

СЕВЕРИНЕНКО МАРИЯ АНАТОЛЬЕВНАНЫҢ

8D05203 – Гидрология білім беру бағдарламасы бойынша
философия докторы (Ph.D) дәрежесін алу үшін диссертациялық жұмысына

АҢДАТПА

Қазақстанның Шу-Талас су шаруашылық алабындағы трансшекаралық өзендерінің су сапасын зерттеу

Орталық Азияның жүрегінде орналасқан Қазақстан ірі өнеркәсіптік және ауыл шаруашылығы орталығы болып табылады, бұл ретте республикада бар су ресурстарының жартысына жуығы іргелес елдерде (Қытай, Өзбекстан, Қырғызстан және Ресей) қалыптасады. Қазақстанның ірі ауыл шаруашылығы өңірлерінің бірі Қазақстанның Қырғызстанмен шекаралас аймағында орналасқан. Мұндағы тұщы сулардың негізгі көзі Шу, Талас және бірнеше ұсақ өзендерден құралған трансшекаралық су бассейні болып табылады. Өзендердің суын халық ауыл шаруашылығы үшін белсенді пайдаланады.

Жұмыстың жалпы сипаттамасы: диссертациялық жұмыста әдебиеттерге талдау жасалды, зерттелетін аумақ пен шекара маңындағы аймақтың физикалық-географиялық жағдайларының ерекшеліктері, сондай-ақ жер үсті суларының ағыны мен гидрохимиялық құрамына әсер ететін антропогендік және геохимиялық факторлар сипатталды. Зерттеу тақырыбы бойынша отандық және шетелдік зерттеушілердің жарияланымдары негізінде тақырыпты зерттеуге талдау ұсынылған. Трансшекаралық сулардың сапасын зерттеу әдістемесі анықталды, зерттеу учаскелері және бастапқы деректерді алу әдістері сипатталды. Судың элементтік құрамын As, B, Ba, U, Li, Mo, Sb, Sr және т. б. құрамына зерттеу, түбінді шөгінділері мен жағалаудағы топырақты As, Sr, Pb, Zn, Mo, Th, U және т.б. құрамына зерттеу нәтижелері ұсынылған. Алынған нәтижелерді талқылау ұсынылды, жер үсті суларында, түбінді шөгінділерде, жағалаудағы және жағадағы топырақта негізгі ластаушы заттардың әрекет механизмдері сипатталды. Ластанудың тікелей және ықтимал көздері анықталды. Зерттелетін жер үсті суларын пайдалану кезінде халық үшін тәуекелге бағдарланған тәсіл зерттелді және қолданылды.

Зерттеудің өзектілігі: зерттелетін трансшекаралық өзендердің сулары Қазақстанның азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін маңызды мәнге ие. Шекаралас тау бөктеріндегі аймақ құнарлы топырақтарымен және суару каналдарының, арықтардың тығыз тоғысқан желісімен танымал. Ірі және кіші өзендердің суы ең көп тұтынылатын өнімдер өсірілетін жерлерді суару үшін қолданылады: картоп, сәбіз, пияз, сарымсақ, бидай, сұлы, бақтар өсіріледі; мал шаруашылығын дамытады. Ауыл шаруашылығы аумақтарында пайдаланылатын судың сапасын зерттеу халықтың денсаулығын қамтамасыз ету мақсатында мемлекет мүддесі үшін алынатын ауыл шаруашылығы өнімдерінің сапасы үшін үлкен маңызға ие. Улы элементтердің құрамы

бойынша су сапасына гидрохимиялық мониторинг тек негізгі трансшекаралық өзендерде (Шу, Қарабалта, Талас) жүргізіледі. Бассейннің кіші өзендері іс жүзінде зерттелмеген.

Тақырыптың даму дәрежесі: зерттеу тақырыбына трансшекаралық өзендердің гидрохимиялық мониторингінің нәтижелері және осы тақырып бойынша В.П. Солодухиннің жарияланымдары назар аударады, бұл Оңтүстік және Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның өзендері (әсіресе Шу және Қарабалта) суда қауіптіліктің 1 және 2-сыныптарының элементтерінің болуы бойынша уыттылықтың жиынтық белгісі бойынша ең ластанғандарға жататынын көрсетеді. Трансшекаралық сулар сапасының мәселесіне Қазақстандық қолданбалы экология агенттігінің жұмыстары арналады: М.Ж. Бурлибаев пен әріптестері Қырғызстан мен Қазақстан арасындағы бірқатар шекара маңындағы бақылау пункттерінде улы ластаушы заттар мен ауыр металдар шоғырлануының эпизодтық экстремалды мәндерін атап өтті. Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-де Ш.Н. Назаркулова, И.В. Матвеева, М.М. Буркитбаев, Б.М. Оралбеков және т.б. орындаған жұмыстарда уран кені провинцияларының Шу өзенінің уранның табиғи изотоптарымен ластануына әсер ету белгілері анықталды. Басова Т.А. және басқалары шекара маңындағы Қырғызстан-Қазақстан секторындағы экологиялық қауіптің негізгі ошақтарын анықтады. Қырғызстан аумағында су сапасын және уран мен оның изотоптарының түсу механизмдерін зерттеуге Т.В. Тузованың (Қырғызстан Ұлттық Ғылым академиясының су проблемалары және гидроэнергетика институты) және Б.М. Дженбаевтың (Қырғызстан Ұлттық Ғылым академиясының биология-топырақ институты) және олардың әріптестерінің еңбектері арналған. Қоныстанған аумақтардағы антропогендік әрекеттердің нәтижесінде топырақтың ластануын сипаттауға және бағалауға В.А. Алексеенконың жұмыстары арналған.

Автор жоғарыда айтылғандардан басқа 100-ден астам ғылыми еңбектерді, оқулықтарды, оқу құралдарын, нормативтік актілерді зерттеді. Н.А. Титаева, В.А. Алексеенко, А.П. Виноградова және көптеген т.б. салмақты еңбектері негізінде өзеннің су жүйесіндегі элементтердің геохимиялық процестері мен әрекеттері сипатталған. Отандық және шетелдік авторлардың жарияланымдары негізінде зерттеудің негізгі заманауи тәсілдері қабылданды.

Жұмыстың мақсаты: Қазақстанның Шу-Талас су шаруашылығы бассейнінің трансшекаралық өзендері суларының сапасын зерттеу.

Міндеттер:

– экспедициялық дала жұмыстары, Қазақстанның Шу-Талас бассейнінің ірі және кіші трансшекаралық өзендерінің суының, түбінді шөгінділерінің, жағалаулық және жағалық топырағының сынамаларын алу және элементтік құрамын талдамалық зерттеу; қазіргі заманғы бағалау индекстерін, есептік, статистикалық және картографиялық әдістерді қолдана отырып, олардың сапасын бағалау;

– жер үсті суларының ластану көздері туралы болжамдарды растау немесе жоққа шығару;

– зерттелетін өзендердің суын тұрмыстық мақсатта пайдалану кезіндегі халық үшін жеке тәуекелді бағалау.

Зерттеу нысаны: Қырғызстан мен Қазақстан аумағындағы шекара маңындағы Шу-Талас су шаруашылығы бассейнінің трансшекаралық өзендерінің учаскелері.

Зерттеу пәні: судың (As, B, Ba, U, Li, Mo, Sb, Sr және т.б.), түбінді шөгінділерінің, жағалаулық және жағалық топырақтың (As, Sr, Pb, Zn, Mo, Th, U және т.б.) элементтік құрамы.

Зерттеу әдістері: сынамаларды іріктеу бойынша далалық экспедициялық жұмыстар мен олардың аналитикалық зертханалық зерттеулері; математикалық, базалық статистикалық және картографиялық талдау әдістері. Эксперименттік нәтижелер алу үшін пайдаланылатын аспаптар, әдістер мен жабдықтар Қазақстан Республикасының Мемлекеттік өлшеу жүйесінің тізілімінде тіркелген. Аналитикалық зерттеулердің сапасы зертханада МЕМСТ ISO/IEC 17025-2019 «Сынақ және калибрлеу зертханаларының біліктілігіне қойылатын жалпы талаптар» халықаралық стандартына сәйкес аккредиттеу аттестатының болуымен расталады.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы: алғаш рет Қазақстан мен Қырғызстан аумағындағы трансшекаралық бассейнінің ірі өзендерімен қатар кіші өзендерінің элементтік құрамы зерттелді; трансшекаралық өзендердің Қырғызстанның өнеркәсіптік объектілерінен улы элементтермен жергілікті ластану белгілері анықталды; трансшекаралық өзендердің шекара маңындағы учаскелерінде жер асты суларының сапасын қалыптастырудағы жер асты суларының рөлі анықталды.

Диссертациялық зерттеу Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2024 жылғы 5 ақпандағы № 66 қаулысымен (18.10.2024 ж. жағдай бойынша өзгертулермен және жаңартулармен) бекітілген «Қазақстан Республикасының Су ресурстарын басқару жүйесін дамытудың 2024 – 2030 жылдарға арналған тұжырымдамасының» негізгі қағидаттары мен мақсаттарына сәйкес келеді. Жұмыс «Қазақстан экономикасын инновациялық жаңғырту үшін ядролық-физикалық әдістер мен технологияларды дамыту» (ЖТН BR23891691, BR09158958) бағдарламалық-нысаналы қаржыландырудың ғылыми-техникалық бағдарламасы шеңберінде орындалды.

Қолдану саласы: гидрохимия, геоэкология, экология, Жер туралы ғылымдар, қоршаған орта.

Қорғауға шығарылатын негізгі ережелер:

1. Шекара маңындағы учаскелердегі ірі және кіші трансшекаралық өзендерде судың, түбінді шөгінділердің және жағалық топырақтардың улы элементтерімен ластану белгілері бар екені анықталды. Ойранды өзенінің суындағы уранның (U) концентрациясы 200 мкг/л-ден асады, бұл ретте ШРК_{ддү} 300 мкг/л құрайды. Жер үсті суларының ластану ерекшеліктері шекаралас аймақтағы геохимиялық жағдайлардың әсерімен және уран бар тау жыныстарымен жанасу нәтижесінде ластанған жер асты ағынының саба кезеңіндегі рөлінің артуымен байланысты.

2. Кичи-Кемин өзенінің түбіндегі шөгінділерінде, жайылмалы және жағалық топырақтарда 1964 жылы құлаған «Ақ-Тюз» кенішінің қалдық қоймасының қалдықтармен тарихи ластануының салдары әлі күнге дейін сақталғаны анықталды. Өзеннің түбінде және жағасында торийдің (Th), қорғасынның (Pb) және т. б. жоғары концентрациясы бар.

3. Шу өзенінің суына, әсіресе каналға параллель өтетін «Камышановское» уран кен орны арқылы жергілікті түрде уран (U) және басқа да ілеспе элементтер түсетіні анықталды.

4. «Қара-Балта» ТКК қалдық қоймасы жақын маңдағы шағын трансшекаралық су ағындарының молибденмен (Mo) жергілікті ластану көзі болып табылатыны анықталды. Қалдық қоймасының солтүстік бөлігінен ағып жатқан ағын суындағы молибденнің (Mo) концентрациясы 540 мкг/л-ден асады, бұл ретте ШРК_{қз} 250 мкг/л және ШРК_{ддү} 70 мкг/л құрайды, және қалдық қоймасынан алыстаған сайын төмендейді.

Алынған нәтижелердің теориялық және практикалық маңыздылығы: зерттеудің алынған нәтижелері Шу-Талас су шаруашылығы бассейнінің трансшекаралық өзендерінің бассейнінде одан әрі зерттеулер әзірлеу және жүргізу үшін; Шу-Талас бассейнінің трансшекаралық өзендерінің гидрохимиялық мониторингінің қолданыстағы жүйесін кеңейтуді жоспарлау кезінде; халықты жер үсті суларының ластануының қолайсыз факторларынан қорғау мақсатында басқарушылық шешімдер үшін қолданылуы мүмкін.

Автордың жеке үлесі: диссертациялық зерттеудің мақсатын, міндеттерін және әдістемелік тәсілдерін қоюға қатысу. Сынама алу үшін далалық экспедициялардың біріне және аналитикалық зерттеулердің алғашқы кезеңдеріне қатысу. Әдебиеттерді өз бетінше талдау; алынған нәтижелерді өңдеу және түсіндіру; қорытындылар мен негізгі ережелерді тұжырымдау; тақырыптық карталарды құру және талдау; негізгі нәтижелер мен жарияланымдарды апробациялау.

Жұмысты апробациялау: диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері мен зерттеу нәтижелері келесі республикалық және халықаралық конференцияларда талқыланды:

– «Тәжікстан Президентінің жаһандық проблемаларды шешудегі рөлі: су – өмір көзі» ғылыми-практикалық конференциясы;

– «Gylym jane Bilim – 2021» студенттер мен жас ғалымдардың халықаралық ғылыми конференциясы;

– 28-th International Seminar on Interactions of Neutron with Nuclei, section «Radiation ecology», Xian, China;

– «Семей сынақ полигоны: мұра және ғылыми-техникалық әлеуеттің перспективалары» Халықаралық конференциясы ("Экология" секциясы), Қазақстан, Курчатов қ.;

– «Ядролық ғылым және технологиялар» III Халықаралық ғылыми форумы, «Радиациялық экология және талдау әдістері» секциясы, Қазақстан, Алматы қ.;

– «Радиобиология және экологиялық қауіпсіздік – 2022» Халықаралық ғылыми конференциясы, 26–27 мамыр 2022 ж., Гомель қ., Беларусь Республикасы;

– «Ядролық ғылым және технологиялар» IV Халықаралық ғылыми форумы, «Радиациялық экология және талдау әдістері» секциясы.

Нәтижелерді жариялау: диссертация тақырыбы бойынша Scopus және Web of Science дерекқорына кіретін халықаралық рецензияланатын ғылыми журналдарда (Water (Special Issue Water Management in Central Asia), Geochemistry International; Environmental Earth Sciences (Springer)) 3 мақала; және ҚР ҒжәнеЖБМ ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитеті ұсынған олардың мамандандырылған басылымдарында 2 мақала; Scopus дерекқорына кіретін халықаралық рецензияланатын ғылыми журналдағы (AIP Conference Proceedings) конференция материалдарында (Conference paper) 1 мақала, халықаралық конференция материалдарында 7 жұмыс жарияланған.

Диссертацияның құрылымы мен көлемі: диссертациялық жұмыс кіріспеден, негізгі бөлімнің бес бөлімінен, қорытындыдан, 164 атаудан тұратын пайдаланылған дереккөздер тізімінен тұрады. Жұмыс 143 бетте көрсетілген мәтіннен, 70 суреттен, 22 кестеден, 4 қосымшадан тұрады.

Алғыс: автор өзінің алғашқы, кенеттен қайтыс болған, ғылыми жетекшісі ф.-м.ғ.д. В.П. Солодухинге диссертацияның мақсаты мен міндеттерін қойғаны үшін, баға жетпес сабақтары мен ғылыми қолдауы үшін және диссертациялық жұмысын жалғастыру үшін г.ғ.к., профессор С.Е. Поляковаға алған жаңа білімі, мотивациясы мен қорғаудағы қолдауы үшін, сондай-ақ шетелдік жетекші профессор Даниэль Сноуға шетелдік басылымда алғашқы басылымды дайындауға және шығаруға көмектескені үшін және құнды кеңес бергені үшін ерекше ризашылығы мен алғысын білдіреді.