

**ХУСУСИЯТҲОИ ПАЙДОИШ,
ТАШАККУЛ ВА ФУНКЦИЯҲОИ
ГЕОЭКОЛОГИИ МОНЕАҲОИ
ГЕОХИМИЯВӢ ДАР МАҲАЛИ
ИСТИХРОҶИ НАМАКИ ОШИИ
НОҲИЯИ АШТ
ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ,
ГЕНЕЗИСА И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ
ФУНКЦИЙ ГЕОХИМИЧЕСКИХ
БАРЬЕРОВ В ЗОНЕ ДОБЫЧИ
ПОВАРЕННОЙ СОЛИ АШТСКОГО
РАЙОНА
FEATURES OF FORMATION, GENESIS
AND GEOECOLOGICAL FUNCTIONS OF
GEOCHEMICAL BARRIERS IN THE SALT
EXTRACTION ZONE ASHT DISTRICT**

Нурматов Шодмон Шукронҷонович, ассистенти кафедраи экология ва ҳифзи табиати МДТ «ДДХ ба номи акад. Б.Ғафуров» (Тоҷикистон, Хуҷанд)

Нурматов Шодмон Шукронҷонович, ассистент кафедраи экологии и охраны природы ГОУ «ХГУ имени акад.Б. Гафурова» (Тоҷикистон, Хуҷанд)

Nurmatov Shodmon Shukronjonovich, assistant of the department of ecology and nature protection, faculty of geoecology and tourism, State educational institution «KhSU named after acad.B. Gafurov» (Tajikistan, Khujand)

Калидвожаҳо: монеаи геохимиявӣ, ташаккули монеаи геохимиявӣ, монеаи биогеохимиявӣ, таснифоти монеаҳо, монеаи техногенӣ, монеаи техногенӣ – табиӣ, функцияҳои геоэкологӣ.

Дар мақола хусусиятҳои монеаҳои геохимиявӣ дар заминаи таснифоти академик А.И.Перелман баррасӣ гардида, алоқамандии онҳо бо функцияҳои геоэкологии маҳалли истихроҷи намаки ошии ноҳияи Ашт таҳқиқ карда мешавад. Ошкор мегардад, ки вобаста ба ҷараёни пайдоиш ва ташаккули монеаҳои геохимиявӣ функцияҳои геоэкологии онҳо гуногун буда, ҷараёнҳои дигари табиати маҳал ба он таъсири кулл мерасонад. Таъсири ҷараёнҳои техногенӣ ба монеаҳо, аз ҷумла муҳоҷирати моддаҳо дар қишри замин, ба тағйирёбии функцияҳои геоэкологии маҳал ва ғайра мусоидат мекунад. Дар натиҷа эҳтимолияти ба вучуд омадани монеаҳои техногенӣ – табиӣ ва ҳам биогеохимиявӣ имконпазир мебошад.

Ключевые слова: геохимический барьер, классификация геохимических барьеров, биогеохимический барьер, генезис геохимического барьера, техногенный барьер, техногенный барьер, техногенно-природный барьер, геоэкологические функции.

В статье рассматриваются особенности геохимических барьеров на основе классификации академика А.И.Перельмана и исследованы их взаимосвязь с геоэкологическими функциями местности добычи поваренной соли в Аштском районе. Выявлено, что в зависимости от генезиса геохимических барьеров геоэкологические их функции различаются, что выражается в коренном изменении природных особенностей местности. Установлено, что влияние техногенных процессов, в том числе миграция веществ в земной коре, способствует также изменению геоэкологических функций. В результате исследований можно предположить, что в данной местности имеется вероятность образования биогеохимических и техногенно-природных барьеров.

Keywords: geochemical barrier, classification of geochemical barriers, biogeochemical barrier, genesis of geochemical barrier, technogenic barrier, technogenic barrier, technogenic – natural barrier, geoecological functions.

The article examines the features of geochemical barriers based on the classification of academician A.I.Perelman and examines their relationship with the geoecological functions of the salt mining area in the Asht district. It was revealed that, depending on the genesis of geochemical barriers, their geoecological functions differ, which is expressed in a fundamental change in the natural features of the area. It has been established that the influence of man-made processes, including the migration of substances in the Earth's crust, also contributes to changes in geoecological functions. As a result of the research, it can be assumed that there is a possibility of the formation of biogeochemical and technogenic – natural barriers in this area.

Ҷараёнҳои табиӣ дар алоқамандӣ бо маҳали географӣ доимо дар тағйирёбӣ буда, асосан ба ҳаракат ё худ муҳоҷирати элементҳои химиявӣ ва пайваस्ताгии онҳо дар қишри замин, гидросфера, педосфера ва атмосфера вобаста мебошанд. Бинобар ин, омӯзиши ҷараёнҳои

табиини маҳали алоҳида дар навбати аввал мебојад барои донистани интенсивнокии муҳоҷирати моддаҳо таъя намояд. Дар натиҷаи таҳқиқи муҳоҷирати моддаҳои химиявӣ академик А.И.Перелман пешниҳод менамояд, ки мебојад ҳамаи онҳоро ба чор хел, яъне механикӣ, физико – химиявӣ, биогенӣ ва техногенӣ, ки дар натиҷаи фаъолияти инсон ба вуҷуд меояд, ҷудо кард [1, 2. с. 21-23]. Аслан, ҷудо кардани муҳоҷирати моддаҳоро ба намудҳо вобаста ба алоқамандии таъдуди элементҳои химиявӣ бо шаклҳои асосии дар табиат дучор омадаро соли 1969 В.А.Алексенко пешниҳод кардааст ва ӯ се намуди муҳоҷирати моддаҳоро фарқ мекунад.

Монеаҳои геохимиявӣ – ин қитъаҳои алоҳидаи қишри замин, ки дар масофаи кӯтоҳ якбора паст шудани интенсивнокии муҳоҷирати элементҳои химиявӣ, консентрасияи онҳо ба амал меояд. Ҳангоми таҳияи заминаҳои умумии таснифоти монеаҳои геохимиявӣ А.И.Перелман – асосгузори таълимот оид ба монеаҳои геохимиявӣ (1961) ошкор кардааст, ки дар ҳудуди бисёре аз монеаҳо шакли мавҷудияти элементҳои химиявӣ дар ҷараёни муҳоҷират тез дигаргун мешавад ва баъзан вобаста ба он тағйирёбии интенсивнокии муҳоҷират ва такшиншавии элементҳои алоҳидаи химиявӣ ё пайвастагии онҳо ба вуҷуд меояд [3, с. 163]. Андешаҳои баёнгардида нишон медиҳанд, ки маҳз дар монеаҳои геохимиявӣ тағйирёбии эколого – геохимиявии максималӣ мегузарад. Аз ин лиҳоз, мебојад ба монеаҳо ва намуду хелҳои он дар омӯзиши табиат аҳамияти хоса дода шавад.

Масалан, муқаррар карда шудааст, ки ҳангоми норасоии оксигени озод elementi оҳани обҳои зеризаминӣ дар ҳолати дувалентаи тез ҳалшаванда қарор мегирад. Баромати ин обҳо ба рӯи замин бо фаровонии оксигени озод ба оксидшавию пайдошавии гидрооксиди оҳани мушкилҳалшаванда – $\text{Fe}(\text{OH})_2$ оварда мерасонад. Дар натиҷа гузариши металл аз шакли маҳлули обӣ ба шакли маъданӣ ба амал меояд. Инчунин дар ин ҷараёни муҳоҷирати моддаҳо такшиншавӣ ва консентрасияи баланди оҳан ба мушоҳида мерасад. Чунин монеаҳо метавон ба намуди монеаи геохимиявӣ донист, ки оксигени озод нақши асосӣ дорад. Бо чунин монеаҳо дар ҳаёту рӯзгори ҳаррӯзаи худ дучор меем. Масалан, дар зерқисми ваннаву дастшӯйҳо одатан пайдошавии зангро мушоҳида мекунем. Ин занг бештар аз моддаҳои гетит ва гидрогетит таркиб ёфтааст, ки беш аз 90 фоизи он ба қисми оксиди севалентаи оҳан рост меояд. Пайдошавии ин маъдан (занг) низ ба такшиншавии металл бо монеаи оксигенӣ алоқаманд аст. Танҳо мебојад, қайд кард, ки интиқоли оҳани дувалентаи ҳалшаванда тавассути кубурҳо мегузарад. Аз маҳлули обӣ дар ҳолати мавҷудияти оксигени озод, яъне монеаи геохимиявӣ оҳан ба шакли маъданӣ мегузарад ва такшин мешавад. Вале ин ҷараён ҳангоме мегузарад, ки об аз ҷумрак ҷорӣ шавад, яъне интиқоли оҳан ба ҷойи дигар амалӣ шавад. Агар ҳаҷми оби ҷумрак бештар бошад ин ҷараён қисми зиёди маъданҳои такшиншавандаро мешӯяд ва оби суствҷорӣ оҳан бештар такшин мешавад.

Дар заминаи маълумотҳои мавҷудаи таълимот оид ба монеаҳои геохимиявӣ, намуд ва хелҳои он дар замони муосир метавон ҳолатҳои геохимиявии консентратсияи элементҳои химиявӣ ва пайвастагиҳои онҳоро баҳо дод, ки ба сифати ҳолати эколого – химиявӣ шинохта шудааст. Ҷоиз ба қайд аст, ки дар зери таъъиқи антропогенӣ муҳити зист куллан тағйир ёфта истодааст ва аксарияти тағйирёбии эколого – геохимиявиро таълимот оид ба монеаҳои геохимиявӣ тафсир карда ва шарҳ дода метавонад. Бинобар ин, омӯзиши монеаҳои геохимиявӣ дар ландшафтҳои техногенӣ (шаҳрӣ, саноатӣ, кишоварзӣ ва ҳоказо) барои ҳаллу фасли мушкилотҳои мавҷудаи экологӣ кумак мерасонад [4, 5]. Ҳатто, солҳои охир тадқиқотҳо дар самти моделсозии монеаҳои геохимиявӣ рушд ёфта истодааст. Масалан, А.А.Озол (2016) пешниҳод менамояд, ки монеаҳои биогеохимиявӣ ҳангоми парвариши растаниҳои шифобахш ба инобат гирифта шавад. Умуман, дар замони муосир таҳқиқи ҷанбаҳои монеаҳои геохимиявӣ алалхусус дар минтақаи гинергенез хеле муҳим буда аҳамияти бузурги назариявӣ ва амалиро доро гаштааст. Зеро, муқаррар карда шудааст, ки дар замони муосири гузариш аз биосфера ба ноосфера миқдори монеаҳои геохимиявӣ ва аҳамияти онҳо афзуда истодааст [6, с. 252].

Бо назардошти аҳамияти бузурги монеаҳои геохимиявӣ дар биосфера ва рушди ташаккули он дар маҳалҳои алоҳида зарур шуморида шуд, ки дар доираи мақолаи мазкур оид ба хусусиятҳои пайдоишу ташаккул ва функцияҳои геоэкологии кони намаки мавзеи Оқсуқони ноҳияи Ашти вилояти Суғд баъзе натиҷаҳои омӯзишу таҳқиқи ба мадди назари олимону мутахассисони табиатшинос пешниҳод карда шавад. Муайян карда шудааст, ки мавзеи Оқсуқон дар қисмати водигии қаторкӯҳи Қурама ҷойгир буда аз ҷониби ҷанубу ғарбӣ бо баландиҳо

иҳота карда шудааст. Олимони соҳа, аз ҷумла Абдурахимов С.Я., (2013), Отаев И.А. (2016) ва дигарон дар натиҷаи омӯзиши геологии мавзеъ ба ҳулосае омаданд, ки ҷинсҳои геологии маҳал ба ин гурӯҳ мансуб буда, манбаи обҳои зеризаминӣ аз сойи Муломир ғизо мегирад. Ҷинсҳои кӯҳии маҳал дорои таркиби мураккаби химиявӣ мебошанд ва дар ин мавзеъ пайдошавӣ ва ташаккули пайвастиҳои хлориди натрий ба вуқӯъ пайвастааст, ки миқдори онҳо дар таркиби намак беш аз 70 Ҷоизро ташкил медиҳад [7].

Дар зери таъсири обҳои мавсимии баҳорона ва тобистона, ҷараёни сел ва ғайра ҷинсҳои кӯҳӣ боиси муҳочирати элементҳои химиявӣ ва пайвастиҳои онҳо гардида дар минтақаҳои муайяни поёнӣ ҷамъ мегарданд, яъне концентратсияи онҳо баланд мешавад. Маҳлули ҳосилшудаи шӯр ба ҷинсҳои кӯҳии зичии баландошта бармехуранд ва ба рӯи замин баромада ба шӯршавии пӯшиши хокии маҳал мусоидат менамоянд, ки ба пайдоиш ва ташаккули шӯрхокҳо, ҳатто хоки тақир мусоидат кардааст. Давоми таҳқиқот муайян гардид, ки дар водихо ва нишебҳои байни баландию теппаҳо дар масоҳати тақрибан 3 – 7 га хокҳои тақир ба вуҷуд омаданд, ки таркиби шӯриаш аз пайвастиҳои натрий ва боқимондаҳои карбонатӣ таркиб ёфтааст ва то чуқурии 0,7 – 1,2 м қабати якхелаи шӯрии баланд дорад. Ҷинсҳои хокпайдокуни маҳали мазкур бештар ҳоси ҷинсҳои аллювиалӣ ва пролювиалӣ мебошад, вале дар минтақаи ҳамроҳшавии масоҳати хокҳои тақир ба соҳили дарёча ё сойҳои мавсимӣ мавҷудияти ҷинсҳои илювий низ ба мушоҳида расидааст.

Мушоҳидаҳои воқеии маҳал давоми 3 - 5 соли пайваста нишон медиҳанд, ки дар мавзеи Оқсуқони ноҳияи Ашт бо сабаби муҳочират ё кӯчиши элементҳои химиявӣ ва пайвастиҳои онҳо, бархурди моддаҳои кӯчандаи маҳлулшуда бо ҷинсҳои саҳт боиси ба релефи маҳал баромада ҷорӣ шудану обҳои шӯр гаштааст, ки зухуроти аёни он мавҷудияти кӯли Оқсуқон ва доғҳои сафед дар болои пӯшиши хокии ҳамаи нуқтаҳои маҳал мебошад. Чунин ҳолати табиӣ, ки бо сабаби ҷоришавии обҳои мавсимӣ дар шакли ҷараёни сел ё худ ҳаракати обҳои зеризаминӣ мутобиқ ба хусусиятҳои релефи маҳал бо мавҷудияти маҳлулшавии намаксанг ва ҷинсҳои кӯҳии дигар, мубодилаи пайвастаи моддаҳои химиявӣ ва ба сатҳи болоии қитъаи замини маҳал шорида шудааст, ки ба пайдошавии шӯрхокҳо, хокҳои шӯр ва ҳатто хокҳои тақир мусоидат кардааст.

Давоми таҳқиқотҳо аниқ карда шуданд, ки бо сабаби дараҷаи баланди шӯрии натрий хлорӣ дар мавзеи номбурда миқдори ночизи микрофауна ва микрофлораи хок бо маҳдуд будани шумораи гурӯҳҳои бактерияю замбӯрӯғҳо ба мушоҳида мерасанд. Маҳсулнокии олами набототи маҳал хеле ночиз буда, баъзе растаниҳои эфемерӣ месабзанд ва ҳаҷми солони он ҳамагӣ ба 0,3 – 0,4 сентнер ба як га баробар аст. Чунин хусусияти геоэкологии маҳал бо ҷудошавии элементҳои гидрогену карбон дар заминаи миқдори ночизи оксигену карбон ба ҳосилшавии моддаҳои гумуси хом бо бартарияти куллу фулвокислотаҳо нисбати кислотаҳои гуминӣ оварда расонидааст. Миқдори ночизи гумуси хок, ки тақрибан 0,3 – 0,4 Ҷоизро ташкил мекунад ва таркиби номутаносиби он ба зухуроти раванди туршшавии реаксияи муҳит (рН) мусоидат кардааст, ки дар атрофи 4,7 – 5,3 мг-экв. мебошад ва аз боло ба қабатҳои поёнӣ, то ҷинсҳои хокпайдокун турштар шуда меравад. Дар заминаи чунин андешаю қиматҳои натиҷаҳои ташҳиси лаборатории намунаи хокҳо эҳтимолияти мавҷудияти ҳаҷми калони ҳуди гуминҳои ҳалнашаванда дар таркиби гумуси маҳал имконпазир мебошад, ки бо пайдоиши раванди тақиршавӣ алоқаманд аст. Чунки, дар таркиби гумуси хок миқдори боқимондаи ҳалшаванда низ хеле зиёд буда беш аз 60 Ҷоизи онро ташкил медиҳад. Ҳамаи ин маълумотҳо исбот менамоянд, ки дар натиҷаи муҳочирати элементҳои химиявӣ ва пайвастиҳои онҳо дар мавзеи Оқсуқони ноҳияи Ашт зухуроти аёни ба вуҷуд омадани монетаҳои геохимиявӣ дар ҳавзаи Муломирсой амалӣ шуда истодааст. Дар алоқамандӣ бо ҷинсҳои геологӣ ва релефи маҳал ҳодисаи ба сатҳи болоӣ шорида шудани обҳои шӯр ба мушоҳида мерасад, ки боиси шӯршавии пӯшиши хокӣ гаштааст.

Ошкор карда шуд, ки дар мавзеи зикрёфта аз асрҳои 3 – 4 – уми мелодӣ то инҷониб истихроҷи намак бо усули дастӣ ва маъданӣ - механикӣ ба роҳ монда шудааст. Масалан, тӯли солҳои 2001 – 2020 – ум ҳамасола аз ҷониби ҚС «Кони намак» то 20 – 32 ҳазор тонна навъҳои гуногуни намаки ошӣ ва ҳам намаксанг истихроҷ ва истеҳсол карда шудааст. Дар истеҳсоли намаки ошӣ асосан усули оддӣ, яъне равона намудани маҳлули шӯр ба ҳавзҳои сунъӣ, бухоршавии намай, ҷамъоварии массаи боқимонда, коркарду кӯфтани он то фраксияҳои маҳин

ва ҳоказо истифода мегарданд. Алҳол, ҷамъияти зикрѐфта бо кубурҳои махсус ва аз чашмаҳои худҷорӣ маҳлули шӯрро ба 8 – 10 адад ҳавзҳои равона намуда бо истеҳсоли намак машғул аст.

Натиҷаи фаъолияти истеҳсолии ҚС «Кони намак», ҳамчун корхонаи истеҳсоли ва муҳити зист таъсири муайяни антропогенӣ мебошад ва ҷанбаҳои манфири дорост. Дар доираи мақолаи мазкур бошад, баъзе ҷанбаҳои мусбати ин навъи фаъолияти истеҳсоли мавриди таҳлил ва андешаронӣ қарор гирифтааст. Масалан, тавассути ба нуқтаҳои махсус равона намудани оби шӯри шоранда пӯшиши хокии маҳал аз паҳншавии заррачаҳои намак эмин мемонанд ва ҳам сатҳи обҳои зеризаминӣ пасттар мешавад. Бар замми он, идора намудани фишори мавзеи бархурди ҷараёни маҳлул ба қабати сохти ҷинсҳои геологӣ боиси баланд гардидани суръати ҳаракати пайвастиҳои химиявии маҳал мегардад. Чунин омилҳо дар навбати худ барои истифодаи қатъҳои замини атроф дар истеҳсолоти кишоварзӣ баъд аз мелиоратсияи кулл – обшӯйкунӣ, андохтани моддаҳои органикӣ (пору, торф, сидерат) дар ҳаҷми зиёд, истифодаи хоки бегона бо меъёрҳои 600 – 1000 т/га шароити мусоид фароҳам меоварад. Ҷанбаи дигари мусбати равандҳои зикрѐфта аз паст кардани шиддати ҷараёни селҳои табиӣ зоҳир мегардад, яъне аз ҳисоби истифодаи обҳои шӯр сатҳи обҳои зеризаминӣ паст шуда қисми муайяни ҷараёни сел ба қишри замин ҷаббида мешаванд ва дар натиҷаи он шиддати ҷараён пасттар мегардад. Лекин, андешаҳои баёнгардида таъсири маҷмуавии корхонаи истеҳсолиро ба муҳити зист инкор карда наметавонад ва таъбиқи муайяни антропогенӣ ба муҳити табиӣ пайваста ба амал омада истодааст. Ба сифати мисоли аён истифодаи шумораи воситаҳои нақлиёт ва таҷҳизотҳои техникаи дигарро метавон қайд кард.

Дар умум, ба сифати хулосаи маълумот ва андешаҳои баёнгардида метавон қайд намуд, ки ҷараёнҳои табиӣ мавзеи Оқсуқони ноҳияи Ашт дар доираи таълимоти академик А.И.Перелман оид ба монеаҳои геохимиявӣ суръат мегиранд ва функсияҳои геоэкологии маҳал ташаккул меёбад. Хусусиятҳои ҷараёни номбурда ба пайдошавии кони маҳлули шӯр ва раванди тақиршавии пӯшиши хокӣ мусоидат намудааст. Идора кардани ҳаҷми маҳлули шӯри маҳал тавассути равона намудани он ба ҳавзҳои бухоршавӣ ва истеҳсоли намак ошӣ ҷанбаи мусбати фаъолияти антропогениро инъикос менамояд. Инчунин, муқаррар карда шудааст, ки шароити табиӣ маҳал, алалхусус равандҳои геохимиявии ҳавзаи Муломирсой дар дараҷаи зарурӣ омӯхта нашудаанд ва мебояд мавриди таҳқиқотҳои минбаъда қарор дода шаванд. Дар ин ҳода омӯзиши ҷараёни пайдоиши тақир ва хусусиятҳои геохимиявии он хеле муҳим буда, барои истифодаи минбаъдаи қитъаҳои замини маҳал дар истеҳсолоти кишоварзӣ тадбири ҳатмӣ маҳсуб меёбад.

АДАБИЁТ:

1. Абдурахимов, С.Я. Инновационно-геоэкологические проблемы природно-техногенного разнообразия Таджикистана/ С. Абдурахимов.- Худжанд: Нури маърифат, 2014. – 432с.
2. Алексеенко, В.А. Геохимические методы поисков рудных месторождений/В.А.Алексеенко.- Караганда: КПИ, 1973, 1974. Ч. 1, 2.-384 с.
3. Алексеенко, В.А. Геохимические методы поисков рудных месторождений полезных ископаемых/В.А.Алексеенко.-М.: Высшая школа, 1989.- 432с.
4. Алексеенко, В.А. Геохимия ландшафта и окружающая среда/В.А.Алексеенко.- М.: Недра, 1990. 2 – е изд. 268 с.
5. Алексеенко, В.А., Алексеенко Л.П. Биосфера и жизнедеятельность/В.А.Алексеенко, Л.П.Алексеенко.-М.: Логос, 2002.-351 с.
6. Алексеенко, В.А. Экологического геохимия/В.А.Алексеенко.- М.: Логос, 2000.- 293 с.
7. Боровков, В.С. Русловые процессы и динамика речных потоков на урбанизированных территориях/В.С.Боровков.- Л.: Гидрометеиздат, 1989.- 421с.
8. Варшал, Г.М. и др. Гуминовые кислоты как природный комплекс – сообразующий сорбент, концентрирующий тяжелые металлы в объектах окружающей среды // Геохимические барьеры в зоне гипергенеза. Тезисы докл. Междунар. симпозиума. М., 1999.- 362 с.
9. Воробьев, А.Е. Геохимические барьеры и корректирование биогеохимического круговорота атомов/А.Е.Воробьев// Геохимические барьеры в зоне гипергенеза. Тезисы докл. Междунар. симпозиума. М., 1999.- с.27-36.
10. Добровольский, В.В. География микроэлементов: глобальное рассеяние/ В.В.Добровольский.- М.: Мысль, 1983.- 294 с.
11. Перельман, А.И. Геохимия/А.И.Перельман.- М.: Высшая школа, 1979, 1989.-614 с.

12. Султанов К.М., Алексеенко В.А. и др. К вопросу о закономерностях связи между элементами в организмах /К.М.Султанов, В.А. Алексеенко// Ученые записки АГУ. 1970.- с.63-72
13. Thyssen St.V. Geochemische und pflanzenbiologische Zusammenge im Lichte der fngewandten Geophysik., 1942. с.10.

REFERENCES:

1. Abdurakhimov S. Ya. Innovative - geoeological problems of natural and technogenic diversity of Tajikistan. Khujand: Nuri Marifat. 2014. - 432 p.
2. Alekseenko V. A. Geochemical methods of prospecting for ore deposits. Karaganda: KPI, 1973, 1974. Part 1, 2.384 p.
3. Alekseenko V. A. Geochemical methods of prospecting for ore deposits of minerals. Moscow: Higher School, 1989.-432 p.
4. Alekseenko V. A. Geochemistry of the landscape and the environment. Moscow: Nedra, 1990. 2nd ed. 268 p.
5. Alekseenko V. A., Alekseenko L. P. Biosphere and life activity. Moscow: Logos, 2002.- 351 p.
6. Alekseenko V.A., Ecological geochemistry. Moscow: Logos, 2000.- 293 p.
7. Borovkov V.S. Channel processes and dynamics of river flows in urbanized territories. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1989.- 421 p.
8. Varshal G.M. et al. Humic acids as a natural complex – a co-forming sorbent concentrating heavy metals in environmental objects // Geochemical barriers in the hypergenesis zone. Abstracts of reports. International symposium. Moscow, 1999.- 362 p.
9. Vorobyov A.E. Geochemical barriers and correction of biogeochemical cycle of atoms // Geochemical barriers in the hypergenesis zone. Abstracts of reports. Int. symposium. Moscow, 1999.- p. 27-36.
10. Dobrovolsky V.V. Geography of microelements: global dispersion. Moscow: Mysl, 1983.- 294 p.
11. Perelman A.I. Geochemistry. Moscow: Vysshaya shkola, 1979, 1989.-614 p.
12. Sultanov K.M., Alekseenko V.A. et al. On the issue of patterns of relationships between elements in organisms // Scientific notes of ASU. 1970.-p. 63-72
13. Thyssen St.V. Geochemische und pflanzenbiologische Zusammenge im Lichte der fngewandten Geophysik., 1942.- p.10.