

УДК 502.12:338.48-53 (574.1)
МРНТИ 68.29, 68.47

Гумарова Ж.М., PhD докторы, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0003-0043-8208>
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, aina_zhg@mail.ru
Ескайрова Н.Н., биотехнология ғылымдарының магистрі, <https://orcid.org/0000-0001-9684-7377>.
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, eskairova_nurzia@mail.ru

Gumarova Zh.M., doctor of PhD, the main author, <https://orcid.org/0000-0003-0043-8208>
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, aina_zhg@mail.ru
Yeskairova N.N. master of Biotechnological Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-9684-7377>.
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, eskairova_nurzia@mail.ru

ОРАЛ ҚАЛАСЫНДАҒЫ РЕКРЕАЦИЯЛЫҚ АЙМАҚТАРДЫҢ ЖЕРГІЛІКТІ ЭКОЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ТҮРАҚТЫЛЫҒЫН БАҒАЛАУ ASSESSMENT OF THE SUSTAINABILITY OF LOCAL ECOSYSTEMS OF RECREATIONAL AREAS IN URALSK

Аннотация

Рекреациялық аумақтарды, олардың биологиялық әртүрлілігін сақтау мен қалпына келтіруді қамтамасыз ету қазіргі уақытта халықтың өмірі мен денсаулығының сапасын жақсартудың қажетті шарты болып табылады. Зерттеу материалдарында Орал қаласының урбандалған, рекреациялық учаскелерінің топырақ-өсімдік кешенінің талдаулары қамтылған. Зерттеуге арналған топырақ 0-20 см тереңдікте қазу әдісімен таңдалды. Рекреациялық әсер ету аймағында топырақтың экологиялық функцияларының бұзылуы анықталды сондықтан авторлар рекреациялық дигрессия кезеңдері бойынша өсімдік жамылғысының қысым дәрежесін зерттеді.

Топырақтың жай-күйін талдау кезінде, рекреациялық әсер ету аймағында топырақтың экологиялық жағдайы, функциялары және соның ішіндегі мұнай өнімдерінің құрамы, биологиялық белсенділігі мен топырақтың қышқылдығы анықталды. Нақты қышқылдық потенциометриялық, мұнай өнімдері "Флюорат-02-2М" арқылы анықталды. Ауыр металдардың өлшеуі атомдық-абсорбциялық әдіспен жүргізілді. Өзекті қышқылдық, мұнай өнімдері және ауыр металдар бойынша алынған нәтижелер ең қауіпті және шекті мәндерден жоғары болып рекреанттар әсеріне неғұрлым бейім жерлерде көрсетілген болатын.

Ж.Молдағұлов, Исатай және Махамбет атындағы саябақтарда жасыл желектердің болуына қарамастан, қатты техногендік әсер еткені және топырақ жағдайының нашарлағаны айқын көрініп тұрғаны белгіленді. Рекреациялық құндылық пен қоршаған ортаны сауықтыруға қатысты Киров саябағының экожүйесі ең қолайлы жағдайымен сипатталды.

ANNOTATION

Ensuring the conservation and restoration of recreational areas and their biological diversity is currently a necessary condition for improving the quality of life and health of the population. The research materials include the study of the soil-plant complex of urbanized, recreational areas of the city of Uralsk. Violation of ecological functions of soils was revealed precisely in the zone of recreational impact. The assessment of the ecological state of soils was carried out according to such parameters as the content of petroleum products, biological activity and soil acidity. The soils for the study were selected by digging at a depth of 0-20 cm. The authors conducted studies of the degree of suppression of vegetation cover by stages of recreational digression. The analysis of the soil condition was carried out according to such parameters as actual acidity, petroleum products and heavy metals.

The actual acidity was measured potentiometrically, and petroleum products on the liquid analyzer "Fluorat-02-2M". Measurements on heavy metal.

Кілтмі сөздер: рекреация, өсімдік дигрессиясы, ауыр металдар, мұнай өнімдері, техногенді жүктеме, өсімдік жамылғысы.

Key words: recreation, vegetation digression, heavy metals, technogenic load, vegetation cover, petroleum products.

Кіріспе. Рекреациялық қызмет ету жағдайында қалалық аумақтар қарқынды пайдаланылады. Негізгі әсер жағалау аймақтары мен саябақтарға түседі. Қазіргі таңда Орал қаласында тұрғындардың демалуы мен эстетикалық көркейтуі жағынан құнды бірнеше жасыл аумақтар бар. Киров саябағы, Жобан Молдағұлов, Исатай, Махамбет алаңдары сияқты антропогендік әсерге көбірек ұшырайтын аумақтарды зерттедік. Автомагистральдар мен негізгі жолдарға жақын орналасуына байланысты аумақтар қазіргі уақытта техногендік күйзелісті бастан өткеруде, бұл ең алдымен өсімдік жамылғысының шөгуінен көрінеді.

Рекреациялық қызметтің әсерінен экожүйелердің өзгеруінің ең сезімтал көрсеткіші жер қабатының өсімдіктері болып табылады, оған тікелей – жер үсті механикалық зақымдану – таптау арқылы да, жанама – топырақтың физика-химиялық қасиеттерінің өзгеруі арқылы да әсер етеді. [1]. Өсімдіктер экологиялық жүйелерде маңызды рөл атқарады, сондықтан өсімдіктердің өзгеруі экологиялық ортаның жағдайын көрсетеді. Өсімдік жамылғысына антропогендік факторлар айтарлықтай әсер етеді [2]. Ғалымдардың саябақтардағы өсетін ағаштар астындағы топырақ үлгілері бойынша жүргізген зерттеулердің нәтижелері яғни топырақтың органикалық қасиеттерінің мәндері, табиғи ормандарға қарағанда тұрақты түрде төмен. [3]. Бұл нәтижелер адамның іс-әрекеті, демек урбанизация өсімдіктер тіршілігіне әсер етіп, өсімдік жамылғысының бұзылуына әкелетінін көрсетеді [4]. Халықтың жылдам өсуі мен урбанизация сонымен қатар жерді пайдалану талаптарының жоғарылауы бүкіл әлем бойынша тығыз қоныстанған қалалардағы жасыл кеңістіктер мен қалалық саябақтардың тапшылығының болуына келтіріп отыр. Энергияға сұраныс пен пайдаланудың артуы, әсіресе тұрғын және өнеркәсіптік секторлардағы қазба отындарын пайдаланылуы бүкіл әлемде парниктік газдар шығарындыларының ұлғаюының негізгі себебі болып табылады [5]. Урбаноземалар (А + В) генетикалық топырақ горизонттарының болмауымен сипатталады. Профиль жасанды шығу тегі, түсі мен қалыңдығы бойынша әр түрлі қабаттарды біріктіреді. Қаңқа материалы құрылыс және тұрмыстық қоқыстардың кейбір жағдайда өндіріс қалдықтармен араласқан, құрамында шымтезекті компост қоспасы бар немесе табиғи топырақ көкжиектерінің фрагменттерінен құрылған қосылыстар болып табылады [6].

Мамандандырылған полигонның жоқтығынан 1985 жылдан бері 200 тоннадан астам жоғары концентрациялы улы қалдықтар шығарылды. Ластаушы заттар қазіргі таңда, арнайы жабдықталған металл ыдыстарда, кәсіпорындардың аумағындағы алаңдарда уақытша сақталуда. Құрал-жабдықтарды жаңартып тұрақты бақылауға қарамастан, біз бұл аумақтардың суды қорғауға, демек, топырақ пен рекреациялық аймақтарға әлеуетті қауіп төндіретінін түсінеміз, өйткені бүкіл қала дерлік Жайық, Шаған және Дерқұл өзендерінің аймақтарында орналасқан [7]. Урбанизация әсерлерінің бірі болып табылатын ластаушы компоненттер - ауыр металдар сияқты ластаушы заттар. Жол желілері мен өнеркәсіптер қалалардағы ауыр металдар шығарындыларының ең негізгі көздері. Рекреация маңызды экожүйе қызметі болып табылады және топырақ пен өсімдіктердің жұмысына айтарлықтай әсер етуі мүмкін. Рекреациялық қысым да топырақтың тығыздалуына әкеліп соғады, бұл қала ортасына кері әсерін тигізеді [8,9,10]. Қалалық аумақта табиғатты қорғау және қоршаған ортаны қалыптастыру функциясын саябақ екпелерінің, орман саябақтарының, бақтардың, шағын саябақтардың және басқа да рекреациялық аймақтардың топырақтары көбірек атқаратыны белгілі. Олардың экологиялық жағдайы, екпелердің өсуі мен дамуы рекреациялық маңызы бар аумақтардағы топырақтардың қасиеттерін анықтайды [11]. Топырақ жамылғысының жекелеген көрсеткіштері аумақтардың

рекреациялық шегіну дәрежесінің көрсеткіші болып табылады. Дигрессияның әртүрлі кезеңдері үшін топырақ жамылғысының күйінің агрохимиялық және физикалық көрсеткіштерінің әртүрлі қатынасы индикативті болып табылады [12]. Рекреациялық аймақтардың қауіпсіздігі, оның ішінде экологиялық ережелердің сақталуы назардан тыс қалмауы керек. Топыраққа әртүрлі химиялық қосылыстар түрінде түсетін ауыр металдар онда жоғары деңгейде жиналуы мүмкін, бұл топырақ биотасының қалыпты жұмыс істеуіне айтарлықтай қауіп төндіреді. Ауыр металдардың шығарындылары атмосфералық жауын-шашынмен қала маңындағы және ауылдық жерлердегі топыраққа түсуі мүмкін. Табиғи және антропогендік көздерден ауыр металдармен ластану жиілігі денсаулыққа ықтимал әсерлер туралы алаңдаушылық тудырады. Топырақты ластаудың табиғи және антропогендік көздері кең таралған және алуан түрлі. Жоғары концентрацияда ауыр металдар өсімдіктер мен адам денсаулығына улы болуы мүмкін [13,14,15,16]. Әдебиетте топырақтың АМ-мен ластануының топырақ биотасына кері әсерін көрсететін деректердің үлкен көлемі жинақталған. Топырақтағы химиялық тепе-теңдік бұзылған кезде стресстік жағдай туындайды [17,18]. Қазіргі уақытта рекреациялық аймақтардағы адамның шаруашылық қызметі айтарлықтай ауқымға ие болды, бұл қоршаған ортаға теріс әсердің өсуіне әкелді. Осыған байланысты адам мен табиғат арасындағы қарым-қатынаста пайда болып жатқан сапалық өзгерістер олардың экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етудің ұйымдастырушылық тәсілдерін жетілдіруді талап етеді. Рекреациялық аймақтардың (әсіресе ойын алаңдарының) топырағындағы химиялық өзгерістерді бақылау адамның бос уақытын өткізу үшін қауіпсіз ортаны қамтамасыз ету үшін өте маңызды [19].

Жұмыс мақсаты. Жоғарыда айтылғандардың негізінде біз рекреациялық экожүйелерді топырақтың химиялық құрамының өзгеруі және өсімдік жамылғысының шегінуі тұрғысынан зерттеуді мақсат етіп қойдық.

Зерттеу объектілері ретінде Орал қаласының тұрғындарының жаппай кептелу және демалыс аймақтары: саябақтар зерттелді.

Зерттеу материалы және әдістемесі. Орал қаласының аумағында ең көп қоныстанған елді мекендерді және сәйкесінше антропогендік әсерге ұшыраған рекреациялық аймақтарды бөліп көрсетуге болады: Орал жағалауы (Стелла), Киров атындағы саябақ, Ж.Молдағұлов, Исатай және Махамбет атындағы саябақтар. Жоғарыда аталған рекреациялық аймақтардың әрқайсысының аумағында рекреациялық жүктеменің әртүрлі деңгейлері бар 3 сынақ алаңы таңдалды (демалыс объектілерінің қолжетімділігі): минимум, максимум, орташа.

Аумақтағы рекреациялық қысым дәрежесінің көрсеткіштері ретінде жол және жол желісінің ауданы, топырақ пен өсімдік жамылғысының тапталу қарқындылығы, қоқыс төгілу дәрежесі, от жағу және адамдардың пикник жасағаннан кейін қалған жағдайы пайдаланылды. Урбанизацияның топыраққа әсерін бағалау үшін эксперименттер 0-20 см тереңдікте қазу арқылы жүргізілді. Әр сынама сынама алу орнынан 100 м² шегінде алынған бес үлгіні біріктіру арқылы орташаланды. Топырақ үлгілерінде ауыр металдар, нақты қышқылдық, мұнай өнімдері анықталды. Нақты қышқылдық 1:2,5 топырақ: су қатынасында дайындалған суспензияның үстіңгі қабатында потенциометриялық түрде өлшенді. Топырақ үлгілеріндегі мұнай өнімдерінің массалық үлесін өлшеу Fluorat-02-2М сұйық анализаторында жүргізілді. Топырақ және өсімдік жамылғысының антропогендік бұзылу дәрежесі «Экстремалды жағдайларда экожүйелердің жағдайын бағалау және картаға түсіру» әдістемесі бойынша бағаланды [20].

Зерттеу нәтижелері және талқылау. Көрнекі шолу негізінде Жайық өзені (Стелла) және Шаған (Киров саябағы) маңындағы жағалау аймақтары ең жағымсыз әсер етті: тұрмыстық қалдықтардың табылуы үнемі кездеседі, олардың көптеген жеке жинақтары бар. Сондай-ақ су қорғау аймағында автокөліктер жинақталған (Исатай мен Махамбет алаңы). Сипатталған аумақтардағы өсімдіктері стресс күйінде, топырақ жамылғысы тапталу нәтижесінде әсер ету орындарында үстіңгі қабаттың тығыздалуымен, кебуімен сипатталады. 10 м дейінгі радиуста жағалау аймағында 1.5 м дейінде от жағылған жерлерде күйдірілген өсімдіктері бар. 1-кестеде өсімдіктер жағдайының кейбір көрсеткіштері келтірілген.

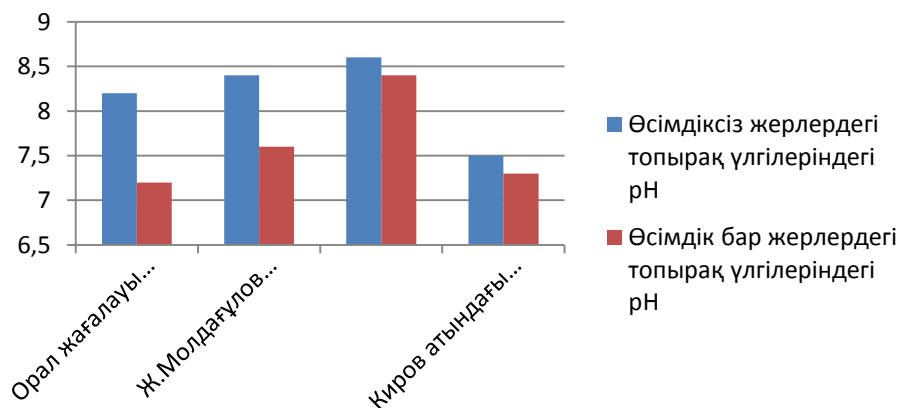
Кесте 1 – Жайық өзені жағалауының аумағындағы өсімдіктердің жай-күйінің көрсеткіштері (Стелла)

№ учаске (рекреациялық жүктеменің қарқындылығы)	Проекттивті жер жамылғысы,%	Жолдар, соқпақтардың саны 100 м ²	От жандырған жерлер	Дегрессия кезеңдері
1 (макс)	30	2	2	3
2 (орташа)	60	1	0	2
3 (мин)	70	1	0	1

Ең аз жүктемесі бар учаскедегі рекреациялық дигрессияның бірінші кезеңі (№3 учаске- Киров атындағы саябақ) аздап бұзылған шөп жамылғысымен сипатталады. Өсіп-өну және өсу жақсы жағдайда, өміршең. Ағашта жақсы және қанағаттанарлық жағдайдағы ағаштар басым. Рекреациялық жүктеменің іздері табылған жоқ, бірақ шөптерде аз мөлшерде рудеральды түрлер табылды. Орташа жүктемесі бар учаскеде рекреациялық дигрессияның 2-кезеңі үшін (№2 учаске) соқпақтардың болуы және төсемді таптаудың бастапқы кезеңі тән. Минералды қабат топырақ сынақ алаңының 5% - на дейін әсер етеді. Бұл бұтақтар және орман астындағы бүлінген және кеуіп бара жатқан даналарды құрайды және көлемі 15% артық емес. Ағаштардың шатырының астындағы орманнан арамшөптердің басым болуы байқалады. Сонымен қатар, қосүйлі қалақай өсімдіктердің қалған бөлігінде басым болады. Максималды жүктемесі бар аумақ (№1 учаске) бұзылған топырақ учаскелері аумақтың 20% -на дейін алып жатқандығымен ерекшеленеді, бұл рекреациялық шегіністің 3-ші кезеңіне сәйкес келеді, бұл шекті деп саналады.

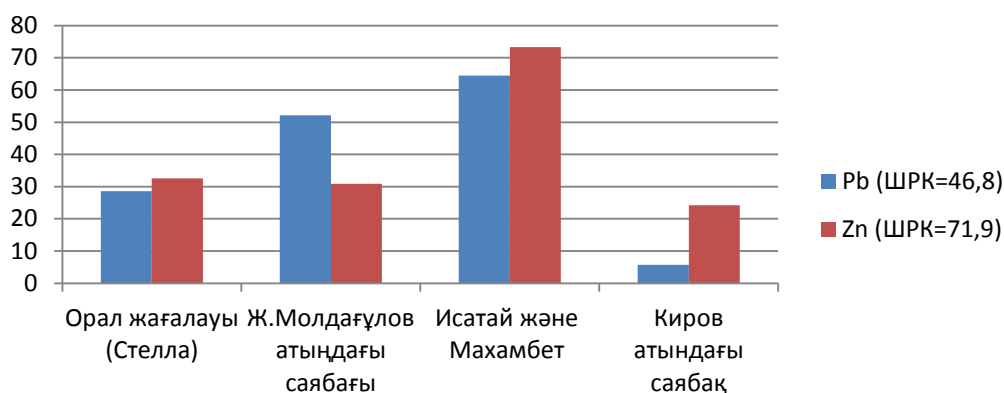
Автомобиль жолдарына және ықтимал ластаушы көздерге жақын орналасқан учаскелерде қорғасынның, мырыштың және кобальттың (сынамалардың жалпы санынан артық мөлшері тиісінше 32%, 14% және 12%) артық болғаны көрсетілді. Зерттелетін аумақтарды мұнай өнімдерінің құрамы бойынша тексеру нәтижелері жанар-жағармай құю бекеті мен Исатай мен Махамбет саябағында олардың артық екенін көрсетті. Зерттелетін объектілерде ауыр металдар мен мұнай өнімдерінің одан әрі шоғырлану қаупі бар. Урбанизацияланған топырақтардың жай-күйін зерттеу үшін қорғасын, мырыш, кобальт және марганец (көлік қозғалысына байланысты топырақта жинақталған), мұнай өнімдері, су сығындысының рН сияқты көрсеткіштер таңдалды.

Урбанизацияланған топырақ мониторингінің нәтижелері олардың ауыр металдарға да, мұнай өнімдеріне де қатысты айтарлықтай өзгергенін көрсетті. Әсіресе ауыр жағдай көлік қозғалысы көп жерлерде орналасқан топырақтармен, жалпы қалалық жолдармен сипатталды. Топырақтың күйіне байланысты нақты қышқылдықты анықтау техногендік қысымға ең сезімтал аймақтарда рН мәнінің жоғарылауын көрсетті. Тасымалдан басқа, топырақ рН-ға құрамында кальций мен натрий тұздары бар дренажды су әсер етеді (Сурет 1).



Сурет 1 – Топырақтың нақты қышқылдығы

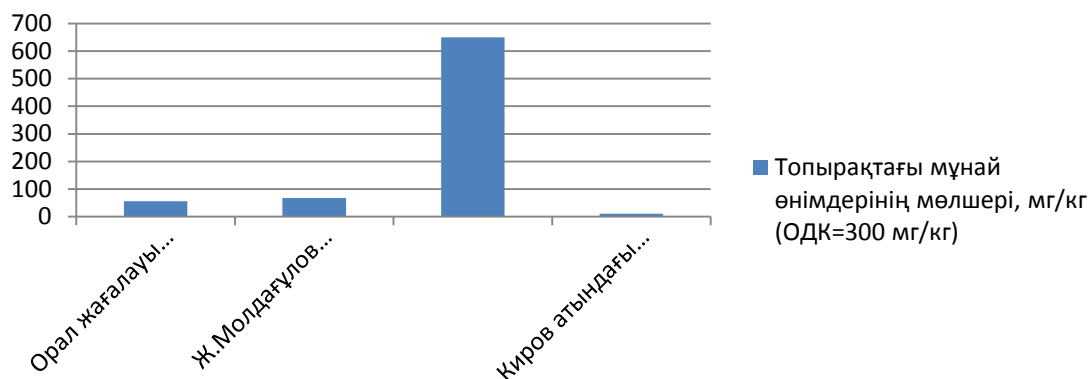
Қаланың урбанизацияланған аймақтарының топырағында ауыр металдардың таралу сипаты қорғасын, марганец және кобальт сияқты көрсеткіштер бойынша ШРК-ның артық екенін көрсетті. (Сурет 2).



Сурет 2 – Топырақтағы ауыр металдардың мөлшері

Мұнай өнімдері үшін нақты анықталған шекті рұқсат етілген концентрациялар қазіргі уақытта көрсетілмегендіктен, зерттелетін аумақтардың ластану дәрежесін сипаттау кезінде мұнай өнімдері концентрациясының шамамен алынған көрсеткіштері пайдаланылды.

Автомобиль жолдарына және ықтимал ластаушы көздерге жақын орналасқан учаскелерде қорғасынның, мырыштың және кобальттың (сынамалардың жалпы санынан артық мөлшері тиісінше 32%, 14% және 12%) артық болғаны көрсетілді. Зерттелетін аумақтарды мұнай өнімдерінің құрамы бойынша тексеру нәтижелері жанар-жағармай құю бекеті мен Исатай мен Махамбет саябағында олардың артық екенін көрсетті. Зерттелетін объектілерде ауыр металдар мен мұнай өнімдерінің одан әрі шоғырлану қаупі бар. (Сурет 3).



Сурет 3 – Топырақтағы мұнай өнімдерінің мөлшері, мг/кг (ОДК=300 мг/кг)

Нақты қышқылдықты зерттеу кезінде антропогендік әсерге азырақ ұшырайтын аймақтарда рН-ның бейтарап және аздап сілтілі жаққа қарай жоғарылауы анықталды. Жолдың ластануына ұшыраған аумақтарда сілтіліліктің жоғарылауы бағытында рН арттыру факторына назар аударылады.

Қорытынды. Қаланың әртүрлі бөліктерінде жүргізілген және ұзақ уақыт бойы урбанизацияның қысымда жатқан жерлердегі өткізілген зерттеулер шамамен бірдей ластануымен сипатталды. Ауыр металдар бойынша топырақтың күйі, олардың беткі қала жағдайында құрылған қабат шегінде шекті рұқсат етілген концентрациясының жоғарылауын көрсетеді. Өсімдік жамылғысының рекреациялық шөгу кезеңдерін сипаттайтын талдаулар

топырақтың химиялық ластану көрсеткіштерін нақтылайды және салыстырмалы болып табылады. Көлемі кішірек және көлік қозғалысы көп жүретін жағында орналасқан рекреациялық аумақтар ірі саябақтарға қарағанда антропогендік қысымға сезімтал болып шықты.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Дымова Т.В., Чуйкова Л.Ю., Чуйков Ю.С. Критерии устойчивости и оценка состояния растительности дельты р. Волги под влиянием антропогенного воздействия. Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2011. 161 с.
- 2 Dingrao, Feng[et al]. Doanthropogenic factors affect the improvement of vegetation cover in resource-based region?/ Feng. Dingrao // Journal of Cleaner ProductionVolume 271. - 2020. - <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122705>
- 3 Kotze,D. Johan [et al]. Urbanization minimizes the effects of plant traits on soil provisioned ecosystem services across climatic regions / D. Johan. Kotze // Global Change Biology published by John Wiley & Sons Ltd. – 2019. - pp. 4140 – 4153.
- 4 Mahmoud, O [et al]. Effect of human activities on floristic composition and diversity of desert and urban vegetation in a new urbanized desert ecosystem / O. Mahmoud., Yasser. Hassan., Su. Hassan et al.// Heliyon 5. – 2019. - <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02283>.
- 5 Shadman, S. The carbon sequestration potential of urban public parks of densely populated cities to improve environmental sustainability / S. Shadman, Khalid, P. Ahanaf, M. M. Hanafiah, A. K.Koyande, M. A. Islam, S. A. Bhuiyan / Sustainable Energy Technologies and Assessments. -2022..<https://doi.org/10.1016/j.seta.2022.102064>
- 6 Курбатова, А.С. и др. Методические указания по оценке городских почв при разработке градостроительной и архитектурно-строительной документации. –Москва, 2003. – 123 с.
- 7 Суербаяев Р.Х. Экологические проблемы Западно-Казахстанской области: Аналитический обзор / Суербаяев Р.Х., Куспанов С.К., Хон В. Н. – Уральск, 2002. – 76 с.
- 8 Kunakh, O.M. Recreation and terrain effect on the spatial variation of the apparent soil electrical conductivity in an urban park / O. M. Kunakh, N. V. Yorkina, O. V. Zhukov, N. M. Turovtseva, Y. L. Bredikhina, T. A. Logvina-Byk // Biosystems Diversity. 28(1). – 2020. - pp. 3–8. doi: 10.15421/012001
- 9 Zhukov, Olexander. Terrain and tree stand effect on the spatial variation of the soil penetration resistance in Urban Park/ O. Zhukov, N.Yorkina, V.Budakova & Olga Kunakh // International Journal of Environmental Studies.-2021. DOI: 10. 1080/00207233. 2021. 1932368
- 10 Кунах О.М. Фитоиндикационная оценка влияния реконструкции на световой режим городского парка. / О.М.Кунах, О.И. Лисовец., Н.В. Йоркина., Ю.О. Жукова // Разнообразие биосистем.– 2021. 29 (3). - С. 276–285.
- 11 Gordienko, O. Influence of ecological and anthropogenic factors on soil transformation in recreational areas of Volgograd (Russia) / O. Gordienko, R. Balkushkin, A. Kholodenko, E.Ivantsova // Catena. Volume 208. – 2022. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2021.105773>
- 12 Борисова, Е.А. Оценка рекреационной устойчивости почвенного покрова охотничьих заказников Удмуртской Республики/ Е.А. Борисова, Е.А. Загребин, А.В. Дмитриев// АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2021.
- 13 Hamitova, S. Ecological state of soils in recreational areas / S. Hamitova, Marina Ivanova, Elena Fedchenko, Aleksandr Pestovskij, Aleksandra Popova and Olga Vlasova // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2022. doi:10.1088/1755-1315/578/1/012008.
- 14 Касимов, Н.С. Тяжелые металлы и металлоиды в почвах российских городов (по данным ежегодных докладов Росгидромета) / Н.С.Касимов, Д.В.Власов // Вестник Московского университета. Серия 5. География. - 2018. - С. 14-22.
- 15 Liu, Q. Mercury and cadmium contamination in traffic soil of Beijing, China / Q. Liu, Y. Liu, M. Zhang // Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. - 2012. -<https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.12.006>

16 Massas, I. Total and available heavy metal concentrations in soils of the Thriassio plain (Greece) and assessment of soil pollution indexes/I. Massas, D. Kalivas, C. Ehaliotis, D. Gasparatos// Environmental Monitoring and Assessment. – 2013. 185(8): 6751–6766.

17 Kaye, J.P. A distinct urban biogeochemistry? / J.P. Kaye, P.M. Groffman, N.B. Grimm, L.A. Baker, R.V. Pouyat //Trends Ecol. Evol., 21 (4). – 2006. - pp. 192-199.

18 Pavao-Zuckerman M.A, 2008. The nature of urban soils and their role in ecological restoration in cities / M.A. Pavao-Zuckerman// Rest. Ecol., 16 (4). – 2008. - pp. 642-649

19 Radomska, M. Biochemical changes in the recreational areas soil caused by the intensity of use / M. Radomska, M. Tomczyn ska-Mleko, A. Kaminskaya, M. Wesołowska-Trojanowskaya, C. Kwiatkowski, B. Sołowiej, S.Mleko6 // Environ Earth Sci. - 2016. - pp. 150 – 162. DOI 10.1007/s12665-015-5004-4.

20 Методология оценки состояния и картографирования экосистем в экстремальных условиях / Под ред. В.И. Сергеева. Пуццино: ПНЦ РАН, 1993. 203 с.

REFERENCES

1 Dymova T.V., CHujkova L.YU., CHujkov YU.S. Kriterii ustojchivosti i ocenka sostoyaniya rastitel'nosti del'ty r. Volgi pod vliyaniem antropogennogo vozdejstviya. Astrahan': Izdatel'skij dom «Astrahanskij universitet», 2011. 161 s.

2 Dingrao, Feng[et al]. Doanthropogenic factors affect the improvement of vegetation cover in resource-based region?/ Feng. Dingrao // Journal of Cleaner ProductionVolume 271. - 2020. - <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122705>

3 Kotze, D. Johan [et al]. Urbanization minimizes the effects of plant traits on soil provisioned ecosystem services across climatic regions / D. Johan. Kotze // Global Change Biology published by John Wiley & Sons Ltd. – 2019. - pp. 4140 – 4153.

4 Mahmoud, O [et al]. Effect of human activities on floristic composition and diversity of desert and urban vegetation in a new urbanized desert ecosystem / O. Mahmoud., Yasser. Hassan., Su. Hassan et al.// Heliyon 5. – 2019. - <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02283>.

5 Shadman, S. The carbon sequestration potential of urban public parks of densely populated cities to improve environmental sustainability / S. Shadman, Khalid, P. Ahanaf, M. M. Hanafiah, A. K.Koyande, M. A. Islam, S. A. Bhuiyan / Sustainable Energy Technologies and Assessments.- 2022.. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2022.102064>

6 Kurbatova, A.S. i dr. Metodicheskie ukazaniya po ocenke gorodskih pochv pri razrabotke gradostroitel'noj i arhitekturno-stroitel'noj dokumentacii. – Moskva, 2003. – 123 s.

7 Suerbaev R.H. Ekologicheskie problemy Zapadno-Kazahstansoj oblasti: Analiticheskij obzor / Suerbaev R.H., Kuspanov S.K., Hon V. N. – Ural'sk, 2002. – 76 s.

8 Kunakh, O.M. Recreation and terrain effect on the spatial variation of the apparent soil electrical conductivity in an urban park / O. M. Kunakh, N. V. Yorkina, O. V. Zhukov, N. M. Turovtseva, Y. L. Bredikhina, T. A. Logvina-Byk // Biosystems Diversity. 28(1). – 2020. - pp. 3–8. doi: 10.15421/012001

9 Zhukov, Olexander. Terrain and tree stand effect on the spatial variation of the soil penetration resistance in Urban Park/ O. Zhukov, N.Yorkina, V.Budakova & Olga Kunakh // International Journal of Environmental Studies.-2021. DOI: 10. 1080/00207233. 2021. 1932368

10 Kunah O.M. Fitoindikacionnaya ocenka vliyaniya rekonstrukcii na svetovoj rezhim gorodskogo parka. / O.M.Kunah, O.I. Lisovec., N.V. Jorkina., YU.O. ZHukova // Raznoobrazie biosistem.– 2021. 29 (3). - S. 276–285.

11 Gordienko, O. Influence of ecological and anthropogenic factors on soil transformation in recreational areas of Volgograd (Russia) / O. Gordienko, R. Balkushkin, A. Kholodenko, E.Ivantsova // Catena. Volume 208. – 2022. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2021.105773>

- 12 Borisova, E.A. Ocenka rekreacionnoj ustojchivosti pochvennogo pokrova ohotnich'ih zakaznikov Udmurtskoj Respubliki/ E.A. Borisova, E.A. Zagrebin, A.V. Dmitriev. // AgroEkoInfo: Elektronnyj nauchno-proizvodstvennyj zhurnal. – 2021.
- 13 Hamitova, S. Ecological state of soils in recreational areas / S. Hamitova, Marina Ivanova, Elena Fedchenko, Aleksandr Pestovskij, Aleksandra Popova and Olga Vlasova // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2022. doi:10.1088/1755-1315/578/1/012008.
- 14 Kasimov, N.S. Tyazhelye metally i metalloidy v pochvah rossijskih gorodov (po dannym ezhegodnyh dokladov Ros-gidrometa) /N.S.Kasimov, D.V.Vlasov// Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5. Geografiya. - 2018. - S. 14-22.
- 15 Liu, Q. Mercury and cadmium contamination in traffic soil of Beijing, China / Q. Liu, Y. Liu, M. Zhang // Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. - 2012. -https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.12.006
- 16 Massas, I. Total and available heavy metal concentrations in soils of the Thriassio plain (Greece) and assessment of soil pollution indexes/I. Massas, D. Kalivas, C. Ehaliotis, D. Gasparatos// Environmental Monitoring and Assessment. – 2013. 185(8): 6751–6766.
- 17 Kaye, J.P. A distinct urban biogeochemistry? / J.P. Kaye, P.M. Groffman, N.B. Grimm, L.A. Baker, R.V. Pouyat //Trends Ecol. Evol., 21 (4). – 2006. - pp. 192-199.
- 18 Pavao-Zuckerman M.A, 2008. The nature of urban soils and their role in ecological restoration in cities / M.A. Pavao-Zuckerman// Rest. Ecol., 16 (4). – 2008. - pp. 642-649
- 18 Radomska, M. Biochemical changes in the recreational areas soil caused by the intensity of use / M. Radomska, M. Tomczyn ska-Mleko, A. Kaminskaya, M. Wesołowska-Trojanowskaya, C. Kwiatkowski, B. Sołowiej, S.Mleko6 // Environ Earth Sci. - 2016. - pp. 150 – 162. DOI 10.1007/s12665-015-5004-4.
- 19 Metodologiya ocenki sostoyaniya i kartografirovaniya ekosistem v ekstremal'nyh usloviyah / Pod red. V.I. Serge-eva. Pushchino: PNC RAN, 1993. 203 s.

РЕЗЮМЕ

Обеспечение сохранения и восстановления рекреационных территорий, их биологического разнообразия является в настоящее время необходимым условием улучшения качества жизни и здоровья населения. Материалы исследования включают изучение почвенно-растительного комплекса урбанизированных, рекреационных участков города Уральск. Было выявлено нарушение экологических функций почв именно в зоне рекреационного воздействия. Оценка экологического состояния почв проводилась по таким параметрам как содержание нефтепродуктов, биологическая активность и кислотность почв. Почвы на исследование были отобраны методом прикопок на глубине 0-20 см. Авторами были проведены исследования степени угнетения растительного покрова по стадиям рекреационной дигрессии. Актуальную кислотность измеряли потенциометрически, нефтепродукты на анализаторе жидкости «Флюорат-02-2М». Измерения на тяжелые металлы проводили атомно-абсорбционным методом.

Результаты определения актуальной кислотности, тяжелых металлов и нефтепродуктов показали увеличение предельных значений в районах наиболее подверженных воздействию рекреантов. Явно выраженные превышения свидетельствуют о сильном техногенном влиянии и ухудшении состояния почв, несмотря на занятость зелеными насаждениями в скверах имени Ж. Молдагулова, Исатая и Махамбета. В отношении рекреационной ценности и оздоровления окружающей среды наиболее благоприятным фоном характеризовалась экосистема парка имени Кирова.