түрде дами бастады. 1992 жылы АҚШ Ұлттық ғылыми қорының конференциясы "электрондық кітапхана" түсінігін қолданудың бастамасы болды. Еуропада электрондық кітапханаларды дамыту бағдарламаларына түрткі болған 1994 жылы жарияланған "Еуропа және жаһандық ақпараттық қоғам" атты баяндама болды, оны ақпараттық қоғам бойынша жоғары деңгейдегі сарапшылар тобы дайындады және ол "Бангеманн баяндамасы" деп аталады. Бұл баяндамада еуропалық елдерге қоғам мүддесіне ақпараттық және коммуникациялық технологияларды енгізу бойынша ұсыныстар жиынтығы берілді. Осы баяндамадан кейін бірден Еуропада ақпараттық қоғам мен электрондық кітапханаларды құрудың ұлттық бағдарламаларын әзірлеу басталды. XX

ғасырдың 90-жылдарының ортасында АҚШ, Жапония және Батыс Еуропада электрондық кітапханаларды құру бойынша алғашқы ұлттық жобалар пайда болды. Электрондық кітапхананы құру бойынша ұлттық бағдарламаның әсерлі мысалын Жапония көрсетеді, онда 1989 жылы ХХІ ғасыр кітапханасын жобалау басталды. Нәтижесінде Кансай провинциясында (Токиодан 500 км қашықтықта) Жапонияның Электрондық кітапханасының жобасы әзірленді, онда әртүрлі баспа басылымдарының (кітаптар, журналдар, газеттер, карталар және т.б.) 10 миллионнан астам беті электрондық түрге айналдырылды. Франкофондық электрондық кітапханалардың ішінде Францияның Ұлттық кітапханасының басшылығымен 1997 жылдан бері белсенді дамып келе жатқан "Gallica" жобасын атап өтуге болады.

2000-жылдары электрондық кітапханалар жаппай дамып, кеңінен тарала бастады. Осы кезеңде электрондық кітапханаларды ұйымдастырудың бірыңғай стандартын жасауға бағытталған бірнеше халықаралық бастамалар құрылды. Маңызды қадамдардың бірі Open Archives Initiative (OAI) бастамасының құрылуы болды. Бұл бастама метадеректермен алмасу хаттамасын әзірледі, бұл әртүрлі электрондық кітапханаларды интеграциялауға және олардың өзара әрекеттесуін қамтамасыз етуге мүмкіндік берді.

Электрондық кітапханалардың дамуы үшін ашық қолжетімділік тұжырымдамасының енгізілуі маңызды кезең болды. Бұл ғылыми жарияланымдар мен зерттеулерге тегін қолжетімділікті қамтамасыз етуге бағытталды. Мұндай бастамалардың бірі **arXiv** болды — 1991 жылы іске қосылған физика саласындағы ғылыми мақалалардың ашық репозиторийі. Ол ғылыми білімге қолжетімділікті айтарлықтай кеңейтті және ашық қолжетімділік жүйелерін қалыптастыру үлгісіне айналды.

Еуропалық комиссия қаржыландыратын жобалар. Еуропалық комиссияның «Кітапханалар үшін телематика» бағдарламасының мақсаты — Еуропалық Одақ кітапханаларында сақталған білімге қолжетімділікті қамтамасыз ету және ұлттық жүйелер мен тәжірибелер арасындағы алшақтықты азайту. Бағдарлама желілік жұмыс (OSI, web), каталогтау (OPAC), кескіндер, мультимедиа, авторлық құқық және цифрлық кітапханаларға қатысты мәселелер мен міндеттер бойынша 100-ден астам жобаны қамтиды. Олардың кейбірі төменде ұсынылған.

CANDEL жобасы (Еуропадағы электрондық кітапханалар желісіне бақыланатын қолжетімділік) электрондық қорларға белгілі бір кітапхананың ішінде және одан тыс қолжетімділікті қамтамасыз етеді. Қолжетімді бағдарламалық жасақтама пайдаланушылардың кіру құқығын бақылауға және қаржы ресурстарын басқаруға мүмкіндік береді. Жобаның мақсаты — CaseLibrary электрондық басқару жүйесінің кітапханалардың баспалармен және жазылым агенттіктерімен ынтымақтастығы арқылы жинақталатын электрондық басылымдарды өңдеуді жақсартуға қалай қолданылатынын көрсету.

Бұл жүйені жетілдіру нәтижесінде:

- Баспалар — пайдаланушыларды тарту және тарифтерді басқару құралдарын жақсартып, пайда табады;

– Кітапханалар – басқару, бақылау және қауіпсіздік жүйесін ұйымдастырудан ұтады;

– Пайдаланушылар – ыңғайлы интерфейстер мен қызмет көрсету бағасының төмендеуінен пайда көреді, себебі өңдеу процестерінің оңтайландырылуы күтіледі.

CANDEL бар кітапхана басқару жүйелерін қолдана отырып, баспаларды электрондық өнімдерді кітапханаларға ұсынуға ынталандыруға бағытталған. Қазіргі уақытта жобада Грекия, Италия, Испания және Ұлыбритания қатысуда.

DECOMATE II жобасының мақсаты [115] (электрондық формадағы авторлық материалдарды жеткізу) – бүкіл Еуропа бойынша әртүрлі кітапханаларда сақталған ақпараттық ресурстарға бөлінген қолжетімділікті қамтамасыз ететін Еуропалық электрондық экономикалық кітапхананы құру. Бұл жоба DECOMATE I табысты жобасының жалғасы болып табылады. Ол авторлық құқықпен қорғалған және еркін қолжетімді әртүрлі типтегі және форматтағы материалдарды қамтиды, сондай-ақ қатысушы кітапханалардағы ресурстарға бірегей әмбебап интерфейс арқылы пайдаланушылардың қолжетімділігін қамтамасыз етеді. DECOMATE II жобасы жекелендірілген қызметтер мен білімді іздеу және навигацияны жақсартудың жаңа әдістерін қамтиды, баспалармен және ақпарат жеткізушілермен лицензиялық келісімдерді тестілеуді жүргізеді. Бағдарламалық қамтамасыз етуді бірнеше еуропалық зертханаларда сынақтан өткізу арқылы оның ең жақсы орнату жолдарын, нақты құнын және мүмкіндіктерін бағалау жоспарланған. Жобаны Тилбург университетінің кітапханасы (Нидерланды) үйлестіреді, ал оған Италия, Испания, Ұлыбритания және Бельгия қатысады.

DIEPER жобасының (цифрланған еуропалық мерзімді басылымдар) мақсаты – салыстырмалы түрде шағын көлемді құжаттарға (мысалы, журнал мақалаларына) жылдам электрондық қолжетімділікті қамтамасыз етудің әсерін зерттеу. Бұл жоба Еуропада барлық цифрланған мерзімді басылымдарды тіркейтін және мақалалардың толық мәтіндерін іздеуді ұйымдастыратын қолжетімділік немесе тіркеу орталығына деген қажеттілікті көрсетеді. Жобаға қатысушылар таңдалған журналдарды сканерлеп, бар электрондық қорларды, соның ішінде тіркеу базасы мен іздеу жүйесінде интеграциялау арқылы мерзімді басылымдардың виртуалды кітапханасын жасайды. Жобадан күтілетін нәтиже – бұрын жарық көрген мерзімді әдебиеттерге қолжетімділікті жақсарту, мақалаларды сақтау, кітапхана қорларын толықтыру, цифрландыру мен қолжетімділік стандарттарын сынақтан өткізу және қажетті инфрақұрылымдарды анықтау. DIEPER жобасын Георг Август университеті (Германия) үйлестіреді. Оған Франция, Финляндия, Бельгия, Дания, Австрия, Италия, Греция және Эстония қатысады.

Брайль шрифті – зағип музыканттардың музыкалық партитураларды оқуына мүмкіндік беретін жалғыз құрал. Алайда музыканы Брайль шрифтімен кодтау өте қиын және қымбат процесс болып табылады. Бұл шығындарды азайту мақсатында зағип жандарға арналған төрт ірі музыкалық кітапхана бірлесіп, Брайль шрифтімен жазылған музыкалық шығармалардың ортақ каталогын жасады. Бұл жоба «**Miracle**» [114; 150] деп аталады және ол арнайы

кітапханаларға орталық дерекқорға қолжетімділік беріп, Брайль шрифтімен жазылған музыканы цифрлық түрде жүктеп алу мүмкіндігін ұсынады. Жоба 1999 жылы басталып, екі жылға есептелген. Оны Голландияның Ұлттық зағиптар кітапханасы (Нидерланды) үйлестірді, ал қатысушы елдер қатарында Ұлыбритания, Италия, Швейцария және Испания болды.

«Универсалис кітапханасы» [117] – интерконтинентальдік жоба, бұл шолуға енгізілген себебі, оның қатысушыларының басым бөлігі – еуропалық елдер. Жобаның негізгі мақсаты – мультимедиялық технологияларды пайдалана отырып, әлемдік мәдени және ғылыми мұраның көп бөлігін кең аудиторияға қолжетімді ету. Осы мақсатқа жету үшін бар цифрландыру бағдарламаларын қолдана отырып, ауқымды таратылған виртуалды білім қорын құру және оны соңғы пайдаланушыларға ғаламдық коммуникациялық желілер арқылы қолжетімді ету, яғни ғаламдық электронды кітапханалық жүйе жасау қажет.

Жобаның негізін қалаушы қатысушылар Франция, Италия, Германия, Ұлыбритания, Жапония, Канада және АҚШ-тың ұлттық кітапханалары болды. Кейінірек оларға Бельгия, Чехия, Нидерланды, Португалия, Испания және Швейцарияның ұлттық кітапханалары қосылды.

Жоба ірі көлемді цифрландыру технологияларын дамытуға, сондай-ақ цифрландыру, коммуникациялық протоколдар және пайдаланушы интерфейсі сияқты бірқатар салаларда халықаралық стандарттарды қабылдауға ықпал етеді. Қатысушы елдердің кейбірінде осы жоба аясындағы жұмыстар қарқынды түрде жүргізілуде.

Батыс елдерінің мамандары жүзеге асыратын электрондық кітапханаларды құру жобалары 1-қосымшада егжей-тегжейлі сипатталған.

Еуропалық ұлттық жобаларды талдау негізінде электрондық кітапханалардың дамуы осы кезеңде аяқталмайтыны айқын. Адамзат тәжірибесінің мазмұны әрі қарай да электрондық форматқа көшірілетін болады, жаңа типтегі коллекциялар пайда болады немесе алдыңғы қатарға шығады (мысалы, цифрланған үш өлшемді объектілер жиынтығы немесе виртуалды шындық әлемдері). Ақпаратты жинау, каталогтау, сақтау және жеткізу әдістері жетілдіріледі, ал ақпараттық технологиялардың дамуы жаңа мүмкіндіктерді ашатын болады.

Бүкіл адамзат тарихында кітапханалар адам ойының байлығын жинау, сақтау, жүйелеу және таратуда маңызды рөл атқарды. Болашақ кітапханалар бұл міндетті әлдеқайда тиімді шешетін болады, өйткені олар айтарлықтай дәрежеде электрондық кітапханаларға айналады. Олар дәстүрлі кітапханаларға тән уақыт пен кеңістіктегі шектеулерді еңсеруге мүмкіндік береді, себебі олардың қорларымен тек жұмыс уақытында ғана аздаған келушілер таныса алатын.

Электрондық кітапханалар ғылыми зерттеулердің тиімділігін, білім беру деңгейін, оқыту тәсілдерін айтарлықтай арттырады, жаңа технологияларды әзірлеу мен енгізуді жеделдетеді және жалпы алғанда, біз өмір сүріп жатқан әлемді тереңірек түсінуге көмектеседі. Олар біздің тарихи және мәдени жадымыздың, сондай-ақ ұжымдық санамыздың маңызды тасымалдаушылардың бірі болуға арналған.

Жүргізілген талдау электрондық кітапханаларды пайдалану ауқымын, қолданылатын технологияларды және олардың құрылу мақсаттарын анықтауға мүмкіндік берді:

- а) ақпараттық қызмет көрсетудің сапасын арттыру;
- б) кез келген түрдегі және тақырыптағы ақпараттың қолжетімділігін қамтамасыз ету;
- в) электрондық ресурстарға көшу кезінде пайдаланушылар санының артуы.

Осы кезеңде көршілес Ресейде де ұлттық электрондық кітапханалар белсенді түрде дами бастады. Ресей мемлекеттік кітапханасы 2001 жылдан бастап цифрландыру технологияларын белсенді түрде енгізіп, отандық және шетелдік кітаптар мен мақалаларға қолжетімділікті қамтамасыз етті.

Қазақстанда электрондық кітапханаларды құру және енгізу үдерісі 2000-жылдардың басында басталды, сол кезде ел білім беру жүйесін жаңғырту және ғылыми білімге қолжетімділікті кеңейту қажеттілігімен бетпе-бет келді. Ғаламтор пен компьютерлік технологиялардың дамуына параллель түрде электрондық ресурстарды жасау бойынша қадамдар жасалды.

Алғашқы ірі жобалардың бірі – *Ұлттық электрондық білім беру ресурсы (ҰЭБР)* болды, оны 2007 жылы Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі іске қосты. Бұл жоба электрондық оқулықтар, оқу құралдары және елдегі оқу орындары үшін басқа да материалдарды жасауды көздеді. Осылайша, білім беру мекемелеріне арналған алғашқы электрондық кітапханалар қалыптаса бастады.

Соңғы онжылдықтарда ғаламтордың қуатының артуы және мобильді технологиялардың дамуы электрондық кітапханаларды пайдаланушылар үшін әлдеқайда қолжетімді әрі ыңғайлы етті. Қазіргі заманғы электрондық кітапханалар тек мәтіндік материалдарды ғана емес, сонымен қатар мультимедиялық ресурстарды да қамтиды: бейне, аудио, фотосуреттер және тіпті виртуалды көрмелер.

Бұлтты есептеулер мен үлкен деректер технологияларының пайда болуымен электрондық кітапханалар ақпаратты іздеу мен талдау үшін жаңа Құралдарды біріктіре бастады. Жасанды интеллектке негізделген интеллектуалды жүйелер пайдаланушыларға жекелендірілген ұсыныстар жасауға көмектеседі, бұл ақпаратты іздеу және өңдеу үдерісін едәуір жақсартады.

Сонымен қатар, соңғы жылдары электрондық кітапханаларды басқа білім беру және ғылыми платформалармен интеграциялау бастамалары белсенді түрде дамып келеді. Бұл оқыту мен зерттеулер үшін кешенді экожүйелер құруға мүмкіндік береді.

Электрондық кітапханаларды құру тарихы ақпараттық технологиялардың дамуымен тығыз байланысты. Бастапқыда жеке ғылыми жобалар ретінде пайда болған бұл жүйелер бүгінде электрондық платформалар мен технологиялардың кеңінен қолданылуына дейінгі ұзақ эволюциялық жолдан өтті. Қазіргі таңда олар тек білім қоймасы ғана емес, сонымен бірге оқыту, ғылыми зерттеулер жүргізу және әлем бойынша ақпарат алмасу үшін маңызды құралға айналууда.

Электрондық кітапханалардың болашағы технологиялардың одан әрі дамуымен, контент сапасының жақсаруымен және барлық санаттағы пайдаланушылар үшін білімге қолжетімділіктің артуымен тығыз байланысты.

Ғаламтор пен бұлтты есептеулер технологияларының дамуымен Қазақстанда Жоғары оқу орындары мен ғылыми институттарда электрондық кітапханаларды жаппай енгізу басталды. Бұл үдерістің жарқын мысалдарының бірі – Қазақстанның электрондық кітапханасы, ол ел үшін тарихи және ғылыми құндылығы бар ғылыми жарияланымдарды, кітаптарды, журналдарды және басқа да құжаттарды цифрландыру мақсатында құрылды.

Ең ірі жобалардың бірі – Қазақстандық электрондық мұрағат және кітапхана. Бұл жоба пайдаланушыларға білімнің барлық салаларын қамтитын миллиондаған құжаттарға қолжетімділік ұсынады — әдебиет пен тарихтан бастап медицина және жаратылыстану ғылымдарына дейін. Маңызды аспектілердің бірі – бұл ресурстарға тек студенттер мен оқытушылар ғана емес, сонымен қатар ғалымдар, зерттеушілер және Қазақстан мен әлемдегі ғылымға қызығушылық танытатын қарапайым азаматтар да еркін қол жеткізе алады.

Қазақстанның Ұлттық Электрондық Кітапханасы (ҚазҰЭК) – kazneb.kz. ҚазҰЭК – Қазақстандағы ең ірі мемлекеттік электрондық кітапхана, Қазақстан Республикасының Мәдениет және ақпарат министрлігінің қолдауымен құрылған. Кітапхана Қазақстан Республикасының Ұлттық академиялық кітапханасы базасында жұмыс істейді және әртүрлі электрондық ресурстарға қолжетімділікті қамтамасыз етеді.

Қорында:

- Кітаптар, мерзімді басылымдар, диссертациялар, авторефераттар.
- Сирек және бірегей қолжазбалар, карталар, ноталар.
- Қазақ және әлем әдебиеті классиктерінің шығармалары.

Қолжетімділік:

- Контенттің бір бөлігі ашық, бірақ кейбір материалдарға шектеу қойылған.

Функционал:

- Автор, атау, басылым жылы бойынша іздеу мүмкіндігі.
- Жеке кабинет жасап, таңдаулы кітаптарды сақтауға мүмкіндік береді.
- Интерактивті оқу және жүктеу құралдары (авторлық құқық талаптарына сәйкес).

Артықшылықтары:

- Қазақ және әлем әдебиетінің кең қоры.
- Мемлекеттік қолдау арқасында мәліметтер қоры үнемі жаңартылып отырады.

- Барлық пайдаланушылар үшін ашық қолжетімділік.

Кемшіліктері:

- Іздеу жүйесін пайдалануды жеңілдету үшін интерфейсті жетілдіру қажет.

Республикалық ЖОО аралық Электрондық кітапхана (РЖЭК) – rmebrk.kz

РЖЭК еліміздің Жоғары оқу орындарының электрондық кітапханаларын біріктіретін жоғары оқу орындары арасындағы ресурс ретінде құрылған. Негізгі мақсаты – оқытушыларды, студенттерді және зерттеушілерді сапалы ғылыми және оқу материалдарымен қамтамасыз ету.

Негізгі ерекшеліктері:

Қорында:

- Оқу құралдары мен әдістемелік нұсқаулықтардың электрондық нұсқалары;

- Диссертациялар және ғылыми мақалалар;

- Электрондық журналдар, монографиялар және бейнедерістер.

Қолжетімділік:

- Шектеулі (тек жобаға қатысатын Жоғары оқу орындары арқылы қолжетімді;

- Кейбір материалдар тек ЖОО қолданушылары үшін ғана ашық.

Функционал:

- Пәндер мен Жоғары оқу орындары бойынша іздеу мүмкіндігі;

- Материалдарды жүктеу функциясы. Артықшылықтары

- Жоғары оқу орындары үшін толыққанды білім беру платформасы;

- Ғылыми және оқу ресурстарының кең таңдауы;

- Студенттер мен оқытушыларға арналған заманауи функциялар.

Кемшіліктері

- Сыртқы қолданушыларға (ЖОО-ға қатысы жоқ адамдарға) қолжетімсіз.

- Шетелдік дереккөздердің шектеулі саны.

Қазақстанның Электрондық Кітапханасы (BIBLIO.KZ) – biblio.kz
BIBLIO.KZ – бұл ғылыми, әдеби және білім беру материалдарын сақтау және тарату платформасы болып табылатын ашық электрондық мұрағат.

Негізгі ерекшеліктері:

Қорында:

- Архивтік құжаттар, кітаптар, журналдар, газеттер.

- Қазақстандық және шетелдік авторлардың зерттеу мақалалары.

- Тарих, мәдениет және әдебиет бойынша жинақтар. Қолжетімділік:

- Тіркеусіз еркін қолжетімділік.

- Кейбір материалдарды жүктеу мүмкіндігі.

Функционал:

- Қарапайым интерфейс және ыңғайлы навигация.

- Авторлық жұмыстарды өз бетінше орналастыру мүмкіндігі.

Артықшылықтары:

- Күрделі тіркеуді қажет етпейтін ашық платформа.

- Тарих пен мәдениетке қатысты материалдардың кең таңдауы.

- Қолдануға ыңғайлы, қарапайым жүйе. Кемшіліктері

- Заманауи ғылыми жарияланымдардың саны шектеулі.

- КазҰЭК және РЖЭК-пен салыстырғанда академиялық және техникалық материалдар аз.

Электрондық кітапхана «Қазақстанның заманауи әдебиеті» – nlrk.kz
Қазақстанның Ұлттық кітапханасы жүзеге асыратын жоба, ол қазақстандық

көркем, оқу және ғылыми-публицистикалық әдебиетке онлайн-қолжетімділікті ұсынады.

Қор:

- Қазақ классикалық және заманауи әдебиеті.
- Оқу құралдары және сыни мақалалар.
- Еліміздің танымал авторларының басылымдары.
- Қолжетімділік:
- Кейбір кітаптар онлайн-оқу режимінде қолжетімді.
- Авторлық құқықтарға байланысты шектеулі жүктеу мүмкіндігі.

Функционал:

- Автор, жанр, атауы бойынша іздеу жүйесі.
- Электрондық каталог және кітаптардың сипаттамасы.

Артықшылықтары

- Еліміздің әдебиетіне басымдық беріледі.
- Әдебиеттің түрлі жанрлары – көркем, ғылыми, публицистикалық шығармалар қамтылған.
- Қолдануға ыңғайлы, түсінікті интерфейс.

Кемшіліктері

- Шетелдік басылымдардың таңдауы шектеулі.
- Кейбір материалдар тек онлайн-оқу режимінде ғана қолжетімді.
- Портал «Әдебиет» – adebiportal.kz

«Әдебиет»–қазақстандық авторлардың шығармаларын қамтитын қазақ әдебиетінің ғаламтор-кітапханасы.

Қор:

- Қазақ классиктері мен заманауи жазушылардың шығармалары.
- Цифрланған қолжазбалар мен архивтік материалдар.
- Әдеби зерттеулер мен сын мақалалар.

Қолжетімділік:

- Қазақ әдебиетіне еркін қолжетімділік.
- Бірнеше тілді қолдау (қазақ, орыс, ағылшын).
- Функционал:
- Авторлар, жанрлар, тақырыптар бойынша іздеу.
- Онлайн оқу және шектеулі жүктеу мүмкіндігі. Артықшылықтары
- Қазақ әдебиетінің ең ірі онлайн мұрағаты.
- Көптілді интерфейс қолжетімді.
- Тіркеусіз тегін қолжетімділік. Кемшіліктері
- Ғылыми және оқу материалдары қамтылмаған, тек әдебиетке

бағытталған.

- Жүктеу мүмкіндіктері шектеулі.

Электрондық кітапханалардың дамуы жолындағы маңызды қадамдардың бірі – ғылыми жарияланымдарды сақтау және тарату платформаларын енгізу болды. Олардың ішінде Ұлттық ғылыми жарияланымдар репозитарийі ерекше орын алады. Бұл жоба ғалымдар мен зерттеушілерге өз еңбектерін ашық қолжетімділік форматында жариялап, ғылыми қызмет нәтижелерін кеңінен таратуға мүмкіндік береді.

Кітапханалық ресурстарға ыңғайлы қолжетімділікті қамтамасыз ету үшін ұлттық және халықаралық платформалар да құрылды. Олардың ішінде KazEdu платформасын атап өтуге болады. Бұл жүйе студенттер, оқытушылар және зерттеушілер үшін білім беру және ғылыми ресурстарға қолжетімділікті қамтамасыз етеді. Платформа аясында ақпараттың үлкен көлемімен жұмыс істеуді едәуір жеңілдететін іздеу және классификация жүйелері әзірленді.

Қазақстан ашық электрондық ресурстарды құру және тарату жөніндегі халықаралық жобаларға белсенді түрде қатысуда. Ел Open Access (Ашық қолжетімділік) сияқты халықаралық ұйымдардың мүшесі болып табылады, олар ғылыми жарияланымдар мен білім беру материалдарының қолжетімділігін қолдайды. Бұл ынтымақтастық қазақстандық ғалымдар мен студенттердің әлемдік ғылыми дерекқорларға қолжетімділігін кеңейтуге мүмкіндік берді, сондай-ақ ашық репозиторийлер мен мұрағаттардың дамуына ықпал етті.

Халықаралық деңгейде маңызды қадамдардың бірі – әлемнің жетекші Жоғары оқу орындары мен ғылыми мекемелерімен серіктестік орнату болды. Бұл қазақстандық электрондық кітапханаларды ғаламдық ғылыми желіге интеграциялауға мүмкіндік берді. Мысалы, Қазақстанның жоғары оқу орындары Elsevier, Springer және басқа да ірі ғылыми баспалардың ресурстарын белсенді түрде пайдаланып, студенттер мен оқытушыларға халықаралық ғылыми әдебиеттерге қолжетімділікті қамтамасыз етуде.

Қазақстанда электрондық кітапханалардың дамуы қарқынды түрде жалғасуда. Болашақта электрондық ресурстардың қолжетімділігі мен алуан түрлілігін одан әрі кеңейту күтілуде. Сонымен қатар, жасанды интеллект сияқты жаңа технологияларды енгізу арқылы ақпаратты іздеу және талдау сапасын жақсарту жоспарлануда. Маңызды аспектілердің бірі – ғылыми салада Ашық қолжетімділік жүйесін дамыту, бұл ғылыми мақалаларға, диссертацияларға және зерттеулерге қосымша қаржылық шығынсыз қолжетімділікті қамтамасыз етеді.

Перспективті бағыттар қатарында электрондық кітапханаларды білім беру үдерісін басқару жүйелерімен интеграциялау, пайдаланушылар үшін ыңғайлы және интуитивті интерфейстерді жасау, сондай-ақ сирек кездесетін және көне кітаптар мен құжаттарды цифрландыру сапасын арттыру ерекше орын алады.

Болашақта Қазақстанның электрондық кітапханалары елдің мәдениеті, тарихы және ғылымын кеңінен насихаттауда үлкен рөл атқарады деп күтілуде. Бұл кітапханалар елдің бірегей мәдени мұрасын көрсететін материалдарға ғаламдық қолжетімділікті қамтамасыз етеді.

Қазақстанның электрондық кітапханалары ұзақ даму жолынан өтті: алғашқы цифрландыру қадамдарынан және электрондық оқулықтарды жасаудан бастап, толыққанды электрондық репозиторийлер мен ғылыми зерттеулерге арналған платформаларға дейін. Олардың білімге, ғылымға және мәдениетке тигізетін әсері зор, өйткені олар қазақстандықтар мен әлемдік аудитория үшін ақпарат пен материалдарға еркін қолжетімділікті қамтамасыз етеді.

Алдағы уақытта Қазақстан электрондық кітапханаларды дамытуды жалғастырып, пайдаланушылар үшін қолжетімді, ыңғайлы және тиімді платформалар құру үшін заманауи технологияларды белсенді түрде қолданады.

3 ЭЛЕКТРОНДЫ КІТАПХАНА МОДЕЛІН ПРАКТИКАЛЫҚ ТҮРҒЫДА ІСКЕ АСЫРУ: ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ КІТАПХАНА ТӘЖІРИБЕСІ

3.1 Әл-Фараби электронды кітапханасының архитектуралық және интеграциялық моделі

Жоғары оқу орнының электрондық кітапханасының архитектурасы пайдаланушы тәжірибесін арттыру және ақпаратты тиімді іздеуге жәрдемдесу тұрғысынан маңызды рөл атқарады. Алдыңғы қатарлы электронды негіздерді енгізу арқылы академиялық мекемелер ресурстарды жеткізуді оңтайландырып, жалпы қолжетімділікті жақсартып алады. Мұндай кітапханаларды жобалау көбінесе модульдік құрылым мен ауқымдылықты баса көрсетеді, бұл академиялық қажеттіліктердің дамуына қарай жаңа технологиялар мен ресурстарды интеграциялауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бұл архитектура деректерді кешенді іздеуге қажетті толықмәтінді іздеу жүйелерін қолдануға мықты негіз қалыптастырады. Мұны цифрлық гуманитарлық ғылымдар саласындағы мамандардың жұмысы айқын көрсетеді, олар кітапханалар мен архивтерді пайдалана отырып, технологиялық архитектура мен академиялық зерттеулер арасындағы синергияны бейнелейтін инновациялық жобалар жасайды.

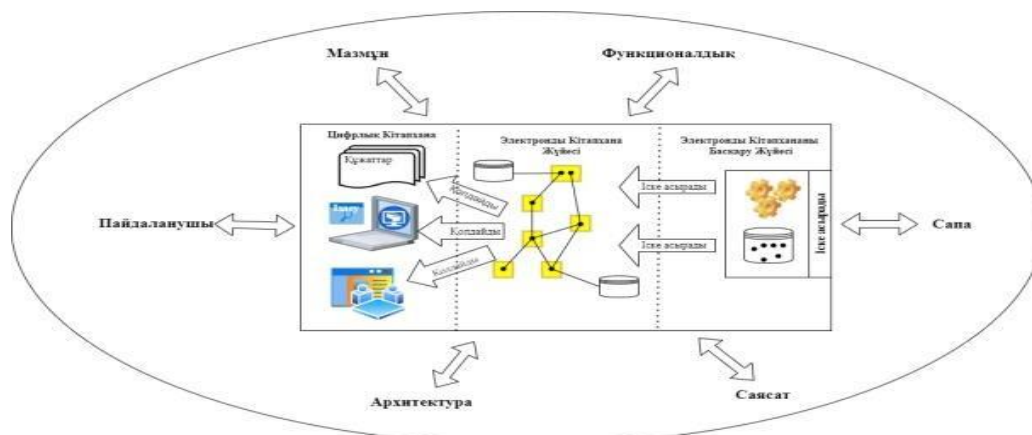
Электрондық кітапхананың (ЭК) негізгі мақсаты — пайдаланушыларға ғаламтор немесе жергілікті желілер арқылы ақпаратқа ыңғайлы қол жеткізуді қамтамасыз ету. ЭК архитектурасы жүйенің құрылымын анықтайды, оған бағдарламалық, аппараттық және ақпараттық компоненттер, сондай-ақ олардың өзара әрекеттесуі кіреді.

Электрондық кітапхананың дәстүрлі кітапханалардан айырмашылығы, электронды платформалар IT-инфрақұрылымға негізделген, икемді қолжетімділік пен масштабталу мүмкіндіктеріне бағытталған. Тарихи тұрғыдан алғанда, электрондық кітапханалардың дамуы келесі кезеңдер арқылы жүзеге асты:

- Цифрландыру кезеңі – баспа материалдарын цифрлық форматқа көшіру;
- Интеграция кезеңі – әртүрлі ақпараттық ресурстарды біртұтас ортаға интеграциялау;
- Жекелендіру және интеллектуализация кезеңі – жасанды интеллектті, пайдаланушы мінез-құлқын талдауды және бейімделгіш интерфейстерді қолдану.

Электрондық кітапхана — бұл барлық қажетті компоненттерді біріктіре отырып, қалыптасудың бірнеше кезеңінен өтетін, үнемі дамып отыратын ұйым. 4-суретте осы үдеріс көрсетілген, онда үш деңгейлі құрылым қалыптасуы барысында пайда болатын жүйелердің үш негізгі ұғымы ерекшеленеді:

- 1) Электрондық кітапхана;
- 2) Электрондық кітапхана жүйесі;
- 3) Электрондық кітапхананы басқару жүйесі [118].



Сурет 4 - Электрондық кітапхананың үш деңгейлі құрылымы

Бұл үш жүйенің әрқайсысы электрондық кітапхана моделі мен архитектурасын таңдауда, электрондық кітапхананы әзірлеу үдерісінде орталық әрі ерекше рөл атқарады және электрондық кітапханалардың тұтас тұжырымдамасын қалыптастырып, олардың біртіндеп дамуын сипаттайды.

Электрондық кітапхана жүйесін әзірлеу үшін келесі критерийлерді қарастыруға болады:

- 1) Төмен құн – барлық аппараттық және бағдарламалық компоненттерді қоса есептегендегі жалпы шығындардың аз болуы;
- 2) Техникалық тұрғыдан қарапайым орнату және басқару – жүйені оңай орнатып, конфигурациялау және қолдау мүмкіндігі;
- 3) Сенімділік – үздіксіз және тұрақты жұмыс істеу қабілеті;
- 4) Масштабталу мүмкіндігі – пайдаланушылар саны мен ресурстар көлемі артқан жағдайда жүйені кеңейтуге икемділік;
- 5) Ашықтық және үйлесімділік – басқа жүйелермен және стандарттармен интеграциялауға дайын болу;
- 6) Модульдік құрылым – жүйенің бөліктерін тәуелсіз түрде дамыту және жаңарту мүмкіндігі;
- 7) Пайдаланушыға ыңғайлылық – интерфейс пен функционалдың қарапайым әрі түсінікті болуы;
- 8) Көппайдаланушылық – бір мезетте бірнеше пайдаланушының ақпаратты іздеуі мен оған қол жеткізуін қолдау;
- 9) Мультимедиялық цифрлық объектілерді қолдау – мәтіндерден бөлек, бейне, аудио және графикалық материалдармен жұмыс істеу мүмкіндігі.
- 10) Платформаға тәуелсіздік – клиенттік және серверлік компоненттерді қоса алғанда, әртүрлі операциялық жүйелер мен құрылғыларда жүйенің тұрақты жұмыс істеуін қамтамасыз ету [119].

Электрондық кітапханаларды жобалау және енгізу барысында бірнеше маңызды аспектілерді ескеру қажет:

– Өзара әрекеттестік: әртүрлі және автономды электрондық кітапханаларды қалай интеграциялауға болады, пайдаланушыларға осы электрондық кітапханалардағы түрлі ресурстар туралы келісілген көрініс ұсыну;

– Нысандар мен репозиторийлерді сипаттау: цифрлық нысандар мен коллекцияларды сипаттау, таралған іздеу және деректерді шығарып алу сияқты механизмдерді қолдайтын протоколдарды пайдалану мүмкіндігін жеңілдету және тиімді өзара әрекеттестікке негіз жасау;

– Коллекцияларды басқару және ұйымдастыру: желідегі ақпараттық ресурстарды басқарылатын коллекцияларға интеграциялау, құқықтарды басқару, төлем және бақылау, мәтіндік емес және мультимедиялық ақпаратты жинау, ұйымдастыру, сақтау, индекстеу және шығарып алу;

– Пайдаланушы интерфейстері және адам мен компьютердің өзара әрекеттестігі: пайдаланушы мінез-құлқын модельдеу, ақпаратты бейнелеу, үлкен ақпараттық коллекциялармен визуализация және навигация жасау, ақпаратты өңдеу мен талдауға арналған құралдармен байланыс, пайдаланушылар жұмыс станциялары мен желі өткізу қабілетіндегі өзгерістерге бейімделу;

– Экономикалық, әлеуметтік және құқықтық мәселелер: құқықтарды басқару, электрондық ақпаратты пайдалану бойынша экономикалық модельдер және осы модельдерді қолдауға арналған шот-фактура жүйелері, пайдаланушылардың құпиялылығы;

– Қызметтермен басқарылатын. Электрондық кітапхана архитектурасы оның ұсынатын қызметтерімен және осы қызметтерді көрсетуге қажетті құралдармен басқарылуы тиіс;

– Ашық архитектура. Архитектура ашық, кеңейтілетін болуы және әртекті, таратылған жүйелер арасындағы өзара әрекеттестікті қолдауы қажет;

– Масштабталу. Архитектура сенімді, масштабталатын болуы және жоғары транзакция жылдамдығы жағдайында жұмыс істеуі керек, әртүрлі тәжірибесі мен ақпараттық қажеттіліктері бар мыңдаған пайдаланушыларға қызмет көрсетуі тиіс;

– Сақтау. Архитектура ЭК коллекциясына тұрақты қолжетімділікті қамтамасыз етуі қажет, атау беру, цифрлық архивтеу және цифрлық сақтауға қатысты мәселелерді шеше отырып;

– Құпиялылық. Архитектура құпиялылық мәселелеріне сезімтал болуы және ресурстарға анонимді де, жеке бапталған қолжетімділікті де қолдауы тиіс;

– Практикалық. Архитектура стандарттарға икемді әрі практикалық көзқарасты ұстануы тиіс, ақпарат жинау деңгейі мен экономикалық шектеулер арасындағы тепе-теңдікті сақтау қажеттілігін ескере отырып;

– Модульдік. Архитектура жаңа технологиялар мен ескі элементтердің үйлесімінен тұруы керек, олардың барлығы әртүрлі жылдамдықта әрекет етіп, өзара тиімді әрекеттесу мүмкіндігіне ие болуы қажет.

Электрондық кітапхананың барлық негізгі компоненттері ғаламтор сияқты компьютерлік желі арқылы өзара байланысқан түрлі компьютерлік жүйелерде жұмыс істейді (сызба 17).

Пайдаланушымен тікелей өзара әрекеттесу үшін стандартты ғаламтор-браузері қолданылады. Бұл Netscape Navigator, Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome немесе Opera болуы мүмкін. Клиенттік қызметтер пайдаланушыға ақпаратты қайдан іздеу және нені алу керектігін таңдауға

мүмкіндік береді; олар цифрлық нысандар ретінде құрылымдалған ақпаратты интерпретациялайды; өзара әрекеттесу шарттарын үйлестіреді, цифрлық нысандар арасындағы қатынастарды басқарады, өзара әрекеттесу күйін есте сақтайды және жүйенің әртүрлі бөліктері пайдаланатын протоколдарды түрлендіреді.



Сызба 17 - Электрондық кітапхана архитектурасының негізгі компоненттері

Цифрлық нысандар қоймасы мен метадеректер қоймасы әдетте файлдық жүйелер, дерекқорлар, үштік сақтау жүйелері (triple stores) және басқа да технологиялардың үйлесімі арқылы жүзеге асырылады. Электрондық кітапхана ұсынатын типтік қызметтерге мыналар жатады: іздеу, қарау, жіберу, аннотациялау, басқару, көшіру, авторизациялау, импорттау, экспорттау, сілтеме жасау, сүзгілеу және визуализациялау.

Электрондық кітапханалардың эволюциясы ақпаратты ұйымдастыру, оған қол жеткізу және сақтау тәсілін түбегейлі өзгертті, бұл олардың әртүрлі модельдерін түсіну үшін сенімді негіздің болуын талап етті. Осы салада бірқатар маңызды ұғымдар пайда болды, олардың қатарына CIDOC CRM, DOLCE, DLRM, 5S және DELOS бағалау жүйесі жатады (кесте 3). Бұл әрбір модель электронды ресурстардың құрылымы мен функционалдығына өзіндік ерекше үлес қосады. CIDOC CRM – мәдени мұраға қатысты ақпаратты сипаттауға арналған кешенді тұжырымдамалық сілтемелік модель, ол жүйелер арасындағы үйлесімділікті және семантикалық байлықты қамтамасыз етуге бағытталған. Ал DOLCE – тілдік және когнитивтік аспектілерге негізделген іргелі онтологияға назар аударады және пайдаланушы мен жүйе арасындағы өзара әрекеттестікті тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. DLRM моделі – электрондық кітапханаларды жобалау мен бағалау контекстінде құрылым ұсынады, ал 5S моделі (Streams, Structures, Spaces, Scenarios, Societies) электрондық кітапханаларды ұйымдастыру мен басқарудың бес негізгі құрамдас бөлігін айқындайды. DELOS бағалау жүйесі электрондық кітапхана жүйелерінің тиімділігі мен тұрақтылығын бағалау критерийлерін ұсына отырып, бұл саладағы болашақ даму бағыттарын қалыптастырады [120].

Құрылымдалған және құрылымдалмаған деректерді сақтау үшін электрондық кітапханалар әртүрлі модельдерді қолданады. Олардың қатарына мәдени мұрамен жұмыс істеуге арналған CIDOC CRM және когнитивтік инженерия саласында қолданылатын DOLCE онтологиясы жатады. Бұл модельдер электрондық мазмұнның табылуын және пайдалануға ыңғайлылығын

арттыруға мүмкіндік береді. Электрондық кітапханалардың маңыздылығы тек ақпараттық орталық ретіндегі рөлінде ғана емес, сонымен қатар олардың академиялық зерттеулерді қолдау, білім алуға жәрдемдесу және мәдени мұраны сақтау қабілетінде жатыр. Бұл олардың қоғамға жалпы әсерін арттырады. Осы қарқынды дамып келе жатқан цифрлық инфрақұрылым білімді басқарудың жаңа деңгейге көтерілуі үшін аса маңызды және барған сайын цифрланатын әлемде тұрақты даму құралы ретінде қарастырылады.

Электрондық кітапханаларға қатысты қызметтердің динамикасы көптеген жылдар бойы зерттеушілердің назарын аударып, пайдаланушылардың жаңа жаһандық ортадағы ақпараттық қажеттіліктерін қанағаттандыратын электрондық кітапханаларды құруға негіз бола алатын түрлі модельдер мен теориялардың пайда болуына алып келді [121].

CIDOC CRM моделі мәдени мұраға қатысты ақпаратты құжаттау мен ұсынуға арналған формалды құрылымды қамтамасыз ету ниетінен пайда болған. Бұл бастама 1990-жылдары Халықаралық музейлер кеңесінің (ICOM) аясында мәдени құндылықтарға қатысты деректердің күрделілігі мен алуан түрлілігіне байланысты туындаған мәселелерді шешу мақсатында басталған болатын. Біртұтас құрылымды қалыптастыру арқылы CIDOC CRM әртүрлі жүйелер арасындағы өзара әрекеттестікті жақсартып, ақпарат алмасуды әртүрлі контексттерде жеңілдетуге мүмкіндік береді. Бұл модельдің мақсаты тек категориялар құрумен шектелмейді — ол адам тәжірибесі мен тарихи контексттің барлық қырларын ескере отырып, мәдени деректерді тұтас түсінуді қамтамасыз етуге бағытталған. Электрондық кітапханалар кеңістігінде CIDOC CRM ортақ терминологиялық негіз ретінде маңызды рөл атқарады: ол мәдени маңызы бар ақпаратты ұйымдастыру мен оған қол жеткізудің бірізді тәсілін қалыптастырады. Бұл өз кезегінде цифрлық ортадағы ақпаратты табу және тарату үдерістерін оңтайландырып, ғылыми-зерттеу жұмыстары мен әртүрлі мекемелер арасындағы ынтымақтастықты нығайтады [122].

Электрондық кітапханалар өздерінің функционалдығы мен қолжетімділігін арттыратын бірнеше негізгі функцияларды көрсетеді, бұл олардың түрлі салалардағы қолдану аясын кеңейтуге ықпал етеді. Бұл функциялардың өзегінде электрондық ресурстарды тиімді ұйымдастыру мен іздеуді жеңілдететін сенімді метадеректер стандарттары жатыр. CIDOC CRM және DOLCE сияқты онтологияларды қолдану білімді ұсынуға арналған келісілген негізді қамтамасыз етіп, кеңейтілген іздеу мүмкіндіктері мен бай пайдаланушылық тәжірибе ұсынады. Сонымен қатар, бұл модельдер үйлесімділікті қолдап, әртүрлі электрондық қоймалар арасында метадеректермен кедергісіз алмасуға мүмкіндік береді. DLRM (Электрондық кітапхананың сілтемелік моделі) электрондық коллекцияларды құрылымдау процесін бағыттай алады, оларды пайдаланушылардың қажеттіліктері мен мекеменің мақсаттарына сәйкес келуін қамтамасыз етеді. Бұған қоса, DELOS бағалау жүйесі мен 5S моделі (Streams, Structures, Spaces, Scenarios, Societies) пайдаланушылардың қанағаттану деңгейі мен коллекцияларды басқару тиімділігін бағалау критерийлерін ұсына отырып, электрондық кітапханалық қызметтерді тұрақты жетілдіру жолдарын айқындайды. Жалпы алғанда, бұл

элементтердің жиынтығы электрондық кітапханалардың қазіргі заманғы ақпаратқа қол жеткізудегі даму үстіндегі рөлін нақты көрсетеді [123].

DOLCE лингвистикалық және когнитивтік инженерияға арналған сипаттамалық онтология, электрондық кітапханалардың функционалдығы мен үйлесімділігін арттыруда шешуші рөл атқарады. Жалпы терминологиялық негізді қалыптастыра отырып, *DOLCE* табиғи тілдегі классификация жүйелерінің жиі ақпаратты тиімді іздеуге кедергі келтіретін ішкі кемшіліктерін жояды. Оның формалды семантикаға басымдық беруі білімді ұсыну саласында түрлі пәндер арасындағы алшақтықты жоюға көмектесіп, электрондық кітапхана зерттеулеріне қатысатын салалар арасындағы байланысты нығайтады. Сонымен қатар, *DOLCE* онтологиялық құрылымы зерттеушілер мен мекемелер арасындағы өзара түсіністікті жақсартып, білім алмасу мен ресурстардың қолжетімділігіне бағытталған бірлескен күш-жігерге ықпал етеді. Сондықтан *DOLCE*-ті *DELOS* электрондық кітапханасының эталондық моделі (*DLRM*) сияқты қолданыстағы электрондық кітапхана үлгілеріне интеграциялау *DLRM* моделімен байланысты нақтылық пен модельдеудің жеткіліктілігі мәселелерінің кейбірін шешуге мүмкіндік береді. Бұл синергия цифрлық контентті ұйымдастыруды жақсартып қана қоймай, пайдаланушылардың электрондық кітапханалармен өзара әрекеттесуін де едәуір жетілдіреді [124].

CIDOC CRM – мәдени мұраның концептуалдық онтологиясы. *CIDOC CRM* моделі *ICOM-CIDOC* ұйымымен мәдени мұра саласындағы деректерді үйлестіру құралы ретінде әзірленген. Бұл онтология мынадай аспектілерді сипаттайды:

- оқиғалар, акторлар, уақыт пен кеңістік сипаттамалары
- тарихи нысандар мен олардың контексті арасындағы байланыстар

CIDOC CRM моделі музейлік және архивтік коллекцияларды электрондық кітапханаларға интеграциялау үшін қолданылады. Бүгінде *CIDOC CRM* моделі *ISO 21127:2006* халықаралық стандарты ретінде танылған – «*A reference ontology for the interchange of cultural heritage information*» («Мәдени мұра туралы ақпарат алмасуға арналған эталондық онтология»).

DOLCE — когнитивтік жобалауға арналған онтологиялық база.

DOLCE онтологиясы әртүрлі терминологияны пайдаланатын интеллектуалды агенттердің өзара түсіністігін қамтамасыз етуге арналған [125]. Бұл онтология әмбебап, стандартты немесе жалпы онтология болып табылмайды. Оның негізгі мақсаты — өзге онтологиялармен мәндер мен ұғымдарды салыстыруға көмектесетін және *WordNet* [126] сияқты бар онтологиялық және лингвистикалық ресурстардың негізінде жатқан жасырын алғышарттарды анықтауға мүмкіндік беретін модель құру. *DOLCE* моделі адам танымына сәйкес келетін ұғымдарды бейнелеуге бағытталған. Оның құрылымына мыналар кіреді:

- объектілер (*endurants*) және оқиғалар (*perdurants*);
- сапалар, рөлдер, кеңістік пен уақыттық қатынастар.

Бұл онтология пайдаланушы сценарийлерін, семантикалық интерфейстерді және бейімделетін іздеу жүйелерін жобалау үшін қолданылады.

DLRM — Электрондық кітапхананың эталондық моделі.

DELOS DLRM (*Digital Library Reference Model*) нақты архитектурасы бар тар бағытталған модельдерді әзірлеуге негіз болу үшін жасалған. Бұл жобаның

мақсаты — электрондық кітапхана әлемін құрайтын негізгі ұғымдарды, маңызды объектілер мен олардың өзара байланыстарын, стандартты функционалдық және құрылымдық блоктар мен процестерді анықтау.

DLRM моделі келесілерді жүйелейді:

- Электрондық кітапхананың негізгі компоненттері: контент, пайдаланушылар, функциялар, саясаттар;
- Ресурстардың сапа критерийлері мен өмірлік циклдері;
- DELOS жобалары негізінде құрылған және электрондық кітапханаларды сипаттау мен бағалау үшін қолданылады.

5S – Электрондық кітапханаларға арналған формалды құрылым.

5S моделі (Streams, Structures, Spaces, Scenarios, Societies) —электрондық кітапхана архитектурасын сипаттауға арналған формалданған тіл болып табылады.

Оның негізгі компоненттері:

- Деректер ағындары, логикалық құрылымдар, ақпараттық кеңістіктер;
- Пайдаланушылардың мінез-құлық сценарийлері және әлеуметтік аспектілер;
- Ақпаратты іздеу, сақтау және өзара әрекеттесу модельдерін құруда қолданылады.

DELOS Evaluation Framework — электрондық кітапханаларды бағалау құрылымы. Бұл модель электрондық кітапханаларды бағалауға арналған онтологиялық бағытталған тәсілді ұсынады:

- Метрикалар: пайдалануға ыңғайлылық (юзабилити), толықтық, дәлдік және пайдаланушының қосылу деңгейі;
- DLRM және 5S модельдерімен бірге қолданылады;
- Кітапхана қызметтерінің сапасын арттыруға және көрсеткіштер жүйесін құруға қолдау көрсетеді.

Бұл модельде электрондық кітапхананың әрбір функциясы ресурс ретінде қарастырылады және барлық ресурс сипаттамаларын иеленеді (кесте 3).

Функциялар бес негізгі класқа бөлінеді:

- ресурстарға қол жеткізу;
- ресурстарды басқару;
- бірлескен жұмыс;
- ЭК басқару;
- ЭК баптау.

Кесте 3- Модельдердің салыстырмалы талдауы

Модель	Түрі	Мақсаты	Ерекшеліктері
CIDOC CRM	Онтология	Мәдени мұра	Оқиғалар, акторлар, нысандар семантикасы
DOLCE	Онтология	Когнитивтік инженерия	Түйсінетін шынайылық, жағдаяттық сценарийлер
DLRM	Эталондық модель	Электрондық кітапхана архитектурасы	Компоненттер, өмірлік цикл, функционалдық
5S	Формалды	Жүйелерді жобалау	5 өлшем: ағындар, құрылымдар, сценарийлер және т.б.
DELOS Eval.	Әдістеме	Бағалау	Метрика онтологиялары, сапа стандарттары

Қарастырылған модельдер – заманауи электрондық кітапханаларды жобалаудың ажырамас бөлігі. Бұл модельдердің үйлесімі семантикалық үйлесімділікті, архитектура икемділігін және қызмет көрсету сапасының жоғары деңгейін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Болашақта олардың әрқайсысының мықты жақтарын біріктіретін метамодельдерді дамыту әлеуеті бар.

Барлық модельдерді мұқият зерделей келе, біздің жұмысымызға бастапқыда шабыт бергені — DELOS DLRM моделі болды. Бұл модельде физикалық нысандар кез келген типте бола алады, яғни коллекциялар ретінде тек физикалық объектілер ғана емес, сонымен қатар қолдан жасалған нысандар, ұйымдар жиынтығы, журналдар және т.б. қарастырылады. Мұндай жиынтықтарға арналған критерийлер ретінде ортақ орналасу орны, авторлардың ортақтығы, хронология, тақырыптық бағыт, шығу тегі немесе қандай да бір тиістілігі сияқты белгілер алынуы мүмкін.

Коллекциялар кез келген сандағы нысандарды қамтуы мүмкін және бұл нысандарды іріктеу критерийлері уақыт өте келе өзгеруі ықтимал. Мұраға алынатын атрибуттардан бөлек, бұл класс келесі атрибуттар мен байланыстарға ие:

- ұйымның атауы;
- құрылған күні;
- орналасқан жері (ел, қала);
- жоғары тұрған ұйым;
- басшы;
- құрылымдық бөлімше;
- мекенжайы (пошталық, заңды, веб-сайт, e-mail, телефон).

Әл-Фараби электрондық кітапханасы — әл-Фараби есімімен, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ мен оның ғылыми қауымдастығымен байланысты ғылыми, мәдени және білім беру мазмұнын сақтау, сипаттау, іздеу, интерпретациялау және бағалау үшін арналған онтологиялық құрылымданған, көпдеңгейлі ақпараттық жүйе болып табылады. Бұл модельге электрондық кітапханаларға арналған халықаралық стандарттар интеграцияланған, сонымен қатар жергілікті академиялық инфрақұрылымның ерекшеліктері — Универ жүйесі, кітапхана сайты және жазылым дерекқорлары ескерілген. Сонымен қатар, жүйе зерттеушілердің бірегей идентификаторларын (мысалы, ORCID, ResearchID) қолдауға, интеллектуалдық меншікті қорғауға, ашық ғылым принциптерін жүзеге асыруға және білім мен зерттеу нәтижелерінің FAIR қағидаттарына (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) сәйкес ашық таратылуына мүмкіндік береді.

Әл-Фараби электрондық кітапханасының теориялық негізі келесі құрамдастарды біріктіреді:

- Әл-Фараби университетінің ғылыми және білім беру мұрасы;
- Білім беру жүйесімен (Универ/LMS) интеграция;
- Ғаламдық жазылым дерекқорларына қосылу;
- Семантикалық және онтологиялық тәсілдерді қолдану.

Модель жүйенің негізгі аспектілерін айқындайтын бес теориялық компоненттің интеграциясы негізінде құрылады (кесте 4).

Кесте 4 - компонент теориялық негізі мен сипаттамалары

Компонент	Теориялық негізі	Сипаттама
Нысандар мен оқиғалар	CIDOC CRM	Нысандардың, адамдардың, орындардың және оқиғалардың тарихи, өмірбаяндық және ғылыми байланыстарын сипаттайды.
Білімнің когнитивтік құрылымы	DOLCE	Ұғымдарды қабылданған және мағыналанған объектілер ретінде ұсыну: ғылыми теориялар, рөлдер, сапалар, процестер.
Архитектура және өмірлік цикл	DLRM	Пайдаланушыларды, функцияларды, саясаттарды және интерфейстерді қамтитын жүйе ретіндегі электрондық кітапхана түсінігі.
Өзара әрекеттестікті формализациялау	5S	Деректер ағындары, метадеректер құрылымдары, пайдалану сценарийлері және әлеуметтік топтар (қауымдастықтар).
Сапаны бағалау	DELOS Evaluation Framework	Метрикалар жүйесі: қолдануға ыңғайлылық, релеванттылық, толықтық, пайдалану, сенімділік.

Онтологиялық өзек (CIDOC CRM + DOLCE) CIDOC CRM нысандарды семантикалық сипаттау үшін қолданылады:

- E21 Person — зерттеушілер, оқытушылар;
- E7 Activity — дәрістер, конференциялар, жобалар;
- E73 Info Object — ғылыми мақалалар, диссертациялар DOLCE

когнитивтік сипаттамалар мен рөлдерді қосады:

- Quality — дәйексөз индексі, мәртебе;
- Role — студент, автор, зерттеуші, оқытушы;
- Situation — зерттеу жобасына қатысу, оқу үдерісі Жүйелермен

интеграциялау

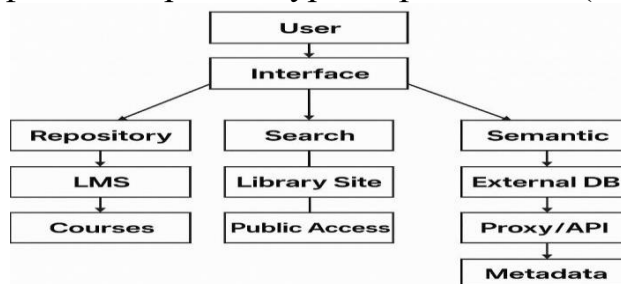
Кітапхана келесі жүйелермен интеграцияланады:

- Жоғары оқу орындарының LMS жүйесі (Универ): API арқылы қолжетімділік, курстарға сілтемелерді енгізу;
- Кітапхана сайты: витриналар, ашық іздеу жүйесі;
- Жазылымдық дерекқорлар: EZProху және OpenURL арқылы қолжетімділік.

Бағалау метрикалары (DELOS бағалау жүйесі)

- Usability — қолданудың қарапайымдылығы мен ыңғайлылығы;
- Findability — семантикалық іздеудің дәлдігі;
- Impact — дәйексөз келтіру деңгейі, қайта пайдалану жиілігі;
- Interoperability — сыртқы жүйелермен өзара әрекеттестік.

Төменде барлық компоненттер интеграцияланған әл-Фараби электрондық кітапханасының графикалық архитектурасы ұсынылған (сызба 18, кесте 5):



Сызба 18 - Әл-Фараби электрондық кітапханасының графикалық архитектурасы

Кесте 5 -Компоненттер сипаттамасы:

Компоненттер	Сипаттама
User	Кітапхана пайдаланушылары: студенттер, оқытушылар, зерттеушілер, қызметкерлер
Interface	Кітапхананың негізгі веб-интерфейсі: іздеу, жүктеу, аннотация мүмкіндігі
Repository	Электрондық нысандар қоймасы: мақалалар, диссертациялар, дәрістер, метадеректер
Search	Семантикалық және толықмәтінді іздеуді қолдайтын іздеу жүйесі
Semantic	Мәндік байланыстар үшін онтологиялық өзек (CIDOC CRM + DOLCE)
LMS	Универ білім беру жүйесі: курстарды кітапхана ресурстарымен интеграциялау
Courses	Кітапханаға сілтемелер енгізілген оқу курстары
Library Site	Сыртқы қолжетімділікке арналған кітапхананың ашық платформасы
Public Access	Авторизациясыз қолжетімді ашық ресурстар мен коллекциялар
External DB	Жазылымдық дереккөздер: JSTOR, Elsevier, Springer және т.б.
Proxy/API	Сыртқы дереккөздерге арналған прокси-кол жеткізу және API-интеграциялар
Metadata	Сыртқы және ішкі дереккөздерден алынған метадеректер мен сипаттамалар

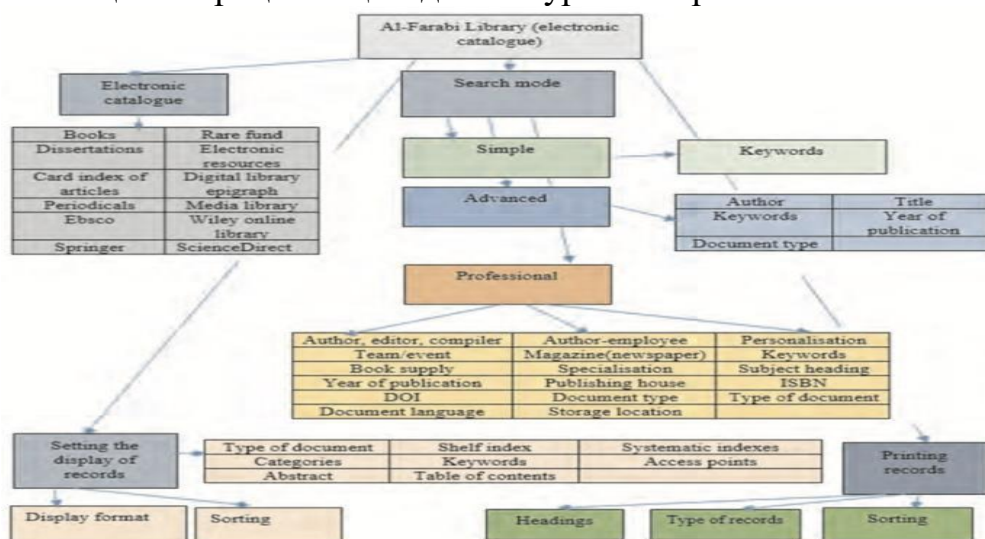
Электрондық кітапхананы модельдеудің құрылымдық-белсенділік әдісі Жоғары оқу орындары кітапханасының, оқытушылардың, құқық иелерінің және студенттердің қатысуын қамтиды. Оқытушылар электронды кітапхана мазмұнын ұсынады, ал авторлық құқық иелері бұл процесті реттейді. Жүйені басқару осы объектілердің барлығымен байланысты, үйлестіруді, технологиялық қолдауды, қажетті ақпаратты алуды, ақпаратты байытуды және іздеу тиімділігін бағалауды қамтамасыз етеді.

Электрондық кітапханаларды модельдеудің ақпараттық әдісі айнымалы шамаларды, олардың арасындағы қатынастарды және сыртқы жағдайлардың өзгеруіндегі объектінің күйін сипаттайтын сигналдар жүйесі арқылы ақпаратты ұсынуға негізделген. Ол әдетте ақпараттық ағындарды (ішкі, сыртқы) және олардың басқару жүйесіне әсерін анықтау негізінде құрылады. Бұл әдіс көбінесе объектілердің қасиеттерін сипаттау үшін семантикалық технологиялар, таксономиялар, онтология және тезаурустар қолданылатын семантикалық кітапханаларды құру үшін қолданылады.

Осы типтегі кітапханалар үшін семантикалық іздеу, ұсыныстарды құру және санаттау мүмкіндіктері бар.

Әл-Фараби кітапханасының электрондық каталогына кітаптар, дипломдық жұмыстар, рефераттар, мақалалар каталогы, мерзімді басылымдар, сирек материалдар, электрондық ресурстар, кітапханалар, сондай-ақ Wiley, EBSCO, Springer және ScienceDirect онлайн кітапханаларының жинақтары кіреді. Оған үш іздеу режимінде қол жеткізуге болады: қарапайым, кеңейтілген және кәсіби. Қарапайым іздеу форматында пайдаланушылар нәтижелерді құжат түрі, сөре нөмірі, жүйелік көрсеткіштер, тақырыптар, кілт сөздер, кіру нүктелері, аннотациялар және Мазмұн кестесі бойынша сұрыптай алады. «Дисплей пішімі» функциясы толық, қысқа, түсіндірмелі, мұражай, адам, оқушы, кескін каталогы, құжаттарды электронды жеткізу, толтырылған анықтамалық мұрағат және жинау сұраулары сияқты опцияларды таңдауға мүмкіндік береді. Электрондық кітапхана интерфейсі сонымен қатар автор, тақырып, жарияланған жылы, сатып

алынған күні, персонал, басып шығару және іздеу нәтижелерін электрондық пошта арқылы жіберу бойынша сұрыптау опцияларын қамтиды. Жетілдірілген іздеуді қолдана отырып модельдеу автор, тақырып, кілт сөздер, жарияланған жылы және құжат түрі туралы ақпаратты толтыруды қамтиды. Кәсіби іздеуге автор, редактор, құрастырушы, бірлескен автор, жеке тұлғалар, ұжымдық баспагерлер, журналдың немесе газеттің атауы, Кілт сөздер, кітаптың болуы, мамандығы, жарияланған жылы, баспагер, құжат түрі, сипаты, тілі, сақтау орны және ISBN және DOI индекстер [127; 84]. Әл-Фараби электрондық кітапханасының интеграциялық моделі 5-суретте көрсетілген.



Сурет 5 – Әл-Фараби электрондық кітапханасының интеграциялық моделі

Сонымен, Әл-Фараби электрондық кітапханасының интеграциялық моделін құру кезінде негізгі әдіс тұжырымдамалық (мазмұнды) модельдеу болып табылады, өйткені түбірлік объект кілт сөздер, тақырып, құжат түрі, баспагер, журнал және персонал сияқты атрибуттары бар «іздеу режимі» деп аталатын физикалық объектіге негізделген. Кітаптар, диссертациялар, мерзімді басылымдар мен мақалалардың жазбаларын қамтитын мәліметтер базасын жанрлық модельдеу жүргізіледі.

Осы модельдеудің жүзеге асырылуы үшін аталған жұмысты іске асыратын мына міндеттер белгіленді:

- 1) Кітапханада қамтылатын ресурстардың кез келген типтерін сипаттауға мүмкіндік беретін кітапхана мәнмәтінің онтологиялық ұсынымын әзірлеу;
- 2) Әзірленген ұсыным моделі кез келген тақырыптық саламен оңай ықпалдасуы тиіс, оны ұсыну оның кейбір терминдерін таксономия түрінде (желілік сөздік, классификатор, тезаурус) жинаумен шектеледі;
- 3) Ғылыми білімнің күрделі құрылымдалатын салалық тезаурустарын қолдау үшін тезаурус ұсынудың кеңейтілген ұғымдық үлгісін жасау;
- 4) Деректер үлгісінің негізіне кітапхана мәнмәтінің әзірленген онтологиялық үлгісі қойылған кітапхананың ақпараттық жүйесін әзірлеу;
- 5) Кітапхананың әзірленген ақпараттық жүйесінің деректерін ұсыну LOD (Linked Open Data) шеңберіндегі мәліметтер мен дереккөздерге қойылатын талаптарға сай болуы тиіс;

6) Тақырыптық саладағы тезаурус көмегімен кітапхананың мәнмәтін сипаттамаларын семантикалық белгілеп қоюды жүзеге асыру, яғни тақырыптық саланың тезаурусы көмегімен кітапхананың мәнмәтін сипаттамаларына қолдау көрсетуді іске асыру;

7) Кітапхананың ақпараттық жүйесі пайдаланушыларға өз мүдделерінің шеңберін айқындау мүмкіндігіне ие болуы тиіс және тақырыптық тезаурусты пайдаланушыны қызықтыратын бағытта терминологиялық кеңейту мүмкіндігімен бірге қолдануға қолдау көрсетуі тиіс.

Ойластырылған шешімнің негізгі мақсаттарының бірі – бұл кітапхана деректерін әртүрлі көздерден алынған деректермен ықпалдастыру және байланыстыру. Осы сатыда шешілетін негізгі міндеттер – деректер деңгейінде де, деректер сызбалары деңгейінде де әртүрлі көздерден алынған деректерді интеграциялау барысында туындайтын мәселелерді қалпына келтіру. Сонымен қатар семантикалық үлгідегі кітапханалар қарастырылды.

Семантикалық кітапханалардың негізгі ерекшелігі олардың әр алуан мәнмәтінін құрылымдау мүмкіндігі және әртүрлі көздерден алынған деректерді байланыстыру мүмкіндігі болып табылады, өз кезегінде, бұл талассыз осы мәнмәтін сапасынан көрініс береді.

Қарастырылатын жүйенің анықтауыштары болып табылатын семантикалық кітапханалардың негізгі ерекшеліктерін атап өтеміз:

- семантикалық кітапхана әртүрлі дереккөздердің деректер жинағын молайтатын және толықтыратын ықпалдасу түйіні түрінде болады;

- кітапхана мәнмәтіні семантикалық деңгейде сипатталады, бұл дереккөздер арасындағы үздік өзара байланысқа қол жеткізу мүмкіндігін береді;

- кітапхана мәнмәтінінің, кітапхананы құру барысында қарастырылатын бастапқы шарттарға қарай, құрылымның сан қырлы таралымының әртүрлі дәрежесі болуы мүмкін;

- семантикалық сипаттама және оның әр қырлы деңгейі кітапхананың ақпараттық жүйесін іске асырудың техникалық сипаттамаларына байланысты емес және нақты іске асырудан тыс айқындауға болады;

- кітапхана мәнмәтінінің ұғымдық сипаттамасы оны кітапхана ресурстарының терминологиялық тұрғыдағы тақырыптық саласын шектейтін тезауруспен қолдауға ие болады.

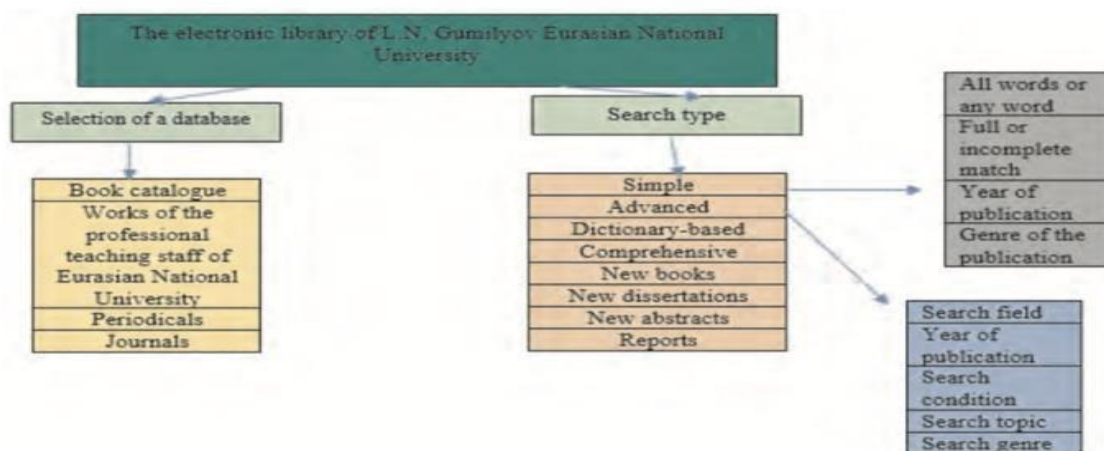
Семантикалық кітапханалардың негізгі ерекшеліктерін ескере отырып, әл-Фараби электронды кітапханасының байланыс орталығы ретінде моделінің сызбасын жасадық. 19-шы сызба әл-Фараби электрондық кітапханасының ішкі үлгісі болып табылады.



Сызба 19- әл-Фараби электрондық кітапханасының ішкі үлгісі

Жұмысымызда басқа да жоғарғы оқу орындарының кітапханаларының тұжырымдамалық модельдерін қарастырдық.

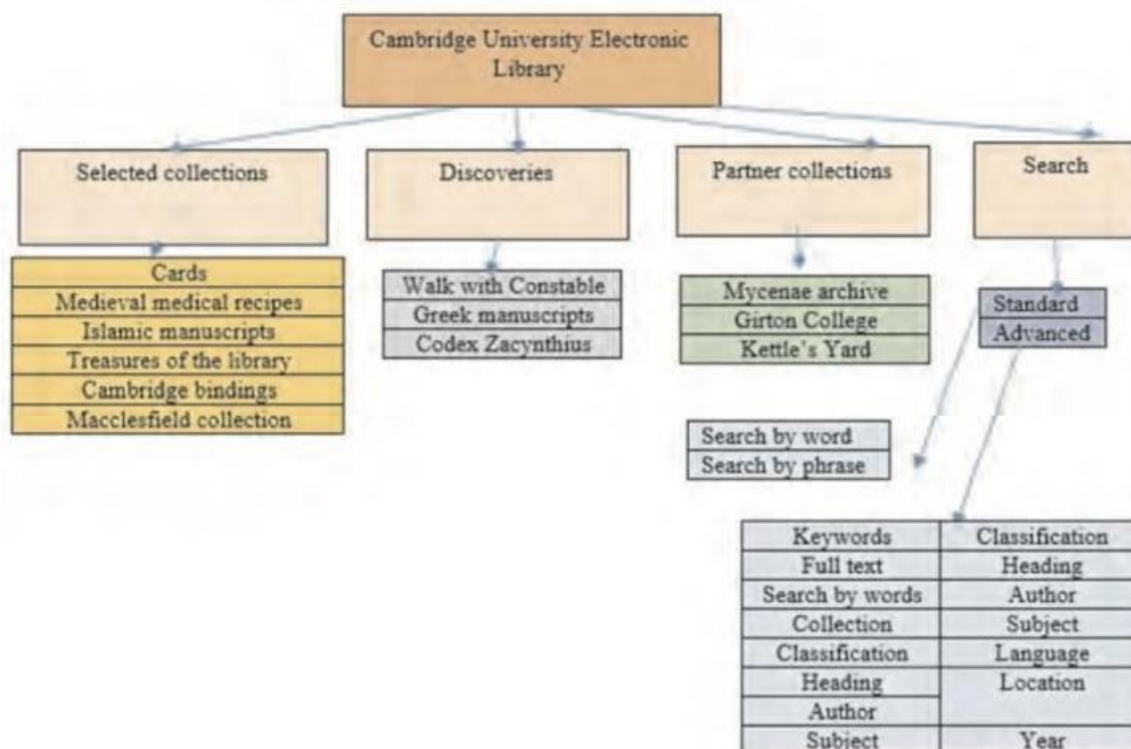
Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің электрондық кітапханасы таңдау үшін екі негізгі санатты ұсынады: деректер қоры және Іздеу түрі. Деректер қоры кітап каталогы, Еуразия ұлттық университетінің кәсіби оқытушылар құрамының еңбектері, мерзімді басылымдар мен бюллетеньдер сияқты компоненттерден тұрады. Іздеудің әртүрлі түрлері қарастырылған: қарапайым, кеңейтілген, сөздікке негізделген, кросс-іздеу. Жаңа кітаптар, тезистер мен рефераттар бөлек топтар мен есептерге бөлінеді. Қарапайым іздеу Барлық көрсетілген сөздер немесе олардың кез келгені, жарияланған жылы мен жанры (кітаптар, журналдар, мақалалар, диссертациялар, рефераттар, оқулықтар) бойынша материалды таңдауды қамтиды. Кеңейтілген іздеу өрістерді, тақырыптарды және жарияланған жылы мен жанрын таңдауға болатын шарттарды қамтиды. Кросс-іздеу бүкіл дерекқорды қамтиды [127; 85]. 6-суретте Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің электрондық кітапханасының құрылымдық моделі көрсетілген.



Сурет 6 – Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті кітапханасының құрылымын модельдеу

Сондықтан Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің кітапханасы жүйелік-функционалдық тәсілге жақын модельдеуді пайдаланады, өйткені құрылым, функциялар, технологиялар мен ресурстарды басқару арасында нақты байланыс бар. Атап айтқанда, барлық негізгі элементтерді қамтитын құжат құрылымына кешенді көзқарас көрсетіледі: тақырыптық (негізгі тақырып), жанрлық (әдебиет түрі) және басқару аспектілері (сақтау сикласы). Тармақталған іздеудің функционалдығы уақыт өте келе кітапхананың мүмкіндіктерін кеңейтуге және оны пайдаланушылардың сұраныстарына сәйкес жаңа ресурстармен байытуға мүмкіндік береді.

Кембридж университетінің онлайн кітапханасы тақырыптық принциптер негізінде коллекциялардың атаулары арқылы модельденеді: «таңдаулы жинақтар», «ашу», «Серіктестік жинақтар». Барлық жинақтарды қарау мүмкіндігін таңдағанда, бірнеше сілтемелер ашылады. Оларды санаттарға бөлуге болады: ғалымдардың, мәдениет қайраткерлерінің атымен аталған («Дарвин қолжазбалары», «Джозеф Нидхэм», «Стерн және Стерниан»), ұлттық немесе географиялық байланыстарға негізделген («Жапон шығармалары», «Ислам қолжазбалары», «Испан кітаптары»), Жоғары оқу орындарының, кітапханалардың атымен аталған, қауымдастықтар («Вестминстер колледжі», «Корольдік Азия Қоғамы»). Кітапхана стандартты (сөз және сөз тіркестерін іздеу) және кеңейтілген іздеуді ұсынады (кілт сөздерді, толық мәтінді, жеке сөздерді, жинақты, жіктеуді, тақырыптарды, авторларды, зерттеу тақырыптарын, тілді, орналасқан жерді және жарияланған жылын іздеу) [127; 86]. 7- суретте Кембридж университетінің электронды кітапханасының құрылымы көрсетілген.



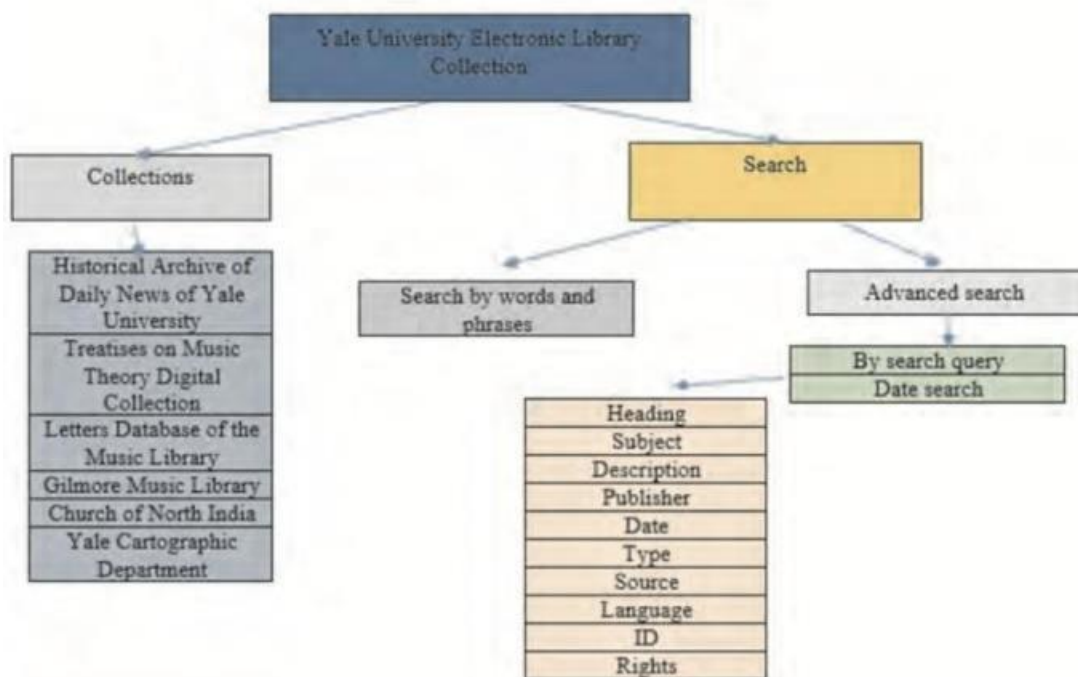
Сурет 7 – Кембридж электрондық кітапханасының құрылымын модельдеу

Осылайша, Кембридж университетінің академиялық электронды кітапханасы ақпараттық модельдеуді қолдануға негізделген, өйткені ол семантикалық принцип бойынша құрылған: мақалалар мен кітаптар олардың арасындағы байланыс негізінде жеке топтарға жіктеледі және сыртқы орта жағдайлары өзгерген кезде басқа тақырыптық топтарға ауыстырылуы мүмкін, атап айтқанда пайдаланушы ақпаратты іздеу параметрлері. Бұл кітапхана жүйесі кілт сөздер, тақырып, автор, жинақ, тақырып және тіл сияқты атрибуттарға негізделген кеңейтілген іздеу мүмкіндіктерін ұсынатын тұжырымдамалық модельдеуді қамтиды.

Йель университетінің электронды кітапхана жинағы тақырыптық жинақтармен толықтырылған: «Музыкалық кітапхананың хаттар базасы», «Yale Daily News Тарихи мұрағаты», «Солтүстік Үндістан шіркеуі», «Музыка теориясының трактаттары – цифрлық жинақ». Іздеудің екі түрі қарастырылған:

- 1) сөздер мен сөз тіркестері бойынша;
- 2) іздеу сұранысы мен күні бойынша.

Кеңейтілген іздеудің ерекшелігі - іздеу үшін жоғарыда келтірілген кітапханалар сияқты бір уақытта бірнеше емес, тек бір параметрді таңдауға болады [128;114-115]. 8-суретте Йель университетінің электронды кітапхана жинағының құрылымы көрсетілген.



Сурет 8– Йель кітапханасының электрондық коллекцияларының құрылымын модельдеу.

Осылайша, Йель университетінің электронды кітапхана жинағының кеңістігі логикалық әдісті қолдана отырып модельденген деп қорытынды жасауға болады, өйткені ол тек атауы, тақырыбы, күні және түрі сияқты стандартты атрибуттар негізінде ғана емес, сонымен қатар нақты бөлшектермен де егжей-тегжейлі санаттауды ұсынады. Мысалы, іздеу «қатынас сілтеме жасайды», «қатынас форматқа ие», «қамту-кеңістіктік»,

«шығару күні» және «өзгерту күні» сияқты категорияларға негізделген (Қосымша Ә-де шетелдік электрондық кітапханалардың модельдері ұсынылған).

Қазіргі заманғы электрондық кітапханалардың технологиялық тұжырымдамасы кітапхананың тиімді жұмыс істеуін қамтамасыз ететін процестер, әдістер, операциялар мен әдістердің жиынтығына негізделген, соның ішінде кітапхана өнімдерін электрондық режимде құру, сақтау және пайдалану. Академиялық кітапхананың барлық қажетті функцияларын онлайн форматта қамтамасыз ету үшін іздеу атрибуттарын қолдана отырып, ақпаратты санаттарға бөлу, материалдарды сәйкестендіру үшін жіктеу сөздіктерінің болуы, материалдардың тақырыптық және жанрлық классификациясы, ақпаратты ыңғайлы іздеу, оқылатын форматта мәліметтер беру және кітапхана ішіндегі ақпараттық ресурстар арасындағы байланысты қолдау сияқты параметрлерге назар аудару қажет [128; 115]. 6- кестеде талқыланатын академиялық кітапханалардың технологиялық параметрлері арасындағы корреляция көрсетілген.

Кесте 6 – Электрондық кітапханалардың технологиялық параметрлері

Технологиялық параметр	Әл-Фараби атындағы кітапхана (электронды каталог)	Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің электрондық кітапханасы	Кембридж университетінің электрондық кітапханасы	Йель университетінің электрондық кітапхана жинағы
Іздеу атрибуттарын қолдана отырып ақпаратты санаттау	+	+	+	+
Материалды анықтау үшін жіктеуіш сөздіктердің болуы	-	+	-	-
Материалдарды тақырыптық сегменттеудің болуы	-	+	+	+
Материалдарды жанрлар бойынша бөлу	+	+	-	-
Ақпаратты ыңғайлы іздеу	+	-	+	+
Пайдаланушыға ыңғайлы форматта ақпарат беру	+	-	+	+
Ресурстар арасындағы байланысты қолдау	+	-	+	+

Қазақстандық, британдық және американдық электрондық кітапханалардың технологиялық параметрлерін талдай отырып, келесі тармақтарды атап өтуге болады.

Біріншіден, қазақстандық онлайн-ресурстар материалдарды таратудың жанрлық принципіне бағдарланған, ал британдық және американдық кітапханалар тақырыптық принципті жиі пайдаланады. Қалған технологиялық параметрлер жалпы болып табылады: ресурстар арасындағы байланысты қолдау, ақпаратты ыңғайлы іздеу, іздеу атрибуттарын енгізу арқылы санаттау. Осылайша, электрондық кітапхананың технологиялық тұжырымдамасын жүзеге асыру үшін тұжырымдамалық (мазмұнды), жүйелік-функционалдық,

құрылымдық-белсенділік, логикалық және ақпараттық сияқты әртүрлі модельдеу әдістерін қолдануға болады. Алайда, қазіргі заманғы кітапханалар Электронды кітапхана иерархиясының әртүрлі деңгейлерінде өзара байланыс орнатуға негізделген тұжырымдамалық (мазмұнды) модельдеуді қолдануға бейім [129].

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің электрондық кітапхана моделі жетекші халықаралық тәсілдер негізінде құрылып, Жоғары оқу орындарының құрылымы мен мақсаттарына бейімделген.

Бұл модель өзіне келесі элементтерді біріктіреді:

- теориялық негізделуі (CIDOC CRM, DOLCE, DLRM, 5S, DELOS);
 - функционалдылық және интеграция (ішкі коллекциялар, LMS, жазылым ресурстары);
 - пайдаланушыға бағытталуы (рөлдерді бөлу, қолжетімділік сценарийлері, ыңғайлы интерфейс);
 - икемді архитектура (модульдік құрылым, семантикалық өзек, API және Proxu-интеграциялар);
 - бағалау компоненті (тиімділік метрикалары мен пайдаланушы қабылдауы);
- Нәтижесінде бұл модель келесіні қамтамасыз етеді:
- оқу және ғылыми ресурстарға орталықтандырылған қолжетімділік;
 - жекелендірілген және контекстке бейімделген іздеу;
 - кері байланыс негізінде функционалдарды талдау және жетілдіру мүмкіндігі;
 - ақпаратты білім беру үдерісіне семантикалық тұрғыда интеграциялау.

Электрондық кітапханалар әлемінде мұндай жүйелерді сапалы тұжырымдамалық сипаттау арқылы шешуге болатын бірқатар міндеттер бар. Қазіргі таңда толыққанды эталондық деп атауға болатын әмбебап ЭК моделі жоқ. Осындай жобалар бойынша әлемдік тәжірибені ескере отырып, жақсы модель құру – біздің мақсатымыз.

Модельді қолдану және дамыту бойынша ұсыныстар:

- 1) Жоғары оқу орындарының цифрландыру стратегиясы арқылы енгізуді формализациялау;
- 2) Модельді Жоғары оқу орындарының цифрлық инфрақұрылымына біртұтас ақпараттық орта компоненті ретінде қосу;
- 3) Ұлттық және халықаралық платформалармен интеграциялау. Метадеректер алмасу үшін OAI-PMH, OpenURL, SUSHI протоколдарын пайдалану: ҚР ҰЭК, Europeana, OpenAIRE жүйелерімен;
- 4) Кітапхананың тиімділігін тұрақты түрде бағалап отыру (DELOS);
- 5) Метрика жүйесін және аналитикалық бақылау панельдерін енгізу;
- 6) Интерфейс пен логиканы бейімдеу үшін пайдаланушылар арасында сауалнамалар жүргізу;
- 7) Семантикалық базаны кеңейту (онтологиялар). CIDOC CRM/DOLCE онтологияларын жергілікті кеңейтулермен толықтыру (қазақ философиясы, Жоғары оқу орындары тарихы және т.б.);

8) Пайдаланушылардың цифрлық сауаттылығын арттыру. Электрондық кітапханамен жұмыс істеуге арналған оқыту, вебинарлар, интерактивті нұсқаулықтар арқылы;

9) AI/ML негізінде интеллектуалды қызметтерді дамыту.

3.2. Электронды кітапхананың қолдану ыңғайлылығы мен тиімділігін бағалау

Электрондық кітапханаларды Жоғары оқу орындарында дамытуда қолайлылықтың рөлі шешуші мәнге ие, себебі ол студенттер мен оқытушылардың электрондық ресурстармен өзара әрекеттесуіне тікелей әсер етеді. Қазіргі білім беру кеңістігінде ақпаратқа қолжетімділік негізінен онлайн режимде жүзеге асырылатындықтан, пайдаланушыға түсінікті әрі ыңғайлы интерфейс аса маңызды болып табылады. Электрондық кітапханалардағы қолайлылық мәселелері пайдаланушылардың қанағаттанбауына және жүйеден алыстауына әкеліп соғуы мүмкін, бұл өз кезегінде жоғары оқу орындарының академиялық миссиясына кедергі келтіреді. Қолайлылықты тиімді жобалау тек пайдаланушылардың қанағаттануын арттырып қана қоймай, сонымен қатар білім алу мен ғылыми зерттеулер жүргізуге қолайлы орта қалыптастыруға ықпал етеді. Түрлі зерттеулерге сүйене отырып, біз қолайлылыққа қатысты мәселелер көбіне қауіпсіздіктің техникалық аспектілері мен пайдаланушылардың білім беру қажеттіліктері арасындағы алшақтықтан туындайтынын байқадық, бұл өз кезегінде кітапхана жүйелерін пайдаланушыға бағытталған тәсілмен әзірлеудің маңыздылығын көрсетеді [130]. Сонымен қатар, деректерді визуализациялаудың тиімді құралдарын интеграциялау пайдаланушының кітапхана ресурстарын түсінуін айтарлықтай жақсартып алады, бұл өз кезегінде ақпаратқа қол жеткізуді жеңілдетуде қолайлылықтың маңыздылығын одан әрі айқындай түседі [131].

Пайдаланушының қолайлылықты қабылдауын түсіну Жоғары оқу орындарының электрондық кітапхананы дамыту үшін шешуші мәнге ие, себебі бұл ақпаратты іздеу тиімділігіне тікелей әсер етеді. Пайдаланушылардың қолдану тәжірибесі мен кітапханаға деген талаптары олардың электрондық кітапханалармен өзара әрекеттесуін қалыптастырады, ал олардың қабылдауы қолайлылықты едәуір жақсартуға әкелуі мүмкін. Пайдаланушылардың қанағаттануы тек функционалдық қолжетімділіктен ғана емес, жалпы пайдаланушылық тәжірибеден де туындайды, бұл электрондық интерфейстерді үнемі бағалап, жетілдіру қажеттігін көрсетеді. Электрондық кітапханаларды әзірлеу барысында пайдаланушыларды зерттеу жөніндегі ғылыми дискурс пайдаланушылардың қажеттіліктерін түсінудің маңыздылығын одан әрі атап көрсетеді, өйткені бұл ақпаратты тұтынудың өзгермелі кеңістігіне бейімделе алатын тартымды және қолжетімді цифрлық ортаны құруға мүмкіндік береді [132].

Электрондық кітапхана интерфейстеріне қатысты пайдаланушылардың қанағаттануы қолайлылық, эстетикалық дизайн және мәдени өзектілік сынды көптеген факторлардың жиынтығымен қалыптасады. Пайдаланушылардың талғамын жобалау үдерісіне интеграциялау шешуші элементке айналып отыр;

бұл әртүрлі пайдаланушы топтарына ұнайтын және олардың жалпы тәжірибесін жақсартатын интерфейс құру үшін қажет. Зерттеулер көрсеткендей, қолайлылықты қабылдауға тіл, орналасу (макет) және түстер сияқты аспектілер айтарлықтай әсер етеді, бұл нақты мәдени топтардың ерекше қажеттіліктері мен талғамдарын ескеруді қажет етеді [133]. Сонымен қатар, пайдаланушылардың когнитивтік қабілеттері мен сезімдік қабылдау ерекшеліктерін түсіну интерфейстерді олардың талаптарына тиімді бейімдеуге негіз бола алады. Мысалы, егде жастағы адамдарға арналған технологияларды бейімдеу олардың көру, есту және когнитивтік мүмкіндіктерін ескере отырып жүзеге асырылуы мүмкін, бұл өз кезегінде осы ресурстарды пайдалану кезіндегі қанағаттануды арттырады. Мұндай тұжырымдар ақыр соңында барлық пайдаланушылар үшін электронды кітапханамен жұмыс істеу тәжірибесін тартымды әрі қанағаттанарлық етуге әкеледі.

Электрондық кітапханаларды әзірлеу стратегиялары, әсіресе академиялық ортада, пайдаланушылардың қабылдауын және белсенділігін арттыру мақсатында қолайлылыққа баса назар аударуы тиіс. Мысалы, ғаламтор арқылы қолжетімді электрондық кітапханаларды клиникалық жағдайларда интеграциялау сенімді ақпаратқа жедел қол жеткізудің маңыздылығын көрсетті, бұл осы ресурстардың медицина қызметкерлерінің күнделікті жұмысындағы шешуші рөлін айқындайды. Алайда, жеткіліксіз даярлық, техникалық қолдаудың болмауы және пайдалануға ыңғайсыз интерфейстер сияқты кедергілер бұл электрондық құралдардың тиімді енгізілуіне тосқауыл болып, пайдаланушылар арасында білім алшақтығына әкелуі мүмкін. Осы мәселелерді ескере отырып, Жоғары оқу орындары пайдаланушылардың қажеттіліктеріне жауап беретін ғана емес, сонымен қатар бірлескен және ақпараттандырылған академиялық қауымдастықтың қалыптасуына ықпал ететін электрондық кітапханалар құруы қажет. Яғни, егер ыңғайлы интерфейстерді әзірлеуге және сенімді қолдау жүйелерін ұсынуға назар аударылса, қолайлылықты қабылдауды айтарлықтай жақсартып, электрондық кітапханалардың пайдаланушылардың ғылыми қызметін тиімді толықтыруын қамтамасыз етіледі.

Жоғары оқу орындарындағы кітапханасындағы электрондық ресурстардың функционалдығы мен қолжетімділігін арттыру үшін пайдаланушы тәжірибесі мен инклюзивтілікті баса назар аударатын үздік тәжірибелерді қабылдау маңызды. Бұл жерде көпдеңгейлі бағалау жүйесі маңызды рөл атқарады, себебі ол әзірлеушілерге техникалық қолжетімділік мәселелерімен қатар веб-ресурстардың бірлескен сипатын да бағалауға мүмкіндік береді, осылайша пайдаланушылар мен әзірлеушілердің мүдделерін ескеруге жағдай жасайды. ISO/IEC 9126 сияқты орнатылған стандарттарға негізделген нұсқаулықтарды енгізу бағдарламалық қамтамасыз етудің сапасы мен электрондық ресурстар үшін аса маңызды қолжетімділік факторларын бағалауға арналған сенімді құрылым жасауға көмектеседі [134].

Сонымен қатар, жазбаларды басқару талаптарына сәйкестікті бағалауға арналған құралдарды қолдану тиімді басқару тәжірибесі туралы құнды түсінік беріп қана қоймай, сонымен бірге қызметкерлердің ресурстарды тиімді басқарудың маңыздылығы туралы хабардарлығын арттыра алады. Осындай

әдістерді интеграциялау арқылы Жоғары оқу орындары қолжетімді әрі пайдаланушыға ыңғайлы электрондық кітапхана ортасын қалыптастыруға ықпал етіп, нәтижесінде пайдаланушылардың қолайлылықты қабылдауын жақсарталады.

Қолайлылық (usability) — әсіресе академиялық ортада, электрондық кітапханалардың табысты жұмыс істеуінің негізгі факторларының бірі болып табылады. "Қолайлылық" (ағылш. usability) термині дәстүрлі түрде пайдаланушы интерфейсінің сапа сипаттамасы ретінде қарастырылады және ол жүйемен өзара әрекеттесу барысында пайдаланушылардың өз мақсатына қаншалықты тиімді, нәтижелі және қанағаттанарлық түрде қол жеткізе алатынын анықтайды. Осылайша, қолайлылықты бағалау моделі пайдаланушылардың субъективті бағаларын (қанағаттанушылық, қабылдау деңгейі және т.б.) да, объективті көрсеткіштерді (тапсырманы орындау уақыты, қателер саны және т.б.) де ескеруі тиіс [135].

Қолайлылықты талдаудың теориялық негіздемесі бірнеше ғылыми тәсілдерге сүйенеді:

1) Технологияны қабылдау моделі (TAM – Technology Acceptance Model)

Бұл модельді Ф. Дэвис ұсынған және ол пайдаланушылардың жаңа технологияларды қалай қабылдайтынын және бейімделетінін сипаттайды.

Бұл модель екі негізгі конструкцияны қамтиды:

- Қабылданатын пайдалық (Perceived Usefulness) – жүйенің мақсаттарға жетуге (мысалы, әдебиетті табуға) қаншалықты көмектесетіні.
- Қабылданатын пайдалану жеңілдігі (Perceived Ease of Use) – жүйенің қарапайым әрі интуитивті түрде қолдануға болатыны.

Егер жүйе пайдалы әрі қолдануға жеңіл деп қабылданса, оның пайдалану деңгейі жоғары болады — бұл тұжырым электрондық кітапхана интерфейсіне тікелей қатысты және оның тиімділігін арттыруда маңызды рөл атқарады.

2) ISO 9241-11: Пайдалану қолайлығы .

ISO стандарты қолайлылықты (usability) келесідей анықтайды:

«Өнімнің белгілі бір пайдаланушыларымен белгілі бір мақсаттарға тиімділікпен, нәтижелілікпен және қанағаттанушылықпен қол жеткізу дәрежесі».

Бағалау элементтері:

Тиімділік (effectiveness) – пайдаланушының өз мақсатына қаншалықты толық жететіні.

Нәтижелілік (efficiency) – мақсатқа жету уақыты мен ресурстық шығындар деңгейі.

Электрондық кітапхана аясында бұл – ақпаратты табудағы табыстылық, қол жеткізу жылдамдығы және пайдалану процесінен туындайтын қанағаттанушылық сияқты көрсеткіштер арқылы өлшенеді.

3) DELOS Evaluation Framework [136].

DELOS Digital Library Network of Excellence еуропалық жобасы аясындағы әзірleme. Электрондық кітапханаларды бағалауға арналған бірнеше маңызды метриканы қамтиды:

- Usability (Қолайлылық) – интерфейстің қолжетімділігі мен түсініктілігі;

- User Satisfaction (Пайдаланушының қанағаттануы) – пайдаланушының субъективті қабылдауы мен тәжірибесі;
- Interaction Support (Өзара әрекеттесуді қолдау) – кітапхананың пайдаланушы әрекеттерін орындауға қаншалықты көмектесетіні;
- Accessibility (Қолжетімділік) – әртүрлі құрылғылармен және дағды деңгейімен жұмыс істеу мүмкіндігі;

Бұл метрикалар электрондық кітапхананың сапасын кешенді бағалауға мүмкіндік береді және пайдаланушыға бағытталған дамудың негізі болып табылады.

4) User Experience (UX) Design теория [137].

Пайдаланушының қажеттіліктерін, мақсаттарын және пайдалану контекстін түсінуге негізделеді:

- Ақпараттық архитектура (Information Architecture, IA) – деректердің логикалық және құрылымды ұйымдастырылуы;
- Интерактивтілік (Interaction Design) – пайдаланушымен өзара әрекеттесу сапасы;
- Көрнекі дизайн (UI Design) – мәтіннің оқылуы, интерфейстің қолжетімділігі;

Бұл элементтер кітапхана интерфейсінің жалпы қабылдауға қалай әсер ететінін түсінуге мүмкіндік береді.

5) ISO 25010 — Бағдарламалық қамтамасыз етудің сапа моделі

Бұл стандарт ISO 9241-ді кеңейте отырып, бағдарламалық қамтамасыз етудің сапасын сегіз сипаттама арқылы анықтайды және олардың бірі ретінде қолайлылықты (usability) маңызды компонент ретінде қарастырады [138].

Бұл модельдің артықшылықтары:

- стандартталған және кешенді тәсіл;
 - бағдарламалық қамтамасыз етудің басқа сапа сипаттамаларымен интеграцияланады;
- Әдістің компоненттері:
- Appropriateness recognizability (тағайындалуын тану) – пайдаланушы жүйенің мақсатын қаншалықты жылдам түсінеді;
 - Learnability (үйрену жеңілдігі) – жүйені меңгерудің жеңілдігі;
 - Operability (басқарылу мүмкіндігі) – пайдаланушының жүйені тиімді басқару қабілеті;
 - User error protection (қателерден қорғау) – пайдаланушылардың қателік жіберуін болдырмау немесе қалпына келтіру;
 - UI aesthetics (интерфейс эстетикасы) – визуалды үйлесімділік, тартымдылық;
 - Accessibility (қолжетімділік) – әртүрлі қабілеті бар пайдаланушыларға және құрылғыларға қолжетімді болу;

Төменде usability бағалау модельдерінің салыстырмалы кестесі келтірілген (кесте 7).

Кесте 7 - қолайлылықты бағалау модельдері

Сипаттама	SUS	TAM	UEQ	ISO 25010
Мақсаты	Қолайлылықты жедел жалпы бағалау	Технологияны қабылдауды талдау	Пайдаланушы тәжірибесін терең талдау	Бағдарламалық қамтамасыз ету сапасын кешенді бағалау
Құрылымы	Лайкерт шкаласы бойынша 10 сұрақ	PU, PEOU → Қарым-қатынас → Ниет	6 шкала бойынша 26 сын есім жұбы	Қолайлылықтың 6 ішкі сипаттамасы
Пайдаланушыға бағытталуы	Жоғары	Орташа (мінез- құлық арқылы)	Өте жоғары (эмоциялар, қабылдау)	Орташа (БҚ талаптары арқылы)
Дерек түрі	Субъективті (сауалнама)	Субъективті + мінез-құлықтық	Субъективті (эмоциялық)	Техникалық және пайдаланушылық
Өткізу уақыты	5–10 минут	Орташа (бірнеше қадам қажет етеді)	10–15 минут	Талдау тереңдігіне байланысты
Артықшылықтары	Жедел, сенімді, стандартталған	Мотивацияны түсіндіреді	Эмоциялар, мотивация, дизайн ескеріледі	Стандартталған, аудитке қолайлы
Кемшіліктері	Жеңіл бағалау ғана береді	Дизайн мен UX-ті ескермейді	Нақты ұсыныстар бермейді	Сарапшысыз қолдану күрделі
Электрондық кітапханаларда қолдану	Иә	Иә	Иә	Ішінара (БҚ әзірлеу кезінде)

Жалпы UX-метрикалардан бөлек, электрондық кітапхананы кешенді электрондық сервис ретінде бағалау үшін e-SQMSU (Electronic Service Quality – Ломоносов атындағы Мәскеу мемлекеттік университеті) моделін қолдану орынды. Бұл көпкритерийлі әдістеме М.В. Ломоносов атындағы ММУ-дің экономика факультетінде Л.В. Лapidус пен авторлар ұжымының жетекшілігімен әзірленген [139] және электрондық қызметтер мен цифрлық платформалардың сапасын жан-жақты бағалауға арналған.

e-SQMSU әдістемесі электрондық қызмет көрсетудің толық циклін қамтиды. Ол пайдаланушы мен жүйе арасындағы өзара әрекеттесуден бастап, пайдаланушының өз мақсатына қол жеткізуіне дейінгі барлық кезеңдерді бағалайды. Бұл модель сапаны техникалық және гуманитарлық факторлар тұрғысынан қарастырады (мысалы, адамдық қатысудың маңыздылығы, пайдаланушының қызмет құндылығын қабылдауы, нәтижеге қанағаттануы).

e-SQMSU моделінде сапа пайдаланушының электрондық қызметті қабылдауын сипаттайтын 10 индекстің (көрсеткіштің) жиынтығы арқылы ұсынылады. Бұл индекстер е-қызмет тұтынушыларының күтілімдері мен қабылдау критерийлеріне негізделген сапалық және сандық зерттеулер, фокус-топтар нәтижелері мен қолданыстағы e-SQ (electronic Service Quality) модельдерінің салыстырмалы талдауы негізінде қалыптастырылған. Индекстер электрондық қызметтің утилитарлық (функционалдық пайдалығы, тиімділігі, қолжетімділігі) және эмоциялық (пайдаланушы сенімі, қанағаттану сезімі, ыңғайлылығы) қасиеттерін кешенді түрде қамтиды.

Төменде e-SQMSU индексі және олардың электрондық кітапханаға қатысты түсіндірмелері келтіріледі (кесте 8).

Кесте 8 - e-SQMSU индексі мен түсіндірмесі

e-SQMSU индексі	Мазмұны (электрондық кітапханаға қатысты)	Өлшеу әдістері
PPB (Ұсынылған қызметтің пайдалығы)	Электрондық кітапхана пайдаланушы үшін қаншалықты пайдалы және құнды, оның үмітін ақтай ала ма – осыны бағалайтын көрсеткіш. Кітапхана контексінде бұл – студенттің немесе зерттеушінің нақты пайда сезінуі: әдебиетті іздеуге кететін уақытты үнемдеу, қажетті білімге қолжетімділік, оқу немесе ғылыми-зерттеу нәтижелерінің жақсаруы. PPB көрсеткішінің жоғары болуы – пайдаланушы бұл сервисті маңызды деп санайды және ол нақты, сезілетін пайда әкеледі дегенді білдіреді.	Қызметті пайдаланудың нәтижесіне қанағаттану деңгейін анықтайтын сауалнамалар (пайдаланушы өз мақсатына жетті ме деген сұрақтар қойылады), сондай-ақ жанама қатыстылық көрсеткіштері (қызметті қайталап пайдалану жиілігі, кітапхананы өздерінің оқу процесіне тұрақты енгізген пайдаланушылардың үлесі).
FB (Functions & Benefits – Функциялар мен пайдалар)	Функционалдық толықтық пен пайдалар: кітапхананың қажетті функциялар жиынтығын және олармен байланысты артықшылықтарды қаншалықты деңгейде ұсынатыны бағаланады. Электрондық кітапхана үшін бұл – қызмет түрлерінің молдығы (іздеу, сүзгілер, ұсыныстар, сілтемелерді экспорттау, сақталған мақалалары бар жеке кабинет және т.б.) және сол қызметтерден алынатын пайдалар, мысалы: зерттеу жұмысын ұйымдастыру ыңғайлылығы, тәулік бойы қашықтан қол жеткізу мүмкіндігі. Қарапайым тілмен айтқанда, FB көрсеткіші пайдаланушы барлық қажетті мүмкіндіктерді «бір терезе» қағидаты бойынша ала ма және ол қандай артықшылықтарға ие болады – соны көрсетеді.	Функционалдық талаптар бойынша тексеру тізімдері (белгілі бір функциялардың бар-жоғы), сондай-ақ пайдаланушылар арасында осы функциялардың қажеттілігіне қатысты жүргізілген сауалнамалар. Сонымен қатар жекелеген функцияларды пайдалану статистикасы талданады (мысалы, пайдаланушылардың қанша пайызы әдебиеттер тізімін сақтау функциясын қолданған – егер бұл көрсеткіш төмен болса, функция түсініксіз немесе қажетсіз болуы мүмкін).
VMI (Visual/Media Interactivity – Визуалды-медиалық интерактивтілік)	Кітапхананың интерактивтілік және мультимедиалық деңгейі: интерфейстің қаншалықты заманауи, динамикалық және мультимедиа элементтерін қолдайтыны бағаланады. Электрондық кітапхана жағдайында бұл – интерактивті UI (іздеу кезінде автоаяқтау, нәтижелердің динамикалық жүктелуі), оқыту бейнелері мен скринкасттардың, деректер визуализациясының (авторлар арасындағы байланыс графы, тегтер бұлт) болуы арқылы көрініс табады. VMI көрсеткішінің жоғары болуы – бұл қызмет статикалық емес, ол пайдаланушымен белсенді әрекеттеседі, оның жұмысын жеңілдетіп, бағыттап отырады, соның ішінде визуалды құралдарды пайдалану арқылы.	Пайдаланушы интерфейсінің «жауап беру қабілеті» мен заманауилығын бағалайтын юзабилити-тесттер. Метрикаларға интерфейстің жауап беру уақыты, мультимедианың болуы (интерактивті элементтердің электронды тізімі) кіреді. Пайдаланушылардың кері байланысы негізінде интерактивтілікке деген әсер бағаланады. Мысалы, UEQ (User Experience Questionnaire) шкаласындағы «Novelty» және «Stimulation» көрсеткіштері арқылы VMI деңгейін жанама түрде бағалауға болады.
EPI (Efficiency of Process & Information – Процесс пен ақпарат тиімділігі)	Процестердің тиімділігі: жүйеде пайдаланушы орындайтын негізгі әрекеттердің ыңғайлылығы мен жылдамдығы бағаланады. Электрондық кітапхана үшін басты процесс – ақпаратты іздеу және оған қол жеткізу. EPI көрсеткішінің жоғары болуы пайдаланушының әрбір қадамда уақыт пен күшті барынша аз жұмсай отырып, қажетті әдебиетті оңай тауып, мәтінге жылдам қол жеткізуін білдіреді. Бұл көрсеткішке қадамдар санының оңтайлылығы (мысалы, мақаланы жүктеу үшін 2–3 қадамнан аспауы), іздеу жылдамдығы, каталог құрылымының қисынды ұйымдастырылуы жатады. Сонымен қатар, EPI ұсынылған ақпараттың тиімділігін де қамтиды.	Типтік тапсырмаларды орындау уақыты (мысалы, нақты кітапты табу, белгілі бір тақырып бойынша әдебиет жинау сияқты тапсырмалар) юзабилити-тестілеу барысында өлшенеді. Пайдаланушы жолын (user journey) талдау арқылы оның қанша қадам жасағаны және кідіріс пайда болған нүктелер анықталады. Процестердің күрделілік деңгейін бағалау мақсатында сауалнамалар жүргізіледі (мысалы, электронды кітапқа тапсырыс беру қаншалықты оңай, оқырман жүйесін пайдалану түсінікті ме және т.б.). Сондай-ақ веб-аналитика метрикалары қолданылады: бас тарту көрсеткіші (bounce rate), сайтта өткізілген уақыт – бұл көрсеткіштер жүйедегі әлсіз тұстарды анықтауға көмектеседі.

Кесте 8 жалғасы

VimgQ (Visual Image Quality – Визуалды имидж сапасы)	Электрондық кітапхананың визуалды бейнесі мен имиджі: сервис қаншалықты тартымды, кәсіби және Жоғары оқу орындары брендіне сай көрінуін бағалайды. Жоғары оқу орындары үшін бұл аса маңызды, себебі әл-Фараби атындағы кітапхана – электронды кеңістіктегі беделді бейнесінің бір бөлігі. Оның дизайны мен пайдалануға ыңғайлылығы бүкіл Жоғары оқу орындары туралы пікір қалыптастыруға әсер етеді. VimgQ көрсеткішінің жоғары болуы пайдаланушылар порталдың сыртқы келбетіне оң баға беретінін, оны ресми әрі сенімді ақпарат көзі ретінде қабылдайтынын білдіреді (мысалы, Жоғары оқу орындары стилінде безендірілген болса). Сондай-ақ, бұл көрсеткішке дизайн тұтастығы, экраннан оқу ыңғайлылығы (типография), мобильді құрылғыларға бейімділік те жатады.	– UX/UI және корпоративтік стиль бойынша нұсқаулықтарға сәйкестігін тексеретін эксперттік дизайн бағасы (чек-листтер негізінде); – Пайдаланушылар арасындағы сауалнамалар: сайттың тартымдылығы, эмоциялық қабылдауы туралы субъективті сұрақтар; – Жанама көрсеткіштер: сенім мен адалдық деңгейі – пайдаланушылар бұл платформаны әріптестеріне ұсына ма, және өз Жоғары оқу орындарында осындай заманауи электрондық кітапхананың болғанына мақтаныш сезінеді ме – соны бағалау.
VH (Virtual Hospitality – Виртуалды қонақжайлылық)	Электрондық өзара әрекеттесу барысында көрсетілетін қызметтік қолдау мен достық қарым-қатынас деңгейі. Бұл — цифрлық ортадағы «қонақжайлылықтың» баламасы, яғни сервис пайдаланушыға қаншалықты ілтипатты әрі мұқият қарайтынын көрсетеді. Бұл онлайн-көмек арқылы көрініс табады: FAQ бөлімдері, қалқымалы кеңестер, виртуалды ассистент (чат-бот), сұраныстарға жедел жауап беру мүмкіндігі. Электрондық кітапханадағы VH көрсеткішінің жоғары болуы пайдаланушының онлайн кеңістікте де қамқорлық пен қолдауды сезінетінін көрсетеді: интерфейс дербестендірілген, кітапханашыға сұрақ қою (чат немесе email арқылы) жеңіл әрі ыңғайлы, ал жүйедегі кеңестердің тілі – жылы және түсінікті.	Қолдау арналарына талдау жүргізу: онлайн-сұраныстарға жауап беру уақыты, пайдаланушылар өтініштерінің қаншалықты сәтті шешілгені (шешілген өтініштердің үлесі) сияқты көрсеткіштер талданады. Қызмет сапасына қанағаттану деңгейін бағалау: пайдаланушылар арасында сауалнама жүргізу арқылы олар ұсынылған кеңеске қаншалықты риза болғаны және көрсетілген көмек деңгейін жеткілікті деп бағалағаны анықталады. Сонымен қатар, UEQ (User Experience Questionnaire) сауалнамасындағы «Dependability» шкаласы арқылы пайдаланушының жүйеге деген сенімділігі мен қолдаудың тұрақтылығы жанама түрде бағаланады. Бұған қоса, пайдаланушылардың бейресми эмоциялық пікірлері де маңызды: өздерін жүйеде «жалғыз қалғандай» сезінді ме, әлде керісінше, жүйе тарапынан жеткілікті қолдау мен қамқорлық көрді ме – осыны анықтау арқылы қызметтің виртуалды қонақжайлылық деңгейі бағаланады.
T (Trust – Сенім)	Пайдаланушының электронды кітапханаға деген сенімі. Бұл индекс қауіпсіздік, сенімділік және ресурстың беделі секілді аспектілердің пайдаланушы санасындағы қабылдануын жинақтап сипаттайды. Электрондық кітапхана жағдайында бұл – пайдаланушының келесідей сенімін білдіреді: – ақпараттың шынайылығы (мысалы, метадеректер мен мәтіндерде қателер жоқ); – сервистің қауіпсіздігі (жеке деректердің таралып кетпеуі, вирустардың болмауы); – транзакциялардың қорғалғаны (мысалы, егер жүйеде кешіктірілген кітаптар үшін онлайн төлем қарастырылса).	Қауіпсіздіктің техникалық және ұйымдастырушылық шараларын бағалау: SSL сертификатының болуы, құпиялылық саясатының жариялануы, деректердің резервтік көшірмесін сақтау жүйесі. Пайдаланушылар оқылған материалдар тізімін сақтау, жеке деректерді енгізу секілді әрекеттерге сеніммен қарай ма секілді пайдаланушыға арналған сауалнамалар - қауіпсіздік сезімін анықтауға бағытталады.

Кесте 8 жалғасы

RVC (Relevance and Variety of Content – Контенттің өзектілігі мен әртүрлілігі)	Контенттік қамтылу – электрондық кітапхананың пайдаланушыға релевантты, мазмұнды және заманауи ақпаратты қаншалықты деңгейде ұсына алатынын сипаттайды. Бұл көрсеткіш келесі аспектілерді қамтиды: – Қордың қамту ауқымы (пайдаланушыны қызықтыратын бағыттар бойынша қажетті кітаптар/мақалалардың бар-жоғы); – Ақпараттық (жаңа басылымдардың жаңартылып отыруы, заманауи әдебиеттердің болуы); – Контент сипаттамасының сапасы (метадеректердің дәлдігі мен толықтығы, аннотациялар мен жүйелендірілген классификациялардың болуы). Электрондық кітапхана үшін RVC көрсеткішінің жоғары болуы – пайдаланушы өз тақырыбы бойынша қажетті материалдарды жиі таба алатынын, яғни іздеудің нәтижелілігі жоғары екенін білдіреді. Сонымен қатар, контент түрлік жағынан әртүрлі (кітаптар, мақалалар, диссертациялар, цифрланған қолжазбалар) және жақсы жүйелендірілген болуы тиіс.	Кітапхана статистикасы: пайдаланушы сұраныстарының қанағаттандырылу көрсеткіші (іздеу сұраныстарының қанша пайызы бойынша нақты нәтиже табылды); Сыртқы кітапханааралық абонементке жүгіну саны – егер бұл көрсеткіш жоғары болса, кітапхана қорында қажетті ресурстар жеткіліксіз болуы мүмкін. Жоғары оқу орындарының негізгі мамандықтарына сәйкес кітапхана қорын мамандардың толықтық бойынша сараптамалық талдауы. Пайдаланушылар сауалнамасы: электрондық кітапхана олардың ақпараттық қажеттіліктерін қаншалықты қанағаттандырады, контент сипаттамаларының сапасы (мысалы, кітаптың мазмұнын түсіну үшін аннотация жеткілікті ме) көңілдерінен шыға ма – осы сұрақтар арқылы бағаланады.
EU (Ease of Use – Қолдану жеңілдігі)	Электрондық кітапхананың пайдалануға ыңғайлылығы мен қарапайымдылық деңгейі. Бұл көрсеткіш пайдаланушы интерфейсінің интуитивтілігі, негізгі әрекеттерді (іздеу, жүктеу, тапсырыс беру) жылдам әрі түсінікті түрде орындау мүмкіндігі арқылы өлшенеді. Электрондық кітапхана тұрғысынан бұл – пайдаланушының жүйені ұзақ оқусыз немесе арнайы нұсқаулықсыз-ақ пайдалана алуы: – іздеу қызметін қолдану, – нәтижелерді сүзу, – құжатты жүктеу немесе кітапқа тапсырыс беру, – пәндер арасындағы онтологиялық байланыстарды түсіну. EU көрсеткішінің жоғары болуы – пайдаланушы интерфейсте адаспайды, жүйемен оңай жұмыс істейді және техникалық қолдауға жүгінбестен өз мақсатына жете алады дегенді білдіреді.	– SUS (System Usability Scale) сияқты стандартталған әдістемелер арқылы қолдану ыңғайлылығын цифрлық түрде бағалау. – Пайдаланушы жолдарын (user flows) талдау: пайдаланушылар интерфейсінде қай жерде кідіріп қалды, қай беттерге қайта оралады – осы мәліметтер арқылы жүйенің күрделілігі айқындалады. – ISO 9241-110 стандарты бойынша юзабилити-аудит: интерфейс қарапайымдылық, түсініктілік, бақылау мүмкіндігі және үйренуге жеңілдігі секілді эвристикалық критерийлерге сай ма – соны тексеру.
UMV (User Motivation and Value – Пайдаланушы мотивациясы мен құндылығы)	Бұл көрсеткіш пайдаланушының электрондық кітапхана қызметінен алған жеке құндылығын және оны қайта қолдануға деген ынтасын бағалайды. Басқаша айтқанда, пайдаланушы электрондық кітапхананы тұрақты қолдануға қаншалықты керек, және бұл сервис оған ұзақ мерзімді перспективада қаншалықты пайда әкеледі – осы анықталады. Мысалы, пайдаланушы: – кітапхананы қолдану арқылы оқу үлгерімін немесе ғылыми нәтижелерін жақсартады, – уақытын үнемдейді, – жаңа білім алуға мүмкіндік алады. UMV көрсеткішінің жоғары болуы пайдаланушының кітапхананы маңызды құрал ретінде қабылдайтынын, оны үнемі қолдануға дайын екенін және басқаларға да ұсынатынын білдіреді. Ерекше мотивациялық факторларға мыналар жатады: – сирек қорларға немесе бірегей ресурстарға қол жеткізу, – өз оқу/зерттеу профилі бойынша аналитика алу, – кітапхананы жеке оқу/ғылыми процесіне интеграциялау мүмкіндігі.	– Лоялдылық пен ұстап қалу көрсеткіштері: – DAU/MAU (Daily/Monthly Active Users) – күнделікті және ай сайынғы белсенді пайдаланушылар үлесі, – қайта кіру жиілігі – пайдаланушылар жүйеге қайта оралады ма, жоқ па – бұл олардың мотивация деңгейін көрсетеді. – NPS (Net Promoter Score) – пайдаланушылар бұл кітапхананы әріптестеріне немесе достарына ұсынар ма еді деген сұрақ арқылы анықталатын көрсеткіш. – Семестр ішінде қолдану динамикасы: – егер пайдаланушылар оқыту/таныстыру курсынан кейін кітапхананы қолдануды жалғастырса – бұл оның мотивациялық құндылығы жоғары екенін білдіреді. – Сапалы сұхбаттар мен сауалнамалар: – пайдаланушылардан электронды кітапхана арқылы нақты қандай пайда әкелгенін сұрау.

Осы көрсеткіштер бойынша ірі шетелдік оқу орындарының үздік электронды кітапханалары зерттелінді. Зерттеу нәтижелері 9 - кестеде көрсетілген.

Кесте 9- е-SQMSU бойынша ЖОО кітапханаларының көрсеткіштері

Кітапхана	EU	UWV	FB	PPB	VMI	EPI	VImQ	VH	T	RVC
Кембридж университетінің кітапханасы (Англия)	10	8	1	8	9	10	10	9	8	10
Оксфорд университетінің кітапханасы (Англия)	9	9	6	7	10	9	8	8	8	9
Индиана университеті кітапханасы	7	7	8	9	7	6	8	7	7	8
Миннесота университеті кітапханасының каталогы	9	9	1	8	8	7	7	7	7	8
Эдинбург университетінің кітапханасы (Шотландия)	9	8	3	7	7	7	9	9	7	9
Австралия ұлттық кітапханасының каталогы (Австралия)	8	8	9	8	7	5	5	6	5	6
Ресей Ғылым академиясының кітапханасы (Ресей)	5	4	1	8	8	7	4	4	5	5
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-нің кітапханасы	8	7	3	7	6	4	6	4	5	8

Біздің электрондық кітапхана жоғарыда көрсетілген үлгіге сәйкес келесідей көрсеткіштермен сипатталады (Диаграмма 1).



Диаграмма 1 – әл-Фараби кітапханасының е-SQMSU бойынша көрсеткіштері

е-SQMSU моделінде (Л.В. Лapidус жетекшілігімен кешенді электрондық қызметтердің сапасын бағалау үшін әзірленген) [139; 321] біріздендірілген он балдық шкала қолданылады, мұндағы 10 балл – сапаның шартты эталоны ретінде қабылданады.

Бұл көрсеткіш – электрондық қызметтің идеалдандырылған моделін білдіреді:

- толық пайдалық;
- интерфейстің жоғары эргономикалығы;
- процестердің мінсіз тиімділігі;
- пайдаланушының эмоционалдық тұрғыда белсенді тартылуы;
- ұсынылатын контенттің толық релеванттылығы.

Атап өту қажет, 10 баллдық мән е-SQMSU моделінде қазіргі электрондық кітапханалардың нақты күйін емес, бағдарлық үлгіні, яғни идеалдық межені білдіреді. Бұл мән – жүйенің нақты сипаттамаларын салыстыруға арналған нормативтік нүкте.

Тәжірибе жүзінде, тіпті жетекші электрондық кітапханалардың өздері (мысалы, Лapidус, 2020 зерттеулерінде талданған) сапа көрсеткіштері бойынша 7–8 балл аралығындағы нәтижелерге қол жеткізеді. Бұл – жоғары, бірақ шекті емес даму деңгейін білдіреді.

Осылайша, бұл зерттеу аясында әл-Фараби атындағы электрондық кітапхананы е-SQMSU моделі бойынша он балдық шкалада бағалау мынадай тәсілдерді білдіреді:

10 балл – цифрлық сервистің барлық оңтайлы сипаттамаларына толық сәйкес келетін теориялық максимум болып саналады;

Нақты бағалар (мысалы, 7,5 немесе 8,2 балл кейбір индекстер бойынша) – электрондық кітапхананың идеалмен салыстырғандағы қол жеткізілген сапа деңгейін білдіреді;

Әдістеме кітапхананың күшті жақтары мен даму бағыттарын айқындауға мүмкіндік береді, жүйені сапаның мақсатты көрсеткіштеріне бағыттап жетілдіруге септігін тигізеді.

е-SQMSU жүйесіндегі эталондық шартты шкаланы қолдану түрлі зерттеу нәтижелерін өзара салыстыруға мүмкіндік береді және ЖОО мен корпоративтік сектордағы электрондық кітапханалардың даму деңгейін негізделген салыстырмалы талдауға жол ашады [140].

Электронды кітапхана е-SQMSU әдістемесі бойынша электрондық қызметтер сапасына аудит, негізгі критерийлік топтар бойынша және электрондық қызметтердің сапа детерминанттарымен өзара байланыста индекстік және қосалқы индекстерді бағалау үдерісінде анықталған критерийлер негізінде құрылуы тиіс, олардың арасында мыналар бар:

1) Ғаламтор желісіне қосылу мүмкіндігі бар кез келген заманауи құрылғыдан (компьютер, смартфон, планшет және т.б.) әртүрлі мәнмәтін қолжетімділігі.

2) Пайдаланушы үшін қолайлы және дағдылы интерфейс.

3) Мәһмәтіннің кез келген түрімен мұрағаттарды сақтаудың сенімді және қауіпсіз жүйесі.

4) Сұрауларды тез түсінетін және нақты ақпаратты табуға көмектесетін нейрондық желілер негізінде ақпаратты семантикалық іздестірудің «ақылды» жүйесі.

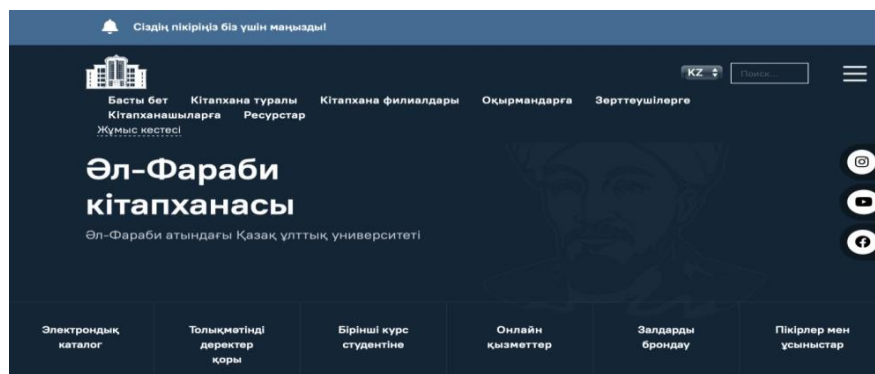
5) Пайдаланушыға арналған толық және сапалы ресурстар.

6) Ақпараттық ресурс туралы нақты мета-деректер.

7) Мәтіндердің әмбебап бейімделген үлгісі (epub/html негізінде).

Электрондық кітапхана Жоғары оқу орындарында ресми түрде 2018 жылдың соңында ашылды (9-сурет). Оның басты мақсаты — бір терезе қағидасы бойынша кітапхана ресурстарының кең спектріне қолжетімділікті қамтамасыз ету, бұл қызметті кампуста да, қашықтан да қолдануға мүмкіндік беру еді.

«Универ» Жоғары оқу орындарының ақпараттық жүйесіне интеграциялануының арқасында, электрондық кітапхана барлық жазылмалы дерекқорларға қолжетімділікті бір орталықтан біріктіріп, пайдаланушыларға жеке жүйелерде іздеу және авторизациядан өтудің қажеті жоқ жағдай жасады.



Сурет 9 - ҚазҰУ электронды кітапханасы

Электрондық кітапханалар контекстінде тиімділік — бұл пайдаланушылардың ресурстарға сәтті қол жеткізуі мен оларды тиімді пайдалануы дәрежесі ретінде сипатталады. Бұл үдерісте адам-компьютер интерфейсі басты рөл атқарады, өйткені ол жүйе мен пайдаланушы арасындағы негізгі байланыстырушы буын болып табылады.

Iqbal және Ullah [141] атап өткендей, компьютерлік платформаларды қолданудың қолайлылығы бес негізгі пайдаланушылық атрибут арқылы анықталады:

- үйрену жеңілдігі (ease of learning);
- пайдалану қарапайымдылығы (ease of use);
- тапсырмаларды жоғары жылдамдықпен орындау (efficiency);
- қателер деңгейінің төмендігі (low error rate);
- пайдаланушының қанағаттануы және жүйеде қалуы (user satisfaction and retention).

Осы сипаттамалар цифрлық электрондық кітапхананы бағалауға мүмкіндік береді және оларды одан әрі жетілдіру бағыттарын анықтауға негіз бола алады.

Функционалдық және пайдаланушылық тәжірибені бағалау үшін аралас әдістемелік тәсіл қолданылды.

Зерттеу келесі кезеңдерден тұрды:

- студенттерге сауалнама жүргізу;
- оқытушылар және кітапхана қызметкерлерімен бейресми сұхбаттар өткізу;
- нақты уақыт режимінде пайдаланушылар әрекеттерін бақылау;
- транзакциялық журналдарды талдау.

Цифрлық деректер кейінгі талдау үшін электрондық кестелерге жинақталды, ал сапалық ақпарат жүйемен өзара әрекеттесудегі жасырын заңдылықтарды анықтауға мүмкіндік берді.

Электронды кітапханада ақпарат іздеу – бұл индексация, каталогтау және метадеректер құрылымына тәуелді көпсатылы процесс. Бұл үдерістің тиімділігі барлық компоненттердің келісімді жұмыс істеуіне негізделеді. Іздеуді бағалау екі бағытта жүзеге асырылады:

– пайдаланушыға бағдарланған бағалау – жүйенің соңғы пайдаланушының қажеттіліктері мен қызығушылықтарын қаншалықты қанағаттандыратынын көрсетеді;

– жүйеге бағдарланған бағалау – кітапханадағы іздеу инфрақұрылымының қаншалықты тиімді жұмыс істейтінін анықтайды.

Егер пайдаланушылар қажетті ақпаратты тиімді таба алмаса, электронды кітапхана өзінің құндылығын жоғалтады, тіпті технологиялық жағынан жетілдірілген платформа болса да.

Бағалау үшін негізгі көрсеткіштер

Ақпарат іздеу тиімділігін бағалаудың маңызды метрикалары:

- Нақтылық (precision) – алынған құжаттардың ішіндегі релеванттылар үлесі;
- Қамту (recall) – жүйе тапқан релевантты құжаттардың барлық база ішіндегі үлесі.

Бұл көрсеткіштер жүйенің техникалық сапасын ғана емес, сонымен қатар пайдаланушы сұраныстарына сәйкестік дәрежесін бағалауға мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижелері

Электронды кітапхана ресми түрде іске қосылғаннан кейін бір жылдан соң және кейінгі жылдары ресми бағалау жүргізілді. Зерттеуге студенттер, оқытушылар және Жоғары оқу орындары қызметкерлері қамтылды. Нәтижесінде келесі қорытындылар алынды:

– әртүрлі пайдаланушы топтарының кітапхананы қолдану үлгілері анықталды;

– интерфейстің қолайлылығы мен ақпаратқа қолжетімділіктің толықтығы бағаланды;

– пайдаланушылардың жүйеге деген қанағаттану деңгейі айқындалды. Транзакциялық журналдарды талдау пайдаланушылардың мінез-құлқы, сеанс уақыты, сұраныс жиілігі және ең көп сұранысқа ие ресурстар туралы маңызды мәліметтер берді (кесте 10-12, диаграмма 2).

Сауалнамаға жалпы 5134 (2 жылда) студент қатысты және тек электрондық кітапхананы пайдаланған студенттер ғана есепке алынды, оның ішінде бакалавр

– 3787, магистранттар – 252, PhD докторанттар – 47, тіркелген оқытушылар – 112, басқа пайдаланушылар – 936.

Репрезентативті және әртүрлі деректерді алу мақсатында сауалнама көпдеңгейлі ақпарат жинау әдісін қолдану арқылы жүргізілді. Деректерді жинаудың негізгі құралы ретінде Google Forms платформасында жасалған онлайн-форма пайдаланылды. Қамтуды және қолжетімділікті арттыру үшін сауалнама сілтемесі бірнеше арна арқылы қатар таратылды.

Біріншіден, сауалнамаға қолжетімділік электронды оқу залына орналастырылған QR-кодтар арқылы қамтамасыз етілді, бұл электрондық кітапхана ресурстарын тікелей пайдаланатын студенттердің жедел қатысуына мүмкіндік берді.

Екіншіден, Google Forms сауалнамасының сілтемесі ресми факультеттік чаттар арқылы, соның ішінде мессенджерлер мен Жоғары оқу орындарының ішкі коммуникациялық платформалары арқылы қосымша таратылды. Бұл әдіс әртүрлі факультеттер мен курстардың студенттерін кеңінен қамтып, қатысушылар санын арттыруға ықпал етті.

Сонымен қатар, сауалнамаға сапалық қосымша ретінде электронды оқу залына үнемі келетін студенттермен жартылай құрылымдалған сұхбаттар жүргізілді және тұрақты түрде жүргізіліп отырады. Бұл тек цифрлық деректерді жинап қана қоймай, сонымен бірге пайдаланушылардың мінез-құлықтық және мотивациялық ерекшеліктерін тереңірек түсінуге мүмкіндік берді. (Қосымша Б-да сауалнама сұрақтарымен, QR-код ұсынылған)

Кесте 10 - Электронды кітапханада пайдаланылатын ресурстар

Кітапхана ресурстары	Қолдану жиілігі
Толық мәтінді мәліметтер базасы (электронды кітаптар)	62%
Мерзімді басылымдар	27%
Онлайн газет-журналдар	4%
Диссертация, авторефераттар	3%
Жазылым базасы	4%

Кесте 11 - Электронды кітапхананы пайдалану ыңғайлылығы мен қарапайымдылығы

Интерфейс түсінікті, ыңғайлы	98%
Интерфейс түсініксіз, ыңғайсыз	0%
Интуитивті іздеу функциясы бар (құжаттың кез келген фразасын іздеу мүмкіншілігі)	92%
Ресурстарды пайдалану бойынша нұсқаулық-әдістемелік материалдар	48%
Оқырманның жеке кабинеті / Личный кабинет читателя	0%
Ақпараттық ортаға интеграциялану мүмкіндіктері («UNIVER» ақпараттық-бағдарламалық кешені)	67%
Қолжетімділік деңгейі және қол жеткізу технологиясы	72%
Жаңалықтар желісі	34%
Статистикалық жүйе (есептегіштер және т.б.)	0%
Қонақтар кітабы (форумдар, сауалнамалар және т.б.)	23%

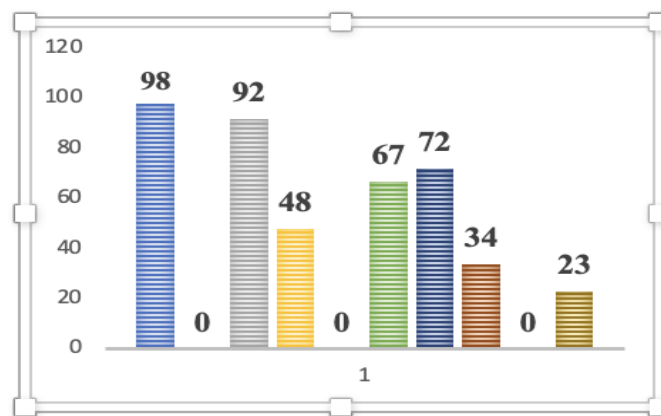


Диаграмма 2 - Юзабилити. Электронды кітапхананы пайдалану ыңғайлылығы мен қарапайымдылығы

Кесте 12 -Коллекция (топтама) сапасы

Коллекция (топтама) сапасы	Пайыз
Сапасы (соңғы жылдардағы ақпараттың бар болуы)	
Ақпарат жеткілікті	70%
Жаңа ақпараттар аз	64%
Ресурстарды жаңарту деңгейі	
Жаңарту жиілігі жақсы	51%
Жаңартылмаған ресурстар	71%
Электрондық кітапхананың электрондық ресурстарының сипаттамасының	
Аннотациялары бар	76%
Жарнамалық ақпарат бар	12%
Басқа (Жаңалықтар аз, электронды кітапханамен жұмыс істеуді ешкім көрсетпейді)	61%

Яндекс.Метрика бойынша көрсеткіштер қосымша В-да ұсынылған.

Аралас әдістемелік тәсіл ресурстарын пайдалану заңдылықтарын, пайдаланушылардың талғамдарын және интерфейс пен функционалдың ықтимал жақсартылуы тиіс тұстарын анықтауға мүмкіндік берді. Алынған деректер пайдаланушылық тәжірибені түзетуге және электронды кітапхананы одан әрі дамытуға арналған шешімдерді әзірлеуге негіз болды.

Электронды кітапхананың Жоғары оқу орындарының ақпараттық жүйесіне интеграциялануы ресурстарға қол жеткізуді айтарлықтай жеңілдетті. Алайда жүйенің табысты жұмыс істеуінің басты факторы — оның пайдаланушылардың ақпараттық сұраныстарын тиімді қанағаттандыру қабілеті болып қала береді.

Техникалық және пайдаланушылық аспектілерді ескере отырып жүргізілген бағалау электронды кітапхананы үнемі талдау және оны аудиторияның қажеттіліктеріне сәйкес бейімдеу қажеттігін растады. Сонымен қатар, зерттеу тиімділік, нәтижелілік және қанағаттанушылық арасындағы өзара байланыстың бар екенін көрсетті.

3.3 Болашақ электронды кітапханалар: білім қоймасынан ғылыми қызметті қолдайтын интеллектуалдық жүйеге дейін

Қазіргі заманғы электрондық кітапханалар дәстүрлі құжаттар репозиторийі шеңберінен шығып, цифрлық білім кеңістігін ұйымдастырушы және ғылыми коммуникацияны қолдаушы кешенді ақпараттық-талдамалық экожүйенің маңызды құрамдас бөлігіне айналууда. Олар зерттеушілер мен оқытушыларға келесі мүмкіндіктерді ұсынады:

- семантикалық іздеу және контекстік навигация;
- білім графтары негізіндегі модельдер;
- интеллектуалды интерфейстер мен ұсыным жүйелері.

Meesad пен Mingkhwan [142] зерттеулеріне сәйкес, білім графтарына негізделген кітапханалар пайдаланушыларға тек құжаттармен ғана емес, сонымен қатар тұжырымдамалармен, авторлармен, ұйымдармен және идеялармен өзара әрекеттесуге мүмкіндік береді. Бұл элементтерді өзара байланыстыра отырып, кітапханалық жүйе біртұтас когнитивтік құрылым қалыптастырады. Мұндай құрылым пайдаланушылардың ақпаратты интуитивті түрде іздеу және танымдық байланыстар орнату мүмкіндігін кеңейтеді. Сонымен қатар, білім графтары деректер арасындағы семантикалық байланыстарды нақты көрсетіп, мазмұнды көпқырлы қырларынан қарастыруға жағдай жасайды. Бұл өз кезегінде ақпараттық қызмет көрсетудің сапасын арттырып, деректердің интероперабельділігін және қайта пайдаланылуын қамтамасыз етеді. Осылайша, білім графтарына негізделген электрондық кітапханалар тек ақпараттық қойма ғана емес, сонымен бірге білімді ұсынудың және өндірудің интеллектуалды ортасы ретінде қалыптасады.

Ataeva және оның әріптестерінің [143] зерттеуінде LibMeta моделі ұсынылған. Бұл модель семантикалық кітапхана тұжырымдамасына негізделген, мұнда мәтіндік ресурстар онтологиялық құрылымда өңделіп, білім графына интеграцияланады. Яғни, кітапхана тек құжаттарды сақтайтын және тарататын орта ретінде ғана емес, сонымен қатар білімнің құрылымданған, семантикалық деңгейде ұсынылуын қамтамасыз ететін күрделі ақпараттық жүйе ретінде жұмыс істейді.

Мұндай тәсіл келесі маңызды мүмкіндіктерді қамтамасыз етеді:

- интеллектуалды библиографиялар құру, яғни авторлар, тақырыптар, әдістер және нәтижелер арасындағы семантикалық байланыстар негізінде автоматты түрде мәнмәтінге сәйкес библиографиялық тізімдер түзу;
- ғылыми гипотезаларды салыстыру, яғни әртүрлі авторлардың еңбектеріндегі идеялар мен тұжырымдамаларды онтология арқылы салыстырып, ұқсастықтар мен қарама-қайшылықтарды анықтау;
- пәнаралық байланыстарды айқындау, бұл білімнің түрлі салаларындағы ұғымдар мен әдістер арасындағы байланыстарды визуализациялап, жаңа зерттеу бағыттарын анықтауға мүмкіндік береді.

LibMeta моделі осыған орай кітапханаларды тек білімді сақтау мен тарату орны емес, сонымен қатар ғылыми ізденістерді жеделдететін, жаңа білім

генерациясын қолдайтын интеллектуалдық орта ретінде қайта пайымдауға жол ашады.

LibMeta моделі электронды кітапхананың мүмкіндіктерін кеңейтіп, оны ғылыми қызметті қолдайтын интеллектуалды құралға айналдырады.

Ашық ғылым мен ғылыми коммуникацияны қолдау

Болашақ электронды кітапханалар келесі функцияларды қамтиды:

- ORCID, DOI, CrossRef сияқты халықаралық жүйелермен интеграция;
- авторлар профилін және дереккөздерге сілтемелерді автоматты түрде генерациялау;
- FAIR қағидаттарын (қолжетімділік, интероперабельлік, қайта пайдалануға жарамдылық) қолдау.

Sarkar және Biswas [144] зерттеуінде атап өтілгендей, электронды кітапхана қазіргі таңда ашық ғылымның маңызды инфрақұрылымдық компонентіне айналып келеді. Бұл үрдіс тек ғылыми нәтижелердің таралуын және қолжетімділігін арттырып қана қоймай, сонымен қатар зерттеушілер арасындағы өзара әрекеттестік пен ынтымақтастықты жаңа деңгейге көтереді. Электронды кітапханалар ашық деректер, алдын ала жарияланымдар (preprints), репозиторийлер және авторлық құқықты сақтай отырып ашық лицензиялау жүйелері арқылы ғылыми коммуникацияның қолжетімділігін кеңейтеді. Сонымен қатар, олар метадеректерді стандарттау, тұрақты идентификаторлар (мысалы, DOI, ORCID) және семантикалық технологиялар арқылы ғылыми ақпаратты құрылымдауға және байланыстыруға мүмкіндік береді. Бұл ғылыми білімнің қайта пайдаланылуын, интероперабельдігін және талдау мүмкіндіктерін едәуір жақсартады.

Осылайша, электронды кітапханалар заманауи ғылымның ашықтығы мен транспаренттілігіне бағытталған парадигмалық өзгерістерге негізделген жаңа ғылыми экожүйенің ажырамас бөлігіне айналуға.

Болашақ электронды кітапханалар тек ақпарат жинақтайтын қойма ғана емес, сонымен қатар ғылыми зерттеулерді қолдайтын, білім беру мен ғылыми қызметті жан-жақты дамытуға мүмкіндік беретін интеллектуалды жүйелер болып табылады. Бұл жаңа буын кітапханаларының негізінде жатқан басты идея тек ақпаратты сақтап, ұсыну ғана емес, сондай-ақ пайдаланушыларға ғылыми қызметті тиімді түрде қолдау көрсету, ақпаратты талдау және оны зерттеу процесінде көмек көрсету.

1) Интеллектуалдық жүйе ретінде кітапханалардың жаңа рөлі

Болашақ электронды кітапханалар ғылыми ақпараттың агрегациясы мен таралуы үшін тиімді орталықтар ғана емес, сонымен қатар зерттеу жұмыстарын жүргізу барысында ғылыми қызметкерлер мен студенттер үшін маңызды көмекші құрал болып табылады. Мұндай кітапханалар қолданушыларға ақпаратты іздеуден бастап, оны талдап, зерттеулер жүргізуге дейінгі барлық кезеңде көмектеседі. Бұл процестерде жасанды интеллект, табиғи тілдер өңдеу (NLP) және деректерді талдау сияқты технологиялар маңызды рөл атқарады.

2) Семантикалық іздеу және ақпараты талдау

Электронды кітапханаларда семантикалық іздеу жүйелері маңызды орын алады. Қазіргі уақытта кітапханалар негізінен мәтіндермен жұмыс істейді, бірақ

болашақта кітапханалар мәтіндердің мәнін түсініп, іздеуді тек кілт сөздер бойынша емес, тақырыптық мазмұн бойынша да жүргізетін болады. Бұл пайдаланушыларға тек сөздермен емес, идеялар мен концепцияларға негізделген іздеуді қамтамасыз етеді.

Мысалы, жасанды интеллект негізіндегі жүйелер белгілі бір тақырып бойынша ғылыми жұмысты талдап, сол тақырыппен байланысты зерттеулер мен мақалаларды автоматты түрде ұсынатын болады. Сонымен қатар, ғылыми нәтижелер мен зерттеулердің өзара байланысын түсінуге және маңызды ғылыми үрдістерді анықтауға мүмкіндік береді.

3) Зерттеу нәтижелерінің интеграциясы және көмек көрсету

Электронды кітапханалар ғылыми зерттеулерге арналған кең ауқымды деректер қорын ұсынады. Олар зерттеушілерге өз жұмыстарын бірегей түрде ұйымдастыруға, өзара байланыс орнатуға, бұрыннан бар жұмыстармен салыстыру жасауға мүмкіндік береді. Мысалы, келешектегі кітапханалар бір зерттеушінің нәтижелерін басқа зерттеушілердің жұмыстары мен идеяларымен салыстырып, жаңа зерттеу бағыттарын табуға мүмкіндік береді.

Аналитикалық құралдар мен ғылыми деректерді визуализациялау жүйелері зерттеушілерге зерттеу жұмысын жүргізу барысында көптеген деректерді тез және түсінікті түрде көруге мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде ғылыми қызметті анағұрлым тиімді етіп, жаңа идеялар мен гипотезаларды тезірек алуға жол ашады.

4) Құралдар мен ресурстарды интеграциялау

Болашақ электронды кітапханалар түрлі ғылыми платформалар мен ресурстармен интеграцияланып, олардың арасындағы ақпаратты өзара байланыстыруды жүзеге асырады. Мысалы, кітапханалар ғылыми деректерді басқару платформаларымен интеграцияланып, зерттеушілердің деректерді сақтау, талдау және жариялау процестерін жеңілдетеді.

Бұл интеграция ғылыми журналдар мен конференциялардың онлайн жүйелерін, ашық қолжетімді ғылыми мәліметтер базаларын, сонымен қатар басқа да цифрлық ресурстарды қамтиды. Электронды кітапханалар ашық ғылыми деректер мен зерттеу нәтижелерінің таралуын қолдайтын маңызды ортаға айналады.

5) Персонализация және қолданушыға бейімделген қызметтер

Интеллектуалды кітапханалар тек ақпарат беруші ғана емес, сонымен қатар өз пайдаланушыларының қажеттіліктерін және ғылыми қызығушылықтарын ескеретін жүйелер болады. Олар зерттеушінің тарихы, іздеу сұраныстары, қызығушылықтары негізінде ғылыми материалдарды ұсынатын болады. Сонымен қатар, олар жеке зерттеу жұмыстары үшін ұсыныстар жасай алады, соның нәтижесінде зерттеуші уақытын үнемдеп, тек өзіне қажетті материалдарға назар аударады.

6) Цифрлық гуманитарлық ғылымдар және мәдени мұраның сақталуы

Болашақ электронды кітапханалар тек ғылымды қолдап қана қоймай, мәдени мұраның сақталуына да маңызды үлес қосады. Цифрлық гуманитарлық ғылымдардың дамуы барысында кітапханалар цифрлық форматта мәдени және тарихи құндылықтарды сақтап, оларды зерттеушілердің қолжетімділігіне

ұсынады. Бұл зерттеулер мәдени мұраларды сақтауға және оларды болашақ ұрпақтарға жеткізуге мүмкіндік береді.

Rohatgi [145] және Sabol [146] еңбектері жасанды интеллекттің генеративті модельдерін библиографиялық сервистерге және ғылыми аналитикаға енгізудің нақты мысалдарын ұсынады. Бұл технологиялар ғылыми мәтіндерді автоматты түрде өңдеу, аннотациялау, тақырыптық жіктеу, дерекқорлармен семантикалық байланыстар орнату және интеллектуалды іздеу мүмкіндіктерін айтарлықтай кеңейтеді. Аталған модельдер зерттеушілердің жұмысын жеделдетіп қана қоймай, ғылыми ақпаратты құрылымдауға, дәйексөздік байланыстарды анықтауға және ғылыми саладағы эволюциялық үрдістерді модельдеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, генеративті ЖИ жүйелері автоматты түрде әдеби шолулар жасау, ғылыми ұсыныстар қалыптастыру және жеке зерттеу қызығушылықтарына сәйкес мазмұн ұсыну сияқты қызметтерді де атқара алады. Осылайша, ЖИ негізіндегі генеративті модельдер ғылыми коммуникация мен білім өндіру үдерісін терең қайта қалыптастырып, электронды кітапханалардың интеллектуализациялануына және деректермен жұмыс істеу мәдениетінің трансформациясына ықпал етуде.

Rohatgi [145; 152] еңбегінде көрсетілгендей, генеративті тілдік модельдер (LLM), әсіресе GPT-4 тәрізді жүйелер, электронды кітапханаларда ғылыми ақпаратты іздеу мен талдау үдерісін түбегейлі өзгертуде. Зерттеуде S2QA (Scientific Search & Question Answering) деп аталатын GPT-4 негізіндегі ғылыми іздеу және сұрақтарға жауап беру жүйесі ұсынылған. Бұл жүйе ақпаратты іздеуге негізделген генерациялау әдісін (retrieval-based grounded generation) қолданады, яғни алдымен релевантты деректер базадан алынады, содан кейін ғана жауап құрастырылады. Мұндай тәсіл жалған немесе сенімсіз мәліметтерді азайтып, жауаптардың нақтылығын арттырады.

S2QA жүйесінің архитектурасы екі негізгі компоненттен тұрады:

–Іздеу және қайта рейтингтеу модулі, ол Semantic Scholar (S2AG) дерекқоры арқылы жұмыс істейді;

–GPT-4 генеративті моделі, ол алынған ақпарат негізінде ғылыми негізделген жауаптарды қалыптастырады.

Жүйе PubMedQA базасында тексеріліп, дәстүрлі нөлдік оқыту (zero-shot) әдістерінен және кейбір арнайы биомедициналық ЖИ-модельдерден асып түсетін нәтижелер көрсеткен.

Сонымен қатар, диссертацияда келесі бағыттар бойынша ЖИ технологияларын интеграциялау мүмкіндіктері қарастырылады:

- аннотациялар мен ғылыми түйіндерді автоматты генерациялау;
- контентті семантикалық жіктеу және жүйелеу;
- тақырыптар, авторлар және жарияланымдар арасындағы ғылыми байланыстарды визуализациялау;
- ChatGPT және басқа жүйелермен интеграцияланған ғылыми іздеу плагиндерін қолдану.

Осылайша, электронды кітапханалар енді жай ғана ақпарат қоймасы емес, ғылыми қызметті қолдайтын интеллектуалды жүйеге айналуда. Бұл үдерісте

жасанды интеллект — ашық ғылым инфрақұрылымының маңызды элементіне айналып отыр.

Озық технологияларды интеграциялау электронды кітапханалардың қызмет аясын кеңейтіп, пайдаланушылар үшін қолайлылық пен қолжетімділікті түбегейлі арттырып отыр. Бұл эволюцияда жасанды интеллект (ЖИ) шешуші рөл атқарады, әсіресе табиғи тілді өңдеу (NLP) мен интеллектуалды іздеу алгоритмдерінің ендірілуі арқылы. Мұндай технологиялар электронды кітапханалардағы іздеу қызметтерінің тиімділігі мен релеванттылығын едәуір жоғарылатады.

Соңғы зерттеулер көрсеткендей, ЖИ зерттеушілерге қажетті ақпаратқа жедел қол жеткізуін жеңілдетіп, ғылыми еңбектер жазу үдерісін түрлендіреді. Мысалы, BERT сияқты күрделі модельдердің енгізілуі автоматтандырылған іздеу мүмкіндіктерін кеңейтеді, осылайша пайдаланушылардың цифрлық қорларға жылдам әрі дәл қол жеткізуін қамтамасыз етеді.

Arduawin және әріптестері [147], сондай-ақ Adams [148] сынды зерттеушілердің еңбектерінде көрсетілгендей, жасанды интеллект, семантикалық технологиялар және білім графтары сияқты заманауи технологияларды енгізу арқылы электронды кітапханалар тек зерттеушілердің өсіп келе жатқан ақпараттық және аналитикалық қажеттіліктерін қанағаттандырып қана қоймай, сонымен қатар өз қызметтерін түбегейлі оңтайландырып, трансформациялай алады. Атап айтқанда, бұл технологиялар арқылы пайдаланушыларға бағытталған қызметтерді жекешелендіру, сұраныстарға контекстік жауаптар ұсыну, интеллектуалды ұсыныс жүйелерін қалыптастыру және ғылыми ақпаратты құрылымдандырылған түрде ұсыну мүмкін болады. Мұндай инновациялық тәсілдер кітапхана қызметкерлерінің де жұмысын автоматтандырып, ресурстарды тиімді басқаруға және қолданушылармен өзара әрекеттестікті жақсартуға ықпал етеді. Нәтижесінде, электронды кітапханалар тек ақпаратты сақтау мен ұсыну орны ретінде емес, ғылыми зерттеулер мен білімді таратудағы стратегиялық инфрақұрылым ретінде өз позицияларын күшейтіп, қазіргі заманғы академиялық экожүйеде маңызы арта түседі. Олар ашық ғылым, деректермен жұмыс істеу мәдениеті және цифрлық трансформация үдерістерімен үйлесе отырып, ғылымды дамытудың негізгі қозғаушы күштерінің біріне айналады.

Жасанды интеллект арқылы басқарылатын ақпаратты іздеу және алу жүйелері электронды ресурстардың қолжетімділігі мен қолдану қолайлылығын арттырудағы маңызды жетістік болып табылады. Машиналық оқыту әдістерін пайдалана отырып, бұл жүйелер пайдаланушылардың мінез-құлқын және талғамдарын талдай алады, соның негізінде ақпаратты іздеуді жекелендіріп, зерттеушілердің жеке қажеттіліктерін дәлірек қанағаттандыруға мүмкіндік береді.

Мұндай бейімделгіш электронды кітапханалар тек тиімділікті арттырып қана қоймай, сонымен қатар пайдаланушы тәжірибесін тартымды етуге септігін тигізеді. Олар зерттеушілерге ғылыми жұмыстар жазу барысында жұмыс үдерісін оңтайландыруға көмектеседі.

Бұдан бөлек, кітапханалар төртінші өнеркәсіптік революцияның салдарын игере отырып, бұл технологияларды енгізу арқылы ғылыми қауымдастықтың маңызды мүшелері ретінде өз рөлін нығайта түседі. Бұл өз кезегінде пайдаланушылардың қолындағы сансыз цифрлық ақпарат ағындарын тиімді игеруін қамтамасыз етеді [149].

Электронды кітапханалардың эволюциясы оларды жай ғана ақпарат қоймасы ретінде емес, интеллектуалды жүйелерге айналдыруға бағытталған терең өзгерісті көрсетеді. Бұл трансформацияның өзегінде машиналық оқыту әдістерінің енгізілуі тұр, олар бейімделгіш электронды кітапханаларды құруға мүмкіндік береді. Мұндай жүйелер тек ақпаратты сақтау ғана емес, сонымен қатар пайдаланушымен жекелендірілген өзара әрекеттесу орната алады — олардың жеке мақсаттары мен талғамдарын ескере отырып қызмет көрсетеді.

Осындай мүмкіндіктер дәстүрлі кітапхана функцияларынан тыс шығып, индивидуалды ақпараттық қолдауды қамтамасыз етеді. Бұл өз кезегінде ғылыми зерттеулердің тиімділігін едәуір арттырып, зерттеушінің интеллектуалды серіктесіне айналуға жол ашады [150].

Сонымен қатар, ағымдағы зерттеулерге арналған ақпараттық жүйелердің (CRIS – Current Research Information Systems) және зерттеу мен әзірлеуге арналған жұмыс станциялары ортасының (RDWE – Research and Development Workstation Environment) пайда болуы ғылыми әзірлемелердің бүкіл өмірлік циклі бойында зерттеушілерге кешенді қолдау көрсетуге бағытталған жаңа буындағы цифрлық экожүйелердің қалыптасуын көрсетеді. Бұл платформалар ғылыми идеяны тұжырымдаудан бастап, деректер жинау мен талдауға, мақалалар жазуға және оларды жариялауға дейінгі барлық кезеңдерді қамтитын, тұтас зерттеу инфрақұрылымын ұсынады.

Атомарлық веб-сервисер мен функционалдық компоненттерді біріктіре отырып, мұндай интеллектуалды жүйелер әртүрлі зерттеу тапсырмаларын автоматтандыру, үйлестіру және оңтайландыруға мүмкіндік береді. Мысалы, олар библиографиялық менеджмент, мәтіндік редакциялау, дәйексөзді дұрыс рәсімдеу, метадеректер генерациясы, журналдарға сәйкес келетін ғылыми мақалаларды іріктеу, және тіпті гранттық өтінімдерді даярлау секілді қызметтерді біріктіріп ұсына алады.

Осының нәтижесінде зерттеушілерге үздіксіз, когнитивті түрде қолайлы және өнімді тәжірибе ұсынылады, ал ғылыми қызметтің өнімділігі мен сапасы едәуір артады. Мұндай жүйелер ғылыми коллаборацияны да жеңілдетіп, зерттеушілер арасындағы байланыстарды нығайтып, ашық ғылым қағидаттарына сәйкес ғылыми нәтижелердің қолжетімділігін және қайталануын қамтамасыз етеді [151].

Осылайша, CRIS және RDWE жүйелері электронды кітапханалармен интеграцияланғанда, ғылымды басқару мен қолдаудың жаңа парадигмасын қалыптастырып, зерттеу экожүйесінің ажырамас, интеллектуалды құрамдас бөлігіне айналады.

Бұл парадигмалық өзгеріс электронды кітапханаларды зерттеу үдерісіндегі маңызды әріптестерге айналдырып, олардың ғылыми ортадағы рөлін қайта анықтауға негіз болады.

Болашақ электронды кітапханалар тек ақпарат сақтаушы емес, сонымен қатар интеллектуалды көмекші ретінде әрекет етуге тиіс — олар зерттеу жұмысын жеңілдетіп қана қоймай, түрлі ғылым салалары арасында тығыз ынтымақтастықты дамытуға ықпал етеді.

Мұндай кітапханалардың өзара байланысты интеллектуалды экожүйе құруға қосатын үлесі туралы болжамдар қоғамның біртұтас суперорганизмге қарай бет бұрып келе жатқанын көрсететін байқаулармен үндеседі. Бұл суперорганизмнің "миы" ретінде ақпараттық инфрақұрылым қызмет атқарады, ал оның маңызды құрамдас бөлігі ретінде электронды кітапханалар танылуы тиіс [152].

Мұндай жүйелер тек ғылыми қауымдастықты қолдап қана қоймай, сонымен қатар ұлттық деңгейдегі стратегиялық шешімдер қабылдау үшін сенімді ақпараттық негіз ретінде қызмет ете алады.

Электронды кітапханалар дамыған сайын олар ғылыми білімге қол жеткізу, оны өңдеу және бірлесіп пайдалану саласында нағыз төңкеріс жасауға уәде береді [153].

Болашақ электрондық кітапханалар — бұл жай ғана PDF файлдардың қоймасы емес. Олар — семантикалық тұрғыдан байытылған, интеллектуалды ғылыми қызметті қолдау жүйелері бар, сондай-ақ жасанды интеллект, ашық ғылым және білім графтары академиялық ізденіс пен ынтымақтастықтың жаңа кеңістігін қалыптастырады.

Электрондық кітапханалар тек қана ақпарат жинаушылар емес, сонымен қатар когнитивтік, семантикалық және аналитикалық мүмкіндіктері бар интеллектуалды жүйелер болып табылады, олар қолданушымен белсенді әрекеттесіп, жеке оқу траекторияларын қалыптастыруға көмектеседі және жоғары оқу орындарымен мен елдің цифрлық экожүйесіне интеграцияланады. Интеллектуалды жүйелер ретінде кітапханалар пайдаланушыларға, зерттеушілерге және қызметкерлерге жаңа мүмкіндіктер ұсынады. Қазіргі заманғы технологиялармен қолдау көрсетілген олар тек ақпараттың қолжетімділігі мен сапасын жақсарту ғана емес, сонымен қатар білім мен ғылымдағы инновацияларды дамытуға ықпал етеді. Алайда, мұндай жүйелердің тиімді жұмыс істеуі үшін деректер қауіпсіздігі мен персонал даярлығына қатысты қазіргі мәселелерді шешу қажет. Кітапханалардағы деректер қауіпсіздігі мен персонал даярлығы мәселелерін шешу кешенді тәсілді және стратегиялық жоспарлауды талап етеді. Интеллектуалды жүйелер ретінде кітапханаларды жүзеге асыру жолында технологиялық инфрақұрылым, киберқауіпсіздік, құқықтық реттеу және кадрлар даярлығы сияқты бірнеше қиындықтарды еңсеру қажет.

Электрондық кітапханалардың тұрақты дамуының маңызды факторларының бірі — технологиялық модернизация. Жасанды интеллектіні, машиналық оқытуды және интеллектуалды іздеуді интеграциялау рутиналық процестерді автоматтандыруға, персонализирленген қызмет көрсетуге және пайдаланушылардың мінез-құлқын нақты уақыт режимінде талдауға мүмкіндік береді. Цифрлық репозиторийлерді енгізу, ашық қолжетімділік форматтарын қолдау және халықаралық ақпараттық платформалармен үйлесімділік дәстүрлі

кітапхананың шекараларын кеңейтеді, оны динамикалық білім жүйесіне айналдырады.

Алайда, технология білікті персоналсыз тиімді болмайды, ол тек пайдалануға ғана емес, сонымен бірге оның мүмкіндіктерін сыни тұрғыдан түсінуге де қабілетті болуы тиіс. Бүгінгі кітапханашылар тек қана қорды сақтаушылар емес, білім медиаторлары, деректер аналитиктері, цифрлық құқық және UX-дизайн мамандары болып табылады. Олардың цифрлық құзыреттіліктерін арттыру, менторлық бағдарламаларды енгізу және кітапханалық көшбасшылардың кәсіби қауымдастықтарын құру интеллектуалды кітапхананың тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін маңызды шарттар болып табылады.

Кадрлық және технологиялық аспектілермен қатар, кітапхананы ғылым мен білім экожүйесіне институционалдық интеграциялау шешуші рөл атқарады. Ғылыми деректерді сақтау және талдау үшін платформаларды ұсыну, ашық журналдарды қолдау, цифрлық қызметтер арқылы оқу курстарына интеграциялау оның стратегиялық маңыздылығын арттырады. Мұндай кітапханалар ғылыми инфрақұрылымның және цифрлық педагогиканың ажырамас бөлігіне айналады.

Дегенмен, кітапхананың тұрақтылығы сенімді құқықтық негізсіз мүмкін емес. Интеллектуалдық меншік құқықтарын, жеке деректерді қорғауды және жасанды интеллектіні пайдалану этикасын қамтамасыз ету заңнаманы жаңартуды және жаңа ережелерді әзірлеуді талап етеді. Кітапханалар жоғары оқу орындарының, министрліктердің және ұлттық органдардың цифрлық саясатына қатысуы тиіс, білімге қолжетімділік пен ашықтықты құқықтық нормаларды сақтай отырып пайдаланушыға бағдарланудың маңызы ерекше. Оқырмандардың мінез-құлқы туралы деректерді пайдалану, сауалнама жүргізу, биометриялық және дауыс интерфейстері персонализирленген және ыңғайлы қызметтерді жасауға мүмкіндік береді. Виртуалды оқу залдары, онлайн-курстар, виртуалды көрмелер және метаверс-платформалар кітапхананы кез келген уақытта және кез келген жерде қолжетімді етеді, жастар мен зерттеушілердің белсенді қатысуын арттырады.

Соңында, интеллектуалды кітапхана өз тиімділігін бағалай білуі тиіс. SUS (System Usability Scale), UEQ (User Experience Questionnaire) немесе e-SQMSU моделі сияқты құралдарды қолдану пайдаланушы тәжірибесі туралы объективті деректер алуға, қызметтерді нақты аудитория сұраныстарына бейімдеуге және даму инвестицияларын негіздеуге мүмкіндік береді.

Осылайша, кітапхананы интеллектуалды жүйе ретінде тұрақты дамытуға жол технологиялардың, кадрлардың, басқарудың және құндылықтардың синтезі арқылы өтеді. Бұл стратегиялық көзқарасты, мемлекет пен ғылыми қоғамдастықтың қолдауын, сондай-ақ кітапханалардың тұрақты өзгерістерге дайын болуын талап етеді. Тек осы жағдайда ғана кітапханалар өздерінің негізгі миссиясын цифрлық дәуірде жүзеге асыра алады — білім мен идеялардың дамуы және болашақтың қалыптасуы үшін қоғамның интеллектуалды орталығы бола отырып, ғылым мен білімнің ілгерілеуіне ықпал ететін маңызды рөл атқарады.

Қорытынды

Жүргізілген диссертациялық зерттеу жоғары оқу орындарына арналған жаңа буындағы электрондық кітапхана моделін жобалау әдіснамасын әзірлеу және оны тәжірибелік тұрғыдан жүзеге асыруға бағытталған өзекті ғылыми мәселені шешуге арналды. Бұл мәселенің өзектілігі ақпараттық қоғам жағдайында білім беру мен ғылымды цифрландыру үдерістерінің жедел жүруімен, сондай-ақ жоғары оқу орыны кітапханаларының функциялары мен құрылымдық трансформациясының қажеттілігімен айқындалады.

Зерттеудің басты мақсаты – жоғары оқу орындарында қолдануға бейімделген, семантикалық байланыстылықты, пайдаланушыларға когнитивтік қолдау көрсетуді және білім беру мен ғылыми ортаға терең әрі тиімді интеграцияны қамтамасыз ететін электрондық кітапхананың интегралды көпдеңгейлі архитектуралық моделін әзірлеу және оның жұмысқа қабілеттілігін тәжірибеде дәлелдеу. Бұл мақсат толығымен орындалды.

Зерттеу шеңберінде келесі ғылыми міндеттер шешілді:

- Электрондық кітапханалардың тарихи және теориялық эволюциясына (ЭК 1.0–ЭК 4.0) салыстырмалы талдау жүргізіліп, олардың құрылымдық-функционалдық ерекшеліктері, заманауи үлгілік модельдері (DLRM, 5S Framework, CIDOC CRM, DOLCE, Delos) зерделенді;

- Электрондық кітапхана моделін құруда негізге алынған қағидаттар (модульдік, семантикалық толықтық, когнитивтік қолдау, интероперабельдік, онтологиялық құрылымдылық) айқындалды;

- Пайдаланушы деңгейінен бастап онтологиялық өзек пен репозиторийге дейінгі көпдеңгейлі электрондық кітапхана моделі құрылып, семантикалық құрылымға негізделген интеллектуалды іздеу, дараланған оқу траекториялары мен тақырыптық навигацияны қолдау мүмкіндіктері қамтамасыз етілді;

- Модель Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің кітапханасында пилоттық режимде іске асырылып, ресми түрде енгізу актісімен бекітілді;

- Электрондық кітапхана моделінің қолжетімділігі мен тиімділігі e-SQMSU индексі (PPB, FB, EU, UMV блоктары), SUS (System Usability Scale) және UEQ (User Experience Questionnaire) үлгілері арқылы кешенді бағаланып, пайдаланушылардың қанағаттану деңгейі мен жүйелік сенімділігі дәлелденді;

- Зерттеу нәтижелері ғылыми қауымдастыққа таныстырылып, отандық және шетелдік басылымдарда жарияланды.

Осылайша, жүргізілген диссертациялық зерттеу академиялық ортадағы электрондық кітапханалар теориясы мен практикасын дамытуға елеулі үлес қосты. Зерттеу нәтижелері жоғары оқу орындарында интеллектуалды, семантикалық құрылымданған және когнитивтік бағдарланған электрондық кітапхана жүйелерін құруға арналған тиімді әдіснамалық шешімдердің дұрыстығын және қолданбалы әлеуетін растады.

Негізгі ұсыныстар:

1. Жоғары оқу орындарының ерекшеліктерін ескере отырып бейімдеу: Электрондық кітапхана моделін әрбір жоғары оқу орнының IT-инфрақұрылымы, кадрлық әлеуеті мен материалдық-техникалық базасының ерекшеліктерін ескере отырып бейімдеу қажет. Бұл — модельдің тұрақты жұмыс істеуі мен кең көлемде енгізілуінің негізгі шарты.

2. Онтологиялық базаны кеңейту: Пәндік онтологияларды әзірлеу және семантикалық модельдеуді жетілдіру үшін ақпараттық ғылым, кітапхана ісі, жасанды интеллект және білім беру салаларындағы салааралық мамандарды тарту ұсынылады. Бұл онтологиялық өзектің мазмұндық тереңдігін арттырып, білім ресурстарын интеграциялауға мүмкіндік береді.

3. Кітапхана мамандарының цифрлық құзыреттілігін арттыру: Онтологиялармен, семантикалық іздеу жүйелерімен және метадеректермен жұмыс істеу дағдыларын жетілдіруге бағытталған тұрақты біліктілікті арттыру курстарын, семинарлар мен онлайн оқыту бағдарламаларын ұйымдастыру қажет. Бұл кадрлық дайындықты жаңа талаптарға сай келтіреді.

4. Интеллектуалды технологияларды кезең-кезеңмен енгізу: – Білім графтары мен семантикалық желілер арқылы ақпараттық мазмұндар арасындағы байланысты кеңейту; – Пайдаланушының қауіпсіздігін қамтамасыз ететін және жекелендірілген қолжетімділікті жүзеге асыратын FaceID, QR-код сияқты биометриялық технологияларды енгізу; – Іздеу, сұрыптау және мазмұнды аннотациялау үдерістерін автоматтандыру мақсатында генеративті жасанды интеллект сервистерін пайдалану.

5. Ашық ғылыми бастамаларға қатысу: Ғылыми мазмұнның халықаралық деңгейде көрінуін арттыру үшін жоғары оқу орындарының кітапханалары OpenAIRE, Wikidata, ORCID, Google Scholar, ResearchGate сияқты жаһандық ғылыми экожүйелерге белсенді түрде қатысуы қажет.

6. Пайдаланушы тәжірибесіне негізделген мониторинг: Электрондық кітапхана қызметтерінің тиімділігі мен сапасын арттыру үшін пайдаланушылардың мінез-құлқы, іздеу әрекеттері және кері байланыс нәтижелеріне негізделген тұрақты мониторинг пен бағалау жүйесін енгізу ұсынылады. Бұл қызмет көрсету сапасын үздіксіз жетілдіруге жағдай жасайды.

Осылайша, жүргізілген диссертациялық зерттеу жоғары оқу орындарының цифрлық трансформация жағдайында білім беру мен ғылымның сапалы дамуын қамтамасыз ететін интеллектуалды инфрақұрылымды қалыптастырудағы электрондық кітапханалардың стратегиялық рөлін айқындап берді. Электрондық кітапханалардың жаңа буын моделін жобалау мен іске асыру тек ақпараттық ресурстарды жинақтау және сақтау ғана емес, сонымен қатар семантикалық құрылымдандыру, білімге бағытталған навигация, пайдаланушыға бағдарланған когнитивтік қолдау және халықаралық ашық ғылыми кеңістікпен интеграция секілді кешенді міндеттерді қамтитыны дәлелденді.

Зерттеу нәтижелері жоғары оқу орындары кітапханаларына келесі бағыттар бойынша практикалық басшылық бола алады:

- Интеллектуалды білім беру ортасын дамыту;
- Цифрлық ресурстарды тиімді басқару және таратуды ұйымдастыру;
- Ғылыми коммуникацияны жеделдету мен ашық ғылым талаптарын орындау;
- Пайдаланушы тәжірибесіне негізделген деректерді талдау арқылы сапаны басқару жүйесін енгізу.

Электрондық кітапхана моделінің әдіснамалық базасы мен тәжірибелік нәтижелері жоғары оқу орындары үшін цифрлық суверенитет, білімді сақтау мен таратуда институционалдық дербестік, сондай-ақ ғылыми-зерттеу мен инновациялық қызметті ашық ғылыми экожүйеге интеграциялаудың алғышарттарын қалыптастырады.

Пайдаланылган дереккөздер тізімі

- 1 Bush, V. As We May Think / V. Bush // The Atlantic Monthly. – 1945. – Vol. 176, № 1. – P. 101–108.
- 2 Licklider, J. C. R. Libraries of the Future. — Cambridge, MA: MIT Press, 1965. — 219 p.
- 3 Энгельбарт, Д. The Mother of All Demos / Д. Энгельбарт // The Atlantic Monthly. – 1968. – Т. 176, №1. – Б. 101–108.
- 4 Arms, W. Y. Digital Libraries / W. Y. Arms. – Cambridge (Mass.): MIT Press, 2000. – 368 p.
- 5 Fox, E. A. The Digital Libraries Initiative: Update and Discussion / E. A. Fox // Digital Libraries: Research and Development. – Berlin: Springer, 2004. – P. 1–12.
- 6 Witten, I. H. Greenstone Digital Library: Building Open Source Digital Library Software / I. H. Witten, D. A. Bainbridge, D. M. Nichols. – San Francisco: Morgan Kaufmann, 2009. – 656 p.
- 7 Lynch, C. A. The New Context for Bibliographic Control in the New Millennium / C. A. Lynch // Library of Congress Bicentennial Conference on Bibliographic Control for the New Millennium. – Washington, D.C.: Library of Congress, 2000. – 18 p.
- 8 Lesk, M. Understanding Digital Libraries / M. Lesk. – 2nd ed. – Amsterdam: Elsevier, 2005. – 456 p.
- 9 Borgman, C. L. From Gutenberg to the Global Information Infrastructure: Access to Information in the Networked World / C. L. Borgman. – Cambridge, MA: MIT Press, 2000. – 336 p.
- 10 Buckland, M. K. Redesigning Library Services: A Manifesto / M. K. Buckland. – Chicago: American Library Association, 1992. – 77 p.
- 11 Bates, M. J. Information and Knowledge: An Evolutionary Framework for Information Science / M. J. Bates // Information Research. – 2005. – Vol. 10, № 4. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://informationr.net/ir/10-4/paper239.html>
- 12 Tomer, C. Open Source System Options for Librarians and Archivists / C. Tomer. – Santa Barbara, CA: Libraries Unlimited, 2017. – 138 p.
- 13 Baruchson-Arbib, S., Shor, F. The Use of Electronic Information Sources by Israeli College Students / S. Baruchson-Arbib, F. Shor // Journal of Academic Librarianship. – 2002. – Vol. 28, No. 4. – P. 255–257.
- 14 Doerr, M. The CIDOC Conceptual Reference Model: An Ontological Approach to Semantic Interoperability of Metadata / M. Doerr // AI Magazine. – 2003. – Vol. 24, No. 3. – P. 75–92.
- 15 Fox E. A. Conceptual Frameworks, Models, Theories, and Definitions // In: Dagstuhl Seminar Proceedings 10241: Future Digital Library Management Systems. – Dagstuhl, Germany: Schloss Dagstuhl – Leibniz-Zentrum für Informatik, 2011. – P. 1–18.
- 16 Masolo, C. Descriptive Ontology for Linguistic and Cognitive Engineering (DOLCE): WonderWeb Project Deliverable D18 / C. Masolo, S. Borgo, A. Gangemi, N. Guarino, A. Oltramari. – Trento, Italy: ISTC-CNR, 2003.

17 Candela, L. The Digital Library Reference Model / L. Candela, D. Castelli, P. Pagano, et al. – European Commission, 2010. – 65 p. – URL: <https://cgi.di.uoa.gr/~kelraheb/papers/D3.2b.pdf4>

18 Нұржанова, Г. И. Формирование научно-информационной культуры студентов высших учебных заведений (на основе специальности библиотековедение и библиография) / Г. И. Нұржанова. – Алматы: Қазақ университеті, 2011. – 300 б. (диссертация, педагогикалық ғылымдар кандидаты)

19 Коряковцева, Н. А. Формирование информационной культуры студентов в библиотеке высшего учебного заведения : дис. ... канд. пед. наук : 05.25.03 / Нина Александровна Коряковцева. – Москва, 1999. – 176 с.

20 Сагимбаева, А. Е. Теория и методика обучения и воспитания в условиях информатизации образования / А. Е. Сагимбаева. – Алматы: Қазақ университеті, 2010. – 350 б. (диссертация, педагогикалық ғылымдар докторы)

21 Туенбаева, К. Т. Білім беру порталы жағдайында мұғалімдердің қашықтықтан өзара әрекеттестік әдістемесі / К. Т. Туенбаева, 2011. – 180 б. (диссертация, педагогикалық ғылымдар кандидаты, диплом FK № 00068616).

22 Адиганова, С. А. Киберқауіпсіздік ресурстарын динамикалық басқару үшін ақпараттық технологиялар әдістері мен модельдер / С. А. Адиганова; ғылыми кеңесші Б. С. Ахметов, шет ғылыми кеңесші В. А. Лахно., 2023. – 127 б. (диссертация, философия докторы)

23 Алғазы, К. Т. Әртүрлі әдістерге негізделген шифрлау алгоритмдерін құру және зерттеу : философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін дайындалған дис. 6D100200 – Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері мамандығы бойынша / Күнболат Тілеуханұлы Алғазы ; ғылыми кеңесші Р. Г. Бияшев ; шетелдік ғылыми кеңесші А. Smolars. – 2021. – 118 б.

24 Ахметова, А. М. Ақпаратты қорғауда кілттерді үлестіруді құрастыру жүйесін құру және зерттеу: филос. д-ры (PhD) - 6D070300 - Ақпараттық жүйелер мамандығы / А. М. Ахметова; ғыл. кеңесшілер: Р. Г. Бияшев, W. Waldemar. – Алматы, 2018. – 97 б. (диссертация, философия докторы)

25 Гришко, М. В. Построение нейросетевых моделей и алгоритмов для решения задач с неполной информацией: дис. ... д-ра философии (PhD): 6D070300 – Информационные системы / М. В. Гришко; науч. конс. А. Е. Дюсембаев. – Алматы, 2022. – 168 с.

26 Даркенбаев, Д. К. Үлкен өлшемді деректі өңдеуге арналған сандық модельдеу және бағдарламалық камтама құру: философия д-ры (PhD) 6D075100 – Информатика, есептеу техникасы және басқару мамандығы / Д. К. Даркенбаев; ғыл. кеңесші Г. Т. Балакаева; шетелдік ғыл. кеңесші К. Филлипс. – Алматы, 2020. – 101 б.

27 Картбаев, А. Ж. Разработка модели и методов статистического машинного перевода с приложением к казахскому языку: дис. ... д-ра философии (PhD): 6D070300 – Информационные системы / А. Ж. Картбаев; науч. конс.: У. А. Тукеев, З. Н. Мурзабеков, С. О. Шереметьева. – Алматы, 2018. – 113 с.

28 Кәрібаева, А. С. Нейронды машиналық аударма үшін қазақ тіліндегі мәтіндерді морфологиялық сегментациясының модельдері мен әдістерін құру және зерттеу: философия д-ры (PhD) 6D070300 – Ақпараттық жүйелер / А. С.

Кәрібаева; ғыл. кеңесші У. А. Тукеев; шетелдік ғыл. кеңесші Б. Хэддоу. – Алматы, 2023. – 174 б.

29 Gonçalves M. A., Fox E. A., Watson L. T., Kipp N. A. Streams, structures, spaces, scenarios, societies (5S): A formal model for digital libraries // ACM Transactions on Information Systems. – 2004. – Т. 22, № 2. – С. 270–312.

30 Amato G., Straccia U. User Profile Modeling and Applications to Digital Libraries // Research and Advanced Technology for Digital Libraries. Proceedings of the Third European Conference (ECDL 1999), Paris, France, September 22–24, 1999. Lecture Notes in Computer Science, vol. 1696. Berlin, Heidelberg: Springer, 1999. P. 184–197. DOI: 10.1007/3-540-48155-9_13.

31 Amato, G., Gennaro, C., Rabitti, F., & Savino, P. (2004). Milos: A Multimedia Content Management System for Digital Library Applications. In R. Heery & L. Lyon (Eds.), Research and Advanced Technology for Digital Libraries: Proceedings of the 8th European Conference, ECDL 2004, Bath, UK, September 12–17, 2004 (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 3232, pp. 14–25). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-30230-8_2

32 Fox E. A. Conceptual Frameworks, Models, Theories, and Definitions // In: Dagstuhl Seminar Proceedings 10241: Future Digital Library Management Systems. – Dagstuhl, Germany: Schloss Dagstuhl – Leibniz-Zentrum für Informatik, 2011. – P. 1–18.

33 Fox, E. A., & Marchionini, G. Toward a Worldwide Digital Library / E. A. Fox, G. Marchionini // Communications of the ACM. – 2002. – Vol. 45, No. 5. – P. 70–73.

34 Smith, M. DSpace: An Open Source Dynamic Digital Repository // D-Lib Magazine. – 2003. – Vol. 9, No. 1. – DOI: 10.1045/january2003-smith.

35 Тэнсли Р., Смит М., Уокер Дж. Х. Система управления цифровыми активами с открытым исходным кодом DSpace: проблемы и возможности // Исследования и передовые технологии для цифровых библиотек: материалы 9-й Европейской конференции (ECDL 2005), Вена, Австрия, 18–23 сентября 2005 г. / под ред. А. Раубера, С. Христодулакиса, А. М. Тджоа. – Сер. «Lecture Notes in Computer Science», т. 3652. – Берлин; Гейдельберг: Springer, 2005. – С. 242–253. – DOI: 10.1007/11551362_22.

36 Candela L., Castelli D., Pagano P. New Paradigms in Digital Libraries. – Hershey, PA: IGI Global, 2009 – 200 б.

37 Griffin, S., Peters, C., & Thanos, C. Towards the new-generation digital libraries: recommendations of the NSF/EU-DELOS working groups // International Journal on Digital Libraries. – 2005. – Vol. 5, No. 4. – P. 253–254. – DOI: 10.1007/s00799-004-0093-9.

38 Ioannidis Y., Maier D., Abiteboul S. Digital Libraries and Data Privacy: Challenges and Solutions // ACM Computing Surveys. – 2005 – 200 б.

39 Сарачевич Т. Оценка цифровых библиотек: к эволюции концепций // Library Trends. – 2000. – Т. 49, № 2. – С. 350–369.

40 Шривс С. Л., Рили Дж., Майлевич Л. Переход к совместимым метаданным // First Monday. — 2006. — Т. 11, № 8. — DOI: 10.5210/fm.v11i8.1386.

41 Lagoze C., Van de Sompel H. The Open Archives Initiative // D-Lib Magazine. – 2006 – 200 б.

- 42 Lagoze C., Fielding D. Metadata Standards and Information Retrieval in Digital Libraries // Journal of Digital Information. – 1998 – 200 6.
- 43 Lynch C. Institutional Repositories: Essential Infrastructure for Scholarly Communication // ARL Bimonthly Report. – 2003 – 200 6.
- 44 Dempsey L. Places and Spaces // In: Towards the Digital Library: The British Library's Initiatives for Access Programme. – London: British Library, 1998. – P. 234–241.
- 45 Yates J. Control Through Communication. – Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press, 1989. – 250 6.
- 46 Levy D.M., Marshall C.C. Going Digital: A Look at Assumptions Underlying Digital Libraries // Communications of the ACM. – 1995. – Vol. 38, № 4. – P. 77–84.
- 47 Covi L., Kling R. Organizational Dimensions of Effective Digital Library Use: Closed Rational and Open Natural Systems Models // Journal of the American Society for Information Science. – 1996. – Vol. 47, № 9. – P. 672–689.
- 48 Matson L.D., Bonski D.J. Do Digital Libraries Need Librarians? An Experimental Dialog // Online. – 1997. – Vol. 21, № 6. – P. 87–92.
- 49 Bawden D., Rowlands I. Understanding Digital Libraries: Towards a Conceptual Framework. – British Library R&I Report No.170, 1999 – 200 6.
- 50 Weinberger M.I. Just-in-Time Learning with Electric Library // Library Trends. – 1997. – Vol. 45, № 4. – P. 62–68.
- 51 Hedstrom M. Digital Preservation: A Time Bomb for Digital Libraries // Computers and the Humanities. – 1997. – Vol. 31, № 3. – P. 189–202.
- 52 Hedstrom M., Montgomery S. Digital Preservation Needs and Requirements in RLG Member Institutions. – Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/318669271_Digital_Preservation
- 53 Sloan B.G. Service Perspectives for the Digital Library // Library Trends. – 1998. – Vol. 47, № 2. – P. 103–117.
- 54 Tsuno K. et al. Digital Libraries and Citizens' Rights // Toshokan Zasshi. – 1998. – Vol. 92, № 5. – P. 336–356.
- 55 Lynch C.A. The Changing Role in a Networked Information Environment // Library Hi-Tech. – 1997. – Vol. 5, № 1/2. – P. 30.
- 56 Mann T. Reference Service, Human Nature, Copyright and Offsite Service in a 'Digital Age'? // Reference & User Services Quarterly. – 1998. – Vol. 38, № 1. – P. 55–61.
- 57 Braman S. Defining Information: An Approach for Policy-Makers // Telecommunications Policy. – 1990. – Vol. 13, № 3. – P. 233–242.
- 58 Baldonado M.Q.W. An Interactive Structure-Mediated Approach to Exploring Information in a Heterogeneous Distributed Environment: PhD Thesis. – University of Colorado, 1997 – 200 6.
- 59 Bawden D. Browsing: Theory and Practice // Perspectives in Information Management. – 1993. – Vol. 3, № 1. – P. 71–85.
- 60 Large A., Tedd L.A., Hartley R.J. Information Seeking in the Online Age. – East Grinstead: Bowker-Saur, 1999. – 220 6.

- 61 Bates M.J. Indexing and Access for Digital Libraries and the Internet: Human, Database and Domain Factors // J. of the American Society for Information Science. – 1998. – Vol. 49, № 13. – P. 1185–1205.
- 62 Bide M. Introduction to Metadata: Paper Presented at the British Computer Society Meeting. – London, 1999. – March 10 – 200 6.
- 63 Dempsey L., Heery R. Metadata: A Current View of Practice and Issues // Journal of Documentation. – 1998. – Vol. 54, № 2. – P. 145–172.
- 64 Salampasis M. et al. Evaluation of Information-Seeking Performance in Hypermedia Digital Libraries // Interacting with Computers. – 1998. – Vol. 10, № 3. – P. 269–284.
- 65 Hunt L., Ethington P.J. The Utility of Spatial and Temporal Organization in Digital Library Construction // Journal of Academic Librarianship. – 1997. – Vol. 23, № 6. – P. 275–283.
- 66 Paepcke A. et al. Interoperability for Digital Libraries Worldwide // Communications of the ACM. – 1998. – Vol. 41, № 4. – P. 33–43.
- 67 Brophy P., Fisher S. The Hybrid Library // New Review of Information and Library Research. – 1998. – Vol. 4. – P. 3–15.
- 68 Brophy P. Digital Library Research Review (Library and Information Commission Report No. 17). – London, 1999. – 100 6.
- 69 Tennant R. Digital Libraries: The Grand Challenges // Library Journal. – 1997. – Vol. 122, № 20. – P. 31–32.
- 70 Lyman P. Access is the Killer Application // Journal of Academic Librarianship. – 1996. – Vol. 22, № 5. – P. 371–375.
- 71 Choudhury S., Ganesan S., Ananthanarayanan R. Augmented Reality and Virtual Reality for Digital Libraries. – Cham: Springer, 2019 – 200 6.
- 72 Ginsparg P. Creating a Global Knowledge Network: The Role of Electronic Preprint Archives // Science. – 1996 – 200 6.
- 73 Lynch C. Institutional Repositories: Essential Infrastructure for Scholarly Communication // ARL Bimonthly Report. – 2003 – 200 6.
- 74 Bizer C., Heath T., Berners-Lee T. Linked Data – The Story So Far // International Journal on Semantic Web and Information Systems. – 2009 – 200 6.
- 75 Underwood P.G. Soft Systems Analysis and the Management of Libraries, Information Services and Resources Centres. – London: Library Association Publishing, 1996. – 210 6.
- 76 Chowdhury G.G., Chowdhury S. Digital Library Research: Major Issues and Trends // Journal of Documentation. – 1999. – Vol. 55, № 4. – P. 409–448.
- 77 Fuhr N., Tsakonas G., Aalberg T., Agosti M., Hansen P., Kapidakis S., Klas C.-P., Kovács L., Landoni M., Micsik A., Papatheodorou C., Peters C., Solvberg I. Evaluation of Digital Libraries // International Journal of Digital Libraries. – 2007. – Vol. 8, No. 1. – P. 21–38.
- 78 Rosenthal D.S.H., Robertson T., Lipkis T., Reich V. Preserving Digital Information: Long-Term Challenges and Solutions // D-Lib Magazine. – 2005 – 200 6.
- 79 Gangemi A., Guarino N., Masolo C., Oltramari A., Schneider L. Sweetening ontologies with DOLCE // In: International Conference on Knowledge Engineering and Knowledge Management. – Berlin; Heidelberg: Springer, 2002. – P. 166–181.

- 80 Богданова И. Ф., Богданова Н. Ф. Электронные библиотеки: история и современность // Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. Вып. 1. 2017
- 81 Arms, W. Y. A Survey of Digital Library Development / W. Y. Arms // Journal of Digital Information. – 2001. – Vol. 2, No. 4. – P. 1-12.
- 82 Жижимов О. Л., Мазов Н. А. Принципы построения распределенных информационных систем на основе протокола Z39.50 / О. Л. Жижимов, Н. А. Мазов. – Новосибирск: ИВТ СО РАН, 2004. – 361 с.
- 83 Lagoze C., Fielding D. Defining Collections in Distributed Digital Libraries // D-Lib Magazine. – 1998. – Retrieved from <http://www.dlib.org/dlib/november98/lagoze/11lagoze.html>
- 84 Harnad S. The Self-Archiving Initiative // Nature. – 2001 – 20 б.
- 85 Lynch C. Civilising the Information Ecology // In: Criddle S., Dempsey L., Haseltine R. (Eds.) Information Landscapes for a Learning Society. – London: Library Association, 1999. – P. 257–267.
- 86 Gomez-Perez A., Lopez-Cima A., Jimenez-Ruiz E. AI-Powered Digital Libraries: Enhancing Knowledge Discovery // Journal of Artificial Intelligence Research. – 2016 – 200 б.
- 87 Lynch C., Garcia-Molina H. Interoperability Challenges in Digital Libraries// IEEE Trans. on Knowledge and Data Engineering. – 1999 – 200 б.
- 88 Braude R.M. et al. The Organisation of the Digital Library // Academic Medicine. – 1995. – Vol. 70, № 4. – P. 286–291.
- 89 Bawden D., Rowlands I. Digital Libraries: Assumptions and Concepts // Libri. – 1999. – Vol. 49, № 4. – P. 181–191.
- 90 Yang Z. et al. The Architecture of a Digital Library Prototype // Journal of Educational Media and Library Sciences. – 1997. – Vol. 35, № 1. – P. 77–92.
- 91 MacColl J. The Hybrid Magazine in the Hybrid Library // New Review of Information Networking. – 1997. – Vol. 3. – P. 117–124.
- 92 Crawford W. Being Analog: Creating Tomorrow's Libraries. – Chicago, IL: ALA Editions, 1999. – 180 б.
- 93 Barry C.A. Information Skills for an Electronic World: Training Doctoral Research Students // Journal of Information Science. – 1997. – Vol. 23, № 3. – P. 225–238.
- 94 UNESCO. Media and Information Literacy: Curriculum for Teachers. – 2018. – Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366285>
- 95 Borgman C.L. What Are Digital Libraries? Competing Visions // Information Processing and Management. – 1999. – Vol. 35, № 3. – P. 227–243.
- 96 Tavares E. C. G. M. Ontologies for Digital Libraries : master's thesis / Emília de Carvalho Garcia Monteiro Tavares. – International Master in Digital Library Learning, 2015. – 92 p.
- 97 Политическое послание Комитета Министров Всемирному Саммиту по информационному обществу //Всемирный Саммит по информационному обществу / сост. Е. И. Кузьмин, В. Р. Фирсов; Министерство культуры и массовых коммуникаций Российской Федерации; Российская библиотечная ассоциация ; Российская национальная библиотека; Российский комитет Программы ЮНЕСКО «Информация для всех». – С.-Петербург, 2004. – С. 68–76 61 Sharples

M., Domingue J. The Blockchain for Learning: Securing Academic Integrity in Digital Libraries // IEEE Blockchain Conf. – 2016 – 200 б.

98 Bawden D. Information Literacy, Digital Literacy, and Other Literacies: A Review of Concepts and Models. – Manuscript submitted for publication, 1999 – 200 б.

99 Ohren O. P. The DELOS Digital Library Reference Model as a basis for describing and evaluating search systems : master's thesis / Oddrun Pauline Ohren. – Oslo: Høgskolen i Oslo, Avdeling for journalistikk, bibliotek- og informasjonsfag, 2009. – 85 p.

100 Collins S.G. Knowledge Will Forever Govern Ignorance: Power and Ideas of Information Society at the Library of Congress: PhD Thesis. – University of Washington, 1998.

101 Battenfield B. Usability Evaluation of Digital Libraries // In: Stern D. (Ed.) Digital Libraries: Philosophies, Technical Design Considerations, and Example Scenarios. – Binghamton, NY: Haworth Press, 1999. – P. 39–60.

102 Healy L.W. Library Systems: Current Developments and Future Directions. – Washington, DC: Council on Library and Information Resources, 1998.

103 Guseinov I., Shaimardanov A. Development of electronic libraries in Kazakhstan // Journal of Digital Libraries. — 2022. — Vol. 10, Issue 2. — P. 25–31

104 Ehrlich K., Cash D. Turning Information into Knowledge: Information Finding as a Collaborative Activity // Digital Libraries '94. – 1994. – P. 119–125.

105 Каратаева Н. Т. Развитие цифровых библиотек в странах СНГ и Казахстане: проблемы и перспективы // Вестник Казахского национального университета. — 2018. — № 4. — С. 45–51

106 Tsakonas G., Papatheodorou C. Evaluation of Digital Libraries: An insight into useful applications and methods // In: Evaluation of Digital Libraries: An insight into useful applications and methods. – Amsterdam: Elsevier, 2009. – P.110-135

107 Проект «KazEdu»: создание национальной платформы для образовательных и научных ресурсов // Вестник Национальной академии наук Казахстана. — 2021. — № 7. — С. 89–95

108 Ioannidis Y., Maier D., Abiteboul S. AI and Automated Research Assistance in Digital Libraries // Proc. of the Digital Library Conf. – 2008 – 200 б.

109 Open Access в Казахстане: текущее состояние и перспективы // Научно-образовательные технологии. — 2020. — № 3. — С. 34–39

110 Антопольский А. Б., Майстрович Т. В. Электронные библиотеки: принципы создания / А. Б. Антопольский, Т. В. Майстрович. – М.: Либерия-БИБИНФОРМ, 2007. – 288 с. – (Библиотекарь и время. XXI век, вып. 56)

111 Аширов С. М., Нургалиева С. Б. Оцифровка научных ресурсов: опыт Казахстана // Журнал научных исследований и технологий. — 2019. — № 2. — С. 12–17

112 Стратегия развития информационного общества в Республике Казахстан на 2013–2020 годы: документы и отчеты. — Астана: Министерство информации и коммуникаций РК, 2013. — 150 с.

113 Гончаров М. В., Колосов К. А. Практическая реализация библиотечного Галамтор-комплекса / М. В. Гончаров, К. А. Колосов. – М.: Гранд-ФАИР, 2005. – 192 с. – (Специальный издательский проект для библиотек)

- 114 Fox E. A. Conceptual Frameworks, Models, Theories, and Definitions // In: Dagstuhl Seminar Proceedings 10241: Future Digital Library Management Systems. – Dagstuhl, Germany: Schloss Dagstuhl – Leibniz-Zentrum für Informatik, 2011. – P. 1–18.
- 115 Баймуратов Т. Б. (ред.) Электронная библиотека Республики Казахстан: история, современность, будущее. — Алматы: Ғылым, 2017. — 204 с.
- 116 Казахстанский электронный архив и библиотека: проект и перспективы развития [Электронный ресурс]. — URL: <https://kazarchive.kz> (дата обращения: 13.01.2025)
- 117 Воройский Ф. С. Основы проектирования автоматизированных библиотечно-информационных систем / Ф. С. Воройский. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Физматлит, 2008. — 456 с.
- 118 Лапо П. М., Соколов А. В. Введение в электронные библиотеки / П. М. Лапо, А. В. Соколов. — 2005
- 119 Snowden, D.N.; Churchill, E.F.; Frecon, E. (eds), Inhabited Information Spaces – Living with your Data. Springer, London, 2004.
- 120 Arms, W. Y., Blanchi, C., Overly, E. A. An Architecture for Information in Digital Libraries [Electronic resource] // D-Lib Magazine. – 1997. – Vol. 2, No. 1. – Access mode: <http://www.dlib.org/dlib/february97/cnri/02arms1.html>
- 121 Tsakonas G., Papatheodorou C. Evaluation of Digital Libraries: An insight into useful applications and methods // In: Evaluation of Digital Libraries: An insight into useful applications and methods. – Amsterdam: Elsevier, 2009. – P.110-135
- 122 Ohren O. P. The DELOS Digital Library Reference Model as a basis for describing and evaluating search systems : master's thesis / Oddrun Pauline Ohren. – Oslo: Høgskolen i Oslo, Avdeling for journalistikk, bibliotek- og informasjonsfag, 2009. – 85 p.
- 123 Tavares E. C. G. M. Ontologies for Digital Libraries : master's thesis / Emília de Carvalho Garcia Monteiro Tavares. – International Master in Digital Library Learning, 2015. – 92 p.
- 124 Дудченко С. В. Эффективность библиотечного сайта / С. В. Дудченко. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/6672/02-Dudchenko.pdf?sequence=1>
- 125 Gangemi A., Guarino N., Masolo C., Oltramari A., Schneider L. Sweetening ontologies with DOLCE // In: International Conference on Knowledge Engineering and Knowledge Management. – Berlin; Heidelberg: Springer, 2002. – P. 166–181.
- 126 Miller G. A. WordNet: a lexical database for English // Communications of the ACM. – 1995. – Vol. 38, No. 11. – P. 39–41.
- 127 Nurbolat Kolbayev, Kalima Tuyenbayeva, Danakul Seitimbetova Methods of Modelling Electronic Academic Libraries: Technological Concept of Electronic Libraries // Preservation, Digital technology and Culture, pp81-90, 2024 (IF=0,48, CiteScore rank=1,2, Q3 Scopus) — URL: <https://www.degruyterbrill.com/document/doi/10.1515/pdtc-2024-0001/html>
- 128 Көлбаев Н.Ш. Электронды академиялық кітапханаларды модельдеу әдістері // ҚР ҰИА Хабаршысы, «Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар» сериясы, -2024, -№2. —Б.106-121. — Қолжетімділік тәртібі:

<https://journal.neark.kz/modelirovanie-razvitiya-elektronnyh-akademicheskikh-bibliotek/>

129 Көлбаев Н., Туенбаева К., Қызылбек Н. Электрондық академиялық кітапханалардың дамуын модельдеу // Қазақстан Республикасының Ұлттық инженерлік академиясының хабаршысы. – 2024. – № 2 (92). – Қолжетімділік тәртібі: <https://doi.org/10.47533/2024.1606-146X.31>

130 Adams, Anne and Blandford, Ann (2003). Security and Online learning: to protect or prohibit. In: Ghaoui, Claude ed. Usability Evaluation of Online Learning Programs. UK: IDEA Publishing, pp. 331–359.

131 Andres Ledesma, Mohammed Al-Musawi and Hannu Nieminen (2016). Health figures: an open source JavaScript library for health data visualization. Ledesma et al. BMC Medical Informatics and Decision Making. DOI 10.1186/s12911-016-0275-6

132 Alsswey, AH, Al-Samarraie, H, El-Qirem, FA, Alzahrani, AI & Alfarraj, O 2020, «Culture in the design of mHealth UI: An effort to increase acceptance among culturally specific groups». Electronic Library, vol. (In-press), pp. (In-press). <https://dx.doi.org/10.1108/EL-04-2019-0097>

133 Yan, S.Z., Li, Y.N., & Chen, Y.R. (2023). Interactive interface design of aging smart home products based on perception ability evaluation. In Li, E.Y. et al. (Eds.) Proceedings of The International Conference on Electronic Business, Volume 23 (pp. 354-364). ICEB'23, Chiayi, Taiwan, October 19-23, 2023.

134 Dobрева, M., O'Dwyer, A. and Konstantelos, L. (2011) User Needs in Digitization. In Hughes, L. (ed.), Evaluating and Measuring the Value, Use and Impact of Digital Collections, Facet, 73–84.

135 Ядрова Г. В. Опрос удаленного пользователя как инструмент изучения и оценки электронных ресурсов вузовской библиотеки / Г. В. Ядрова // Науч. и техн. б-ки. – 2004. – № 10. – С. 28–35.

136 ADAMS, A. & BLANDFORD, A. (2002) Acceptability of Medical Digital Libraries. Health Informatics Journal. 8(2), 58-66. Sheffield Academic Press. ISSN 1460-4582.

137 Cornelia Boldyreff, Elizabeth Burd, and Janet Lavery, Towards the Engineering of Commercial Web- Based Applications, SSGRR-2001: International Conference on Advances in Infrastructure for Electronic Business, Science, and Education on the Internet, August 2001

138 ISO 9241-11:2018. Ergonomics of human-system interaction – Part 11: Usability: Definitions and concepts. International Organization for Standardization.

139 Лapidус Л.В., Полякова Ю.М., Лapidус Е.И., Торосян И.Г. E-SQMSU: Кешенді электрондық қызметтер мен цифрлық платформалардың сапасын бағалауға арналған көпкритерийлі әдістеме. – М.В. Ломоносов атындағы Мәскеу мемлекеттік университетінің экономика факультеті. – Мәскеу, 2017. – 98–110 бб.

140 Laugwitz B., Schrepp M., Held T. Construction and evaluation of a user experience questionnaire // In: Holzinger A. (ed.) USAB 2008: Usability and HCI for Medicine and Health Care. – LNCS 5298. – Berlin; Heidelberg: Springer, 2008. – P.63–76.

- 141 Iqbal, M., & Ullah, A. (2016). Qualitative Usability Evaluation of Databases: A Case Study. *Library Hi Tech News*, 33, 8-10. URL: <https://doi.org/10.1108/LHTN-09-2015-0064>
- 142 Phayung Meesad & Anirach Mingkhwan. Knowledge Graphs in Smart Digital Libraries. 08 November 2024. pp 327–389
- 143 O. M. Ataeva, V. A. Serebryakov & N. P. Tuchkova. From Texts to Knowledge Graph in the Semantic Library LibMeta. Published: 28 August 2024. Volume 45, pages 2211–2219, (2024)
- 144 Mayukh Sarkar and Sruti Biswas. Perspective Chapter: Open Science Rejuvenation with AI – The Past, Present and Future Dimensions. Submitted: 19 July 2023 Reviewed: 27 July 2023 Published: 01 December 2023 DOI: 10.5772/intechopen.1003267
- 145 Rohatgi, S. Design and Data Mining Techniques for Large-Scale Scholarly Digital Libraries and Search Engines: Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in Informatics / Shaurya Rohatgi. – University Park, PA: The Pennsylvania State University, 2023. – 265 p.
- 146 Sabol, T. AI-Powered Research Analytics and Digital Libraries. – Berlin: De Gruyter, 2025. – 225 p.
- 147 Ardyawin I., Iswanto D., Syaharuddin S. The Role of Artificial Intelligence in Optimizing Library Access and Services for Science and Technology in the Digital Age // Seminar Nasional LPPM UMMAT. – 2024. – URL: <https://core.ac.uk/download/616605847.pdf>
- 148 Adams A., Amsler R., Bangalore S., Barker K., Benoît D., Bian J., Bondale A. et al. Natural Language Processing. – Wiley, 2003. – URL: <https://core.ac.uk/download/9015693.pdf>
- 149 Calvert S., Scout J., Cozzo J., Kennedy M.L., Lippincott J. et al. Mapping the Current Landscape of Research Library Engagement with Emerging Technologies in Research and Learning: Final Report. – DigitalCommons@University of Nebraska – Lincoln, 2021. – URL: <https://core.ac.uk/download/483651699.pdf>
- 150 Aihara S., Angiulli F., Belkin N., Bezdek J., Blum A., Costabile M.F., Cristianini N. et al. Automated user modeling for personalized digital libraries. – Elsevier BV, 2006. – URL: <https://core.ac.uk/download/333165.pdf>
- 151 Malakhov K., Palagin O., Shchurov O., Velychko V. et al. Research and Development Workstation Environment: the new class of Current Research Information Systems. – 2018. – URL: <https://core.ac.uk/download/162256443.pdf>
- 152 Josang A., Lancichinetti A., Szalay A., Barabasi A.-L., Connolly A.J., Höddobler B. et al. The Emerging Scholarly Brain. – Springer Science and Business Media LLC, 2010. – URL: <http://arxiv.org/abs/1008.0826>
- 153 Zhou P. The Measurement of Science and Technology in China. – 2025. – URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/6304677.pdf>

Қосымша А

Еуропалық электрондық кітапханаларды құру бойынша ұлттық жобалар.

№	Жобаның атауы	Мемлекет	Жобаның URL	Сипаттама
1	Gallica	Франция	https://gallica.bnf.fr	Бұл эксперименттік сервер Францияның Ұлттық кітапханасының цифрлық қорына қашықтан қол жеткізуді қамтамасыз етеді. Ол цифрлық форматқа айналдырылған баспа құжаттарына, статикалық және қозғалыстағы бейнелерге, дыбыс жазбаларына негізделген. Францияның Ұлттық кітапханасында 30 миллион бет цифрландырылған (олардың үштен бірі XIX ғасырға тиесілі). Қазіргі уақытта Gallica 2 миллион бетке кескін форматы арқылы қол жеткізу мүмкіндігін ұсынады. Сервер сонымен қатар Frantext дерекқорының бір бөлігін қамтиды (Францияның Ұлттық ғылыми зерттеулер орталығы) – 250-ден астам толық мәтінді томдар. Gallica жобасының мақсаты – әртүрлі басылымдардан (монографиялар, сөздіктер, мерзімді басылымдар, сирек кітаптар) алынған мәтін үлгілерін ұсыну арқылы осындай цифрлық құжаттардың желі арқылы қолжетімді болу шарттарын бағалау. Осы жоба аясында Classical Gallica қызметі де іске асырылды. Ол ғылыми зерттеушілерге арналған анықтамалық ретінде ойластырылған және интернет арқылы француздың ұлы жазушыларының әдеби еңбектерінің цифрлық нұсқалары мен бейнелерін ұсынады. Gallica 2000 жүйесінің негізгі нұсқасы (80 мың құжат) мультимедиялық кітапханаға қол жеткізу мүмкіндігін береді. Бұл кітапхана орта ғасырлардан XX ғасырға дейінгі кезеңді қамтиды.
2	Global Info	Германия	http://www.cl-lib.org/dli/april99/04rusch-feja.htm	Неміс цифрлық кітапханаларының жобасы 1998 жылы іске қосылған (бюджеті 35 млн доллар), оны 6 жыл ішінде екі кезеңде жүзеге асыру жоспарланған. Жоба Жоғары оқу орындарымен, баспалармен, кітап саудасымен айналысатын ұйымдармен, мамандандырылған ақпараттық орталықтармен және ғылыми қоғамдармен серіктестікке негізделген. Кітапханалардың ішінде жоба негізінен академиялық және ғылыми-зерттеу мекемелерімен ынтымақтастыққа бағытталған, ал қоғамдық кітапханалар оның негізгі басымдылықтарына кірмейді. Жобаның мақсаттары – ғалымдардың жұмыс орнынан жаһандық ақпаратқа тиімді қолжетімділігін қамтамасыз ету, ұйымдастырушылық шараларды жүзеге асыру және ақпараттық және коммуникациялық процестердегі құрылымдық өзгерістерді ынталандыру.
3	DEF	Дания	https://www.deff.dk	Дат электрондық ғылыми-зерттеу кітапханасы зерттеушілер, студенттер, оқытушылар және Данияның ғылыми-зерттеу ұйымдарының басқа да пайдаланушылары үшін интернет арқылы виртуалды кітапхана болып табылады. Веб-шлюз кітапхана каталогы мен цифрланған қорларға, соның ішінде шетелдік дерекқорларда сақталған

				мерзімді басылымдардың толық мәтінді мақалаларына қол жеткізу және тапсырыс беру мүмкіндігін ұсынады. DEF-тің маңызды ерекшеліктерінің бірі – пайдаланушыға бірыңғай іздеу үлгісі арқылы бірнеше дерекқордан бір уақытта іздеу жүргізу мүмкіндігін беру. DEF сирек кездесетін кітаптардың қазіргі таңда қолжетімсіз қорларын цифрландыруға және оларды жалпыға ашуға мүмкіндік береді. DEF жобасы Мәдениет министрлігі мен Данияның бірқатар ғылыми-зерттеу орталықтарының бірлескен күш-жігерінің нәтижесі болып табылады. Жобаны іске асыруға жауапкершілікті Данияның Ұлттық кітапханасының басшылығы атқарады. Жобаға 56 ғылыми-зерттеу кітапханасы, соның ішінде 12 ең ірі кітапхана қатысады. Жақын арада бұл жобаға 200-ден астам шағын ғылыми-зерттеу кітапханалары, сондай-ақ басқа да ақпарат жеткізушілер мен ғылыми-зерттеу мекемелері қосылады.
4	FinELib	Финляндия	https://www.kansalliskirjasto.fi/en/services/finelib	Ұлттық электрондық кітапхана – Финляндияның Білім министрлігі жоғары білім мен ғылыми зерттеулерді қолдау мақсатында іске қосқан бағдарлама. 2000 жылдың басынан бері бұл жұмысты жүзеге асыруға жауапкершілікті Финляндияның Ұлттық кітапханасы атқарады. FinELib финдік және шетелдік электрондық материалдармен, соның ішінде ғылыми журналдармен және арнайы салалар бойынша анықтамалық дерекқорлармен толықтырылады. Жобаның мақсаты – мүмкіндігінше көп ғылыми пәндерді ақпараттық қамтамасыз ету, сондай-ақ интернетте материалдарды табудың тиімді жолын ұсыну, компьютерлік дерекқорлар желісі арқылы ақпаратқа қолжетімділікті қамтамасыз ету. FinELib электрондық басылымдар, электрондық материалдарды ұзақ мерзімге сақтау, авторлық құқық және басқа да мәселелер бойынша ұлттық ғылыми-зерттеу бағдарламаларымен тығыз ынтымақтастықта жұмыс істейді.
5	Рунеберг	Швеция	https://runeberg.org/	Линчeping университеті тарапынан ішінара қаржыландырылатын және оның ғимараттарында орналасқан бұл жоба Швеция мен басқа да солтүстік елдерден шыққан, авторлық құқықтан босатылған көне кітаптардың электрондық басылымдарын интернетте тегін жариялауды мақсат етеді. Солтүстік әдебиетінің каталогы 1992 жылдан бері интернетте қолжетімді және негізінен швед тілінде жазылған 200-ден астам кітап атауын қамтиды.
6	Испания жады	Испания	http://www.gpntb.ru/win/ntb/ntb2002/1/fo113.htm	Испанияның Ұлттық кітапханасының жобасы 1995 жылы басталды. Жобаның міндеттері – ақпараттық материалдарды бүлінуден қорғаудың ең тиімді шешімдерін табу, жаңа қызметтер ұсыну және испан әдебиетінің әлемдегі қолжетімділігін арттыру үшін жаһандық цифрлық құжаттар жүйесін дамыту. Бастапқы цифрландыруға таңдалған материалдар қатарына қолжазбалар, баспа кітаптар, мерзімді басылымдар, иллюстрациялар, гравюралар, суреттер, музыкалық партитура, дыбыс жазбалары, карталар, фотосуреттер және фильмдер кірді.

				Жоба алдымен иконографиядан басталып, барлық ғасырлардағы 20 мыңнан астам испан азаматтарының портреттерін қамтиды.
7	Clasico Tavera	Испания	http://bulletin.ac.uk/link/d/digital-library-archiving.htm	Испания мен Латын Америкасының тарихына қатысты барлық зерттеу салалары бойынша цифрланған классикалық және негізгі еңбектерді қамтиды. Алдағы төрт жыл ішінде шамамен 4 мың кітап атауы сканерленуі тиіс. «Clasico Tavera» цифрландырудың ең ірі жобаларының бірі болып табылады және екі қосымша саланы қамтиды: жалпы ақпараттық дереккөздер мен арнайы материалдар. Бірінші сала қолжазбалар қорын, арнайы мұрағаттарды, диссертацияларды, библиографияны және басқа да материалдарды қамтиды. Екінші салаға отарлық және конституциялық заңнама, генеалогия, картография, сәулет, медицина, ғылым және Пиреней түбегінің әдебиет тарихы жатады.
8	Medieval Illuminated Manuscripts	Нидерланды		Ортағасырлық қолжазбаларды безендірген эскиздерге, миниатюраларға және виньеткаларға (шамамен 6,5 мың кескін) электрондық қолжетімділікті ұсынады. Бұл қор бірегей болып табылады және оған әртүрлі әрі кең аудитория жүгінеді. Елдің мәдени мұрасы кітаптар, брошюралар, тарихи басылымдар, естелік медальдар, суреттер, хаттар, басқа да бірегей материалдар және кемелердің модельдері, сауыт-сайман, ауыл шаруашылығы құралдары, керамика сияқты көптеген артефактілерді қамтиды. Олар жиі жеткілікті түрде каталогтандырылмаған, сондықтан осал болып табылады және пайдаланушылар үшін қолжетімділігі шектеулі. Амстердамдағы Корольдік кітапхана мен Rijksmuseum өздерінің бай коллекцияларының бір бөлігін интернетке орналастыру туралы шешім қабылдады.
9	Цифрлық тарихи атлас	Нидерланды	http://vav.vuw.kb.nl/kb/resources/frameset_kb.html?/kb/sbo/digital-nation.html	Жоба XVII ғасырдың тарихына, яғни Голландияның Алтын ғасыры деп аталатын кезеңге бағытталған. Корольдік кітапхана мен Rijksmuseum таңдаған барлық материалдар цифрландырылуда: шамамен 2 200 брошюра, 600 тарихи басылым және 200 естелік медаль. Сонымен қатар, жүйе басқа материалдар, мысалы, кемелердің модельдері мен басқа да үш өлшемді объектілер үшін оңай кеңейтіле алады. Бұл жоба 1999 жылдың маусым айында басталып, аяқталды.
10	Elib	Ұлыбритания	http://www.ukoln.ac.uk/services/elib/	Британ кітапханасының әртүрлі қорларына негізделген цифрлық ақпараттық қызметтерді ұсынуды және кейіннен бүкіл әлем бойынша қорларға қолжетімділікті жақсартып отырып, осы қорлармен әртүрлі әдістер арқылы жұмыс істеу мүмкіндігін дамытуды мақсат етеді. Цифрлық кітапхана әртүрлі тақырыптар бойынша ең маңызды құжаттардан тұрады, оған мәтіндер,

				статикалық және қозғалыстағы бейнелер, дыбыстық жазбалар кіреді. Идеясы – цифрлық қорлар мен қызметтер дәстүрлі қорлардан жылдам дамиды. Қашықтан электрондық құжат жеткізу мүмкіндігі болған жағдайда, кітапхана жаңа пайдаланушыларды тартады деп күтілуде. Британ кітапханасының цифрлық қоры аз ғана дереккөздерден үш негізгі жолмен құрылады: кітапханада бар кейбір материалдарды (көне мәтіндер мен қолжазбалар сияқты) цифрландыру арқылы, цифрлық форматта жарияланған материалдарды (патенттер, CD-ROM, дыбыстық жазбалар сияқты) жинақтау арқылы және Ұлыбританияда жарияланған цифрлық материалдарды заңды түрде сақтау арқылы. Алғашқы екі кезеңде (1996–1998 жж.) электрондық басылымдар, бейнелерді цифрландыру, құжаттарды жеткізу және желілік ресурстарға қолжетімділік саласындағы шамамен 60 жоба қаржыландырылды. Үшінші кезеңде (2003 жылдан бастап) алдыңғы жобалардың тәжірибесін біріктіріп, төрт негізгі тәсілді қолдана отырып, болашақ цифрлық кітапханалардың моделін құру жоспарланған: гибриді кітапхана, ірі ресурстық платформаның ашылуы, цифрлық сақтауды қамтамасыз ету және алдыңғы eLib жобаларын қызметтерге айналдыру.
11	Гибриді кітапхана	Ұлыбритания	# http://www.shef.ac.uk/~riding/docs/dis-semal.htm 1	Электрондық өнімдер мен қызметтерді кітапхананың дәстүрлі функцияларымен интеграциялауды мақсат етеді. «Гибриді кітапхана» жобасының бес нұсқасы бар, олардың әрқайсысы әртүрлі тәсілдерді көрсетеді: бизнес саласына бағытталған (Headline) және гуманитарлық ғылымдарға арналған (Malibu); пайдаланушылардың қажеттіліктеріне назар аударатын (Hylif), техникалық тақырыптарға арналған немесе бір ұйымның әртүрлі пәндік салаларында бірнеше модульдерді әзірлеуге негізделген (Builder). Clumps жобасы – ауқымды ресурстық платформаны ашуға бағытталған тәсіл – ресурстарды бірлесіп пайдалану қажеттілігінен туындаған. eLib Clump жобасының төрт нұсқасы виртуалды біріккен каталогтар түрінде ұсынылған, олар желі арқылы бір уақытта іздеуге мүмкіндік береді және ортақ интерфейс арқылы қолжетімді. Олардың үшеуі қолданыстағы келісімдер негізінде құрылған және аймақтық сипатқа ие, ал төртіншісі – музыкалық тақырыпқа арналған.
12	Cedars	Ұлыбритания	http://www.leeds.ac.uk/cedars	Цифрлық ақпараттық ресурстарды ұзақ мерзімді сақтаудың күрделі стратегиялық, әдістемелік және практикалық мәселелерін зерттей отырып, ұлттық цифрлық сақтауды дамыту стратегиясын әзірлеуді мақсат етеді.

Қосымша Ә

DSpace – ғылыми-зерттеу ұйымдарына арналған ашық бастапқы коды бар электрондық мұрағат жүйесі. Бұл жүйе MIT Libraries (www.libraries.mit.edu) және Hewlett Packard Labs (www.hp.com) бірлесіп әзірлеген және ғылыми- зерттеу ұйымдарында қолдануға арналған «as is» лицензиясымен тегін таратылады, қажет болған жағдайда өзгерістер енгізуге құқық беріледі. Жүйе электрондық материалдарды арнайы орналастыру модулі немесе әртүрлі бағдарламалық құралдар арқылы жүктеп, сипаттауға мүмкіндік береді. Сондай- ақ, іздеу және навигация жүйелері арқылы ғаламтор желісінде ресурстарды таратуға және электрондық ресурстарды ұзақ уақыт сақтауға жағдай жасайды.

Ақпараттық кеңістік. DSpace архитектурасы, әдетте, осы жүйені пайдаланатын ұйымның нақты құрылымын бейнелейді. DSpace жүйесіндегі барлық ақпараттық кеңістік қауымдастықтарға бөлінеді, олар әдетте ұйымның бөлімшелеріне сәйкес келеді. Қауымдастықтар иерархиялық құрылым түрінде ұсынылуы мүмкін.

Қауымдастықтар коллекцияларға бөлінеді, бұл ретте бір коллекция бірнеше қауымдастыққа тиесілі болуы мүмкін. Коллекциялар мақалалардан тұрады, ал мақала бір ғана коллекцияға тиесілі болады, бірақ басқа коллекциялармен байланысы болуы мүмкін. Мақалалар өз кезегінде атауы бар деректер жиынтығынан тұрады. Деректер — бұл биттер мен байттар, әдетте, компьютерлік файлдар. Өзара байланысты деректер, мысалы, бейнелер мен html мәтіндері бірге html құжатын құрайды және байланысқан түйіндерге біріктіріледі.

Әрбір деректер жиынтығына оның форматы сәйкестендіріледі. Сақтау DSpace жүйесінің ең маңызды функциясы болғандықтан, пайдаланушылар жүйеге жүктейтін барлық арнайы файл форматтарын өңдеу қажет. Деректер жиынтығының форматы деректерді осы форматта қалай өңдеуге болатынын анық немесе жанама түрде сипаттайды. Әрбір форматқа қосымша қолдау деңгейі беріледі, ол ұйымның осы форматтағы деректерді қалай түсіндіретінін көрсетеді. Жүйеде қолдаудың үш мүмкін деңгейі бар:

(I) Қолдау көрсетілетін формат — бұл формат жүйе тарапынан толық қолдау табады және болашақта деректердің қолжетімділігін қамтамасыз ету үшін жүйе форматтың өзектілігін сақтап, қажет болған жағдайда деректерді жаңа форматтарға түрлендіреді.

(II) Танымал формат — бұл формат жүйеге белгілі, және оны ұсынушы ұйым деректерді өзгеріссіз, «as-is» күйінде сақтауға және оларға қолжетімділікті қамтамасыз етуге міндеттенеді. Мұрағатты құрушы ұйым болашақта осы форматты жоғары деңгейде қолдауға көшіру үшін жеткілікті ақпарат жинауға тырысады.

(III) Қолдау көрсетілмейтін формат — бұл формат жүйеге белгісіз, бірақ ол өзгеріссіз күйінде сақталады және пайдаланушыларға қолжетімді болады.

Әрбір мақалаға Дублин ядросы (*Dublin Core*) форматындағы метадеректер сәйкестендіріледі. Жүйеде кез келген басқа метадеректер форматын да биттік

ағын ретінде сақтауға болады, алайда Dublin Core метадеректері әрбір мақала үшін міндетті түрде сақталады. Бұл жүйенің өзара үйлесімділігін және навигацияның қарапайымдылығын қамтамасыз етеді.

Dublin Core метадеректерін жүйеге материал жүктеу кезінде соңғы пайдаланушы енгізе алады немесе басқа метадеректерден жүктеу процесінде конвертациялауға болады.

Пайдаланушылар. DSpace жүйесінде іздеу және навигация операциялары үшін авторизация қажет емес. Алайда материалдарды қосу, алу, e-mail хабарламаларын алу немесе әкімшілендіру сияқты операцияларды орындау үшін пайдаланушы жүйеде аутентификациядан өтуі қажет.

Әкімшілікті жеңілдету мақсатында жүйе пайдаланушыларды топтастыруды қолдайды. Әрбір пайдаланушы үшін жүйеде әдетте аты-жөні, қолжетімділік құпиясөзі, e-mail мекенжайы және пайдаланушыны жаңа материалдар туралы хабардар ету қажет болатын коллекциялар тізімі сақталады. Аутентификация логин/құпиясөз жұбы арқылы немесе арнайы аутентификация протоколдарын (LDAP, X.509) пайдалану арқылы жүзеге асырылады.

Функционалдық мүмкіндіктер. DSpace пайдаланушыларды және пайдаланушылар топтарын, коллекцияларды және мақалаларды басқаруға арналған негізгі функцияларды ұсынады. Жүйе пайдаланушы туралы ақпаратты жүйенің функционалдығын дербестендіру үшін пайдаланады. Әсіресе, жарияланған мәртебесі бар мақалаларды басқаруға ерекше назар аударылады.

Жүйе мақалаларды мұрағатқа жүктеудің жеңіл әрі икемді тәсілін ұсынады. DSpace жүйесінде әрбір мақала үш түрлі күйде болуы мүмкін: мақала жүктелуде, жариялауды күтуде және мұрағатта.

– «Мақала жүктелуде» күйіндегі мақалалар — жүктеу процесінің бастапқы кезеңіндегі, метадеректерді енгізуді күтіп тұрған мақалалар. Бұл кезеңде мақала толық жүктелмеуі немесе кейбір бөлімдері жетіспеуі мүмкін.

– «Жариялауды күтуде» күйіндегі мақалалар — редактордың мақұлдауын және белгілі бір коллекцияға қосылуын күтіп тұрған мақалалар.

– «Мұрағаттағы мақала» — жариялауға дайын және мұрағаттағы коллекцияға орналастырылған мақала.

Тек авторизациядан өткен пайдаланушылар DSpace коллекцияларына мақалаларды жүктей алады. Әрбір коллекцияда өзіне тән жариялау процесі болуы мүмкін, ол осы процеске түрлі кезеңдерде қатысатын нақты адамдарға байланысты реттеледі.

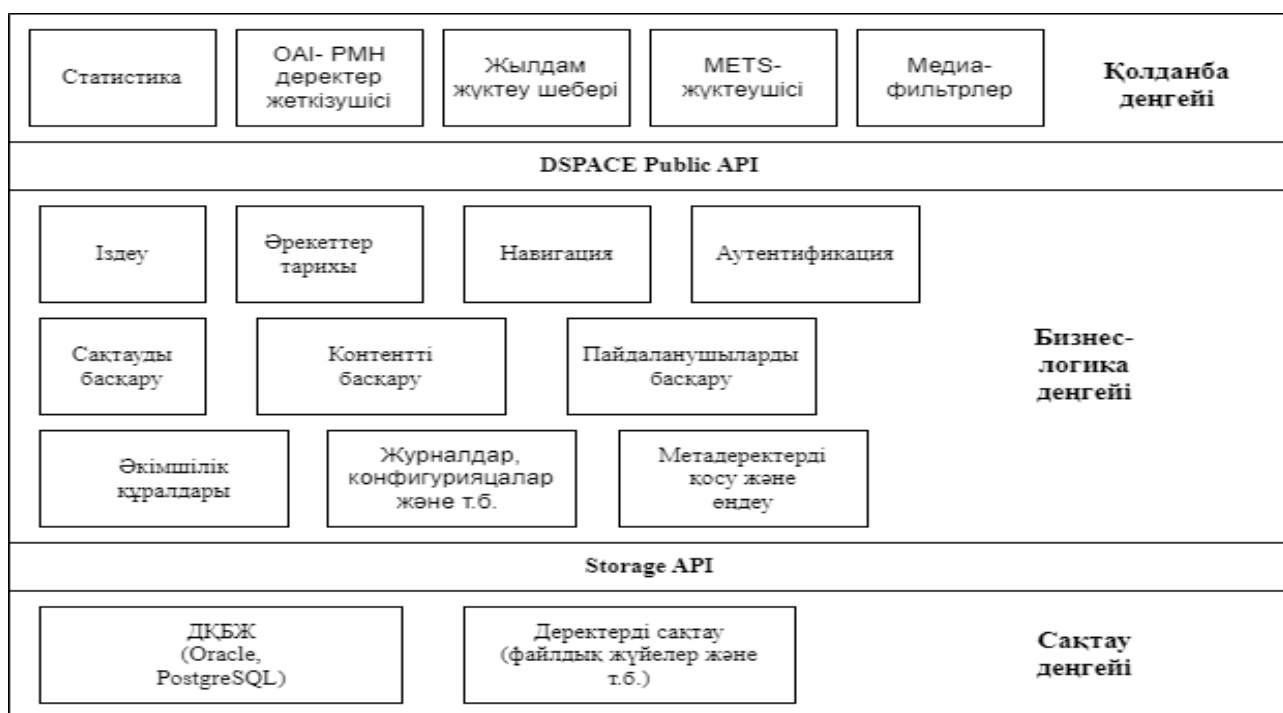
DSpace архитектурасы. DSpace жүйесі үш деңгейге бөлінеді, олардың әрқайсысы бірнеше бөліктерден тұрады:

1) Сақтау деңгейі (Storage Layer) — деректер мен метадеректерді сақтау үшін жауап береді. Бұл деңгейде файлдық жүйелер, деректер қоры (мысалы, PostgreSQL немесе Oracle) және резервтік көшіру жүйелері қолданылады. Сақтау деңгейі деректердің қауіпсіздігі мен ұзақ мерзімді сақталуын қамтамасыз етеді.

2) Бизнес-логика деңгейі (Business Logic Layer) — жүйенің негізгі функцияларын басқарады. Бұл деңгейде деректерге қолжетімділік, пайдаланушыларды басқару, аутентификация, авторизация, контентті индекстеу және іздеу процестері жүзеге асырылады. Сондай-ақ, бұл деңгейде мақалаларды

жариялау, метадеректерді өңдеу және статистиканы жүргізу функциялары орындалады.

3) Қолданба деңгейі (Application Layer) — соңғы пайдаланушылармен өзара әрекеттесу үшін арналған. Бұл деңгейде веб-интерфейс, іздеу жүйесі, навигация құралдары және әкімшілік панелі орналасқан. Пайдаланушылар мақалаларды іздеуді, жүктеуді және көруді осы деңгей арқылы жүзеге асырады. Сонымен қатар, бұл деңгей арқылы пайдаланушылар тіркеліп, жеке хабарламалар ала алады.



Әрбір деңгей тек өзінен төмен орналасқан деңгеймен ғана өзара әрекеттесе алады. Мысалы, қолданба деңгейі сақтау деңгейімен тікелей байланыса алмайды. Сақтау және бизнес-логика деңгейлеріндегі әрбір компоненттің өзіндік бағдарламалық интерфейсі (API) бар. Сақтау деңгейіндегі бағдарламалық интерфейстер жиынтығы әдетте Storage API деп аталады, ал бизнес-логика деңгейінде бұл Dspace Public API ретінде белгілі. Бұл API интерфейстері Java тілінде жазылған объектілер, әдістер және кластар түрінде ұсынылған. Мұндай архитектура жүйенің құрылымын нақты айқындап, оның модульдік негізде дамуына және әртүрлі компоненттерді оңай интеграциялауға мүмкіндік береді.

Әрбір деңгей сенімді болып табылады. Авторизация процесі бизнес-логика деңгейінде сипатталғанымен, жүйе қолданбалы деңгейдегі жекелеген қосымшаларға сүйенеді, олар пайдаланушыларды дұрыс әрі қауіпсіз түрде аутентификациялауы тиіс. Егер авторизацияланбаған немесе тексерілмеген қосымшаға жүйенің Public API интерфейсімен тікелей жұмыс істеуге мүмкіндік берілсе, ол тіркелген кез келген пайдаланушы сияқты барлық әрекеттерді орындауға қабілетті болады. Сондықтан жүйенің қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін тек сенімді қосымшаларға ғана қолжетімділік беру және аутентификация механизмдерін қатаң сақтау қажет. Бұл ықтимал қауіптердің алдын алып, деректердің тұтастығын сақтауға мүмкіндік береді.

Мұндай іске асырудың себебі — әртүрлі қосымшаларда аутентификация әдістерінің әртүрлі болуы. Сондықтан пайдаланушыларды авторизациялау жауапкершілігі тікелей осы қосымшалардың өзіне жүктеледі.

Жүйенің бастапқы коды жоғарыда сипатталған үш деңгейлі модельге нақты сәйкестендіріліп ұйымдастырылған. Бұл архитектура әр деңгейдің функционалдығын бөліп көрсетуге, жүйенің икемділігін арттыруға және қауіпсіздік талаптарын тиімді орындауға мүмкіндік береді.

DSpace жүйесі мақалаларды орналастыру туралы ақпаратты, метадеректерді, пайдаланушылар туралы мәліметтерді және өмірлік цикл процестерінің ағымдағы күйін сақтау үшін реляциялық деректер қорын (РДҚ) пайдаланады. Сонымен қатар, деректер қоры пайдаланушылар шолу жасай алатын индекстерді қолдау үшін де қолданылады. DSpace жүйесінің кез келген функционалы транзакцияларды қолдайтын кез келген реляциялық деректер қорын басқару жүйесі (ДҚБЖ) арқылы қамтамасыз етілуі мүмкін. Алайда, қазіргі уақытта іздеу индекстері PostgreSQL және Oracle деректер қорларының кейбір ерекшеліктерін пайдаланады. Сондықтан басқа ДҚБЖ толыққанды пайдалану үшін бастапқы кодқа кейбір өзгерістер енгізу қажет болуы мүмкін. Бұл архитектура жүйенің деректерді тиімді басқаруына, іздеу жылдамдығын арттыруға және пайдаланушыларға ыңғайлы интерфейс ұсынуға мүмкіндік береді.

Мазмұнды сақтау үшін жүйе екі тәсілді ұсынады. Бірінші тәсіл — сервердегі файлдық жүйені пайдалану, ал екіншісі — SRB (*Storage Resource Broker* — ресурстарды сақтау брокері) қолдану. Екі тәсіл де қарапайым және жылдам API интерфейстерін ұсынады. SRB — файлдық жүйенің орнына немесе онымен бірге пайдалануға болатын қосымша мүмкіндік. Толық мәліметке тоқталмай-ақ, SRB — күрделі сақтау механизмі екенін атап өткен жөн. Ол контентті басқа жергілікті немесе қашықтағы сақтау жүйелерінде сақтауға және репликациялауға мүмкіндік береді. Бұл тәсілдер пайдаланушыларға деректерді сақтау архитектурасын қажеттіліктеріне қарай икемді түрде таңдауға жағдай жасайды.

DSpace жүйесіндегі іздеу Apache Lucene іздеу модулі арқылы жүзеге асырылады, бірақ қазіргі іске асырылуында кейбір шектеулер бар. Кең сұраныстарды өңдеу ең тиімді тәсілмен орындалмағандықтан, бұл жүйенің өнімділігіне әсер етуі мүмкін. Сонымен қатар, іздеу модулінің кейбір мүмкіндіктері жүйеде пайдаланылмайды.

Flexible Extensible Digital Object and Repository Architecture (Fedora) — Кеңейтілетін цифрлық объектілер мен репозиторийлер архитектурасы электрондық кітапханалар мен ұйымдық репозиторий жүйелерінің өзара үйлесімділігі мен кеңейтілуін қамтамасыз ету үшін әзірленген. Бұл жүйені Корнелл университетінің электрондық кітапханаларды зерттеу тобы (*The Digital Library Research Group at Cornell University*) АҚШ-тың Ұлттық ғылыми қорының (NSF) гранты аясында әзірледі. Fedora жүйесінің зерттеу прототипінен толыққанды электрондық сақтау бағдарламасына дейінгі дамуы Вирджиния университеті кітапханасындағы тәжірибелік жұмыстар нәтижесінде жүзеге асырылды. Бұл эксперименттердің нәтижесінде А. Мэллоун қоры Корнелл

университеті мен Вирджиния университетіне Fedora жүйесін жетілдіру және оны ашық бастапқы коды бар толыққанды бағдарламалық қамтамасыз етуге айналдыру үшін грант бөлді.

Fedora — бұл веб-қызметтер жиынтығы, ол цифрлық объектілерді толық бағдарламалық басқаруды, олардың ізделуін және деректер объектілерінің әртүрлі көріністеріне қолжетімділікті қамтамасыз етеді. Жүйенің барлық API интерфейстері WSDL (веб-қызметтерді сипаттау тілі) көмегімен сипатталған. Сонымен қатар, Fedora кең көлемді веб-қызметтің, көпағынды жүйелердің, қызметке бағытталған архитектурасы бар жүйелердің немесе соңғы пайдаланушы қосымшаларының құрамдас бөлігі ретінде жұмыс істей алады. Бұл Fedora жүйесін басқа ұқсас жүйелерден ерекшелейді, өйткені олар, әдетте, цифрлық объектілерді сақтау және басқару үшін қатаң тік құрылымды жүйелер болып табылады және пайдаланушы интерфейсі нақты анықталған. Мысалы, осындай жүйелерге DSpace, ePrints (www.eprints.org), Greenstone (www.greenstone.org) жатады.

Цифрлық объектілердің моделін ұсына отырып және оларды басқаруға арналған репозиторий қызметтерін қамтамасыз ете отырып, Fedora стандартты XML форматтарын анықтауға және ілгерілетуге ерекше назар аударады. Бұл форматтар күрделі ақпараттық объектілерді сипаттауға арналған, олардың қатарына METS, MPEG-21 DIDL, IEEE LOM жатады. Алайда, Fedora қазіргі уақытта тек METS көмегімен сипатталған ақпараттық объектілердің экспортын қолдап қана қоймай, сонымен қатар Fedora XML (FOXML) деп аталатын өзінің арнайы орауыш сипаттама форматын да пайдаланады. MPEG-21 DIDL және басқа ықтимал форматтарды қолдау әзірге әзірлеу кезеңінде.

Fedora ақпараттық кеңістігі. Жүйе әртүрлі күрделі ақпараттық объектілерді сипаттауға мүмкіндік беретін өзіндік ақпараттық объект моделін пайдаланады. Бұл объектілерге құжаттар, суреттер, электрондық кітаптар, мультимедиялық файлдар, деректер жиынтықтары, компьютерлік бағдарламалар және басқа да күрделі ақпараттық құрылымдар жатады. Fedora осындай ақпараттық объектілердің кез келген комбинациясын қолдайды, сондай-ақ оларды динамикалық және есептелетін контент жасайтын сервистермен байланыстыруға мүмкіндік береді. Модель объектілер арасындағы байланыстарды орнатуды қарастырады, осылайша байланысты объектілер тобы коллекциядағы мақалалар, кітап бөлімдері, немесе ортақ семантикалық қатынастары бар ресурстар жиынтығы ретінде ұсынылуы мүмкін.

Объектілер моделі – бұл мазмұн бірліктеріне арналған үлгілер, яғни атауы бар деректер объектілері. Олар цифрлық ресурстарды, ресурстардың метадеректерін, сондай-ақ мазмұнды ыңғайлы түрде ұсынуға жауап беретін бағдарламалық құралдар мен сервистермен байланыстарды қамтуы мүмкін. Мұндай байланыстар екі түрдегі өзара байланысты мінез-құлық объектілері арқылы жүзеге асырылады. Бұл механизм ақпараттық объектілердің икемділігін арттырып, олардың әртүрлі контекстерде қолданылуына мүмкіндік береді.

Жүйе деректерге қолжетімділікті қамтамасыз етіп, осы объектілермен анықталған құралдар жиынтығын ұсынады. Мінез-құлық объектілері сервистердің функцияларын сипаттайтын метадеректерді және осы

функцияларды орындауға арналған кіру нүктелерін сақтайды. Кіру нүктелерін сипаттау үшін WSDL (Web Services Description Language) тілі қолданылады. Бұл механизм жүйенің икемділігін арттырып, сыртқы сервистермен өзара әрекеттесуді жеңілдетеді.

Электрондық ресурстар мен метадеректер объектілік модельде деректер ағындары ретінде қарастырылады. Мұндай ағындар URL арқылы сәйкестендіріледі. Объект Fedora жүйесіне жүктелген кезде, деректер ағынының URL мекенжайы репозиторий жүйесі арқылы оның мазмұнына қол жеткізу және оны файлдық кеңістікте сақтау үшін пайдаланылады. Осылайша, деректер ағыны объектінің ішкі мекенжайына айналады. Егер объект құрамында сыртқы деректер болса, онда URL тікелей деректер ағынында сақталады және жүйе оны объектіге қол жеткізу үшін қолданады. Белсенді метадеректер биттік ағын ретінде сақталады, яғни XML деректері түрінде кодталады және ақпараттық объектінің XML құрылымында тікелей сақталады. Бұл деректер қашықтағы немесе басқарылатын контент ретінде емес, жүйенің ішкі құрылымында сақталады.

Пайдаланушы тұрғысынан бағдарламалық құралдар мен сервистер мазмұн бірлігінің жұмыс режимдері (*мінез-құлық сценарийлері*) ретінде қабылданады. Бұл режимдер дайын контенттің әртүрлі нұсқаларын веб-шолғышта тікелей көрсету үшін пайдаланылады. Fedora жүйесі белгілі бір элементтің жұмысын анықтайтын процестер жиынтығына сәйкес келетін абстрактілі сценарийлер жиынтығын немесе жұмыс режимдерін сипаттауға мүмкіндік береді. Абстрактілі мінез-құлық сценарийлерінің жиынтығы немесе мінез-құлық сценарийін сипаттау объектілері (bdef) көптеген әрекеттерді немесе әрекет объектілерін (bmesh) сипаттау үшін қолданылады. Бұл механизм мазмұнмен жұмыс істеу режимдерін стандарттауға мүмкіндік береді, осылайша түрі бірдей, бірақ форматы әртүрлі контенттер бірізді өңделеді. bdef объектісі белгілі бір мінез-құлық сценарийін формалды түрде анықтайды және оған байланысты bmesh объектілерінің осы сценарийді жүзеге асыруы тиіс. Өз кезегінде, bmesh объектісі деректер сипаттамаларын біріктіреді, онда онымен байланысты кез келген объектілік деректер моделі сипатталуы керек. bdef және bmesh объектілері объектілі-бағдарланған бағдарламалаудағы интерфейс және іске асыру бөлімдеріне ұқсас.

Объект моделі мінез-құлық сценарийлерінің жиынтығымен байланыстырылады, ол bdef объектісімен және тиісті bmesh объектісімен сәйкестендіріледі. Нәтижесінде, әр объектіге бір немесе бірнеше сценарийлер жиынтығы тағайындалады. Осы арқылы ақпараттық объект әртүрлі әрекеттерді орындай алатын болады.

Бұл тәсілдің көмегімен ақпараттық объект:

- әртүрлі форматтарда ұсыныла алады;
- бір міндетке сәйкес келетін бірнеше форматтағы деректерді өңдей алады;
- бір ақпараттық объектіге бірнеше міндет атқара алатын сценарийлерді байланыстыра алады.

Осылайша, деректер объектісінің моделі деректер ағындарының саны мен түрлерін, сондай-ақ осы ақпараттық объектілердің таралу жолдарын айқындайды.

Қолданушылар репозиторийдің мазмұнымен клиенттік қосымшалар (мысалы, орындалатын бағдарламалар немесе серверлік қосымшалар) арқылы өзара әрекеттеседі. Fedora жүйесінде бұл қосымшалар деректер қоймасына төрт түрлі API арқылы қол жеткізе алады:

- Басқару API (Management API) – сақтау мен әкімшілендіру үшін қолданылады.

- Қол жеткізу API (Access API) – деректерді алу және көрсету үшін пайдаланылады.

- Іздеу API (Search API) – HTTP немесе SOAP арқылы мазмұнды іздеуге мүмкіндік береді.

- OAI-провайдер API (OAI Provider API) – OAI-PMH (Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting) протоколы арқылы метадеректерді жинау үшін қолданылады.

Осыған байланысты, Fedora жүйесі пайдаланушыларды басқару функциясын жүзеге асырмайды, бұл міндет клиенттік қосымшалардың өзіне жүктеледі.

Fedora жүйесінің функционалдық мүмкіндіктері оның икемді ақпараттық объектілер моделіне тікелей байланысты. Атап айтқанда, жүйенің әртүрлі объектілерді басқару қабілеті келесі негізгі аспектілерге негізделген:

- 1) Әртүрлі объектілерді басқару – жүйе әртүрлі типтегі ақпараттық объектілерді (құжаттар, мультимедиа, бағдарламалық код және т.б.) сақтауға және өңдеуге мүмкіндік береді.

- 2) Объектілердің нұсқаларын бақылау – барлық нұсқаларды бір объектімен байланыстыру арқылы олардың өзгерістер тарихын сақтау мүмкіндігі қарастырылған.

- 3) Объектілерге қолжетімділікті бақылау – пайдаланушылардың әртүрлі деңгейдегі қолжетімділігін басқару және қауіпсіздікті қамтамасыз ету жүйесі қолданылады.

Бұл мүмкіндіктер Fedora жүйесін икемді, кеңейтілетін және деректерді басқаруға тиімді құралға айналдырады.

Сонымен қатар, Fedora жүйесі OAI-PMH протоколын және Dublin Core форматындағы жазбаларды қолдайды. Бұл жүйеге OAI-провайдер ретінде жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Классикалық қолжетімділік мүмкіндіктерінен бөлек, Fedora іздеу функционалын да ұсынады. Атап айтқанда, жүйе:

- Күрделі объектілер мен олардың байланыстарын RDF терминологиясында көрсетуге мүмкіндік береді;

- RDQL (RDF Query Language) сұраныстарын қолдайды (www.w3.org/Submission/RDQL/);

- Пайдаланушыларға мықты және икемді іздеу мен навигация механизмдерін ұсынады.

Бұл мүмкіндіктер Fedora жүйесін семантикалық іздеу және ақпаратты құрылымдау саласында кеңінен қолдануға мүмкіндік береді.

Архитектура. Fedora жүйесіндегі ақпараттық объектілер Service Framework жүйесі арқылы басқарылады. Бұл құрылым өзара әрекеттесетін бірнеше сервистен тұрады. Бұл құрылымның негізгі ядросын жүйенің деректер қоймасы сервистері құрайды.

Ядроға кірмейтін басқа сервистер қосымша функционал ұсынады, бірақ олар репозиторийдің негізгі функциялары болып саналмайды. Сонымен қатар, жүйе шексіз санды қосымша сервистерді құруға мүмкіндік береді. Бұл сервистер ядромен өзара әрекеттесе алады. Мысалы, жүйеге OAI-провайдер, іздеу және навигация сервистері қосылуы мүмкін. Мұндай архитектура Fedora жүйесін икемді және кеңейтілетін етеді, ұйымдардың қажеттіліктеріне қарай жүйені оңай бейімдеуге мүмкіндік береді.

Архитектураның жоғарғы деңгейінде Fedora жүйесіне қол жеткізудің балама клиенттік сценарийлері орналасқан. Бұл сценарийлер жүйенің төрт веб-интерфейсі арқылы жүзеге асырылады. Әрбір қызмет көрсету интерфейсі WSDL тілінде сипатталған және SOAP немесе REST арқылы кіру нүктелеріне ие. Негізгі сақтау сервисі Java-модульдер ретінде іске асырылған. Бұл модульдер қажеттіліктерге қарай бапталуы немесе балама шешімдермен ауыстырылуы мүмкін. Бұл ішкі модульдер клиенттік қосымшалармен тікелей әрекеттеспейді. Клиенттер жүйенің қоймасымен тек алдын ала анықталған интерфейстер арқылы ғана өзара әрекеттесе алады. Осылайша, Fedora архитектурасы жүйенің кеңейтілуін, икемділігін және қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

Басқару сервисінің интерфейсі (API-M) ақпараттық объектілер қоймасын басқару үшін қажетті оқу және жазу операцияларын жүзеге асырады. API-M ақпараттық объектілерді FOXML, METS немесе MPEG21/DIDL XML форматтарында қосу және экспорттау үшін қолданылады. Сонымен қатар, объектілер компоненттік деңгейдегі операциялар арқылы құрылып, өзгертілуі мүмкін, бұл Fedora объектілік моделінің функционалдық құрылымын көрсетеді. Қолжетімділікті басқару интерфейсі (API-A) тек оқу және ақпараттық объектілерге қол жеткізу операцияларын қамтиды. Бұл интерфейстің екі негізгі міндеті бар: ақпараттық объектілерді талдау, яғни қандай деректер ағыны мен объектілерге қолжетімді екенін анықтау, және объектіні сұрату, яғни объектінің мазмұнын әртүрлі форматта немесе арнайы ұсынылған түрде алу.

Сақтау сервисіне соңғы екі кіру нүктесі — іздеу және ресурстарды индекстеу интерфейстері. Олар ақпараттық объектілерді іздеу мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Іздеу интерфейсі объектінің қасиеттеріне негізделген атрибуттық іздеу операцияларын орындайды, бұл пайдаланушыларға қарапайым іздеу сұраныстарын жасауға мүмкіндік береді. Индекстеу интерфейсі жүйедегі барлық RDF индекстеріне кіру нүктесі болып табылады. Бұл интерфейс объектілердің барлық көріністері мен өзара байланыстарын, сондай-ақ Dublin Core форматындағы объектінің қасиеттері мен метадеректер элементтерін қамтиды.

ELSA электрондық кітапханасы — қазіргі уақытта электрондық кітапханаларға арналған бағдарламалық қамтамасыз етудің (БҚ) еркін таратылатын жалғыз ресейлік баламасы. Жүйені «Ашық кітапханалық жүйелер» ЖШҚ (Санкт-Петербург қ.) және Санкт-Петербург политехникалық

университеті бірлесіп әзірлеуде. Электрондық кітапхананың негізі ретінде еркін таратылатын бағдарламалық қамтамасыз ету және ашық бастапқы коды бар бағдарламалар кітапханалары қолданылады.

Ақпараттық кеңістік. Құжаттар ішкі деректер қорында, сервердегі файлдық жүйеде, сыртқы реляциялық деректер қорында немесе қашықтағы веб және FTP серверлерінде орналастырылуы мүмкін. Құжаттардың метадеректер жинағы Dublin Core форматының элементтеріне сәйкес келеді.

Пайдаланушылар. Жүйеде іздеу және навигация анонимді түрде жүргізілуі мүмкін. Алайда, құжаттарды қосу үшін пайдаланушы тіркелуі тиіс. Жүйеге жаңа құжатты кез келген тіркелген пайдаланушы жүктей алады.

Бірнеше пайдаланушы тобы қолдау көрсетеді, олардың әрқайсысы құжаттармен жұмыс істеу бойынша әртүрлі құқықтарға ие. Әрбір нақты жағдайда құжатты қарау, өңдеу және оның мәртебесін өзгертуге рұқсаты бар пайдаланушылардың шеңбері анықталады.

Функционалдық мүмкіндіктер. Жүйе электрондық құжаттың өмірлік циклін оның жасалу сәтінен бастап электрондық кітапханадан жойылғанға дейін бақылайды. Пайдаланушылар белгілі бір әрекеттерді орындаған сайын электрондық құжат бір күйден екінші күйге өтеді.

Толық мәтін бойынша іздеуді ұйымдастыру үшін әртүрлі лингвистикалық өңдеу модульдері қолданылуы мүмкін. Мысалы, сөз формаларын бөлмей іздеу, морфологиялық ерекшеліктерді ескере отырып іздеу, семантикалық талдау арқылы іздеу мүмкіндігі қарастырылған. Қазіргі уақытта ELSA жүйесінде орыс, ағылшын және басқа да бірнеше тілдердің морфологиясын ескеретін модуль қолданылады.

Электрондық кітапхана компонентінің қазіргі нұсқасында электрондық ресурстарды әртүрлі форматтарда көрсету мүмкіндігі қолдау табады, соның ішінде djvu, pdf, doc, html, ppt, rtf, txt, xls. Бұл форматтардың кез келгенінде сақталған құжаттар үшін толық мәтіндік іздеу индексі жасалады.

Жүйе атрибуттық және толық мәтіндік іздеу мүмкіндігін ұсынады. Қолдау көрсетілетін іздеу атрибуттары:

- cql.serverchoice – толық мәтіндік іздеу;
- dc.creator – құжаттың авторы;
- dc.date – құжаттың жасалған күні;
- dc.description – құжаттың сипаттамасы;
- dc.subject – негізгі тақырыптар, кілт сөздер;
- dc.title – құжаттың атауы;
- dc.type – құжаттың түрі (html-бет, файл, басқа сайтқа сілтеме және т.б.);
- er.anywhere – толық мәтіндік іздеу.

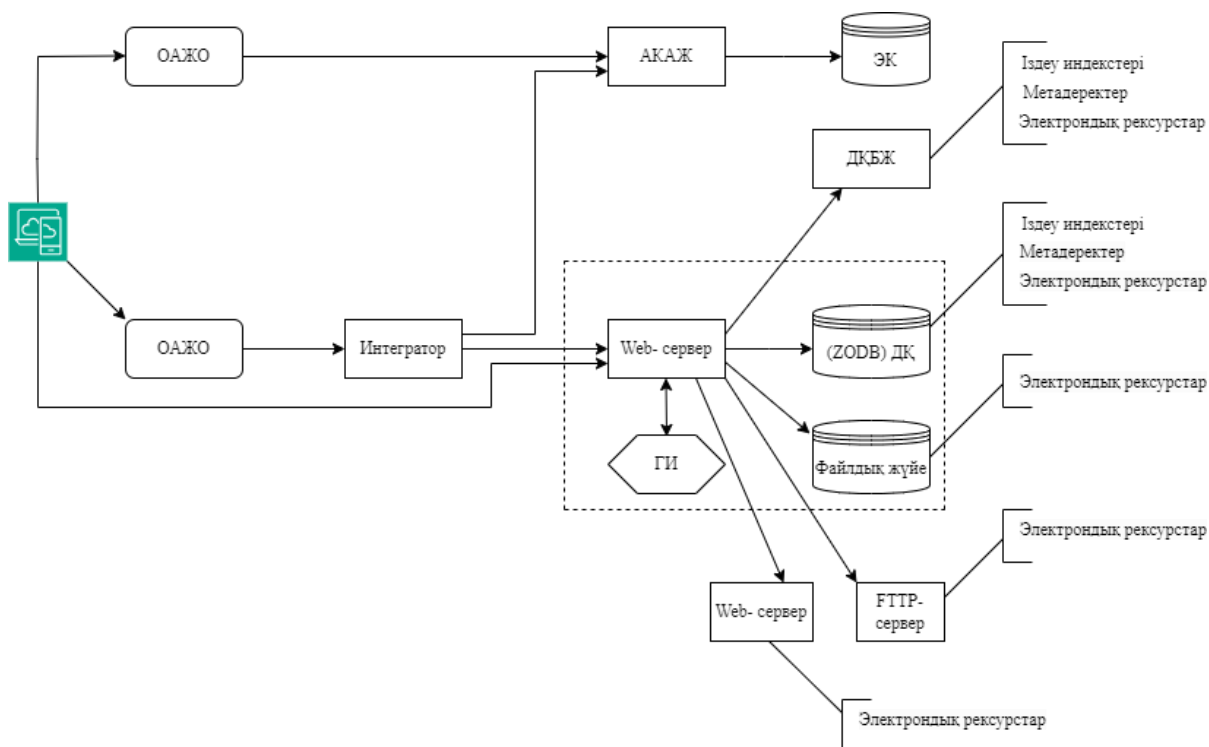
Табылған құжаттар DC схемасы бойынша XML форматында қайтарылады.

ELSA жүйесінің арнайы модулі параллельді іздеу кезінде басқа ақпараттық жүйелермен үйлесімділікті қамтамасыз етеді.

Сондай-ақ, «Руслан» АБИС-тен (www.obs.njslan.ru) жазбаларды импорттау мүмкіндігі қарастырылған. Арнайы бағдарлама кітапхана АБИС жүйесінен жазбаларды ELSA каталогына импорттауға, сондай-ақ Z39.50 протоколы арқылы жүктелген жазбаларды жаңартуға мүмкіндік береді. Жүйе SRU протоколы

бойынша іздеуді де қолдайды, бұл кітапханалық жүйелер арасындағы өзара әрекеттестікті арттырады.

Жүйенің архитектурасы келесі суретте көрсетілген.



ELSA жүйесі ZOPE серверіне негізделген және Plone контентті басқару жүйесінің негізінде әзірленген.

aDORe сақтау жүйесі – бұл Лос-Аламос ұлттық зертханасында (LANL) цифрлық ақпаратқа қолжетімділікті қамтамасыз ету үшін әзірленіп, іске қосылған сақтау жүйесі. Жүйе LANL кітапханасының электрондық ғылыми коллекцияларын сақтайды және оларға жергілікті әзірленген пайдаланушылық сервистер арқылы қол жеткізуді қамтамасыз етеді.

Ақпараттық кеңістік. Ақпараттық объектілерді сақтау үшін жүйе MPEG-21 DIDL форматын пайдаланады. Объект бірнеше деректер ағынынан тұруы мүмкін, олар ашық мұрағат жүйесінің (OAIS) архивтік ақпараттық пакеттері (AIP) түрінде ұсынылады. OAI-PMH протоколына сәйкес, таратылған архивтердегі элементтер жиынтықтарға ұйымдастырылуы мүмкін. Бұл жиынтықтар қарапайым, иерархиялық немесе күрделі таралған немесе параллель құрылымда болуы мүмкін.

Пайдаланушы. Жүйе тек қосымшалар үшін қолжетімді.

Функционалдық мүмкіндіктер. aDORe электрондық қоймасы Лос-Аламос зертханаларының ғылыми-зерттеу кітапханасының кең көлемді электрондық коллекцияларын сақтау және басқару үшін арнайы әзірленген.

aDORe жүйесінде сақталған ақпараттық объектілерді бірнеше тәсілмен алуға болады: FTP протоколы арқылы, OAI-PMH протоколы негізінде ресурс алмасу арқылы немесе веб арқылы. Ақпараттық объектілерді қосу MPEG-21 DIDL спецификациясына сәйкес жүзеге асырылады. DIDL XML-құжаты жасалып, ол OAIS пакеті ретінде қарастырылады және ақпараттық ресурсты

сипаттайды. Егер бұрын сақталған объектінің жаңа нұсқасы жүктелсе, жаңа DIDL-құжаты құрылады. aDORe жүйесіндегі бірегей идентификаторлар барлық нұсқалардың өзгерістерін бақылауға мүмкіндік береді.

Жүйедегі объектілерге қолжетімділік OAI-PMH протоколы бойынша сұраныстарды өңдейтін қосымшалар арқылы қамтамасыз етіледі. Арнайы "жинақтаушылар" (harvesters) aDORe ортасынан DIDL-құжаттарды алады. Нәтижесінде, DIDL-құжаттағы идентификаторлар жоғары деңгейлі қосымшаларға, мысалы, іздеу жүйелеріне, қолжетімді болады. Одан кейін, табылған объект aDORe ортасынан арнайы модуль арқылы шығарылады. Бұл процесс ақпараттық ресурстарды тиімді басқаруға және іздеу жүйелерімен интеграциялауға мүмкіндік береді.

aDORe жүйесінің архитектурасы таратылған жүйелік модульдер жиынтығынан тұрады және өзара әрекеттесетін автономды модульдер топтарына негізделген. Бұл модульдер арнайы протоколдар арқылы бір-бірімен байланысады, бұл жүйенің икемділігін арттырып, үлкен көлемдегі ақпараттық объектілерді тиімді басқаруға мүмкіндік береді.

OAIS ақпараттық пакеттері автономды қоймаларда сақталады және арнайы жинақтау процесі арқылы жүктеледі. Репозиторийдің жалпы индекстеу сервисі барлық автономды қоймалардың күйін бақылайды, ал ресурстарды анықтау модулі белгілі бір OAIS объектісі немесе пакеті қай қоймада орналасқанын тіркейді. Бұл жүйе деректерді тиімді ұйымдастырып, сұраныстарды жылдам өңдеуге мүмкіндік береді.

Жүйе екі сыртқы интерфейсті ұсынады. Бірі – OAI-PMH алмасу протоколын қолдау, мұнда жүйе OAI-PMH "жинақтаушылары" үшін кіру нүктелерін қамтамасыз етеді. Екіншісі – OpenURL анықтау жүйесі, ол OAIS пакеттеріне сұраныс жасау үшін қолданылады. Екі интерфейс те OAIS пакеттерін, ақпараттық объектілерді немесе олардың биттік ағындарын өңдеу үшін MPEG-21 объектілерін өңдеу модулін пайдаланады.

DAREnet жобасы. DARE – бұл Голландия университеттерінің, Нидерланд Ұлттық кітапханасының, Нидерландтың Өнер және Ғылымдар Корольдік академиясының (KNAW), сондай-ақ Нидерландтың Ғылыми зерттеулер ұйымының (NWO) бірлескен жобасы. Жобаның мақсаты – Нидерландағы барлық зерттеулердің электрондық нәтижелерін бірыңғай желіге интеграциялау, негізінен деректерге қолжетімділікті жеңілдету үшін. DARE спецификациялары мен ақпараттық ресурстарды бөлісу философиясына сәйкес келетін электрондық архиві бар барлық академиялық мекемелер жобаға қатыса алады. Қазіргі уақытта федерация Голландия университеттерінің электрондық архивтерін қамтиды.

Жобаның басында барлық қатысушы Жоғары оқу орындарында жұмыс істейтін электрондық архив болмады; кейбір қолданыстағы электрондық қоймалар OAI (Open Archive Initiative) қолдауынсыз және ашық архивтер спецификациясымен үйлесімсіз болды. Бұдан бөлек, жобаның кейбір қатысушыларының мүлдем электрондық қоймалары болмады, және оларды әзірлеу болашақта жоспарланған болатын. Жобаға қатысушылардың барлығы өздерінің ішкі метадеректер форматтарын Dublin Core негізіндегі форматқа сәйкестендіруге тиіс болды.

Өзара үйлесімді электрондық кітапханалар желісін құру және оларды интеграциялау DARE жобасы аясында тәуелсіз электрондық архив жүйелерінің өзара әрекеттесуін қамтамасыз ету және кооперация стандартын әзірлеу арқылы жүзеге асырылады. Dublin Core метадеректері мен OAI-PMH стандартына негізделген өзара үйлесімділік бүкіл федерация үшін бірлескен сервистер құруға мүмкіндік береді.

Осындай тәсілдің нәтижесінде DAREnet жобасы пайда болды – бұл барлық академиялық институттардың репозиторийлерін бірыңғай жүйе ретінде іздеуге және шарлауға мүмкіндік беретін портал.

Ақпараттық кеңістік.

Метадеректер. Міндетті метадеректер жиынтығы ретінде DARE қарапайым DC пайдаланады, сондай-ақ қосымша DARE-DC квалификаторлар жиынтығы (dare-qdc) қолданылады. Бұл жиынтыққа объектінің бірегей цифрлық идентификаторын сипаттайтын элементтер және пайдаланушы құқықтарын орнатуға қажетті қасиеттер кіреді. Жобаға жаңа қатысушылар өз жүйелерінің метадеректерін DARE форматына түрлендіреді және OAI-провайдерлеріне айналады.

Образдар мен құжат форматы. Ұйым репозиторийінде сақтамас бұрын, ақпараттық объект тиісті тексеруден өтуі керек. DARE жарияланған және «сұр» әдебиеттің, сондай-ақ рецензияланған және рецензияланбаған зерттеулер арасындағы айырмашылықтың маңыздылығын мойындайды. Алайда, жоба аясында деректер форматына ешқандай шектеулер қойылмаған. Құжаттар әрбір репозиторийдің функционалдық мүмкіндіктеріне сәйкес еркін өңделуі мүмкін, бірақ метадеректерде құжаттың ұсынылуына сілтеме көрсетілуі тиіс.

Пайдаланушылар.

Жеке репозиторийлер. DARE стандарттарына сәйкес, әрбір жеке репозиторийдің бағдарламалық қамтамасыз етуі пайдаланушының ID және құпиясөзін сұрау және алу процесін қамтуы тиіс. Стандартта метадеректердегі арнайы өрістер сипатталған, олар қолжетімділік құқықтарын көрсету үшін қолданылады. Бұл өрістер келешекте пайдаланушылардың жеке қажеттіліктеріне бейімделген сервистерді іске асыруға мүмкіндік береді.

DAREnet желісі. Кез келген пайдаланушы DAREnet сайты арқылы архивтерге сұраныс жібере алады. Алайда, ақпараттық объектілерді (ИО) қосу, баптау параметрлерін өзгерту және DAREnet сайтының конфигурациясын басқару функционалдарына қолжетімділік тек әкімшілермен шектелген.

Функционалдық мүмкіндіктер

Ресурстарға қолжетімділік. Портал пайдаланушыларға метадеректер немесе жергілікті репозиторийлерде сақталған толық мәтінді деректер бойынша Google-іздеу жүйесіне ұқсас сұраныстар жасауға мүмкіндік береді, олардың мазмұны OAI арқылы алынуы мүмкін. Толық мәтіндік іздеу барлық дереккөздер бойынша қолжетімді, соның ішінде веб-беттер, pdf-құжаттар немесе деректер қорының жазбалары. Нәтижесінде, электрондық архивтердің мазмұны Google сияқты іздеу жүйелері үшін ашық және индекстеледі.

Деректерді жүйеге жүктеу. Ақпараттық объектілерді басқару әрбір жеке электрондық архив жүйесінің деңгейінде жүзеге асырылады.

Ақпараттық объектілерді сақтау функциялары. DAREnet желісі ақпараттық объектілерді сақтау үшін E-Depot деп аталатын жалпы сервисті ұсынады. Бұл жүйе Нидерланд Корольдік кітапханасы (Koninklijke Bibliotheek) тарапынан жасалған және контенттің ұзақ мерзімді сақталуына кепілдік береді. Жеке репозиторийлер өздерінің ақпараттық объектілерін (ИО) E-Depot-қа жібере алады, онда олар сақтау мен қолжетімділікті қамтамасыз етеді. Мұндай объектілер өздерінің бірегей идентификаторларын сақтайды және оларды жасаушы архивтер кез келген уақытта қайтара алады.

Кеңейтілуі және электрондық кітапхананы басқару.

Қауіпсіздік. DARE жобасының негізгі міндеттерінің бірі – Жоғары оқу орындарындағы авторлық құқық пен жарияланым құқықтарын сақтау, сондай-ақ публикацияларды тарату және ашық қолжетімділікті қамтамасыз ету. Алайда, мәліметтерді қорғау және тұтастығын қамтамасыз ету үшін арнайы қауіпсіздік саясаты ұсынылмайды. Әрбір жобаға қатысушы архив өзінің қауіпсіздік саясатына сәйкес метадеректер мен құжаттарды экспорттауды жүзеге асырады.

Басқару сервистері. Деректер деңгейінде желілік контентке қолжетімділік пен жариялауға арналған әртүрлі арнайы сервистер құруға болады. DARE жобасының негізгі мақсаттарының бірі – зерттеу материалдарының электрондық қоймаларға жүктелуін ынталандыру. Осы мақсатта жыл сайын жаңа сервистерді әзірлеу және дамыту үшін гранттар бөлінеді. Мысал ретінде кейбір сервистер:

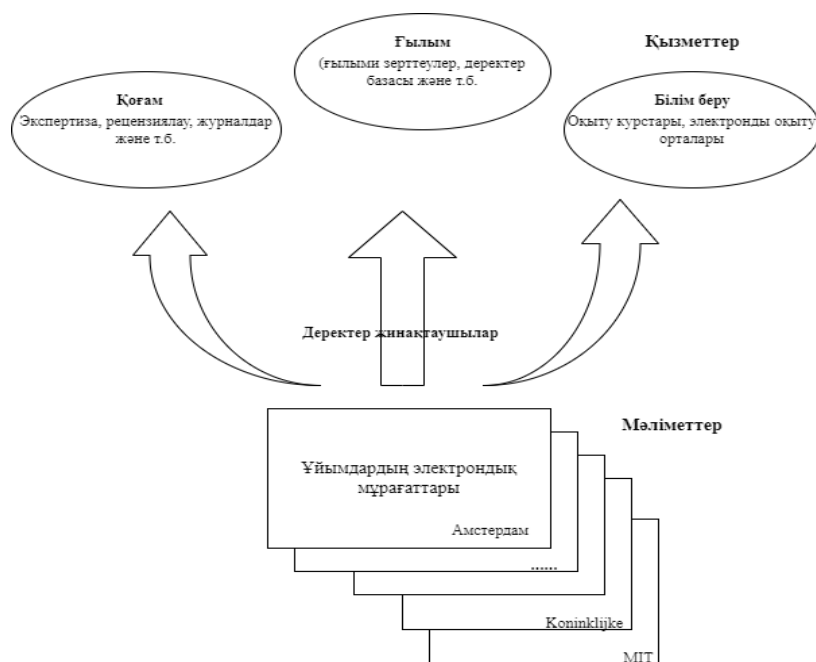
- DARLIN (Голландиялық кітапханаларға арналған архив) – Голландиядағы ақпараттық-библиографиялық тақырыптағы жарияланымдарға пәндік қолжетімділікті қамтамасыз ететін сервис.

- NARCIS – Голландиядағы зерттеулер туралы ақпаратқа орталықтандырылған қолжетімділікті ұсынатын жүйе.

- P-web – онлайн конференциялар жасауға арналған желілік құрал; электрондық қоймалар ұйымдардың конференция материалдарын сақтауға пайдаланылады; конференция ұйымдастырушысы іс-шараға қатысты ақпаратты жариялай алады немесе P-web-ті конференция сайты ретінде қолдана алады.

- Theses Online – ұлттық біліктілік жұмыстар мен кеңейтілген тезистер деректер қоры, ОАІ-үйлесімді репозиторийлерден алынған, пәндер бойынша жіктелген және іздеу механизмдерімен қамтамасыз етілген.

DARE архитектурасы екі деңгейден тұрады – деректер деңгейі және сервис деңгейі, бұл төмендегі көрсетілген. Деректер деңгейі ОАІ- дереккөздерінен тұратын электрондық архивтерді біріктіреді. Бұл архивтер ОАІ жинақтаушысы сұратқан кезде DARE метадеректерін Dublin Core (DC) форматында орталықтандырылған репозиторийге береді. Осылайша, орталықтандырылған репозиторий барлық федерация үшін сервистер жасауға арналған аралық қабат ретінде жұмыс істейді.



DAREnet ұсыну қабаты, іздеу, индекстеу және деректерді жүктеу I-Tor технологиясы (SURF жобасы, www.i-tor.org) арқылы жүзеге асырылады. I-Tor – ашық бастапқы коды бар құрал, ол Linux, Java, MySQL және Lucene сияқты еркін таралатын компоненттерге негізделген. Бұл құрал ақпараттық порталдар мен репозиторийлерді іске асыруға арналған, олардың көмегімен жергілікті деректер мен файлдар Ашық Архив жазбалары ретінде және ОАІ жинақтаушысы үшін қолжетімді бола алады.

I-Tor жергілікті деректер мен HTTP сервистеріне қолжетімділікті пайдаланушы аты/құпиясөз және SSL шифрлау арқылы шектеуді қамтамасыз етеді. Осы механизмнің көмегімен DAREnet әкімшілері қашықтан DAREnet деректерді жүктеу параметрлерін және веб-интерфейсті басқаруды жүзеге асыра алады.

Еуропалық кітапхана (TEL) – бұл Еуропаның 45 ұлттық кітапханасының біріктірілген ресурстарына қол жеткізуді қамтамасыз ететін портал (www.theeuropeanlibrary.org). Кітапхана ақпараттық ресурстарды іздеу және тарату мүмкіндіктерін ұсынады, олар ақылы немесе тегін қолжетімді болуы мүмкін.

Еуропалық кітапхана – TEL жобасының нәтижесі, оның мақсаты Еуропаның ұлттық кітапханаларының біріктірілген ресурстарына қолжетімділікті қамтамасыз ететін жалпыеуропалық сервис құру мүмкіндіктерін зерттеу болды. Жобаға келесі ұлттық кітапханалар қатысады: Австрия, Хорватия, Дания, Эстония, Финляндия, Франция, Германия, Италия, Латвия, Нидерланды, Португалия, Сербия, Словения, Швейцария және Англия. Сондай-ақ, жобаға Италияның Ұлттық орталық каталогтау институты (ICCU) және Еуропалық кітапханашылар конференциясы (CENL) қатысады.

Жобаға қатысушылардың коллекциялары <http://search.theeuropeanlibrary.org/portal/ru/index.html> сайтында қолжетімді.

Еуропалық кітапхананы басқару және қызмет көрсету, сондай-ақ жобаның техникалық қолдауы «Еуропалық кітапхана» жұмыс тобы және Нидерланд Ұлттық кітапханасы тарапынан жүзеге асырылады.

Еуропалық кітапхананың ақпараттық кеңістігі кітапхана-серіктестердің жинақтарынан тұрады және қазіргі уақытта әрбір қатысушы кітапханадан бір жинақ және бірнеше басқа электрондық коллекциялар қамтылған. Пайдаланушылар қажет болған жағдайда Австрия, Хорватия, Дания, Эстония, Финляндия, Франция, Германия, Италия, Латвия, Нидерланды, Португалия, Сербия, Словения, Швейцария және Англияның ұлттық кітапханаларынан кез келген жинақты таңдауға мүмкіндік алады. Сондай-ақ, онлайн кітаптар, суреттер, карталар және басқа да материалдар бойынша жеке іздеу жүргізуге болады.

Метадеректер. TEL жобасының басынан бастап әртүрлі ресурстарға қолжетімділікті қамтамасыз ететін деректер моделін жасау міндеті қойылды. Нәтижесінде келесі тұжырымдар жасалды:

- Метадеректер XML форматында болуы керек; бастапқы формат ретінде Library Application Profile (DC-lib) таңдалды, болашақта TEL-дің жеке метадеректер профилін әзірлеу мүмкіндігі қарастырылды.

- Профиль метадеректер квалификаторлары Dublin Core, TEL квалификаторлары және Коллекция сипаттамасының квалификаторларынан тұруы тиіс.

Қазіргі уақытта TEL іздеу функциялары келесі өрістер бойынша сұраныстарды өңдей алады: Автор, Атауы, Тақырып, Түрі, Форматы, Тілі, ISBN, ISSN.

Пайдаланушы. TEL миссиясына сәйкес, жүйе әрбір пайдаланушыға еуропалық мәдени ресурстарға қолжетімділік үшін қызықты маршрут ұсынуы тиіс. Пайдаланушыларды тіркеу қарастырылмаған. Іздеу функциялары еркін қолжетімді, алайда құжаттарды қарау және жүктеу кейбір жағдайларда ақылы болуы мүмкін.

Функционалдық мүмкіндіктер. Жүйенің негізгі функциялары Ұлттық кітапханалар мен олардың жинақтарынан объектілерді және/немесе олар туралы ақпаратты іздеуге бағытталған.

Ақпараттық объектілерді іздеу. Портал пайдаланушыларға қолжетімділікті қамтамасыз етеді:

- Еуропалық кітапханалардың орталықтандырылған біріктірілген жинағына, ол қатысушы кітапханалардан жиналған және индекстелген ресурстарды қамтиды.

Пайдаланушы интерфейсі жинақтар тізімі бойынша немесе пайдаланушы таңдай алатын бір немесе бірнеше жинақтар бойынша қарапайым және кеңейтілген іздеу мүмкіндігін ұсынады. Іздеу нәтижелері біріктірілмейді және сұрыпталмайды, алдымен қысқаша форматта көрсетіледі, қажет болған жағдайда толық ақпарат шығарылуы мүмкін. Іздеу нәтижелерінде келесі өрістер қайтарылады: Атауы, Автор, Түрі, Тілі, Баспагер, Күні, Құқықтар,

Идентификатор. Егер құжаттың электрондық нұсқасы бар болса, ол да көрсетілуі мүмкін.

Коллекциялар және/немесе кітапханалар туралы ақпаратты іздеу. Қажетті жинақты таңдау үшін пайдаланушы келесі мүмкіндіктерді пайдалана алады: жинақты сипаттамасын қарау, бүкіл жинақты шолу немесе жинақтарды тақырыптық айдарлар бойынша сұрыптау.

TEL архитектурасы портал ретінде жұмыс істейді, ол SRU протоколы арқылы таратылған іздеуді жүзеге асырады. Іздеу Z39.50 протоколы арқылы қолжетімді жинақтар бойынша және OAI жинақтаушылармен жиналған басқа жинақтар туралы ақпаратты қамтитын орталық индекс бойынша жүргізіледі.

TEL порталы JavaScript және XSLT қолдайтын веб-браузерде жұмыс істейді. XML форматында сақталған коллекция сипаттамалары браузерге URL арқылы файлдан жүктеле алады. XSLT қолданылғаннан кейін, коллекция сипаттамалары пайдаланушыға көрсетіледі, ол өзіне қажетті сервистер мен коллекцияларды іздеу үшін таңдай алады.

Іздеу CQL (Common Query Language, <http://www.loc.gov/standards/sru/specs/cql.html>) тілінің көмегімен жүзеге асырылады. CQL қарапайым бірнеше сөзден тұратын сұраныстарды, сондай-ақ әртүрлі индекстерді қолданатын күрделі булевік өрнектерді құруға мүмкіндік береді. Z39.50-SRU шлюзі SRU протоколы бойынша сұраныстарды өңдеуге мүмкіндік береді олардың АБИС жүйелері тек Z39.50 протоколын қолдайтын жоба серіктестері үшін. Сонымен қатар, жүйе сұраныс нәтижелерін түрлендіру мүмкіндігіне ие, мысалы, MARC жазба форматын TEL метадеректер профиліне түрлендіру. Z39.50-SRU шлюзінің бастапқы коды Британ кітапханасының сайтынан жүктеп алуға болады. Ұлттық кітапханалар туралы жалпы ақпараттан (жұмыс уақыты, қызметтері, тарихы және т. б.) бөлек, жобаның порталы кітапханалардың жинақтары туралы мәліметтерді, OPAC каталогтарын және әрбір кітапхананың арнайы веб-сервистерін ұсынады. Сонымен қатар, жобаға қатысушы барлық сайттар бойынша бір уақытта жалпы іздеу қызметі қарастырылған.

Ұлттық ғылыми электрондық кітапхана (NSDL). Ұлттық ғылыми электрондық кітапхана (NSDL, www.nsdl.org) АҚШ Ұлттық ғылыми қоры (NSF) тарапынан жаратылыстану, инженерлік ғылымдар және математика саласындағы ақпараттық ресурстарға қолжетімділікті қамтамасыз ету мақсатында құрылған.

Ақпараттық кеңістік. 2006 жылдың наурыз айындағы жағдай бойынша NSDL жүйесінде 610 тақырыптық жинақ қамтылды. Жинақтар бірнеше негізгі салаларға топтастырылған: білім беру, денсаулық, математика, жаратылыстану ғылымдары және қоғамдық ғылымдар. NSDL жобасындағы негізгі күш дәл осындай жинақтарды құруға бағытталған. Мәтіндік құжаттардан басқа, мысалы, журнал мақалалары, NSDL басқаруындағы ақпараттық объектілерге суреттер, бейнематериалдар, аудиофайлдар, анимациялар, бағдарламалық қамтамасыз ету және әртүрлі деректер жиынтықтары кіреді.

Пайдаланушылар. NSDL порталына кіру үшін пайдаланушы аты мен құпиясөз қажет емес, сондықтан пайдаланушыларды басқару және портал

деңгейінде дербестендіру қарастырылмаған. Пайдаланушыларды басқару және саясаттарды қолдану контент провайдерлерінің деңгейінде жүзеге асырылады.

Функционалдық мүмкіндіктер. Порталдың негізгі функционалы ақпараттық объектілерге қолжетімділікті қамтамасыз етуге бағытталған. Пайдаланушылардың ақпараттық қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін Google-іздеу жүйесі стиліндегі қарапайым кілт сөздер бойынша іздеу мүмкіндігі ұсынылады. Ресурс форматтары мен оқу жылдары бойынша сүзгілер қарастырылған. Іздеу мүмкіндіктерінен бөлек, ресурстарды қарау және оларды белгілі бір белгілер бойынша топтастыру мүмкіндігі бар: тақырып бойынша, жинақ атауы бойынша, пәндік бағыттар бойынша.

NSDL архитектурасы бірнеше компоненттен тұрады, олар веб-сервистер мен әртүрлі протоколдар арқылы өзара әрекеттеседі:

- Репозиторий NSDL (NDR) – ядро NSDL, орталық қойма, оның негізінде барлық порталдар құрылады. Бастапқыда репозиторий тек метадеректерді сақтады, олар жобаға қатысушылардан немесе ашық веб-ресурстардан алынған. Алайда жүйенің дамуына байланысты ресурстарды кеңірек ұсыну қажеттілігі туындады, сондықтан репозиторийде аңдатпалар, шолулар және кейбір ресурстардың құрылымы туралы ақпарат, ақпараттық объектілер арасындағы байланыстар, сондай-ақ ақпараттық объектінің авторы немесе провайдері туралы мәліметтер сақтала бастады. Мұндай кеңейтілген репозиторий Fedora сақтау жүйесінің негізінде құрылды. NDR электрондық нысандағы ақпараттық объектілерді сақтайды және оларды әртүрлі дереккөздерден алынған метадеректермен байланыстырады. Fedora платформасы жобаны дамыту үшін қажетті барлық функционалға ие.

- Метадеректерді жинау – OAI-PMH протоколы және NDR API арқылы метадеректерді жинауды қолдайтын компонент;

- Іздеу сервистері кітапханадағы ақпараттық объектілер мен жинақтарды табуға арналған негізгі құралдар болып табылады. Іздеу жүйесі кез келген сақталған объектіні табуға мүмкіндік береді. АО метадеректері әртүрлі болғандықтан, іздеу сервистері әртүрлі индекстерді пайдаланады, соның ішінде метадеректер индекстеу және толық мәтіндік индекстер. Іздеу сервистері жүйесі Apache Lucene іздеу модуліне негізделген;

- Қолжетімділікті басқару. Жүйенің көптеген сервистеріне еркін қолжетімділік болғанымен, кейбір материалдарға қол жеткізу шектеулі. NSDL қолжетімділікті басқарудың негізгі жүйесі Shibboleth протоколын пайдаланады, ол пайдаланушыларды аутентификациялау және авторизациялау үшін қолданылады. Басқаша айтқанда, пайдаланушының "үй" мекемесі оның қолжетімділігі мен құқықтарын басқарады. Сондай-ақ, аутентификация стандартты протоколдар арқылы орындалуы мүмкін, мысалы, Kerberos немесе LDAP;

- Интерфейс. NSDL жинақтары мен сервистеріне веб-порталдар арқылы қолжетімділікті қамтамасыз етеді. Порталдың негізгі беті www.nsd.org мекенжайында орналасқан, және ол PHP мен MySQL негізінде жүзеге асырылған;

– Архивтеу сервистері NDR-де ұсынылған материалдарды ашық сайттардан алуға мүмкіндік береді, сондай-ақ метадеректер мен ақпараттық объектілерді болашақ іздеу үшін архивтеуді қамтамасыз етеді. Жойылған немесе «жоғалған» материалдарды қалпына келтіруге болады, пайдаланушыларға ақпараттық объектінің алдыңғы нұсқаларын қалпына келтіру мүмкіндігі ұсынылады;

– Сервистер iVia – NSDL жинақтарына ресурстарды автоматты түрде қосу механизмі. iVia-ның негізгі мақсаты – мәтіндік ресурстар үшін Dublin Core форматындағы метадеректерді автоматты түрде жасау;

– Анықтамалық сервистер портал пайдаланушыларына көмек көрсетуді қамтамасыз етеді; сондай-ақ жүйенің басқа пайдаланушыларынан e-mail арқылы көмек сұрауға мүмкіндік беретін сервис қамтылған.

Электрондық кітапхана жүйесі OpenDLib (www.opendlib.com) – бұл Италияның Пиза қаласындағы Ақпараттық технологиялар және зерттеулер институтында (ISTI-CNR) әзірленген бағдарламалық құралдар жиынтығы. Бұл құралдар пайдаланушылардың талаптарына сәйкес электрондық кітапханаларды оңай құруға мүмкіндік береді және жүйеде сақталатын ақпараттық объектілердің табиғатына қатысты бірнеше болжамдарға негізделген қызметтер жиынтығынан тұрады. Жүйе әртүрлі форматтағы, құрылымдағы және түрдегі ақпараттық объектілерді өңдеуге мүмкіндік береді. Атап айтқанда, физикалық көшірмесі жоқ жаңа ақпараттық объектілерді басқаруға болады, мысалы, дәрістердің, семинарлардың немесе курстардың бейне және аудиожазбалары. OpenDLib сонымен қатар ақпараттық объектілердің нұсқаларын қолдайды және олардың сипаттамаларын әртүрлі метадеректер форматтарында көрсетуге мүмкіндік береді.

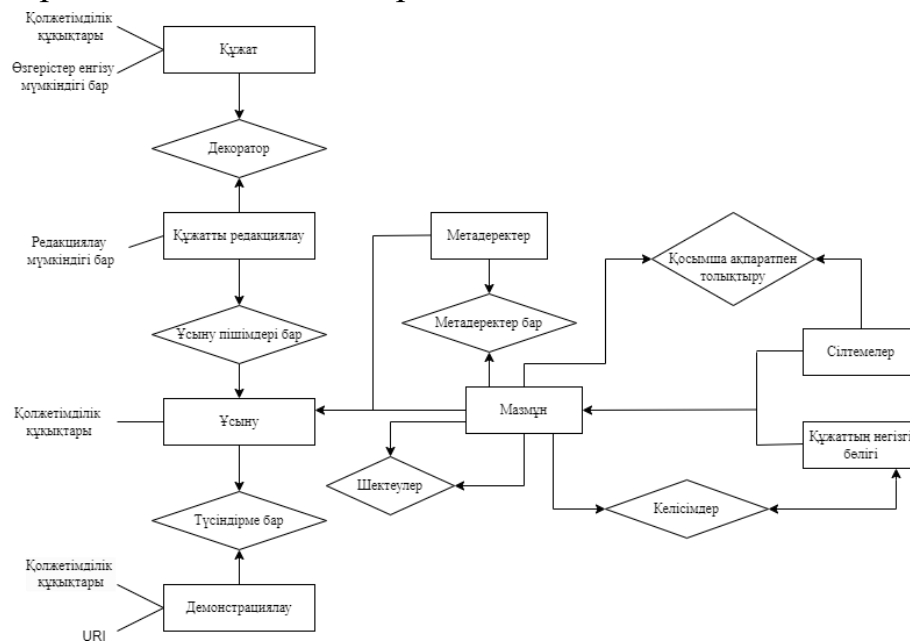
Ақпараттық объектілер коллекцияларға біріктіріледі, әрқайсысы өзіне тән қолжетімділік саясатына ие. OpenDLib негізгі нұсқасы ақпараттық объектілерді жүктеу, сипаттау, индекстеу, іздеу, қарау, қол жеткізу, сақтау және визуализациялау қызметтерін ұсынады.

Жүйені орналастыру тұрғысынан барлық қызметтерді бір немесе бірнеше ұйым басқара алады, олар ортақ электрондық кітапхананы қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, құралдар жиынтығы пайдаланушылардың ерекше және алдын ала болжауға келмейтін қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін бағдарламалық кеңейтуді оңай қолдауға мүмкіндік беретіндей етіп әзірленген.

Пайдаланушылар. OpenDLib пайдаланушылар, топтар және қауымдастықтар туралы ақпаратты сақтайды. Жүйеде пайдаланушылардың аутентификациясы мен авторизациясы қарастырылған, сондай-ақ пайдаланушылар топтарға біріктіріледі. OpenDLib саясаттарды, рөлдерді, пайдаланушылар мен топтарды тікелей байланыстыратын айқын механизмдерді қамтамасыз етпейді. Қазіргі уақытта жүйе келесі басқару мүмкіндіктерін ұсынады:

- топтар, коллекциялар, ақпараттық объектілер;
- жасау, өңдеу, жою, қолжетімділікті бақылау әрекеттері;
- пайдаланушылар және топ мүшелері.

Ақпараттық кеңістік проприетарлық құжат үлгісіне сәйкес келетін және коллекцияларға ұйымдастырылған ақпараттық объектілерден тұрады. Құжаттың икемді моделі жүйеге құрылымдалған, көптомдық және мультимедиялық объектілерді қолдауға мүмкіндік береді, олар әртүрлі форматтарда ұсынылуы мүмкін. Осы модельге сәйкес, төмендегі суретте көрсетілгендей, OpenDLib объектілері төрт мәнділік түрінде ұсынылады: құжат, құжат редакциясы, құжатты ұсыну және көрсету. Құжат – интеллектуалдық өнім ретінде абстрактілі объектінің көрінісі, ол жалпы аспектілерді абстрактілі тұрғыдан көрсетеді. Құжат редакциясы – интеллектуалдық өнімнің арнайы нұсқасы, белгілі бір уақытта жасалған құжаттың данасы. «Ұсыну» мәнділігі объектінің қалай ұйымдастырылғанын, көрсетілгенін немесе таратылғанын сипаттайды. «Көрсету» мәнділігі құжаттың таралу форматына сәйкес келеді. «Құжатты ұсыну» мәнділігі екі бөлікке бөлінеді: «Метадеректер» және «Деректер». Метадеректер құжаттың нақты редакциясын сипаттайды. Деректер – объектіні құрайтын контент, мазмұн, нақты мәліметтер. Контент құжаттың негізгі бөлігінен және сілтемелік бөлімінен тұрады. Негізгі бөлік – объектінің бірыңғай тұтас немесе басқа мәнділіктердің жиынтығы ретінде ұсынылуы. Сілтемелік бөлімнің айқын көрінісі жоқ, бірақ объектінің қолданыстағы құжат ұсынуларымен байланысын көрсетеді.



Құжат ұсыну мәнділігінің «Метадеректер» мәнділігіне ие болуы ақпараттық объектілердің жекелеген бөліктерімен байланысқан бірнеше метадеректерді өңдеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бұл модель метадеректер форматын шектемейді, осылайша OpenDLib жүйесін кез келген метадеректермен жұмыс істей алатын икемді жүйеге айналдырады.

Дегенмен, OpenDLib пайдаланушыларға ақпараттық объектілерге аннотация жасау мүмкіндігін ұсынбайды, бірақ құжат моделі аннотацияларды сақтай алады.

Функционалдық мүмкіндіктер. OpenDLib жүйесінде ақпараттық объектілерді пайдаланушыларға көрсетуге қатысты барлық функциялар веб-

интерфейс арқылы жүзеге асырылады. Қарапайым кілт сөздер бойынша іздеу және булев операторларын пайдалана отырып, іздеу сұраныстарын құруға мүмкіндік беретін кеңейтілген іздеу қарастырылған.

Навигация функциялары пайдаланушыға электрондық кітапхананың ақпараттық кеңістігін толық қарауға мүмкіндік береді. Навигация жүргізуге болатын өрістерді пайдаланушы өзі баптай алады. Сонымен қатар, жүйенің ақпараттық кеңістігі коллекцияларға бөлінеді; іздеу және навигация функциялары осы бөліністі ескере отырып жүзеге асырылған, бұл пайдаланушыларға ақпараттық кеңістіктің неғұрлым тар салаларына қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Ақпараттық объектілерді визуализациялау күрделі, құрамдас ақпараттық объектілерді көрсетуге арнайы әзірленген екі визуализация парадигмасы арқылы жүзеге асырылады. Біріншісі – **кестелік ұсыну**, онда ақпараттық объект пен оның бөліктері бір терезеде, кесте түрінде көрсетіледі. Екіншісі – **көптерезелі ұсыну**, мұнда объектінің әр бөлігі браузердің жаңа терезесінде ашылады.

OpenDLib ақпараттық объектілерді жүктеу, жаңарту және сілтеме жасау функцияларын қамтиды. Ақпараттық объектілерді бекіту қызметі қарастырылған – жаңадан жүктелген объектілер электрондық кітапханада жариялауға пайдаланушы оларды мақұлдағанға дейін көрсетілмейді.

Электрондық кітапхананы басқару функцияларының класы ақпараттық объектілерді жариялау, жаңарту және жою функционалын қамтамасыз етеді. Атап айтқанда, жүйе басқару ортасын ұсынады, ол жаңа келіп түскен материалдар, бұрыннан қолжетімді объектілердің жаңа басылымдары, түзетілген және жойылған объектілер туралы ақпарат береді, сондай-ақ осы мәліметтермен жұмыс істеу үшін қызметтерді қамтамасыз етеді.

OpenDLib сондай-ақ жеке коллекциялар жасауға және пайдаланушының ақпараттық кеңістігін қалыптастыруға арналған қызметтерді ұсынады, бұл пайдаланушыны ең көп қызықтыратын коллекцияларды анықтауға мүмкіндік береді.

OpenDLib жүйесінің архитектурасы өзара әрекеттесетін сервистердің бірыңғай ортаға бірігуін білдіреді.

Жүйеде келесі сервистер бар:

- Менеджер – электрондық кітапхана сервистерінің күйін бақылайды және қажет болған жағдайда әртүрлі сервистердің ағымдағы күйін қайтарады.
- Пайдаланушылар реестрі – топтар мен пайдаланушылар туралы ақпаратты сақтайды.
- Репозиторий – DoMDL моделіне сәйкес келетін құжаттарды сақтайды.
- Коллекциялар сервисі – пайдаланушылардың талаптарына сәйкес құрылған ақпараттық кеңістіктің виртуалды құрылымы мен коллекциялар мен құжаттардың олардың ағымдағы күйлеріне сәйкес нақты орналасу құрылымы арасындағы делдал ретінде қызмет етеді.
- OAI жинақтаушысы – OAI-PMH архивтерінің ресурстарын жинайды.
- Кітапхананы басқару сервисі – ақпараттық объектінің өмірлік цикліне сәйкес құжаттарды жүйеге жүктеу және жариялау процесін жүзеге асырады.

– ОАІ жариялаушысы – электрондық кітапхана мазмұнына ОАІ-РМН протоколы арқылы қолжетімділікті қамтамасыз етеді.

– Пайдаланушы интерфейсі – OpenDLib жүйесінің барлық сервистері мен пайдаланушы арасындағы делдал. Іздеу нәтижесінде пайдаланушылар өз сұраныстарына сәйкес келетін ақпараттық объектілер тізімі бар беттерді алады. Пайдаланушы интерфейсі осы объектілерді визуализациялаудың икемді тәсілдерін ұсынады.

– Сұраныс медиаторы – іздеу сұраныстарын индекстеу сервистеріне ағымдағы ресурстардың қолжетімділігін ескере отырып жібереді.

– Навигация сервисі – кітапхананың барлық мазмұнын қарауға арналған индекстерді құруды қамтамасыз етеді. Навигация функциялары метадеректердің форматына, навигация жүргізілетін өрістер жиынтығына және нәтиже форматтарына байланысты.

– Индекстеу сервистері – келіп түскен іздеу сұраныстарын өңдеп, нәтижелерін қайтарады. Олар метадеректердің форматына, өрістер жиынтығына тәуелді және іздеудің әртүрлі нұсқаларын (қарапайым, кеңейтілген, бір немесе көптілді) қарастырады.

Жүйенің сервистері арасындағы байланысты қамтамасыз ету үшін HTTP протоколына негізделген OpenDLib (OLP) коммуникация протоколы жасалды. Бұл протокол жүйедегі ақпарат алмасу ережелерін сипаттайды, оларды ақпарат жеткізуші мен өндіруші орындауы тиіс.

Қосымша Б

1. Сіз пайдаланушылардың қай санатына жатасыз? *(біреуін таңдаңыз)*

- ☐ PhD докторант / магистрант
 - ☐ Оқытушы
 - ☐ Студент
 - ☐ Қызметкер
 - ☐ Басқа: _____
-

2. Электрондық кітапхананы қаншалықты жиі пайдаланасыз?

- ☐ Күн сайын
 - ☐ Аптасына бір-екі рет
 - ☐ Айына бір рет
 - ☐ Сирек
-

3. Қандай іздеу мүмкіншіліктерін жиі пайдаланасыз? *(бірнеше жауапты таңдауға болады)*

- ☐ Жазылым бойынша электронды ресурстар
 - ☐ Еркін қол жеткізу ресурстары
 - ☐ ЭОЖ, КБК, ГРНТИ классификаторлары бойынша іздеу
 - ☐ Тақырып бойынша ретроспективті іздеу
 - ☐ Библиографиялық тізім жасау бойынша кеңес
 - ☐ Web of Science / Scopus негізінде анықтама
 - ☐ Онлайн әдебиеттерге тапсырыс беру
 - ☐ Құжаттарды жеткізу және кітапханааралық қызмет
 - ☐ Виртуалды анықтамалық қызмет
 - ☐ Электрондық каталог
 - ☐ Басқа: _____
-

☐ Юзабилити және ыңғайлылық

4. Электрондық кітапхананың интерфейсі мен навигациясы туралы пікіріңіз:

- ☐ Интерфейс түсінікті, ыңғайлы
- ☐ Интерфейс түсініксіз, пайдалануға қиын

5. Қандай функцияларды пайдалы деп санайсыз? *(бірнешеуін таңдауға болады)*

- ☐ Интуитивті іздеу (мәтін ішінен сөздер бойынша іздеу)
- ☐ Нұсқаулық-әдістемелік материалдар

- ☐ Жеке кабинет
 - ☐ «Univer» жүйесіне интеграция
 - ☐ Қолжетімділік және қол жеткізу технологиясы
 - ☐ Жаңалықтар таспасы
 - ☐ Статистика (санақ жүйесі)
 - ☐ Қонақ кітабы / форум / сауалнама
 - ☐ Басқа: _____
-

☐ Коллекция сапасы

6. Ақпараттың өзектілігі (жаңалығы):

- ☐ Ақпарат жеткілікті және заманауи
- ☐ Жаңа ақпараттар жеткіліксіз

7. Ресурстар қалай құрылымдалғаны қолайлы ма?

- ☐ Тақырып бойынша
- ☐ Құжат түрлері бойынша
- ☐ Екеуі де
- ☐ Басқа: _____

8. Ресурстар қаншалықты жиі жаңартылып отырады?

- ☐ Жаңарту жақсы жүргізіледі
- ☐ Ресурстар ұзақ жаңартылмаған

9. Электрондық ресурстардың сипаттамасы

- ☐ Аннотация бар
 - ☐ Тек жарнамалық сипаттама
 - ☐ Басқа: _____
-

☐ Пайдаланушылар пікірі

10. Сіз жалпы электрондық кітапхана жұмысына қаншалықты қанағаттанасыз?

- ☐ Толық қанағаттанамын
 - ☐ Жеткілікті дәрежеде
 - ☐ Қанағаттанбаймын
 - ☐ Пікірім жоқ
-

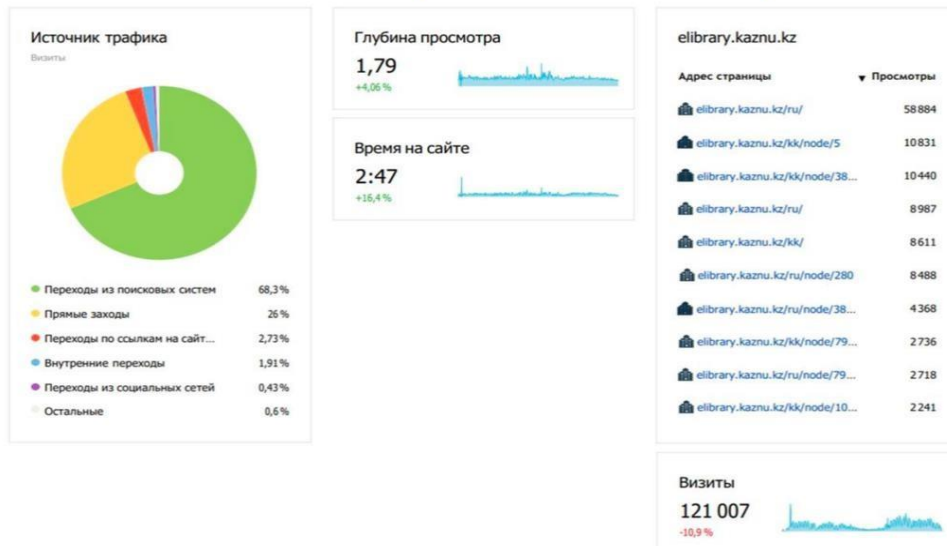
🏰 Қосымша ұсыныстарыңыз немесе пікіріңіз болса, осында жазыңыз:



Қосымша В

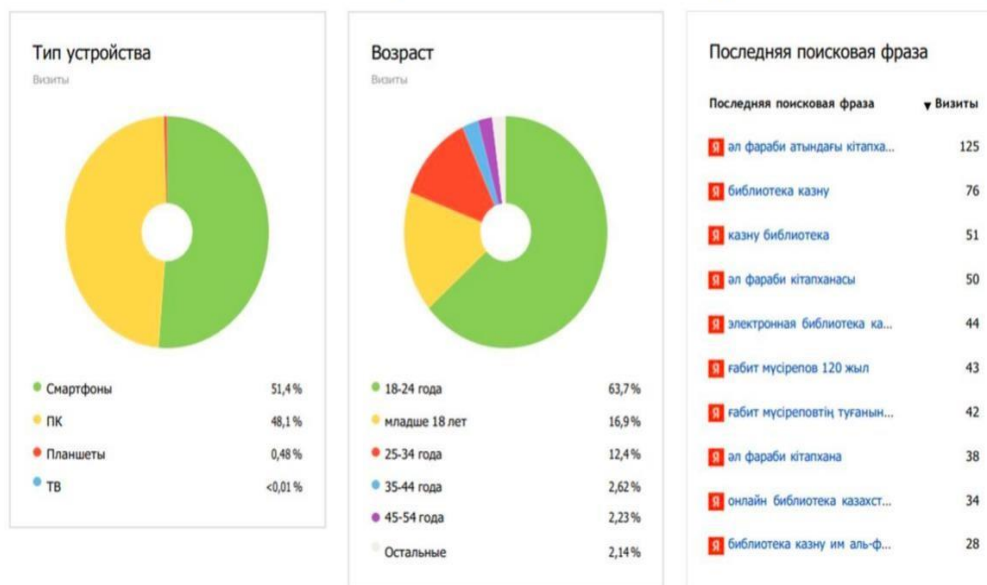
Яндекс-метрика көрсеткіштері

Показатели с сайта elibrary.kaznu.kz по Яндекс метрике за 2022 год



<https://metrika.yandex.kz/>

Показатели с сайта elibrary.kaznu.kz по Яндекс метрике за 2022 год

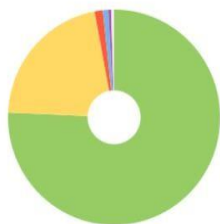




ПОКАЗАТЕЛИ С САЙТА ELIBRARY.KAZNU.KZ ПО ЯНДЕКС МЕТРИКЕ ЗА 2023 ГОД

Источник трафика

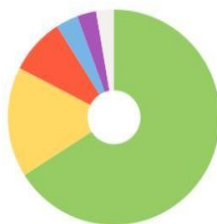
Визиты



Переходы из поисковых систем	75,7%
Прямые заходы	21,3%
Переходы по ссылкам на сайт...	1,26%
Внутренние переходы	0,83%
Переходы по рекламе	0,42%
Остальные	0,44%

Возраст

Визиты



18-24 года	66%
25-34 года	16,6%
младше 18 лет	8,45%
35-44 года	3,37%
55 лет и старше	2,93%
Остальные	2,7%

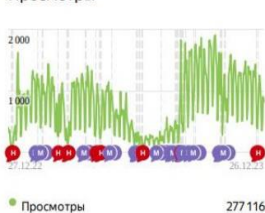
elibrary.kaznu.kz

Адрес страницы	Просмотры
elibrary.kaznu.kz/ru/	33 459
elibrary.kaznu.kz/ru/node/38...	25 263
elibrary.kaznu.kz/kk/node/5	18 443
elibrary.kaznu.kz/ru/	18 155
elibrary.kaznu.kz/kk/node/38...	16 523
elibrary.kaznu.kz/ru/node/5	11 359
elibrary.kaznu.kz/kk/node/92...	8 299
elibrary.kaznu.kz/kk/	8 253
elibrary.kaznu.kz/ru/node/280	7 808
elibrary.kaznu.kz/ru/node/10...	4 041



ПОКАЗАТЕЛИ С САЙТА ELIBRARY.KAZNU.KZ ПО ЯНДЕКС-МЕТРИКЕ ЗА 2023 ГОД

Просмотры



Просмотры 277 116

Тип устройства

Визиты

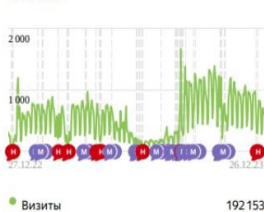


Смартфоны	61,5%
ПК	38%
Планшеты	0,54%
ТВ	<0,01%

Последняя поисковая фраза

Последняя поисковая фраза	Визиты
библиотека казну	54
ал фараби кітапханасы	48
библиотека казну им аль-ф...	46
удк казахстан	43
казну библиотека	41
ал фараби атындағы кітапха...	40
кемел тоқаев	39
электронная библиотека ка...	34
кемел тоқаев өмірбаяны	33
аль фараби кітапхана	30

Визиты



Визиты 192 153

Глубина просмотра

1,44
-19,9%

12

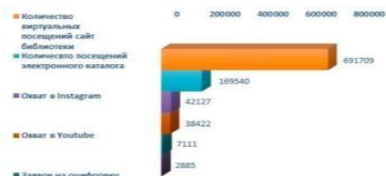
Обслуживание пользователей: 2021-2022 учебный год



Физическое обслуживание читателей



Онлайн охват пользователей



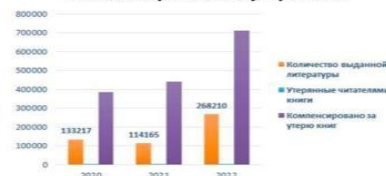
Анализ социальных сетей



Физическое обслуживание читателей



Компенсировано за утерю книг



Соотношение онлайн охвата пользователей и посещений библиотеки





Қосымша Г

ДОКТОРЛЫҚ ДИССЕРТАЦИЯ НӘТИЖЕЛЕРІН ЕНГІЗУ ТУРАЛЫ АКТ

Директор департамента
информационных технологий
Сариев Г.Т.
« _____ » _____ 2025 г.



Акт

о внедрении результатов докторской диссертационной работы

Настоящим подтверждается, что результаты диссертационного исследования на тему «Методика моделирования электронных библиотек в высших учебных заведениях (на примере библиотеки им. аль-Фараби)», выполненного Көлбаевым Н.Ш., применяются на практике при разработке и модернизации компонентов электронной библиотеки библиотеки имени аль-Фараби.

Предложенные в диссертации модели и методы были успешно использованы в процессе интеграции информационных систем университета с системой электронной библиотеки, что позволило повысить эффективность управления библиотечными ресурсами и улучшить доступ пользователей к образовательным материалам.

Разработанная архитектура электронной библиотеки обеспечивает возможность гибкой интеграции с другими цифровыми системами университета, а также расширяемость за счет добавления новых модулей и сервисов. В частности, на основе предложенной модели осуществляется внедрение технологии Face ID для автоматизированной идентификации пользователей и интеграции с системой контроля доступа студентов. Это способствует повышению уровня безопасности и удобства использования электронной библиотеки.

Таким образом, результаты исследования нашли практическое применение и способствуют дальнейшему развитию цифровой инфраструктуры университета.