

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 17: «Қазіргі аграрлық ғылым: цифрлық трансформация» атты халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференцияға материалдар = Материалы международной научно – теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 17: «Современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30 – летию Независимости Республики Казахстан.- 2021.- Т.1, Ч.4 - С.227-230

АҚПАРАТТЫҚ–ТАЛДАУ ТҮЖЫРЫМДАМАСЫ

ЖҮЙЕСІН

ӘЗІРЛЕУ

Молдашева Р.Н.

Исмаилова А.А.

Жүйені құрудың негізі жобалардың тиісті сараптамалық және аналитикалық бағалары, шешімдерді қолдау жүйелері және автоматтандырылған жобалау жүйелері үшін қажетті ақпаратты қамтитын компьютерлендірілген мәліметтер базасын кеңінен қолдану болып табылады. Олар қазіргі уақытта әртүрлі білім салаларында әзірленіп, қолданылып келеді. Атап айтқанда, соңғы онжылдықтарда Data Mining арнайы ғылыми пәні құрылды, оның әдістері негізінен үлкен дерекқорларда сақталған және зерттелетін объектілер туралы миллиондаған нақты ақпаратты қамтитын ақпаратты өңдеуге арналған.

Ақпараттық-талдау жүйесінің құрылымы төрт функционалдық блоктан тұрады:

1) техногендік ландшафттар туралы деректерді және олардың табиғи ортасының сапасы мониторингінің нәтижелерін сақтауға арналған веб-интерфейсі бар автоматтандырылған ақпараттық жүйе (деректер базасы);

2) экологиялық бағыттағы графикалық және тақырыптық дерекқорларды қамтитын веб-интерфейсі бар геоақпараттық жүйе;

3) зерделенетін техногендік су экожүйелерінің ағымдағы интегралдық сипаттамаларын есептеудің бағдарламалық модулі және ластануларды бейтараптандыру және техногендік ландшафттардың биологиялық өнімділігін қалпына келтіру мерзімдерін болжау;

4) аномалияларды анықтау және жүйенің даму динамикасын сапалы бағалау (мониторинг) үшін техногендік ландшафттардың табиғи ортасының интегралдық жай-күйін визуализациялаудың бағдарламалық модулі [1].

Су экожүйесін бақылау кезінде тиісті ақпарат жинақталады, жүйеленеді және талданады. Бастапқы ақпарат экожүйелерге әсер ету көздері мен факторлары туралы деректерді қоса алғанда, әртүрлі көрсеткіштердің кеңістік-уақыттық өзгергіштігі туралы барынша егжей-тегжейлі деректерді қамтиды.

Қазіргі уақытта кең таралған ГАЖ (ГИС) бағдарламалық және аспаптық қабықтары, әдетте, карта объектілерімен кеңістіктік қабаттасу операцияларын жүзеге асыратын функцияларды қамтиды. Алайда, олар әрдайым

экожүйелердің жағдайын сипаттайтын мәліметтер бойынша интегралды көрсеткіштерді есептеу үшін қажетті аналитикалық операцияларды жүргізуге мүмкіндік бермейді. Сонымен қатар, тақырыптық деректерді ұйымдастырудың әр ГАЖ қабығында өзіндік ерекшеліктері бар, бұл әр жағдайда арнайы бағдарламалық жасақтаманы әзірлеуді талап етеді [2].

Осылайша, мәліметтер базасын, аналитикалық болжау модулін, көрсеткіштерді статистикалық талдау модулін және көп өлшемді деректерді визуализациялау және картографиялау арқылы су экожүйелерінің интегралды жағдайын сапалы бағалауды қамтитын ақпараттық-аналитикалық жүйені әзірлеудің өзектілігі айқын. Есептік деректер базасының ГАЖ-мен өзара байланысы су экожүйелерінің экологиялық жай-күйінің сипаттамаларын визуалды талдау мен зерттеудің қосымша мүмкіндіктерін ұсына алады.

Су экожүйелерінің сапасын бағалаудың әдіснамалық негізі көп өлшемді салыстырмалы талдаудың мүмкіндіктерін жүзеге асыратын есептеу алгоритмі болып табылады. Су экожүйесінің сапасын интегралдық бағалау мониторингінің әдістемесі өсімдіктерді (түрлі фитопланктонды, микроөсімдікті), биогеохимиялық индикацияны (судағы өсімдіктер мен топырақта токсинді элементтердің болуы) сипаттайтын индикациялық параметрлер жүйесін қамтиды [3].

Зерттеу барысында жобаланатын АТЖ құру мақсаты мынадай міндеттерді шешу арқылы іске асырылады:

- тарихи деректерді жинақтауды және сақтауды қамтамасыз ететін орталықтандырылған деректер қоймасы негізінде су ресурстарының жай-күйі көрсеткіштерінің бірыңғай ақпараттық кеңістігін құру, қолда бар жергілікті дерекқорларды интеграциялау;

- облыстың су ресурстарының жай-күйіне кешенді талдауды қамтамасыз ету үшін корпоративтік ақпараттық ресурс құру;

- аналитикалық және болжамды аспаптық құралдарды пайдалану негізінде басқарушылық шешімдердің жеделдігі мен сапасын арттыру;

- су ресурстарының жай-күйіне мониторинг, талдау және болжам жасау, орындаушылардың мүдделерін ескере отырып, оларды пайдалануды оңтайландыру;

- АТЖ ұжымдық ақпараттық ресурстарын қорғауды, құпиялылығын және тұтастығын қамтамасыз ету;

- ГАЖ технологияларын қолдана отырып деректерді визуализациялау [4].

Ақпараттық – талдау жүйесі ДБ-ң негізгі объектілері (су объектілері, судағы топырақ, микроөсімдіктер) басқа сыртқы жүйелермен өзара әрекеттеседі: климат, экология, экономика. Қоршаған орта жағдайы әсер етеді және тіпті объектілер қасиеттерінің ағымдағы күйін анықтай алады. Негізінен әртүрлі технологияларды қолданып, объектілердің бастапқы қасиеттерін өзгертетін әдістерді эксперименттік және виртуалды деп бөлеміз. Эксперименттік әдістер - бұл объектілерге қолданылатын және олардың қасиеттерін схема бойынша өзгертетін нақты зерттеулердің нәтижелері: бастапқы қасиеттер > әсер > соңғы қасиеттер, олар тиісті объектілердің

мәліметтер базасында көрсетілуі керек. ДҚБЖ үшін аналитикалық қондырманы құрайтын виртуалды әдістер - бұл объектілердің белгілі бір қасиеттерін өзгертетін технологиялық процестерді компьютерлік модельдеу үшін математикалық модельдерді қолдануға негізделген объектінің заңсыз күйін болжау әдістері. Бұл үшін аналогтық және статистикалық модельдер, нейрондық желілер, сараптамалық және ақпараттық - кеңес беру жүйелері де қолданыла алады [5].

Болжамдық-талдамалық кіші жүйе өзінің ой-ниетіне сәйкес АТЖ-да орталық орын алады және облыстың су ресурстарының саны мен сапасын бағалау, болжау және басқару функцияларын қолдайды. Болжамдық-аналитикалық есептеулердің ішкі жүйесі келесі функционалдық блоктардан тұруы керек: мониторинг, талдау, болжау, оңтайландыру.

Мониторинг блогы өңірдің және оның муниципалдық құрылымдарының су ресурстарымен ағымдағы жағдайды бақылауды және мынадай міндеттерді шешуді қамтамасыз етуі тиіс: облыстың және оның муниципалдық құралымдарының су ресурстары жай-күйінің үрдістерін қадағалау (күндізгі, апталық, айлық, тоқсандық, жылдық динамика); жедел деректерді жедел ұсыну (кестелік, графикалық, картографиялық көрініс); су пайдаланудың экономикалық көрсеткіштерінің мониторингі; су пайдалану және су ресурстарын қорғау жөніндегі жоспарлар мен болжамдардың орындалуын мониторингтеу; ірі кәсіпорындардың су шаруашылығы қызметінің тізілімін жүргізу; әртүрлі деңгейдегі су пайдалану және су ресурстарын қорғау бойынша мақсатты бағдарламаларды, инвестициялық жобаларды және бизнес-жоспарларды жүргізу [6].

Талдау блогы өңірдің су ресурстарына қатысты ахуал бойынша деректерді зерттеушілік өңдеуге және мынадай міндеттерді шешуге арналған: облыстың және оның жекелеген муниципалдық құралымдарының су ресурстарына қатысты ахуалды жан-жақты (динамикалық, құрылымдық, кластерлік, факторлық) талдау; деректерді экспресс-талдау; су ресурстарының жай-күйі бойынша облыстың муниципалдық құралымдарын талдау және саралау; су шаруашылығы проблемаларының ішкі және сыртқы факторлардың өзгеруіне сезімталдығын бағалау; су шаруашылығы жобаларын іске асыру тұрғысынан облыстың және оның муниципалитеттерінің инвестициялық тартымдылығын бағалау.

Болжау блогы сценарий негізінде аймақтың және оның муниципалитеттерінің су ресурстарының жай-күйін қысқа мерзімді, орта мерзімді және ұзақ мерзімді болжамдардың көп нұсқалы есептеулерін автоматтандыруға, сондай-ақ болжамды көрсеткіштердің орындалуын тұрақты бақылауға арналған. Осындай есептерді шешу үшін АТЖ-да статистикалық, мақсатты және имитациялық есептеулер жүргізуді қамтамасыз ететін математикалық құралдар көзделеді.

Оңтайландыру блогы болжамды-аналитикалық ішкі жүйеде орталық орын алады. Ол су пайдалануды басқару (жоспарлау, ұйымдастыру, ынталандыру, бақылау) тетіктерін және өңірдің су шаруашылығы кешенінің орнықты дамуын басқару модельдерін іске асырады [7].

Ең жалпыланған түрде ұсынылған ДБ 1-суретте көрсетілген құрылымға ие. Жеке блоктардың функционалды мақсаттары олардың атауларынан түсінікті. Біздің ойымызша, «Деректер Базасын Серверде (ДБС) сақтау үшін деректерді алдын-ала өңдеу және дайындау» блогы өте маңызды. Бұл блокта кіріс деректерінің пайдаланылатын өлшем бірліктерін біріздендіру модулі, күмәнді деректерді өңдеу және «шуыл» модульдері (мысалы, бөлінетін мәндерді статистикалық өңдеу үшін) өзара байланысы жоқ немесе қате деректерді өңдеу модульдері, кіріс деректерін алдын ала статистикалық өңдеу модульдері болуы тиіс, олардың негізгі мақсаты – мысалы, ақпаратты енгізу және кейіннен беру кезінде туындайтын айқын (немесе өрескел) қателерді жою есебінен ДБС-е сақталатын деректердің сенімділігін арттыру [8].



Сурет-1 - Ақпараттық - талдау жүйесінің (АТЖЖ) жалпы схемасы

ДҚБЖ (OLAP – On-Line Analytical Processing) серверлері пайдаланушылар тарапынан деректер базасына сұраныстарды шешу үшін қажетті ақпаратты сақтауға арналған. Оларда SQL тілінің қосымша командалары сияқты сұраныстар бойынша деректерді алдын-ала аналитикалық өңдеуге арналған тиісті бағдарламалық құралдар болуы керек: ORDER BY, GROUP BY, HAVING және т.б. Бұл серверлер сонымен қатар ДБС-нен алынған уақытша мәліметтер жиынтығын (кестелерді) құру үшін

колданылады, мысалы, белгілі бір объектіде әдістердің әртүрлі нұсқаларын колдануды есептеу және бағалау кезінде [9].

Жалпы қорыта айтқанда ашық құрылымдық схемасы қосымша блоктарды қосу арқылы оның мүмкіндіктерін біртіндеп арттыруға мүмкіндік береді. Жүйенің бастапқы ядросында деректерді енгізу және алдын-ала өңдеу блоктарында, ДБС-дегі мәліметтер базасының минималды жиынтығы мен жиі кездесетін қарапайым статистикалық және іздеу сұрауларын орындау үшін блогы болуы керек. Жүйенің дамуына қарай модельдеу блоктарына неғұрлым күрделі сұрау салу, атап айтқанда, орын алып отырған үрдістер мен болжанып отырған өзгерістерін бағалауға байланысты, сараптамалық бағалау және қабылданатын шешімдерді қолдау жүйелері қосылады. Сандық және сапалық объектілердің қасиеттері (мысалы, азот мөлшері, судың минералдану түрлері немесе топырақтың тұздануы) әдетте кесте түрінде жазылады және мәліметтер базасының тиісті бөлімдерінде сақталады [10].

Әкімшілік ішкі жүйесі деректерді басқару және деректер қоймасы, классификатор және каталогтар, қосымшалар, объектілер мен функцияларға қол жеткізуді ұйымдастыру функцияларын орындайды. Бағдарламалық құралдар объектілер мен деректерді рұқсатсыз қол жеткізуден қорғау тетіктерін көздеуі, пайдаланушының мәртебесіне байланысты жұмыс мүмкіндіктерін шектеуі тиіс. Әрбір пайдаланушының қол жеткізу құқығы оның жұмыс процесіне қатысу дәрежесімен айқындалады және оны АТЖ әкімшісі тағайындайды. Жалпы жағдайда шешім қабылдау үшін сандық әдістер мен имитациялық модельдеу АТЖ мүмкіндіктерін қолдана отырып колданылады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. ГОСТ 34.003-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизир. системы. Термины и определения [Текст]. - Введ. 01-01-1992. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 1990. - 23 с.

2. Концепция информационно-аналитической системы мониторинга окружающей природной среды техногенно нарушенных ландшафтов в угледобывающих регионах [Текст] / Д.В. Эйдензон, Е.А. Ижмулкина, И.А. Ганиева, О.В. Лошкарева // Достижения науки и техники АПК. - 2012.- № 7. С. 75–77.

3. Угольницкий Г.А., Усов А.Б. Информационно-аналитическая система управления эколого-экономическими объектами // Изв. РАН. Теория и системы управления. 2008. № 2. - С. 168 – 176.

4. Clare Birchall. «Shareveillance: Subjectivity between open and closed data». -Big Data & Society July - December 2016: стр. 1 - 12! The Author(s) 2016 Reprints and permissions: sagepub.com/journalsPermissions.nav DOI: 10.1177/2053951716663965 bds.sagepub.com

5. Угринович Н.Д. Информатика и информационные технологии. - М.: БИНОМ, 2004. - 379 с.

6. Роланд Ф.Д. Основные концепции баз данных. - М.: Вильямс, 2014. - 10 с.
7. Угольницкий Г.А., Усов А.Б. Информационно-аналитические системы управления качеством водных ресурсов // Водные ресурсы. 2008. Т. 35, № 5. С. 625 – 631.
8. Мониторинг: от приложений к общей теории / под ред. Г.А. Угольницкого. Ростов н/Д.: Изд-во ЮФУ, 2009. 176 с.
9. Грабауров В.А. Информационные технологии для менеджеров. - М.: Финансы и статистика, 2002. – С. 27.
10. R. Elmasri, S.B. Navathe. Fundamentals of Database Systems, 7th Edition, Pearson, 2016. - pp. 1200.