

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI  
FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI

**FarDU.  
ILMIY  
XABARLAR**

1995-yildan nashr etiladi  
Yilda 6 marta chiqadi

6-2023

**НАУЧНЫЙ  
ВЕСТНИК.  
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года  
Выходит 6 раз в год

<b>I.A.Qo'chqarov</b>	
Hayot faoliyati xavfsizligi kursida favqulodda vaziyatlarning oldini olish va bartaraf etish hamda yong'in xavfsizligini ta'minlash yo'nalishida amaliyot organlarini o'qitish metodikasi .....	533
<b>L.E.Bobomurodova</b>	
Talabalar mustaqil ta'limini shakllantirishning muhim pedagogik omillari.....	537
<b>U.M.Nomozov, Z.A.Jabbarov, B.T.Jobborov</b>	
Neft uglevodorodlari bilan ifloslangan sho'rlangan tuproqlarning rekultivasiyadan so'ng biologik xossalari o'zgarishi .....	541
<b>B.B. Nizomova</b>	
Maktab 7-sinf biologiya darsligidagi "Bakteriyalar, Protistalar, Zamburug'lar" mavzusida tabiiy fanlar integratsiyasini ta'limdagi ahamiyati .....	546
<b>Z.M.Mamatov</b>	
Quyov terisining fizik-kimyoviy xususiyatlarini o'rganish.....	550
<b>N.A.Quldashev, M.Rahmatova</b>	
Ayrim nutq ko'rinishlarida agnonim so'zlarning qo'llanishi .....	553
<b>D.J.Nizomitdinov</b>	
Germaniyalik sharqshunos va islomshunos Tilman Nagel Amir Temur shaxsi haqida.....	555
<b>I.I.Rustamova</b>	
Dramada sahnada ko'rinmaydigan qahramon va uning badiiy talqini .....	558
<b>D.R.Ruzmatova, Sh.A.Begimkulova</b>	
Afg'on-amerika diaspora adabiyotida diniy va dunyoviy ta'lim: ayol, oila va jamiyat .....	562

**NEFT UGLEVODORODLARI BILAN IFLOSLANGAN SHO‘RLANGAN  
TUPROQLARLARNING REKULTIVASIYADAN SO‘NG BIOLOGIK XOSSALARINI O‘ZGARISHI****ИЗМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ,  
ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЯНЫМИ УГЛЕВОДОРОДАМИ, ПОСЛЕ РЕКУЛЬТИВАЦИИ****CHANGES IN BIOLOGICAL PROPERTIES OF SALINE SOILS CONTAMINATED WITH  
PETROLEUM HYDROCARBONS AFTER RECLAMATION****Nomozov Urol Mamatrayimovich<sup>1</sup>**<sup>1</sup>O‘zbekiston Milliy universiteti Tuproqshunoslik kafedrasida tayanch doktoranti**Jabbarov Zafarjon Abdugarimovich<sup>2</sup>**<sup>2</sup>O‘zbekiston Milliy universiteti Tuproqshunoslik kafedrasida mudiri, biologiya fanlari doktori,  
professor**Jobborov Baxrom Turg‘unovich<sup>3</sup>**<sup>3</sup>O‘zbekiston Milliy universiteti Ekologiya kafedrasida dosenti, biologiya fanlari doktori (DSc)**Annotasiya**

Neft koni hamda neft saqlash ombori atrofida tarqalgan tuproqlarda fermentlar faolligining bir xil o‘zgarishi kuzatilmadi, jumladan, neft koni atrofidagi tuproqlarda ureaza fermenti 2,25 marta, fosfataza fermenti faolligi 1,76 marta, degidrogenaza fermenti 0,42 marta ko‘p zarar ko‘rgan va faolligi kamaygan. Neft saqlash ombori atrofidagi och tusli bo‘z tuproqlarda katalaza fermenti faolligi 1,3 marta, invertaza fermenti faolligi 1,22 marta fermentlar faolligi pasaygan.

**Аннотация**

Однородного изменения активности ферментов в почвах, разбросанных вокруг месторождения и нефтехранилища, не выявлено, в том числе фермента уреазы в 2,25 раза, активности фермента фосфатазы в 1,76 раза, фермента дегидрогеназы в 0,42 раза больше повреждений и сниженной активности в почвах вокруг месторождения нефти. В светло-серых почвах вокруг нефтебазы активность фермента каталазы снизилась в 1,3 раза, а активность фермента инвертазы – в 1,22 раза.

**Abstract**

There was no homogenous change in enzyme activity in the soils scattered around the oil field and oil storage facility, including urease enzyme 2.25 times, phosphatase enzyme activity 1.76 times, and dehydrogenase enzyme 0.42 times more damage and reduced activity in the soils around the oil field. Catalase enzyme activity decreased by 1.3 times and invertase enzyme activity decreased by 1.22 times in light gray soils around the oil storage facility.

**Kalit so‘zlar:** Sho‘rlanish, tuproq, neft uglevodorodlar, rekultivasiya, o‘simlik.**Ключевые слова:** Засоленных, почве, нефтяными углеводородами, рекультивации, растение.**Key words:** Saline, soils, petroleum hydrocarbons, reclamation, plant.**KIRISH**

Hozirgi kunda tabiiy konlarni ochilishi neft-gaz sohalarini hamda sanoat korxonalarini kengayishi natijasida atrof-muhit va tuproq qoplamlari turli darajada kimyoviy ifloslanishi yil sayin ortib bormoqda. Bu uz navbatida qishloq xo‘jaligi yerlarini unumdorligi pasayishiga ekinlarni hosili kamayib sifati yomonlashmoqda. Birgina neft uglevodorodlari bilan ifloslanishning o‘zida atrof-muhit va tuproq qoplamining barcha tirik organizmlar va o‘simliklar olamini kamayib ketishiga olib keladi. Tuproqlarni rekultivasiya qilishning ko‘pgina usullari mavjud bo‘lib ular orasida biologik usulga asoslangan fitoremediativ xususiyatli o‘simliklar, neft parchalovchi bakteriya shtammlarining qo‘llanilishi tuproqlarni ikkilamchi zararsiz hisoblanadi.

Tuproqqa tushgan neft uglevodorodlarini mikroorganizmlar va fermentlar turli darajada bioremediasiyaga uchratadi [1]. Tuproqqa tushgan neft mahsulotlarini bakteriyalar parchalash samaradorligi neftning strukturaviy murakkabligiga bog‘liq bo‘lib, yuqori molekulyar og‘irlikdagi uglevodorodning parchalanishi qiyin kechadi [2].

Neft bilan ifloslangan tuproqlarni tozalashda bioremediasiyaning asosiy usullari hisoblangan biogumuntasiya va biosimulasiya jarayonlari taxlil qilingan. Tadqiqotlar natijalari shuni ko‘rsatganki, ba‘zi mikroorganizmlar uglevodorodlarning parchalanish reaksiyasini tezlashtiruvchi fermentlar - oksigenaza va degidrogenazlarni ishlab chiqarashi, lipaza va katexol 2,3-dioksigenazaning kam

samarali bo'lishi aniqlangan [3]. Tuproqlarda neft uglevodorodlaridan o'z-o'zini tozalash jarayoni kechadi [4]. Neft uglevodorodlari bilan ifloslangan tuproqlarda bu jarayonda aborigenlar bilan birga mikroflora tuproq fermentlarining faolligida muhim rol o'ynaydi [5].

Neft uglevodorodlari bilan ifloslangan tuproqlardagi bioremediasiya jarayonini faollashtirishda kremniy moddasining roli katta, ya'ni u tuproqdagi katalaza va degidrogenaza fermentlar faolligini yaxshilaydi [7]. Ifloslangan tuproqlar o'zini-o'zi tozalash qobiliyatiga ega, biroq bu jarayon uzoq vaqt talab qiladi, bunda mineral o'g'itlar va sirt faol moddalar qo'llanilishi fermentlar faolligini oshiradi hamda bioremediasiya jarayonini faollashtiradi [6].

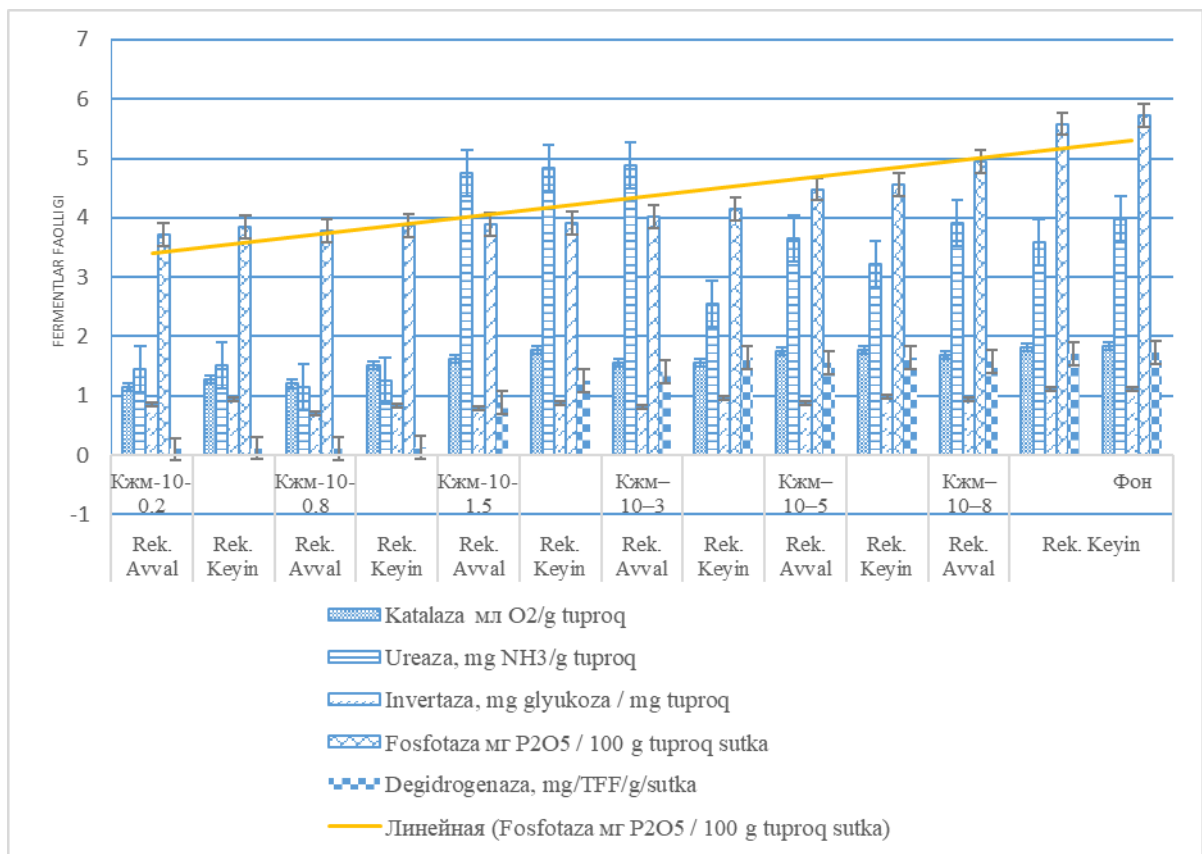
#### **TADQIQOT OBYEKTI VA QO'LLANILGAN METODLAR**

Tadqiqot obyekti Surxondaryo viloyati Janubiy Mirshodi neft koni hamda Qumqo'rg'on neft saqlash ombori atrofida tarqalgan sug'oriladigan och tusli bo'z va bo'z-o'tloqi tuproqlar hisoblanadi. Tadqiqot hududi bo'yicha tuproqlardan namunalarini olish, saqlash va laboratoriya tajribalarini o'tkazish GOST: 17.4.3.01–83 Davlatlararo standartiga ko'ra olindi [8]. Rekultivasiya tadbirlari GOST. 17.5.3.04-83 davlatlararo standarti asosida bajarildi [9]. Tuproqdagi neft va neft maxsulotlarini miqdorini aniqlash RD.118.3897485.13–92 Fluorimetrik usul asosida 1992, ifloslanish mintaqalari bo'yicha tuproqlarning ifloslanish darajasini tavsiflash Djuvelikyan X.A va boshqalar tavsiyasi [10]

#### **OLINGAN NATIJALAR VA ULARNING TAHLILI**

Neft parchalovchi bakteriyalar miqdorining o'zgarishi yuqoridagi bakteriyalarga aks tarzda kamayishi kuzatildi, chunki rekultivasiyadan avval tuproqda neft uglevodorodlari miqdori REChU miqdoridan yuqori bo'lgan, shuningdek, 3 ta *MFD-100 Pseudomonas stutzeri*, *MFD-200 Pseudomonas carophyllis*, *MFD-5000 Bacillus subtilis* shtammlar qo'llanildi, rekultivasiya mobaynida ular tuproqdagi neft uglevodorodlarini karbonat anhidrid, suv va biomassaga parchalashda faol ishtirok etib, tuproqda ifloslanish natijasida tuproqqa tushgan neft uglevodorodlari miqdorini kamayishi natijasida ularning oziqasi kamayib ketgan. Demak, sho'rlangan hududlarda neft uglevodorodlari bilan ifloslangan tuproqlarni rekultivasiya qilish natijasida, tuproqning tozalanishi, xossalarning yaxshilanishi va unumdorligini tiklanishi oqibatida neft parchalovchi bakteriyalar miqdori kamayishi va boshqa mikroorganizmlar miqdorining ortishi kuzatilishi ilmiy jihatdan asoslandi. Albatta bu miqdor jihatdan umumiy tendensiya holatidagi jarayon, sho'rlanmagan tuproqlarda shunday tendensiya kuzatiladi va faqat fon hududidagi tuproqlarga nisbatan miqdor jihatdan farq qildi.

Rekultivasiya tadbirlarini olib borish natijasida tuproq neft uglevodorodlaridan tozlanishi kuzatildi va tuproqdagi mikroorganizmlarning miqdori hamda ularning faolligi ortishi natijasida tuproqdagi fermentlarning faolligi ham ortishi aniqlandi, jumladan, katalaza, ureaza, invertaza, fosfataza, degidrogenaza fermentlari faolligida o'zgarish bo'lib, ularning faolligi ortgan (1-rasm).

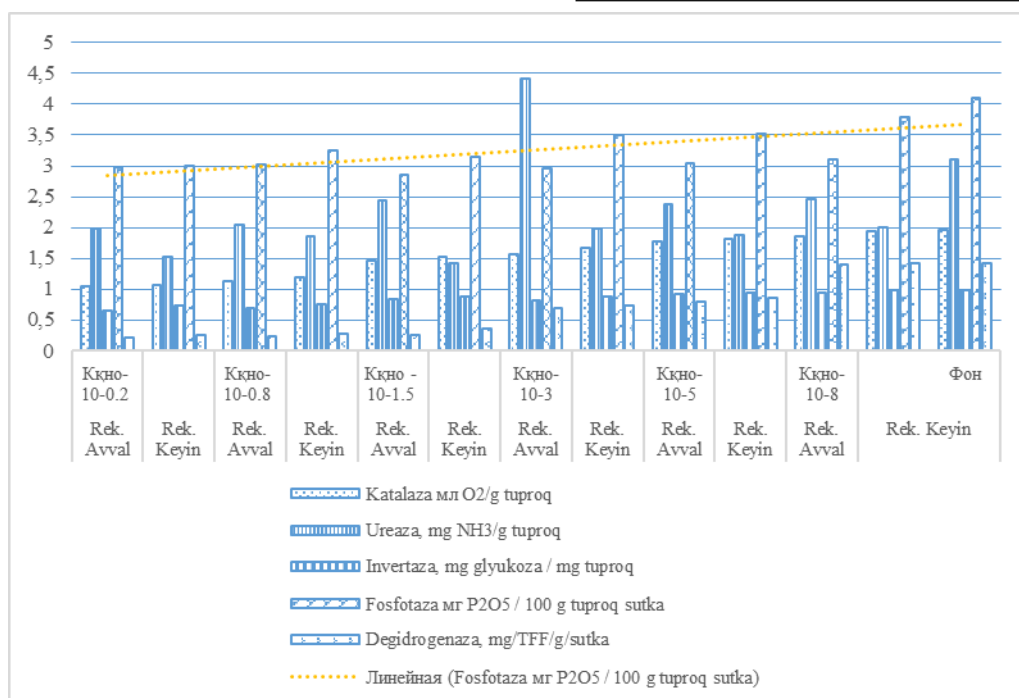


**1-rasm. Rekultivatsiyadan so'ng Janubiy Mirshodi neft koni atrofidagi bo'z-o'tloqi tuproqlarda fermentlar faolligining tiklanishi.**

Natijalarga ko'ra, katalaza fermenti faolligi neft koni atrofidagi tuproqlarda rekultivatsiyadan so'ng 1,28-1,82 ml O<sub>2</sub>/g tup. oralig'ida faollashgan, buning sababi tuproqda neft uglevodorodlari miqdorining kamayishi va mikroorganizmlar miqdorining ortishi bilan izoxlanadi, ushbu katalaza fermenti faolligi fon hududidagi tuproqdagi natijalarga yaqin darajada faollashgan. Ureaza fermenti faolligining o'zgarishi boshqa ko'rinishda o'zgarishga uchradi, ya'ni Kjm-10-0.2, Kjm-10-0.8, Kjm-10-1.5 kesmalarida uning faolligi ortishi kuzatildi, Kjm-10-3, Kjm-10-3, Kjm-10-5, Kjm-10-8 kesmalarida kamaygan, buning sababi ureaza fermenti faolligi neft uglevodorodlari tuproqqa tushganda ortishi kuzatildi, kamayganda kamayib, tuproq to'liq tozlanganda fon hududi tuproqlaridagi darajaga tushishi aniqlandi.

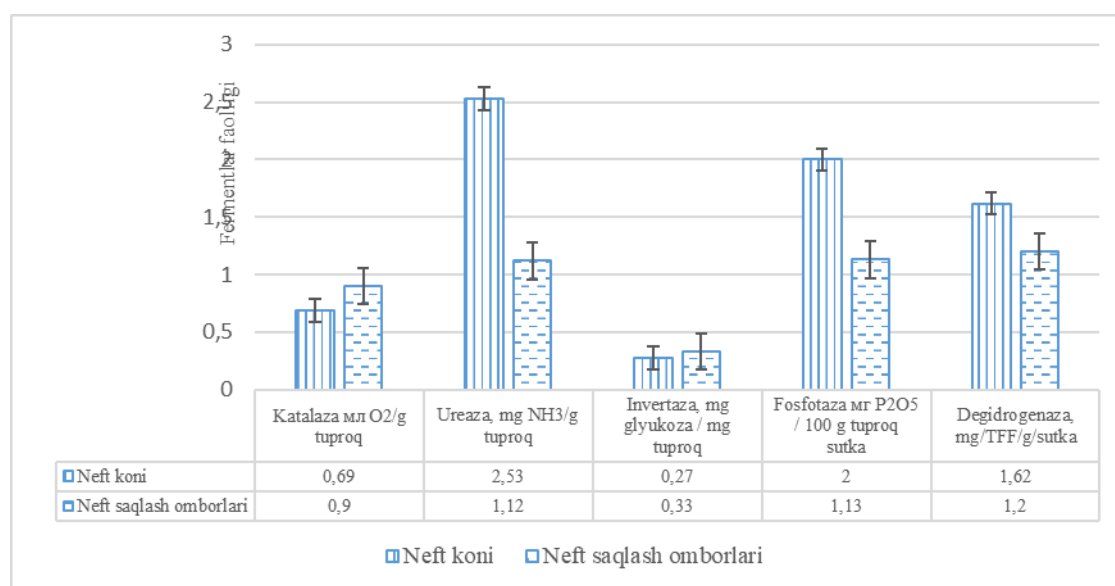
Invertaza fermenti faolligi ham neft uglevodorodlari miqdoriga qarab o'zgargan, jumladan, uning faolligini ortishi 0,95-1,12 mg glyukoza / mg tuproq miqdorigacha ortgan, bu fermentning faolligi to'liq neft uglevodorodlarining miqdoriga bog'liq. Fosfataza, degidrogenaza fermentlari faolligi ham huddi shunday tendensiyada o'zgarishi aniqlandi.

Turli darajada sho'rlangan tuproqlardagi fermentlar faolligiga neft saqlash omborining faoliyati turlicha ta'sir qilgan va rekultivatsiyadan so'ng ularning faolligi ortishiga erishildi, natijalarga ko'ra katalaza fermenti faolligining tiklanishi 1,07-1,94 ml O<sub>2</sub>/g tuproq birligida kuzatildi (2-rasm).



**2-rasm. Rekultivatsiyadan so'ng Qumqo'rg'on neft saqlash ombori atrofidagi och tusli bo'z tuproqlarda fermentlar faolligining tiklanishi**

Ureaza fermenti faolligining tiklanishi boshqa fermentlarga nisbatan qiyinroq kechishi aniqlandi, tuproqqa neft uglevodorodlari tushganda ureaza fermentlari pasayadi, rekultivatsiyadan so'ng yana pasaygan, uning faolligi neft parchalovchi bakteriyalarning faolligi bilan bog'liq hisoblanadi, shu bois turlicha o'zgarishga uchraydi. Qolgan invertaza, fosfataza, degidrogenaza fermenti faolliklari tuproqning tozalanish darajasini ortib borishi bilan ortib borgan, ya'ni tuproqda neft uglevodorodlari miqdorining kamayishi bilan fermentlar faolligi ortishi kuzatildi. Bir so'z bilan aytganda sho'rlangan tuproqlar neft uglevodorodlari bilan ifloslanganda fermentlar faolligi zarar ko'radi, ya'ni ularning faolligi pasayadi, rekultivatsiya tadbirlarining olib borilishi oqibatida, tuproqning tozalanishi hisobiga ularning faolligi yana tiklanadi. Tuproqlardagi fermentlar faolligining tiklanishi, tuproq unumdorligining biologik ko'rsatkichlarini tiklanishiga olib keladi va tuproqdagi biokimyoviy ko'rsatkichlarning optimal kechishiga ta'sir qiladi.



**3-rasm. Sho'rlangan hududlarda turli ifloslovchi manbalar ta'sirida tuproq fermentlari faolligi o'zgarishining qiyosiy tahlili**

Tuproqdagi fermentlar faolligining o'zgarishi ko'p omillarga bog'liq, xorijiy olimlarning ilmiy qarashlarida tuproqning ekologik indikatorlari deb baholanadi, ya'ni tuproqdagi turli kimoviy moddalarning RECHU ko'rsatkichiga bog'liq holda amalga oshadi, shuningdek, tashqi omillarga ham bog'liq, tadqiqot natijalariga ko'ra tuproqdagi fermentlarining o'zgarishga uchrashi neft koni va neft saqlash ombori faoliyati ta'sirida baholandi va qiyosiy solishtirib, quyidagi natijalar olindi (3-rasm).

### XULOSA

Neft koni hamda neft saqlash ombori atrofida tarqalgan tuproqlarda fermentlar faolligining bir hil o'zgarishi kuzatilmadi, jumladan, neft koni atrofidagi tuproqlarda ureaza fermenti 2,25 marta, fosfataza fermenti faolligi 1,76 marta, degidrogenaza fermenti 0,42 marta ko'p zarar ko'rgan va faolligi kamaygan. Neft saqlash ombori atrofidagi och tusli bo'z tuproqlarda katalaza fermenti faolligi 1,3 marta, invertaza fermenti faolligi 1,22 marta fermentlar faolligi pasaygan. Bundan ko'rinadiki, turli tuproqlarda fermentlar faolligining o'zgarishi neft uglevodorodlarining turiga bog'liq holda ro'y beradi va neft uglevodorodlari eng yuqori ta'sirchan fermentlar sifatida ureaza va degidrogenaza fermentlarini ko'rsatish mumkin. Ifloslanish darajasiga ko'ra bioremediatsiya jarayonini faollashtirish uchun *Medicago falcata L.*, *Tagetes erecta L.*, *Sorghum saccharatum* o'simliklarini ekish, tuproqdagi oziqa elementlar miqdoriga ko'ra azot, fosfor va kaliyli o'g'itlar qo'llash, qo'shimcha agrotexnik ishlov berish, namlikni saqlash kabi ishlarni olib borilish tuproq biologik hossalari yaxshilanadi va unumdorligi oshadi.

### ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Kiamarsi Z., Soleimani M., Nezami A., Kafi M., Biodegradation of n-alkanes and polycyclic aromatic hydrocarbons using novel indigenous bacteria isolated from contaminated soils// [International journal of environmental science and technology](#) 16, 6805–6816. 2018. <https://doi.org/10.1007/s13762-018-2087-y>.
2. Crampon M., Bodilis J., Portet-Koltalo F., Linking initial soil bacterial diversity and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) degradation potential. *Journal of Hazardous Materials*. 359, 2018. P.500–509.
3. Ablieieva I. Theoretical substantiation of the petroleum hydrocarbons destruction by specific microflora using anaerobic digestate// *Environmental problems* №4. 2020. P.191-201.
4. Кириенко О. А., Имранова Е. Л. Влияние загрязнения почвы нефтепродуктами на состав микробного сообщества//*Вестник тогу*. 2015. С.79-86.
5. Ерофеевская Л.А., Петрова Е.В. Влияние нефтяного загрязнения на ферментативную активность мерзлотных почв//*Тенденции и перспективы развития науки ххi века. Сборник статей Международной научно-практической конференции 18 октября 2015*. С. 28-31.
6. Тарабукин Д. В. Модельная рекультивация ex situ и оценка ферментативной активности лесных подзолистых почв в условиях повышенного нефтяного загрязнения// *Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование*. 2019. Том 5. № 1. С. 29-43. DOI: 10.21684/2411-7927-2019-5-1-29-43.
7. Zhang P., V Matichenkov V., Bocharnikova E.A., Sevostianov S.M. Silicon substances for restoration of oil-contaminated areas// *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 931. 2021. 012015. P.-1-5.
8. ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб (устанавливает требования к отбору проб почвы при общих и локальных загрязнениях // Москва. Стандарты информ, 2004. - 6 с.
9. ГОСТ. 17.5.3.04-83 Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель. Общие требования к рекультивации земель // Москва. 1984 й.
10. Джувеликян Х.А., Щеглов Д.И., Горбунова Н.С. Загрязнение почв тяжелыми металлами способы контроля и нормирования загрязненных почв. - Воронеж: Воронежского государственного университета, 2009. - 22 с.