

BAKI UNIVERSITETİNİN XƏBƏRLƏRİ

ВЕСТНИК
БАКИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

NEWS
OF BAKU UNIVERSITY

TƏBİƏT
elmləri seriyası

серия
ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

series of
NATURAL SCIENCES

№ 4, 2023

Bakı – 2023

Baş redaksiya heyəti:

Babayev E.S. (baş redaktor), **Kazımzadə A.H.** (baş redaktorun müavini), **Əliyeva İ.N.**, **Məmmədov Y.Ə.**, **Əliyev İ.Ə.**, **Paşayeva N.A.**, **Rəcəbov M.R.** (məsul katib).

Seriyanın redaksiya heyəti:

Babazadə V.M. (redaktor), **Əhmədov E.İ.** (redaktorun müavini), **Ömərov Y.A.** (məsul katib), **Babanlı M.B.**, **Bayramov M.R.**, **Göyçaylı Ş.Y.**, **Xasayev A.İ.**, **İmanov F.Ə.**, **Məhərrəmov M.N.**, **Əzizov A.Ə.**, **Sadiqova N.A.**, **Hacıyeva S.R.**, **Şəmilov N.T.**

KİMYA

УДК 620.952

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИХ КОМПОНЕНТОВ БИОТОПЛИВА**Н.В.АЗИМОВА, О.Н.ДЖАВАДОВА, Р.А.ГУСЕЙНОВА,
Ш.З.КАСИМОВА, И.Г.МАМЕДОВ****Бакинский государственный университет
nargiz.azimova@rambler.ru; ofelya.cavadova@mail.ru**

Проблема поиска альтернативных источников энергии является одной из актуальных проблем всего мирового сообщества и с каждым годом набирает все большие темпы. Наиболее одним из перспективных путей решения этой проблемы является использование биотоплив, но на практике более рентабельным является применение топливных смесей традиционных топлив с добавками биотоплива. Для улучшения эксплуатационных характеристик топливные смеси используются с оксигенатными добавками. В представленной статье исследуются эксплуатационные свойства топливных смесей марки B10, B20 и B50 с оксигенатными добавками.

Ключевые слова: биотоплива, биодизель, оксигенаты, добавки, золькеталь

Введение

Серьезные климатические изменения, происходящие на глобальном уровне, ставят перед человечеством необходимость применения возобновляемых источников энергии и ресурсов природы. В качестве альтернативы используемому топливу в настоящее время предлагается несколько путей, но наиболее перспективным является биодизель. То, что биодизель занимает одно из ведущих мест в поиске альтернативных источников энергии объясняется биоразлагаемостью и низким уровнем выбросов, которые загрязняют атмосферу [1, 2].

Странами лидерами по производству биодизеля являются США, Бразилия, Китай, Индонезия и Аргентина. В Азербайджане в этом направлении тоже сделаны определенные шаги, а именно подписан указ президента Азербайджанской Республики о принятии определенных мер в области использования альтернативных и возобновляемых

источников энергии в республике; дан указ о подготовке Государственной Стратегии для 2012-2020 годов по применению альтернативных и возобновляемых источников энергии [3, 4].

Основным побочным продуктом в производстве биодизеля является глицерин, поэтому основной задачей является проблема утилизации или переработки последнего. Как известно очистка глицерина является нерентабельной, а использование в неочищенном виде сильно ограничивает сферы его применения [5].

В производстве биодизеля предлагается большой спектр растительных масел. Учитывая растущие с каждым годом продовольственные потребности человечества, в качестве основного сырья предлагается использование непригодных в продовольственных целях масел, таких как рапсового, соевого, пальмового и др. Кроме того предлагается использование многократно отработанных растительных масел, т.е. непригодных к повторному использованию, вследствие осмоления.

В представленной нами работе предлагается способ синтеза биодизеля на основе отработанного растительного масла, использование образовавшегося побочного продукта – глицерина для синтеза оксигенатных компонентов, улучшающих эксплуатационные свойства приготовленных топливных смесей.

Экспериментальная часть

Были проведены синтезы биодизеля на основе подсолнечного масла по известной в литературе методике, но с использованием новых каталитических систем. Использование новых каталитических систем позволило увеличить выход биодизеля до 99%. Следующим этапом был синтез оксигенатных компонентов на основе глицерина, являющегося одним из продуктов реакции при получении биодизельного топлива, т.е. был реализован принцип безотходных технологий.

Структуры синтезированных соединений были подтверждены методом ЯМР-спектроскопии на приборе аппарате «BRUKER-300» (фирма BRUKER, Германия).

Золькеталь был синтезирован реакцией конденсации ацетона и глицерина по известной методике в присутствии серной кислоты, добавляемого к смеси компонентов.

Смесь глицерина, ацетона и 5% по отношению к массе ацетона (в г) концентрированной серной кислоты кипятили в колбе с обратным холодильником на водяной бане при температуре 40⁰С в течение 4-5 ч.

Выход по этой методике золькеталья невелик, поэтому была использована альтернативная методика взаимодействия вышепри-

веденных компонентов в присутствии пара-толуолсульфо кислоты в качестве катализатора. Время реакции увеличивалось до 43 часов.

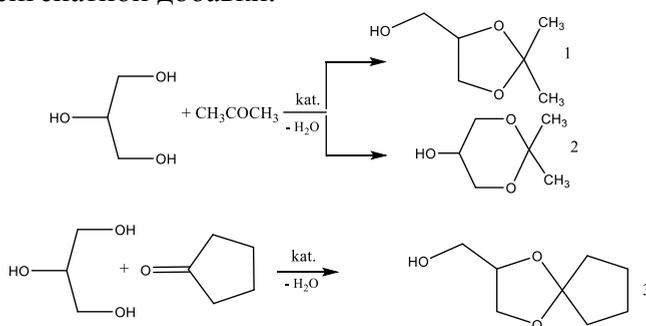
В представленной нами работе в качестве оксигенатных компонентов также были получены циклокеталя реакцией конденсации глицерина с циклогексаноном.

Реакция синтеза циклокеталя проводилась по аналогичной методике в присутствии пара-толуолсульфо кислоты в качестве катализатора. Циклокеталя отбирался перегонкой на установке в вакууме с выделением фракции 90⁰С при давлении 10 мм рт. ст.

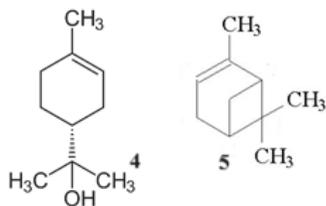
Обсуждения результатов

Использование биодизельного топлива создало необходимость создания определенных стандартов для характеристики эксплуатационных качеств. Европейской организацией стандартов разработано несколько видов стандартов: EN 14214, EN 590, а в США действует стандарт ASTM 6751. Нами с целью сравнения с эталонами были определены некоторые товарные показатели смесей полученного биодизеля с дизельным топливом, их смесей с добавкой оксигенатных компонентов. Как известно добавки биодизеля к традиционным видам топлива несколько ухудшает их эксплуатационные характеристики. Для повышения их качеств использовались оксигенатные добавки.

Были исследованы физические свойства дизельного и биодизельного топлива, а также их смесей, содержащих 20 и 50% об. Биодизельного топлива с добавкой зокеталя (1), циклокеталя (3) на основе ацетона и циклопентанона, а также присутствие их смесей одновременно в качестве оксигенатной добавки.



Для сравнения были проведены испытания биодизельного топлива марки V10 с добавкой золькетала и смеси золькетала с маслом сосновой шишки, характеризующемся достаточно низким значением кинематической вязкости, в соотношении (1:1). Как известно, масло сосновой шишки содержит в своем составе циклические терпены, особенно тепинеол (C₁₀H₁₈O) (4) и спирт и альфа-пинен (C₁₀H₁₆) (5).



По имеющимся в литературе данным биодизель характеризуется отличными смазочными свойствами, поэтому даже незначительная его добавка (1-2 %) к традиционному дизелю заметно улучшает смазочные характеристики топлива. Биодизель имеет более высокую температуру воспламенения (не менее 120 °С) по сравнению с дизелем, что делает его использование и хранение более безопасным. Но некоторые эксплуатационные характеристики биодизельного топлива требуют улучшения. Например, по сравнению с дизелем биодизель обладает более высокой вязкостью, низкой окислительной стабильностью, относительно высокой температурой кристаллизации и при его сгорании выделяется в среднем на 12 % меньше энергии. Высокие значения вязкости топлива негативно влияют на работу топливных насосов и систему фильтрации, вследствие чего нарушается подача топлива в камеру сгорания, снижается эффективность сгорания, увеличивается расход топлива, может происходить полимеризация вещества с образованием отложений в двигателе.

Биодизельные топлива марки (B10, B20 и B50), а также их образцы с добавкой оксигенатных компонентов и масла сосновой шишки были исследованы в соответствии со стандартами ASTM.

Полученные данные по плотности, кинематической вязкости, содержанию непредельных соединений, температурам вспышки, помутнения, кристаллизации и коррозионной стойкости приводятся в ниже следующей таблице.

Как видно из таблицы в качестве основных эксплуатационных характеристик были исследованы температуры вспышки, кристаллизации и помутнения, кинематическая вязкость при температуре 20 и 40⁰С, плотность, непредельность и изменение коррозионной стойкости на медной пластинке.

Таблица

Эксплуатационные характеристики топливных образцов B10, B20, B50 с оксигенатными добавками

соед.	T _{всп.}	ρ_{20}	v_{20}	v_{40}	непредель.	T _{пом.}	T _{кр.}	кор. стой.
B10	120	0,859	7,21	4,35	-	13	-5	без изм.
B10+золькеталь+сосновое масло	90	0,866	7,74	4,52	-	12	-13	без изм.
B10+ сосновое масло	118	0,86	7,4	4,4	-	-3	-13	без изм.
B20	129	0,859	6,10	3,44	127,7	11	8	без изм.
B20+ золькеталь	92	0,8570	4,58	3,38	211	11	3	без изм.
B20+циклокеталь	91	0,8811	6,24	3,77	39	18	3	без изм.
B20+Золькеталь+ Циклокеталь	101	0,8771	6,44	3,84	68	10	-4	без изм.
B50	110	0,864	6,13	3,87	160,9	8	-4	без изм.
B50+золькеталь	110	0,8692	6,56	4,06	127	17	8	без изм.
B50+циклокеталь	95	0,8932	7,28	4,44	216	15	7	без изм.
B50+Золькеталь+ Циклокеталь	123	0,889	6,79	4,43	22	10	5	без изм.

Как видно из данных таблиц для всех образцов топливных смесей B10, B20 и B50 с добавлением оксигенатных компонентов значения плотности повышаются на несколько единиц во втором знаке после запятой, причем использование в качестве оксигенатной добавки циклокетала несколько больше увеличивает значение плотности, нежели в случае с золькеталем. Например, B20 с добавкой золькетала значение плотности равно 0,8570, B20 с циклокеталем соответственно 0,8811, одновременное использование двух компонентов в смеси несколько снижает до значения 0,8771 по сравнению с циклокеталем. Значение плотности хотя и несколько увеличиваются, но находятся в пределах допустимых нормами ASTM.

Аналогичная ситуация наблюдается и в значениях относительной вязкости, что объясняется с зависимостью плотности с вязкостью, т.е. несколько увеличивается при процентном содержании биодизеля в смесях и с добавками к биодизелю оксигенатных компонентов, но она находится в пределах 2-5 по ASTM при 40°C. Значительное увеличение вязкости нежелательно для дизельных топлив как результат негативного влияния на поток топлив и распыления в двигателе. Вязкости B20 и B50 почти совпадают с вязкостью дизельного топлива и эти смеси можно без проблем использовать в дизельных двигателях.

Температуры вспышки для смесей B10, B20 и B50 с внесением кислородсодержащих добавок несколько снижаются, т.о. биодизельные смеси с оксигенатными добавками будут воспламеняться лучше в сравнении со смесями чистых биодизелей. Это требует создания ус-

ловий по правилам более безопасной транспортировки и хранения топлив.

В составе исследуемого топливных смесей присутствуют ненасыщенные соединения, но их количество находится в пределах указанного диапазона ASTM и поэтому не ухудшают эксплуатационные свойства топливных смесей.

Также как видно из данных таблицы, в сравнении с дизелями температура кристаллизации B10 с добавкой золькетала и соснового масла снизилась до -13°C , а в дизельных топливах она составляет -7°C . В случае с топливной смесью B10 с добавкой соснового масла тоже равна -13°C . Эти данные свидетельствуют об улучшении эксплуатационных свойств приготовленных топливных смесей.

Результаты испытаний на медной пластинке для определения коррозионной стойкости (при температуре $(100\pm 1)^{\circ}\text{C}$ в течение 3 часов) оказались достаточно хорошими. Сравнение результатов испытаний проводилось по фиксированию изменения цвета окраски медной пластинки по эталонной шкале коррозии медных пластинок.

Выводы

Анализируя все вышеприведенные результаты, можно сказать, что приготовленные топливные смеси дизеля и биодизеля с добавкой оксигенатных компонентов могут достаточно успешно использоваться в качестве альтернативных источников энергии, позволяющих улучшить экологическую обстановку в целом.

ӘДӘБИҒҒАТ

1. Merelo J.A., Vicente G., Morales G., Paniagua M., Bustamante J. Oxygenated compounds derived from glycerol for biodiesel formulation: influence on EN 14214 quality parameters // *Fuel*. 2010, vol. 89, p. 2011-2018
2. Monbaliu J.-C. M., Winter M., Chevalier B., Schmidt F., Jiang Y., Hoogendoorn R., Kousemaker M. A., Stevens C. V. // *Bioresource Technol.*, 2011, 19, p. 9304–9307
3. Mota C. J. A., Silva C. X. A., Rosenbach N. et al. // *Energy a. Fuels*, 2010, №24, p. 2733–2736
4. Garcia E., Laca M., Perez E. // *Energy a. Fuels*, 2008, N 22, p. 4274–4280
5. Mamedov I., Abasova Z., Javadova O., Iskakov R, Testing of n-butanol and eucalyptus essential oil as additives of cottonseed biodiesel-diesel blends // *Indian Journal of Chemical Technology*, 2023, 30, p. 247-251

OKSİGEN TƏRKİBİ BOYANACAQ KOMPONENTLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI

**N.V.ƏZİMOVA, O.N.CAVADOVA, R.Ə.HÜSEYNOVA,
Ş.Z.QASIMOVA, İ.Q.MƏMMƏDOV**

XÜLASƏ

Alternativ enerji mənbələrinin işlənilmə problemi dünya ölkələrinin aktual problemlərindən biridir və bu məsələyə diqqət ildən-ildən genişlənir. Problemin həlli üçün ən perspektivli üsul bioyanacaqdan istifadədir, lakin praktikada bioyanacaq əlavələri ilə əhəmiyyətli yanacaq qarışıqlarından istifadə etmək daha səmərəlidir. İstismar xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmaq üçün yanacaq qarışıqları oksigenat əlavələri ilə istifadə edilməkdədir. Bu məqalədə B10, B20 və B50 yanacaq qarışıqlarının oksigenat əlavələri ilə istismar xüsusiyyətlərini araşdırılmışdır.

Açar sözlər. bioyanacaq, biodizel, oksigenatlar, əlavələr, solketal

SYNTHESIS AND STUDY OF THE PROPERTIES OF OXYGEN-CONTAINING BIOFUEL COMPONENTS

**N.V.AZIMOVA, O.N.JAVADOVA, R.A.HUSEYNOVA,
Sh.Z.GASIMOVA, I.Q.MAMEDOV**

SUMMARY

The problem of finding alternative energy sources is one of the urgent problems of the entire world community and is gaining momentum every year. The most promising way to solve this problem is the use of biofuels, but in practice it is more cost-effective to use fuel mixtures of traditional fuels with biofuel additives. To improve performance, fuel mixtures are used with oxygenate additives. In the presented article, the performance properties of fuel mixtures of grades B10, B20 and B50 with oxygenate additives are investigated.

Keywords. biofuels, biodiesel, oxygenates, additives, solketal

UOT 546. 42.581.23– 42.23

**SrGaSe₂-SrSe SİSTEMİNDƏ
KİMYƏVİ QARŞILIQLI TƏSİRİN XARAKTERİ****N.I.YAQUBOV¹, A.N.SULTANOVA¹,
İ.İ.ƏLİYEV², C.A.ƏHMƏDOVA³**¹*Bakı Dövlət Universiteti;*²*M.F.Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu;*³*Adıyaman Universiteti,**Fən və Ədəbiyyat Fakültəsi, Kimya Bölməsi, Türkiyə
nagiyagubov@rambler.ru; aliyevimir@rambler.ru;*

Fiziki-kimyəvi analiz metodları (DTA, RFA, MQA, eləcə də sıxlığın və mikrobərkliyin ölçülməsi) vasitəsilə SrGaSe₂-SrSe sistemində kimyəvi qarşılıqlı təsirin xarakteri tədqiq edilmiş və onun T-x faza diaqramı qurulmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, SrGaSe₂-SrSe kəsiyi SrSe-Ga-Se kvaziüçlü sisteminin qismən kvazibinar kəsiyidir. Sistemdə evtektik tarazlıq və peritektik çevrilmə prosesi baş verir. SrGaSe₂ birləşməsi peritektik olduğu üçün yuxarı temperaturda parçalanır. Ona görə də SrGaSe₂-SrSe sistemi yuxarı temperaturda özünü qeyri-kvazibinar kimi göstərir. Aşağı temperaturda isə peritektik çevrilmə baş verir və solidus xəttindən aşağıda ikifazlı ərintilər kristallaşırlar, yəni sistem kvazibinardır. Bu sistemdə SrSe əsasında otaq temperaturunda 2,5 mol % SrGaSe₂ həll olur. SrGaSe₂ birləşməsi peritektik olduğu üçün onun əsasında bərk məhlul sahəsi praktiki olaraq təyin edilməmişdir.

Açar sözlər: sistem, kvazibinar, evtektika, faza, inkonqruent

Məlumdur ki, II əsas yarımqrup elementlərinin xalkogenidləri və onlar əsasında alınmış üçlü birləşmələr və bərk məhlullar fəotoluminəscent [1-10] xassəli yarımkeçirici materiallar kimi lüminoforlarda geniş istifadə olunurlar. SrGaSe₂-SrSe sisteminin SrGaSe₂ komponenti GaSe və SrSe birləşmələrindən sintez olunmuşdur. GaSe birləşməsi fətohəssas [11-14] yarımkeçirici materialdır. GaSe birləşməsi əsasında çoxlu sayda sistemlər tədqiq olunmuş, üçlü və daha mürəkkəb birləşmələr alınmışdır [15-20]. GaSe və SrSe birləşmələri arasında qarşılıqlı təsir zamanı alınmış SrGaSe₂ birləşməsi də ilkin komponentlərin xassələrini özündə saxlayan yarımkeçirici ola bilər.

Bu nöqtəyi-nəzərdən gözləmək olar ki, SrGaSe₂-SrSe sistemində kimyəvi qarşılıqlı təsir zamanı alınan yeni fazalar və bərk məhlullar da kompleks xassələrə malik yarımkəçirici materiallar ola bilər.

Ədəbiyyatda SrSe birləşməsinin iştirakı ilə bir sıra üçlü sistemlər tədqiq olunmuşdur [21-23]. SrGaSe₂-SrSe sistemi ilk dəfə olaraq tədqiq olunur.

Hazırkı tədqiqat işinin məqsədi SrGaSe₂-SrSe sistemində kimyəvi qarşılıqlı təsir zamanı əmələ gələcək yeni fazaları və bərk məhlul sahələrini müəyyən etməkdən və onun faza diaqramını qurmaqdan ibarətdir.

SrGaSe₂ birləşməsi 1010°C-də inkonqruent əriyir və tetraqonal sinqoniyada kristallaşır, qəfəs parametrləri: $a=6,85$; $c=10,01$ Å, $z=4$, mikrobərəkliyi $H\mu=1150$ MPa, sıxlığı isə $\rho=4,78$ q/sm³-dir [24]. SrSe birləşməsi 1600°C-də konqruent əriyir, kubik sinqoniyada kristallaşır, qəfəs parametri: $a=6,243$ Å, fəza qr. Fm3m, sıxlığı $\rho=4,50$ q/sm³, mikrobərəkliyi $H\mu=1250$ MPa [25].

Təcrübi hissə

SrGaSe₂-SrSe sisteminin ərintiləri SrGaSe₂ və SrSe komponentlərindən 0,133 MPa təzyiqinə qədər havası sorulmuş kvarts ampulada 1000-1200°C temperatur intervalında birgə əritməklə sintez edilmişdir. Sintez olunmuş ərintilər tarazlıq halına gətirilmək üçün 800°C-də 100 saat müddətində termiki emal edilmişdir.

SrGaSe₂-SrSe sisteminin tarazlıq halında olan ərintiləri fiziki-kimyəvi analiz metodları: DTA, RFA, MQA, həmçinin sıxlığın və mikrobərəkliyin ölçülməsi vasitəsilə tədqiq edilmişdir.

Nümunələrin DTA analizi alçaqtezlikli NTR-73 markalı pirometrdə aparılmışdır. Termocüt olaraq xromel-alümeldən istifadə edilmişdir. Nümunələrin qızma sürəti 10 dər/dəq olmuşdur.

Ərintilərin rentgenoqrafik analizi D2 PHASER markalı rentgen difraktometrində aparılmışdır. Bu zaman Cu K_α şüalanmadan və Ni- süzəgcdən istifadə edilmişdir.

Mikroquruluş (MQA) analizi MİM-8 markalı mikroskopda aparılmışdır. Faza sərhədlərini müəyyən etmək üçün aydınlaşdırıcı olaraq 1 N HNO₃ + HF = 2:1 məhlulu götürülmüşdür. Mikrobərəklik PMT-3 markalı metalloqrafik mikroskopda ölçülmüşdür. Nümunələrin sıxlıqları piknometrik üsulla təyin edilmişdir, doldurucu məhlul kimi toluol götürülmüşdür.

Nəticələr və onların müzakirəsi

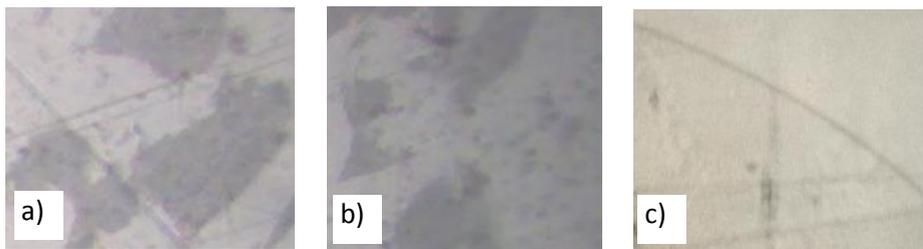
SrGaSe₂-SrSe sisteminin ərintiləri 0-60 mol % SrSe qatılıq intervalında kompakt kütlə şəklində alınır. 0-60 mol % SrSe qatılıq intervalında isə xırda ovuntu şəklində kristallardan ibarətdir. Sistemin ərintiləri əzilmiş toz

halında olduqda havanın nəmini özünə çəkərək dəyişkənliyə uğrayırlar. Onlar qatı HNO_3 turşusunda yaxşı həll olurlar. Sistemin ilkin komponenti olan SrGaSe_2 birləşməsi peritektik olduğundan sintezdən əvvəl bu birləşmə 800°C -də 100 saat müddətində termiki emal edilmişdir.

Tarazlıq halında olan ərintilər fiziki-kimyəvi analiz metodları vasitəsilə tədqiq edilmişdir.

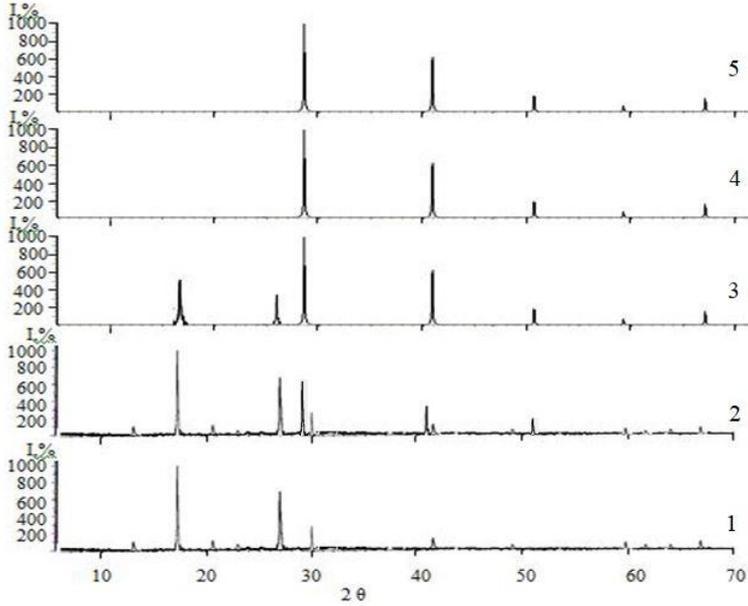
Ərintilərin termogramlarında alınmış termiki qızma effektləri dönərdir. Nümunələrin termogramlarında iki və üç endotermiki effektlər alınmışdır. Termogramlarda belə çoxlu effektlərin olması sistemdə nisbətən mürəkkəb qarşılıqlı təsirin baş verdiyini göstərir.

SrGaSe_2 - SrSe sisteminin ərintilərinin mikroquruluş analizinin nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, sisteminin 0—97,5 mol % SrSe qatılıq intervalında olan ərintilər otaq temperaturunda ikifazalıdır. Yuxarı temperaturda SrGaSe_2 birləşməsinin parçalanması nəticəsində üçfazlı sahələr mövcuddur. SrGaSe_2 - SrSe sisteminin 40, 70 və 97,5 mol % SrSe tərkibli ərintilərin mikroquruluşları şəkil 1-də verilmişdir. 40 və 70 mol % SrSe ərintiləri ikifazalı ərintilərdir. 97,5 mol % SrSe birləşməsi əsasında bərk məhlul ərintisidir.



Şəkil.1. SrGaSe_2 - SrSe sisteminin ərintilərinin mikroquruluşu.
a)-40 mol %, b)- 70 mol %, c)- 97,5 mol % SrSe

Diferensial-termiki və mikroquruluş analizinin nəticələrini təsdiq etmək üçün 40 , 70 və 97,5 mol % SrSe tərkibli ərintilərin rentgenfaza analizi aparılmışdır. SrGaSe_2 - SrSe sisteminin 40, 70 və tərkibli ərintiləri və ilkin komponentlərin difraktoqramları şəkil 2-də verilmişdir.



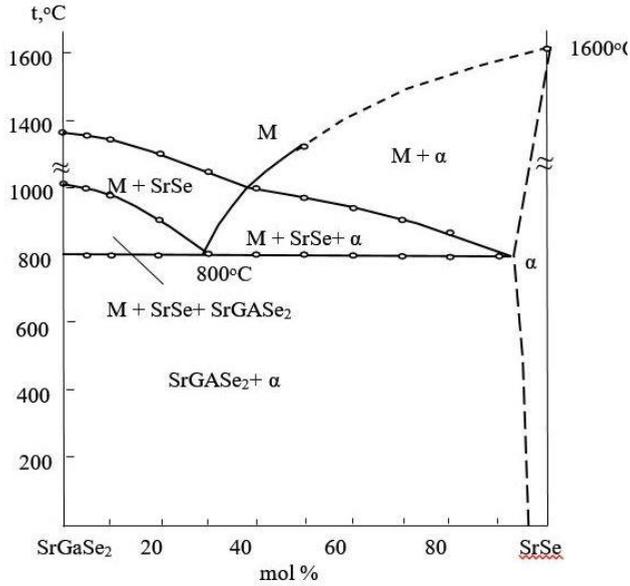
Şək. 2. SrGaSe₂-SrSe sisteminin ərintilərinin T-x faza diaqramı.
1--SrGaSe₂, 2- 30 mol %, 3-70 mol %, 4-97,5 mol %, 5-100 mol % SrSe.

Müəyyən edilmişdir ki, ərintilərin difraktoqramlarında olan difraksiya xətləri ilkin komponentlərin difraksiya xətlərinin qarışığından ibarətdir, yəni sistemin ərintiləri ikifazalıdır (şək.2). 97,5 mol % SrSe tərkibli nümunənin difraktoqramlarında olan difraksiya xətləri SrSe birləşməsinin difraksiya xətləri ilə eynilik təşkil edir. Onların difraksiya xətləri yalnız müstəvilərarası məsafələrinə görə bir qədər fərqlənirlər. Həmin nümunə SrSe əsasında bərk məhlul ərintisidir. Beləliklə, RFA analizi DTA və mikroquruluş analizinin nəticələrini təsdiq edir.

Fiziki-kimyəvi analiz metodlarının nəticələrinə əsasən faza diaqramı qurulmuşdur (şək.3). Sistemin SrGaSe₂-SrSe faza diaqramı kvaziüçlü SrSe-Ga-Se sisteminin qismən kvazibinar kəsiyidir. Sistemdə evtektik tarazlıq və peritektik çevrilmə baş verir.

SrGaSe₂-SrSe sisteminin likvidusu SrGaSe₂ birləşməsinin parçalanması zamanı əmələ gələn SrSe birləşməsinin və SrSe əsasında əmələ gələn α - bərk məhlulun ilkin kristallaşma əyrləri ilə hüdudlanmışdır.

0-40 mol % SrSe sahəsində mayedən SrSe birləşməsinin ilkin kristalları ayrılır. 40-100 mol % SrSe qatılıq sahəsində SrSe α - bərk məhlulun ilkin kristallaşması baş verir. Sistemdə SrGaSe₂ peritektik birləşməsi 1010°C-də aşağıdakı kimi parçalanır: SrGaSe₂ \leftrightarrow M+SrSe. Nəticədə solidus xəttindən yuxarıda (M+SrSe+ SrGaSe₂) və (M+ SrSe+ α)-dan ibarət üçfazlı sahələr əmələ gəlir.



Şək.3. SrGaSe₂-SrSe sisteminin faza diaqramı.

Təkrar aşağı temperaturda təkrar peritektik çevrilmə baş verdiyi üçün solidus xəttindən aşağıda (SrGaSe₂ + α)-dan ibarət ikifazlı ərintilər kristallaşır.

Cədvəl 1

SrGaSe₂-SrSe sisteminin ərintilərinin tərkibi DTA, mikrobərkliklərinin və sıxlıqlarının ölçmələrinin nəticələri

Tərkib, mol %		Termiki qızma effektləri, °C	Sıxlıq, q/sm ³	Fazaların mikrobərkliyi, MPa	
SrGaSe ₂	SrSe			SrGaSe ₂	α
				P=0,15 N	P=0,20 N
100	0,0	1010	4,78	1145	-
95	5,0	800,990,1350	4,78	1150	-
90	10	800,975,1340	4,75	1170	-
80	20	800,900,1300	4,70	1170	-
70	30	800,1040	4,67	1170	-
60	40	800,1000	4,62	1180	-
50	50	800,970,1330	4,65	1180	1270
40	60	800,930	4,62	-	1270
30	70	800,900	4,58	-	1270
20	80	800,860	4,56	-	1270
10	90	800	4,55	-	1270
0,0	100	1600	4,50	-	1240

Cədvəl 1-də $\text{SrGaSe}_2\text{-SrSe}$ sisteminin ərintilərinin tərkibi, DTA, mikrobərkliyin və sıxlığın tərkibdən asılılığı verilmişdir. Cədvəldən görün-düyü kimi mikrobərkliyin iki fərqli qiyməti alınmışdır. Mikrobərkliyin (1145-1180) MPa qiyməti SrGaSe_2 birləşməsinin mikrobərkliyinə, (1240-1270) MPa qiyməti isə SrSe birləşməsi əsasında α -bərk məhlulun mikro-bərkliyinə uyğundur. Ərintilərin sıxlıqları tərkibdən asılı olaraq monoton dəyişir.

NƏTİCƏLƏR

$\text{SrGaSe}_2\text{-SrSe}$ sistemində kimyəvi qarşılıqlı təsirin xarakteri kompleks fiziki-kimyəvi analiz metodları vasitəsilə tədqiq edilmiş və onun T-x faza diaqramı qurulmuşdur. $\text{SrGaSe}_2\text{-SrSe}$ sisteminin faza diaqramı SrSe-GaSe kvaziüçlü sisteminin qismən kvazibinar kəsiyidir. Müəyyən edilmişdir ki, sistemdə evtektik tarazlıq və peritektik çevrilmə prosesi baş verir. SrGaSe_2 birləşməsi 1010°C temperaturundan yuxarıda SrGaSe_2 aşağıdakı reaksiya üzrə parçalanır. Nəticədə sistemin ərintilərini təkrar çökmə nəticəsində 0-97,5 mol % SrSe qatılıq sahəsində ($\text{M}+\text{SrGaSe}_2+\text{SrSe}$) və ($\text{M}+\text{SrSe}+\alpha$)-dan ibarət üçfazlı sahələr əmələ gəlir. Aşağı temperaturda isə əks, peritektik çevrilmə baş verir və solidus xəttindən aşağıda ($\text{SrGaSe}_2+\alpha$)-dən ibarət ikifazlı ərintilər kristallaşırlar. Yəni sistem özünü stabil kəsik kimi göstərir. $\text{SrGaSe}_2\text{-SrSe}$ sistemində otaq temperaturunda SrSe əsasında 2,5 mol % SrGaSe_2 həll olur, SrGaSe_2 birləşməsi əsasında isə bərk məhlul sahəsi praktiki olaraq təyin edilməmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Abdinov A.Sh., Rzaev R.M., Babaeva R.F., Ragimova N.A., Amirova S.I. On the question of the peculiarities of the intrinsic photoconductivity of gallium monoselenide crystals // Azerbaijan Journal of Qafqaz University-Physics, -2013, -v.I. -№ 1. -pp.16-27.
2. Абдинов А.Ш., Бабаева Р.Ф., Багирова А.Т., Рзаев Р.М., Аллахвердиев Ш.А. Фотопроводимость эффективного материала для солнечной энергетики и оптоэлектроники р-GaSe, легированного редкоземельными элементами // Проблемы энергетики, - 2006, -№ 3-4, -с.72-76.
3. Рзаев Р.М. Особенности индуцированной электрическим полем примесной фотопроводимости в монокристаллах р-GaSe // Материалы Республиканской научно-практической конференции «Опто-, наноэлектроника и физика конденсированных сред», Баку. -2011.-16-17 декабр. -с.82- 84.
4. Wauters, D.; Poelman, D.; Van Meirhaeghe, R.L.; Cardon, F. Photoluminescent, electroluminescent and structural properties of $\text{CaS} : \text{Cu}$ and $\text{CaS} : \text{Cu}, \text{Ag}$ thin films // J. Phys.- Condes. Matter, - 2000. -№ 12. -pp. 3901-3909.
5. Wu J.P., Newman D., Viney I.V.F. Study on relationship of luminescence in $\text{CaS} : \text{Eu}, \text{Sm}$ and dopants concentration // J. Lumines, -2002, -v. 99. -pp. 237-245.
6. Тагиев Б.Г., Тагиев О.Б., Джаббаров Р.Б., Мусаева Н.Н., Касимов У.Ф. Фотолюминесценция в соединениях $\text{Ca}_4\text{Ga}_2\text{S}_7:\text{Ce}^{3+}$ и $\text{Ca}_4\text{Ga}_2\text{S}_7:\text{Pr}^{3+}$ // Неорган. Материалы

- лы, - 2000, -Т. 36, -№ 1, -с. 3-6.
7. Van Haecke, J.E.; Smet, P.F.; Poelman, D. The influence of source powder composition on the electroluminescence of $\text{Ca}_{1-x}\text{Sr}_x\text{S}:\text{Eu}$ thin films // *Spectroc. Acta Pt. B-Atom. Spectr.*, -2004, -v. 59, -pp. 1759-1764.
 8. Van Haecke, J.E.; Smet, P.F.; Poelman, D. The formation of Eu^{2+} clusters in saturated red $\text{Ca}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{S}:\text{Eu}$ electroluminescent devices // *J. Electrochem. Soc.* -2005, -v. 152, -pp. H225-H228.
 9. Chartier, C.; Barthou, C.; Benalloul, P.; Chenot, S.; Frigerio, J.M. Structural and luminescent properties of green emitting $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}$ thin films prepared by RF-sputtering // *J. Cryst. Growth*, -2003, -v. 256, -pp. 305-316.
 10. Versluys J.; Poelman D.; Wauters D.; Van Meirhaeghe R.L. Photoluminescent and structural properties of $\text{CaS} : \text{Pb}$ electron beam deposited thin films. *J. Phys.-Condes. Matter*, -2001, -v. 13, -pp. 5709-5716.
 11. Cote M., Cohen M.L., Chadi D.J. Theoretical study of the structural and electronic properties of GaSe nanotubes // *Phys. Rev. B.* -1998, -v. 58, -№ 8, -pp. R4277-R4280.
 12. Singh N.B., Suhre D. R., Green K. A., Fernelius N. C., Hopkins F. K. Noncollinear optical parametric oscillator design for walk-off reduction in GaSe crystals // *Opt. Eng.* -2003, -v. 42, -№ 11, -pp. 3270-3273.
 13. Dmitriev V.G., Gurzadyan G.G., Nikogosyan D.N. Handbook of Nonlinear Optical Crystals // New-York, Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, -1997, -413 p.
 14. Vodopyanov K.L., Mirov S.B., Voevodin V.G., Schunemann P.G. Two-photon absorption in GaSe and CdGeAs₂ // *Opt. Commun.*, -1998, -v. 155, -pp. 47-50.
 15. Алиев И. И., Ягубов Н.И., Тагиев С.И., Новрузова Ф.А. Физико-химическое исследование системы $\text{CaGa}_2\text{Se}_4\text{-GaSe}$ // *Неорган. Материалы*, -2016, -т.52, -№ 4, -с. 392-395.
 16. Yagubov N.I., Aliyev I.I., Ilyasli T.M., Mamedova L.M., Hasanova T.I. Chemical interaction in the CaIn-CaTe System // *European research: Innovation in science education and technology.* London, united kingdom, -2017, -v.26, -№ 3, -pp.7-10.
 17. Yagubov N.I., Aliyev I.I., Ilyasli T.M., Aliyev O.A., Mamedova L.A. Phase equilibrium in the $\text{CaSe-Ga}_2\text{Se}_3$ // *Science and Education Materials of the XVI International research and practice conference June 27-28th*, -2017, -pp.7-12
 18. Aliyev I.I., Mammadova N.A., Sadiqov F.M. Study of phase formation and some physical properties of alloys of the $\text{Sb}_2\text{Se}_3\text{-GaSe}$ system // *Chemical Problems*, -2019, -№ 3, -pp. 403-407.
 19. Yagubov N.I., Aliyev I.I., Ю. Guseynova A.Q., Heydarova H.A., Cafarova E.K. Investigation in GaTe-CaTe system // *Chemical sciences. Issue 9(2) November*, -2016, -v.41, -pp.1042-1048.
 20. Ильясов Т.М. Взаимодействие в системе $\text{As}_2\text{Te}_3\text{-GaS}$ // *Изв. АН СССР. Неорган. Материалы*, -1983, -т. 19, -№ 3, -с. 380-383.
 21. Кертман А.В., Краева Н.В. Фазовые равновесия в системе $\text{SrS-Ga}_2\text{S}_3$ // *Журн. неорган. Химии*, -2010, -т.55, -№ 8, -с. 1283-1286.
 22. Piotr Kapias and Jimmie G. Edwards. Vaporization and stability of phases in the strontium sulfide-gallium sesquisulfide system. Cite this: // *J. Phys. Chem.*, -1988, -v. 92, -№ 12, -pp. 3649-3656, <https://doi.org/10.1021/j100323a063>
 23. Komatsu C., Takizawa T. Phase diagram of the $\text{SrS-Ga}_2\text{S}_3$ system and its application to the single-crystal growth of SrGa_2S_4 . *Journal of Crystal Growth*, -2000, -v. 210, Issue 4 March, -pp. 677-682, [https://doi.org/10.1016/S0022-0248\(99\)00818-0](https://doi.org/10.1016/S0022-0248(99)00818-0)
 24. Yagubov N., Sultanova A. Chemical interaction in the GaSe-SrSe system // *Sciences of Europe (Praha, Czech Republic) # 105*, -2022, -pp. 20-23. DOI: 10.5281

25. Диаграммы состояния двойных металлических систем. Справочник: В 3т: Т.3 // Под. Ред. Н.П. Лякишева. - Москва: Машиностроение, -2000, -448 с.

ХАРАКТЕР ХИМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В СИСТЕМЕ SrGaSe₂-SrSe

Н.И ЯГУБОВ., А.Н.СУЛТАНОВА, И.И.АЛИЕВ, Дж.А.АХМЕДОВА

РЕЗЮМЕ

С помощью методов физико-химического анализа (ДТА, РФА, МСА, а также измерений плотности и микротвердости) изучен характер химического взаимодействия в системе SrGaSe₂-SrSe и построена ее Т-х фазовая диаграмма. Установлено, что система SrGaSe₂-SrSe представляет собой частичную квазибинарную сечение квазитройной системы SrSe-Ga-Se. В системе происходит процесс эвтектического равновесия и перитектического превращения. Поскольку соединение SrGaSe₂ является перитектическим, то выше перитектической температуры оно разлагается. Следовательно, система SrGaSe₂-SrSe при более высоких температурах ведет себя как неквазибинарная система. При низких температурах происходит перитектическое превращение и двухфазные сплавы кристаллизуются ниже линии солидуса, т. е. система является квазибинарной. В этой системе при комнатной температуре содержание твердых растворов на основе SrSe достигает 2,5 мол. % SrGaSe₂. Поскольку соединение SrGaSe₂ является перитектическим, поле твердого раствора на его основе практически не установлено.

Ключевые слова: система, квазибинарная, эвтектика, фаза, инконгруэнтная.

CHEMICAL INTERACTION IN THE SrGaSe₂-SrSe SYSTEM

N.I. YAQUBOV, A.N.SULTANOVA, I.I. ALIYEV, S.A.AHMEDOVA

SUMMARY

With the help of physical-chemical analysis methods (DTA, XRD, MSA, as well as density and microhardness measurements), the nature of the chemical interaction in the SrGaSe₂-SrSe system was studied and its T-x phase diagram was constructed. It is established that the SrGaSe₂-SrSe system is a partial quasi-binary section of the quasi-ternary SrSe-Ga-Se system. In the system, the process of eutectic equilibrium and peritectic transformation occurs. Since the SrGaSe₂ compound is peritectic, it decomposes above the peritectic temperature. Consequently, the SrGaSe₂-SrSe system at higher temperatures behaves as a non-quasi-binary system. At low temperatures, a peritectic transformation occurs and two-phase alloys crystallize below the solidus line, i.e., the system is quasi-binary. In this system at room temperature, the content of SrSe-based solid solutions reaches 2.5 mol. % SrGaSe₂. Since the SrGaSe₂ compound is peritectic, the field of a solid solution based on it has practically not been established.

Keywords: system, quasi-binary, eutectic, phase, incongruent.

UOT 54.547.546.63**NAR QABIĞI+Fe₃O₄BİO-NANOADSORBENT SİSTEMİ İLƏ
NEFTLƏ ÇİRKLƏNMİŞ SULARIN TƏMİZLƏNMƏSİ****Ü.N.ABDULLAYEVA, S.R.HACIYEVA, F.V.HACIYEVA****Bakı Dövlət Universiteti****ulkar9522@gmail.com**

Bitki mənşəli tullantı olan nar qabığından istifadə edilərək, neftlə çirklənmiş suların təmizlənməsi tədqiqatı həyata keçirilmişdir. Tədqiqat işinin əsas mahiyyəti nar qabıqları bio-adsorbentin, nar qabıqları və Fe₃O₄ əsaslı bio-nanoadsorbentin nefti udma qabiliyyətinin optimal şəraitinin müəyyən edilməsinə əsaslanmışdır. Tədqiqat nəticəsində aydın olmuşdur ki, nar qabığının miqdarından və zamandan asılı olaraq sorbsiya miqdarı və zamanı 71,5 %-i 15 dəqiqə müddətində, bio-nanoadsorbentin miqdarından və zamandan asılı olaraq tədqirbən 100 % udulmanın optimal şəraiti 5 dəqiqədir.

Açar sözlər: neft, bio-nanoadsorbent, bitki mənşəli tullantı, nar qabığı

1. Giriş

Neftin ətraf mühitə təsiri neqativ nəticələnir, çünki, demək olar ki, neft və neft məhsulları bütün həyat tərzini üçün toksikdir və neqativ təsirlərin iqlim dəyişikliyinə səbəb olma ehtimalı var. Havada və suda neftlə çirklənmə zəhərli və insan orqanizmi üçün təhlükəli hesab olunur. Bio sorbentlər, neft və neft məhsullarının dağılması zamanı suyun təmizlənməsi üçün geniş istifadə olunur. Tədqiqatçılar neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş suların təmizlənməsi üsullarını hərtərəfli öyrənmiş və müzakirə etmişlər. Neftli suların ətraf mühitə zərər vermədən neftdən çıxarılması neft sənayesi üçün mühüm problemdir. Suyun səthindən neftli birləşmələri və nefti təmizləmək üçün ekoloji cəhətdən təmiz məhsullar hesab edilən bitki liflərindən, yəni bitki mənşəli sorbentlərdən istifadə edilmişdir. Nar qabığı tullantısının ədəbiyyatlarda araşdırılıb, əldə olunan digər sintetik adsorbentlərlə müqayisəsi müəyyən edilmişdir. Bitki mənşəli tullantı olan nar qabığı toz halına gətirilərək istifadə edilmiş, əldə olunmuş nar qabığı tozunu qiymətləndirmək üçün nefti sorbsiya sürəti, sorbsiya qabiliyyəti, yağ saxlama qabiliyyəti kimi bir çox parametrlərin aydınlaşdırılması tələb olundu və təcrübəyə əsasən nefti udma və özündə saxlama qabiliyyəti üçün yüksək keyfiyyətə malikdir.

Yüksək keyfiyyətə malik olduğu üçün bio-adsorbentin udma qabiliyyətini daha da artırmaq və zamanı sərfəli etmək üçün nanohissəciklərin nar qabığının üzərinə hopdurularaq suyun səthindən neftin təmizlənməsi prosesi həyata keçirilmişdir.

Fe_3O_4 nanohissəciklər, ümumiyyətlə, yüksək səth-ölçüsü nisbətində görə udma və reaksiyaya girmə qabiliyyətinə malik olduğu üçün seçilmişdir. Fe_3O_4 nanohissəciklərin böyük səth sahəsi və kvant ölçüsü effektləri nanohissəciklərin çirkləndiricilərlə reaktivliyini artırır və çirkləndiricilərin, yəni neftli birləşmələrin sudan udulması və ayrılması üçün yüksək reaksiya sürəti verir. Ədəbiyyat məlumatlarından aydın olur ki, maqnit nanohissəciklər materialların asanlıqla ayrılması və təkrar istifadə oluna bilməsi səbəbindən suyun təmizlənməsində geniş istifadə olunur [1-2]. Fe_3O_4 nanohissəciklər maqnetit nanohissəcik olduğuna görə yüksək maqnitliyi sayəsində asanlıqla ayrılma bildikləri üçün suyun təmizlənməsində adsorbent kimi istifadə olunur. Bu nanohissəciklər xarici maqnit sahələrinin tətbiqi və ya sentrifuqa və filtrasiya yolu ilə çirkləndiriciləri ayıra və çıxara bilər.

Nar qabıqlarının sorbsiya qabiliyyəti 71,5 % dir, ona görə ki, nar qabıqları əhəmiyyətli dərəcədə suyu udmur. Müqayisə məqsədi ilə nar qabığı tozlarının adsorbsiya qabiliyyətini artırmaq üçün nar qabıqları və Fe_3O_4 nanohissəciklər əsasında bio-nano adsorbentlərdən istifadə edilərək suyun səthindən neftin təmizlənməsi prosesi həyata keçirilmişdir. Bu zaman sintez edilmiş bio-nano adsorbentlərin təmiz nar qabığına nisbətən daha uducu olması müəyyən edilmişdir. Belə ki, bio-nano adsorbentin sorbsiya qabiliyyəti 1 dəqiqə müddətində 8 qr təşkil edir ki, bu da neftin 100% udulmasına bərabərdir.

2. Təcrübi hissə

Fe_3O_4 maqnit nanohissəcikləri Fe^{3+} və Fe^{2+} ionlarının (3:2) nisbətində polietilenglikol iştirakında ammonium məhlulu ilə birgə çökdürülməsi nəticəsində sintez edilmişdir. Nar qabığı+ Fe_3O_4 əsaslı biosorbentin sintez edilməsi üçün əvvəlcə nar qabığının qırmızı rəngli qabığı və qabığın daxil təbəqəsi olan ağ toxuma götürülərək qurudulur [1]. Nar qabıqları yuyulduqdan sonra, laboratoriya sobasında 60^0 C temperaturda 24 saat müddətində qurudulur. Qurudulmuş nar qabıqları əzilərək, toz halına gətirilir. Nar qabıqları və Fe_3O_4 nanohissəciklər əsasında bio-nano adsorbentlərin sintezi üçün 1 qram nar qabığı 1, 3, 5, 10 % -li Fe_3O_4 nanohissəcik əlavə edilir bir neçə dəqiqə ərzində intensiv qarışdırılır [1]. Daha sonra 1 ml 25%-li ammonium məhlulu əlavə edilir və 1 saat müddətində qarışdırılır. Yaranan qara çöküntü bio-nano adsorbentlərin sentrifuqa ilə yuyulduqdan sonra Petri qabına tökülür və qurudulur. Qurudulmuş bio-nano adsorbentlərin uduculuq qabiliyyətini artırmaq məqsədi ilə sorbentlər əzilərək toz halına gətirildi [1, 3].

3. Adsorbsiya eksperimentləri

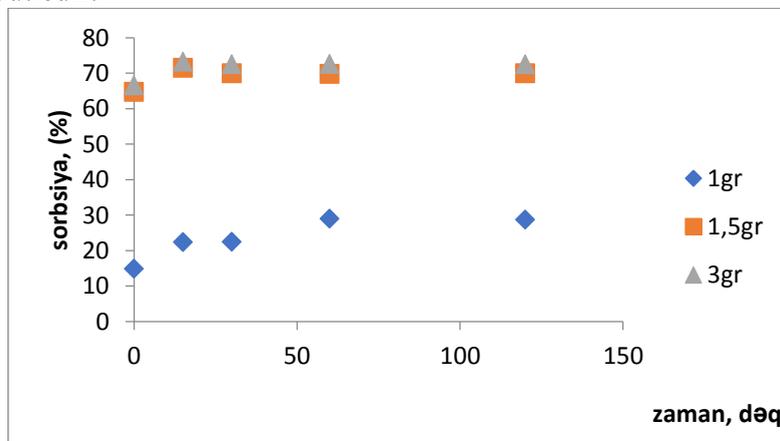
Neftin sudan adsorbsiyası üçün əvvəlcə 10 ml neft 100 ml H₂O-da qarışdırılır, daha sonra qarışdırılmış məhlula 1 qram nar qabığı əlavə edilir, alınmış qarışıq 30 saniyə qarışdırıldıqdan sonra otaq temperaturunda 1 dəqiqə, 15 dəqiqə, 30 dəqiqə, 1 saat, 2 saat, 24 saat saxlanılmaqla filtr kağızından süzülür. Süzülmüş filtr kağızları qurudulur, daha sonra filtr kağızının miqdarı ölçülür [1,3].

Cədvəl 1

Neftin fiziki-kimyəvi parametrləri

Neftin adı	Sıxlıq kq/m ³	H ₂ O %	Cl mq/l	S %	t °C
Şirvan nefti	863.16	0.03	40.9	0.21	29.32

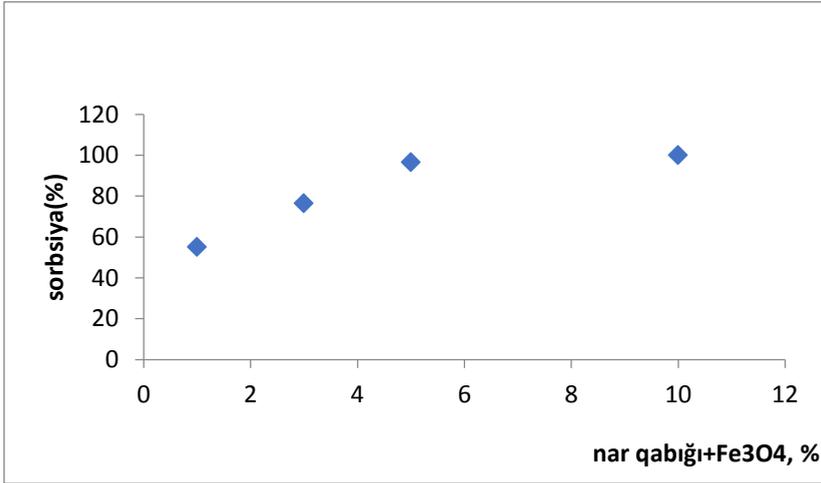
Əlavə olaraq nar qabığının sorbsiya qabiliyyətinin təyin edilməsi üçün 1.5, 3 qram nar qabıqları ilə də proses təkrarlanır. Nəticələrdən aydın olur ki, optimal neftin sorbsiya olunma zamanı və qramı 1 qram nar qabığında 1 saat müddətində 2,32 qram (29%), 1,5 qram nar qabığında 15 dəqiqə müddətində 5,72 qram (71,5%), 3 qram nar qabığında 15 dəqiqə müddətində 5,86 qram (73,25%) neftin bitki mənşəli adsorbent tərəfindən udulması müəyyən edilmişdir. 3 optimal nöqtələr arasında ən optimal olan proses 1,5 qram nar qabığında 15 dəqiqə müddətində 5,72 qram neftin udulmasıdır. Bu da nar qabığı adsorbentinin 71,5 % udma qabiliyyətinin olmasını sübut edir.



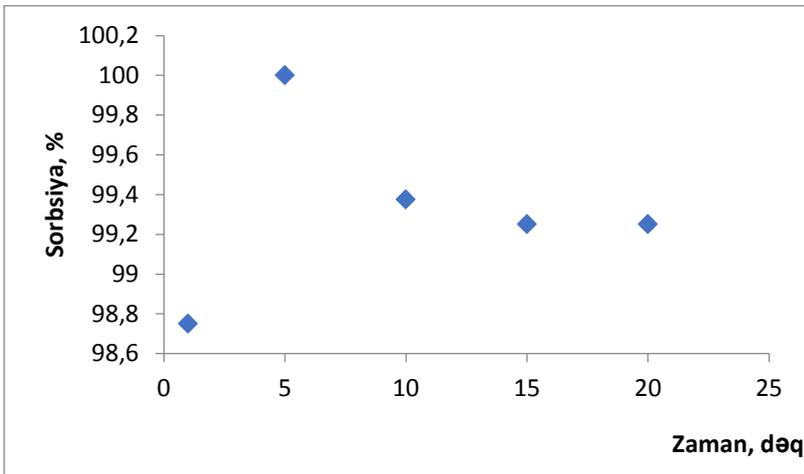
Şəkl. 1. Nar qabığı bio-sorbentin neftin sorbsiyasına zamandan asılılığı

Daha sonra neftin sorbsiyasını daha da gücləndirmək üçün müqayisə məqsədilə nar qabıqları və Fe₃O₄ nanohissəciklər əsasında nano-

kompozit bio-nano adsorbentlərdən istifadə olundu. Bio-nanoadsorbentlərin 1, 3, 5, 10%-li qatılığı ilə sorbsiyası həyata keçirilmişdir. Bu zaman eyni qayda ilə 10 ml nefti 100 ml H₂O-da qarışdırılır, daha sonra qarışdırılmış məhlula 0,25 qram və 0,5 qram nanokompozitlərdən əlavə edilir, alınmış qarışıq 30 saniyə qarışdırıldıqdan sonra otaq temperaturunda 1 dəqiqə, 15 dəqiqə, 30 dəqiqə, 1 saat, 2 saat, 24 saat saxlanılmaqla filtr kağızından süzülür. Süzülmüş filtr kağızları qurudulur, daha sonra filtr kağızının miqdarı ölçülür.



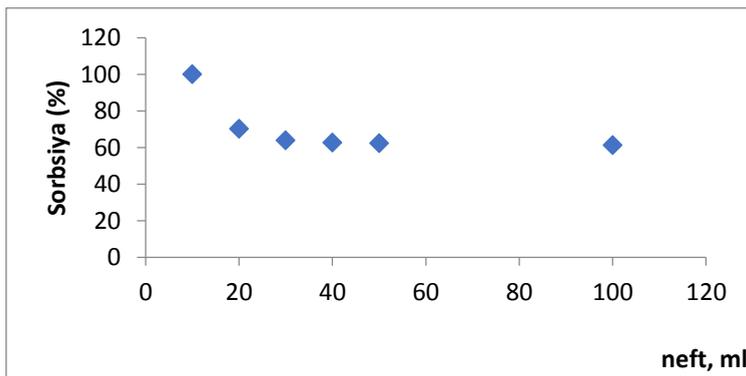
Şəkil 2. Neftin sorbsiyasında 1, 3, 5, 10%-li nar qabığı+ Fe₃O₄ bionanosorbentinin miqdarının təsiri



Şəkil 3. Neftin sorbsiyasında 10%-li nar qabığı+Fe₃O₄ bionanosorbentinin miqdarının zamandan asılılığı

Nəticələrdən aydın olur ki, optimal neftin bio-nano adsorbentlərlə sorbsiya olunma zamanı və qramı 0,25 qr nanokompozit (nar qabığı+ Fe_3O_4) 5 dəqiqə müddətində 6,88 qr nefti, 0,5 qr nanokompozit (nar qabığı + 10% -li Fe_3O_4) 5 dəqiqə müddətində 8 qr nefti adsorbsiya etmək qabiliyyətinə malikdir. Bununla birlikdə 0,5 qr 1%-li nar qabığı + Fe_3O_4 4,41 qr, 0,5 qr 3%-li nar qabığı + Fe_3O_4 6,12 qr, 0,5 qr 5%-li nar qabığı + Fe_3O_4 7,73 qr nefti sorbsiya etmişdir. 0,5 qr 10%-li nar qabığı + Fe_3O_4 8 qr neftin udulması onunla nəticələnir ki, bio-nano adsorbentlərin təqribən 100% udma qabiliyyətinə malik olmasını sübut edir.

Daha sonra təcrübi hissənin davamı üçün neftin miqdarından asılı olaraq aparılmışdır. Təcrübənin davamında alınan nəticəyə görə müəyyən edilmişdir ki, 10 ml, 20 ml, 30 ml, 40 ml, 50 ml və 100 ml H_2O – da qarışdırılır, daha sonra qarışdırılmış məhlula 0,5 qram nar qabığı+ Fe_3O_4 əsasında bio-nanoadsorbent əlavə edilir, alınmış qarışıq 30 saniyə qarışdırıldıqdan sonra otaq temperaturunda 15 dəqiqə saxlanılmaqla filtr kağızından süzülür. Süzülmüş filtr kağızları qurudulur, daha sonra filtr kağızının miqdarı ölçülür [1,3].



Şəkl. 4. Bio-nanosorbentin neftin miqdarından asılı olaraq sorbsiyası

Beləliklə, təmiz nar qabığı sorbenti 15 dəqiqə müddətində 71,5 % nefti, 0,5 qr nanokompozit (nar qabığı +10% -li Fe_3O_4) 5 dəqiqə müddətində 100 % nefti udma qabiliyyətinə malikdir.

Nəticə

Əldə edilən nəticələrə əsasən tədqiqat işinin məqsədinin az tullantılı və tullantısız texnologiyaya əsaslanması müəyyən edilmişdir. Belə ki, ətraf mühitə hər il tonlarla nar qabığı tullantısı və neft məhsullarının su mühitini çirkləndirməsi prosesi baş verir. Aparılan təcrübi iş nəticəsində nar qabığı təkrar istifadə edilərək su mühiti neft məhsullarından təmizlənir.

Nar qabığı və Fe_3O_4 nanohissəcikləri əsasında yeni bio-nanosorbentlər sintez edilmiş və onların alınma texnologiyası optimallaşdırılmışdır. Bio-nanosorbentin neftin miqdarından asılı olaraq təcrübədən müəyyən edilmişdir ki, nar qabığı sorbenti 15 dəqiqə müddətində 71,5% nefti sorbsiya etdiyi halda, 0,5 qram nar qabığı + Fe_3O_4 əsaslı bio-nanosorbent isə 5 dəqiqə müddətində 100% nefti sorbsiya etmək qabiliyyətinə malikdir.

Müəyyən edilmişdir ki, 0,5 qr nar qabığı+ Fe_3O_4 bio-nanosorbenti 10 ml nefti 100%, 100 ml nefti 5 dəqiqə ərzində 61,25% sorbsiya edir.

ƏDƏBİYYAT

1. H.Choi and R. M. Cloud, "Natural sorbents in oil spill cleanup," *Environmental Science and Technology*, vol. 26, no. 4, pp. 772-776, 1992.
2. Isam Al Zubaidi, Mustafa Al Zubaidi, Mehr Tajik, Mohammed Al Zubaidi, Megren Al Mutairi, Mahfuza Sheikh, Ying Chen, Muntadher Al-Yasiri, Ahmed Alsudays, Pomegranate Peels Powder for the Remediation of Oil Polluted Water from Waste Lubricating Oil, Proceedings of the 5th International Conference of Fluid Flow, Heat and Mass Transfer (FFHMT'18) Niagara Falls, Canada – June 7 – 9, 2018
3. S.M. Shartoo, S.M. Shartoo, S.A.K. Al-Hiyaly, Pomegranate Peels as Biosorbent Material to Remove Heavy Metal Ions from Industrial Wastewater, *Iraqi Journal of Science*, 25 October, 2018
4. N.Edema, Effects of Crude Oil Contaminated Water on the Environment. Crude Oil Emulsions, *Composition Stability and Characterization*, 2012, №3, p.169
5. A.Demirbas, H.S.Bamufleh, G.Edris, W.M.Alalayah, Treatment of contaminated wastewater, *Petroleum Science and Technology*, 2017, №9, p.883
6. Melvold, R. W.; Gibson, S. C.; Scarberry, R. Sorbents for Liquid Hazardous Substance Cleanup and Control; Noyes 196-200. Data Corp.: Park Ridge, NJ, 1988.
7. Halligan, J. E.; Ball, A. A.; Meenaghan, G. F. U.S. Coast Guard Report No. CG-D-63-76; U.S. Coast Guard Headquarters, Washington, DC, 1976.
8. The International Tanker Owner Pollution Federation Limited. Measures to Combat Oil Pollution; Graham & Trotman Limited: London, 1980.
9. Schatzberg, P. U.S. Coast Guard Report No. 724110.1/2/1; U.S. Coast Guard Headquarters, Washington, DC, 1971.
10. Schatzberg, P.; Jackson, D. F. U.S. Coast Guard Report No. 734209.9; U.S. Coast Guard Headquarters, Washington, DC, 1972.
11. Johnson, R. F.; Manjrekar, T. G.; Halligan, J. E. *Environ. Sci. Technol.* 1973, 7, 439-443.
12. Kobayashi, Y.; Matsuo, R.; Nishiyama, M. Japanese Patent 52,138,081, November 17, 1977
13. O. A.I Wahab, "Assessment of raw luffa as a natural hallow oleophilic fibrous sorbent for oil spill cleanup," *Alexandria Engineering Journal*, vol. 53, pp. 213-218, 2014.
14. S. Nenkova, R. Garvanska, S. Jele, "Fibrous wood sorbent for eliminating oil pollution," *AUTEX Research Journal*, vol. 4, no. 3, pp. 157-163, 2004.
15. S. Nenkova, M. Herzog, V. Gancheva, R. Garvanska, "Study of the sorption properties of technical hydrolysis lignin and wood shoddy towards oil pollution," *Journal of the university of Chemical Technology and Metallurgy*, vol. 43, no. 2, pp. 217-222, 2008.

16. S. Ravikumar, H. Ibrahim, and I. Al Zubaidi, "Separation of oil from produced water by adsorption on pinecone powder," Williston Basin Petroleum Conference, Evraz Place, Regina, Saskatchewan, Canada, 2017.
17. P. Tontiwachwuthikul, I. Al Zubaidi, E. Rennie, S. Schubert, M. Seitz, C. Selinger-Silva, "Remediation of water from waste lubricating oil spill using potato peels," 3 rd International Conference on Fluid Flow, Heat and Mass Transfer (FFHMT'16), Ottawa, Canada, 2016.
18. M. H. Eikani, F. Golmohammad, and S. S. Homami, "Extraction of pomegranate (*Punica granatum* L.) seed oil using superheated hexane," Food and Bioproducts Processing, vol. 91, pp. 32-36, 2012.
19. F. Dibanda Romelle, A. Rani P, and R. Sai Manohar, "Chemical composition of some selected fruit peels," European Journal of Food Science and Technology, vol. 4, no. 4, pp. 12-21, 2016

ОЧИСТКА НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОД С СИСТЕМОЙ ГРАНАТОВАЯ КОРКА+FE₃O₄ БИОНАНОАДСОРБЕНТА

У.Н.АБДУЛЛАЕВА, С.Р.ГАДЖИЕВА, Ф.В.ГАДЖИЕВА

РЕЗЮМЕ

Проведено исследование по очистке нефтезагрязненной воды с использованием кожуры граната, являющейся растительным отходом. Основная суть исследования основана на определении оптимальных условий нефтепоглощения биоадсорбента из скорлупы граната, скорлупы граната и бионаноадсорбента на основе Fe₃O₄. В результате исследований выяснилось, что в зависимости от количества и времени кожуры граната количество и время сорбции составляет 71,5% за 15 минут, в зависимости от количества и времени бионаноадсорбента оптимальное состояние примерно 100% впитывание составляет 5 минут.

Ключевые слова: Нефть, Бионаноадсорбент, растительные отходы, кожура граната

POMEGRANATE PEEL+Fe₃O₄ BIO-NANOADSORBENT SYSTEM CLEANUP OF OIL-CONTAMINATED WATERS

U.N.ABDULLAYEVA, S.R.HAJIYEVA, F.V.HAJIYEVA

SUMMARY

A study was carried out on the treatment of oil-polluted water using pomegranate peel, which is of plant origin. The main essence of the research work is based on determining the optimal conditions of oil absorption of pomegranate shells bio-adsorbent, pomegranate shells, and Fe₃O₄-based bio-nanoadsorbent. As a result of the research, it was clear that depending on the amount and time of pomegranate peel, the amount and time of sorption is 71.5% in 15 minutes, depending on the amount and time of bio-nanoadsorbent, the optimal condition of approximately 100% absorption is 5 minutes.

Keywords: oil, bio-nanoadsorbent, waste of plant origin, pomegranate peel

EKOLOGIYA**UOT 54.062; 54.064 ; 50.502****QARABAĞ ƏRAZİSİNDƏ TORPAQ ÇİRKƏNƏNİN
ƏTRAF MÜHİTƏ TƏSİRİ****Z.T.VALIYEVA***Bakı Dövlət Universiteti**z-veliyeva@mail.ru*

İşğal dövründə təmas xəttində yerləşən Ağdam, Füzuli, Cəbrayıl, Tərtər və Xocavənd rayonlarının əraziləri erməni işğalçıları tərəfindən düşünülmüş şəkildə od vurularaq yandırılmışdır. Yanğınlar ermənilərin nəzarətində olan on min hektarla əraziləri əhatə etməklə, eyni zamanda, digər ərazilərə də yayılaraq ətraf mühitə və canlı təbiətə çox ciddi ziyan vurmuşdur. 2006-cı ildən başlayaraq ermənilər tərəfindən mütəmadi olaraq törədilən yanğınlar nəticəsində 110 min hektardan çox münbit torpaqlar məhv edilmiş, ətraf mühitə və canlı təbiətə əhəmiyyətli dərəcədə ziyan vurulmuşdur.

Açar sözlər: sulfat, xlorid, nitrat, nitrit, fosfat anionları, ammonium ionu, elektrik keçiriciliyi, həll olmuş oksigen, pH, ağır metallar

GİRİŞ

Ağır metalların ən mühüm xüsusiyyəti odur ki, onların hamısının az bir miqdarı canlı orqanizm və bitkilər üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. Ağır metallar insan orqanizmində həyat üçün mühüm olan biokimyəvi proseslərdə iştirak edirlər. Lakin onların yol verilən miqdarından çox olması insan orqanizmində ciddi xəstəliklərə səbəb olur.

Ağır metallar torpaqda yığılıb toplanır və torpağın kimyəvi tərkibi təqribən dəyişir. Bu işə bitki və canlı orqanizmlərin həyat fəaliyyətinə təsir göstərir. Ağır metallar torpaqdan heyvan və insan orqanizminə keçərək arzu olunmaz hallara gətirib çıxarır.

Metalların torpağa texnogen daxil olması, onların humus layında toplanması, ümumiyyətlə, qanuna uyğun baş vermir. Ağır metalların yerin səthi ilə paylanması bir çox faktorlarla müəyyən olunur. Bu çirklənmə mən-

bəyindən, regionun meteoroloji xüsusiyyətindən, geokimyəvi faktorlardan və ümumiyyətlə, landşaftdan asılıdır.

Kimyəvi elementlər və onların birləşmələri torpağa düşərkən birbaşa dəyişikliklərə uğrayır, geokimyəvi baryerdən asılı olaraq ya səpələnir, ya da toplanırlar.

Tarixi nöqtəyi-nəzərdən bu problemə maraq torpağın məhsuldarlığının tədqiqi zamanı meydana çıxdı. Fe, Mn, Cu, Zn, Mo və Co kimi elementlər bitkilərin, insan və heyvanların həyatı üçün çox vacibdir. Onları bəzən mikroelement adlandırırlar, çünki bitkilərə çox cüzi miqdarda lazım olurlar. Mikroelementlərə, həmçinin torpaqda çox yayılmış olan metallar, məsələn, O(46,6%), Si (27,71%) və Al(8,1%)-dən sonra 4-cü yer tutan Fe-də daxildir. Bütün mikroelementlər müəyyən olunmuş qatılıq hüdudundan çox olsalar bitkiyə mənfi təsir edirlər. Bitki və heyvanlar üçün vacib olmayan Hg,Pb və Cd insanlar üçün, hətta çox aşağı qatılıqda belə zərərliyə gətirib çıxarırlar.

Fosforlu və üzvi gübrələrin işlənməsi zamanı alınan tullantılar, fosforlu və üzvi gübrələrin daxil edilməsi, pestisidlərin tədqiqi ağır metalların torpaqdakı qatılığının artmasına gətirib çıxarırlar.

Ağır metallar əsas tərkib hissələri ilə bağlı olana qədər onların torpağa və ətraf mühitə mənfi təsiri çox az olur. Lakin ağır metallar torpaq məhluluna keçsə, bu böyük təhlükəyə səbəb olur, onların bitkilərə və bunları qəbul edən heyvan və insan orqanizminə keçə bilər. Torpaq və bitkilərin çirklənmə təhlükəsi bitkilərin növündən, torpaqda kimyəvi birləşmələrin formalarından, ağır metallar və maddələrlə komplekslər yaradaraq onların işinə pis təsir edən elementlərin varlığından asılıdır. Deməli, ağır metalların mənfi təsiri onların hərəkətliyiindən, yəni həll olmasından asılıdır.

Ağır metallar torpaqda bəzən aşağı qatılıqlarda rast gəlinənlər də onlar üzvi maddələrlə davamlı kompleks əmələ gətirərək, qələvi və qələvi torpaq metallarla müqayisədə adsorbsiyaya daha asan uğrayırlar.

Ağır metalların torpaqda miqrasiyası bitki köklərinin və torpaq mikroorqanizmlərinin köməyi ilə maye fazada baş verir. Həll olan birləşmələrin miqrasiyası torpaq məhlulu ilə (diffuziya) və ya ele mayenin özünün yerdəyişməsi hesabına baş verir. Gil və üzvi maddələrin yuyulması onlarla bağlı olan bütün metalların miqrasiyasına gətirib çıxarırlar. Qaz halındakı uçucu birləşmələrin, (məsələn, dimetil-civə) miqrasiyası təsadüfi xarakter daşıyır və bu növ yerdəyişmə elə də mühüm deyil. Bərk fazada miqrasiya və kristal qəfəsə daxil olma əlaqələnmə mexanizminə aiddir.

Ağır metallar torpaqda trofik zəncir vasitəsilə bitkilərə keçir, sonra isə insan və heyvanlar tərəfindən işlənir. Ağır metalların dövr etməsində müxtəlif bioloji baryerlər iştirak edir, nəticədə seçici biotoplanma baş verir, bu da canlıları elementlərin artığından qoruyur. Bununla belə bioloji baryer-

lərin fəaliyyəti məhduddur və ağır metallar çox vaxt torpaqda yığılır. Buferlikdən asılı olaraq torpağın çirklənməyə qarşı davamlılığı müxtəlifdir.

Bu torpaqlarda qrunt suları ilə yuyularaq bitkilər tərəfindən udula bilən toksiki maddələr qumlu torpaqlarla müqayisədə daha azdır. Bununla belə elementlərin qatılığı toksiki səviyyəyə çata bilər, bu isə torpaqdakı fiziki, bioloji və kimyəvi proseslərin tarazlığının pozulmasına səbəb olur. Torpağın üzvi və kolloid hissələrilə saxlanılan ağır metallar bioloji fəaliyyəti məhdudlaşdırır, ittrifikasiya prosesini ləngidir. Ağır metallar torpaqdan bitkilərə keçərək, qidalanma zənciri boyunca ötürülərək bitkilərə, heyvanlara və insanlara toksiki təsir göstərir.

Müəyyən olunmuşdur ki, müxtəlif pestisidlərin, məişət tullantıları və ölçü cihazları sıradan çıxdıqda ayrılan civə torpağa düşür. Civə daimi olaraq insan orqanizminə çox zəhərli olan toksiki elementlər arasında xüsusi yer tutur. Hg mexaniki tərkibli torpaqların üst qatlarında yaxşı sorbsiya olunur. Lakin yüngül mexaniki tərkibli, turş və humusu azalmış torpaqlarda Hg-nin miqrasiyası güclənir. Belə torpaqlarda həm də uçuculuq qabiliyyətinə malik birləşmələrin buxarlanması da baş verir.

Cd neytral və qələvi torpaqlarda maksimal udulur. Qızılı torpaqlarda onun miqdarı 1 mk/kq, qara torpaqlarda 15-30, qırmızı torpaqlarda isə 60 mq/kq-a qədər olur.

Torpaqda kadmiumun toplanması insan üçün çox təhlükəli hesab olunur. Təbiətdə kadmium torpaqda, suda və bitki hüceyrələrində olur. Cd kənd təsərrüfatı bitkiləri üçün zəhərlidir. Onun artığı kənd təsərrüfat məhsuldarlığına təsir etməsə də, məhsulun keyfiyyətini aşağı salır.

Zn və Cu adı çəkilən metallarla müqayisədə az zəhərlidirlər, lakin torpağı çirkləndirir və mikroorqanizmlərin böyüməsinə mənfi təsir edir, torpağın fermentativ aktivliyini azaldır, bitkilərin məhsuldarlığını aşağı salır.

Sinkin torpaqda miqdarı 10-80 mq/kq arasında, daha çox isə 30-50 mq/kq olur. Sink artığı bir çox torpaq proseslərinə mənfi təsir edir: Torpağın fiziki və fiziki-kimyəvi xassələrinin dəyişməsinə gətirib çıxarır, bioloji aktivliyi azaldır. Zn mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyətini pisləşdirir, nəticədə torpaqda üzvi maddələrin əmələgəlmə prosesi kəskinləşir.

TƏCRÜBİ HİSSƏ

Torpağın ağır metallarla çirklənməsi birbaşa torpaq nümunələrinin götürülməsi və onların kimyəvi analizlə öyrənilməsi yolu ilə müəyyən olunur. Bu məqsədlə İşğaldan azad edilmiş ərazilərdən Dağ Veysəlli, Qarağac kəndlərindən, Xocavənd rayonu, Tuğ yolu əkin sahəsindən torpaq nümunələri götürülmüş və analiz olunmuşdur. Analizin nəticələri cədvəl 1-də verilmişdir.

Torpaq nümunələrinin analiz nəticələri

Təyin olunan komponentlər	Nümunələrin adı və koordinatları				Yol Verilən Qatılıq Həddi	
	Ölçü vahidi	Dağ Veysəlli kənd N 39° 21' 59.7" EO 47° 02' 04.0"	Qarağac kəndi, N 39° 21' 42.3" EO 46°47' 05.9"	Xocavənd rayonu, Tuğ yolu əkin sahəsi, N 39° 35' 21.0" EO 46°58' 49.5"		
pH	-	7.4	7.6	7.9	-	
Elektrik keçiriciliyi	$\times 10^{-3}$ Sm/sm	0.166	0.149	0.144	-	
Humus	%	6.8	6.7	2.8	-	
Xlorid ionu	%	0.09	0.010	0.09	Şorlaşmamış	
Sulfat ionu	mq/kq	140	144	154	320	
Nitrat ionu	mq/kq	36	11.1	12	130	
Karbonat ionu	mq/kq	0	0	0	-	
Hidrokarbonat ionu	mq/kq	427.0	496.5	610.0	-	
Kalsium ionu	mq/kq	350.3	501.2	300.6	-	
Maqnezium ionu	mq/kq	182.3	243.0	121.5	-	
Mexaniki tərkib	Fiziki gil	%	58.16	55.24	92.0	- Ağır gil
	Fiziki qum		41.84	44.76	8.0	
Mexaniki tərkibə görə torpağın tipi		Ağır gillicə	Ağır gillicə			
Sink, Zn	mq/kq	3.32	3.49	5.08	23.0	
Kobalt, Co	mq/kq	1.28	1.76	1.96	5.0	
Qurğuşun, Pb	mq/kq	<LOD	1.36	4.16	32.0	
Nikel, Ni	mq/kq	0.53	1.67	1.39	4.0	
Xrom, Cr	mq/kq	0.22	0.03	0.14	6.0	
Molibden, Mo	mq/kq	<LOD	<LOD	0.06	10.0	
Kadmium, Cd	mq/kq	0.03	0.098	0.17	1.0	
Mis, Cu	mq/kq	22.78	30.36	7.09	3.0	
Dəmir, Fe	mq/kq	56.22	20.7	71.22	37000	
Manqan, Mn	mq/kq	237.4	147.44	59.23	1500	

Cədvəl 1-dən görüldüyü kimi Misin (Cu) miqdarı götürülmüş nümunələrdə Dağ Veysəlli kəndində 7.6 dəfə, Qarağac kəndində 10.1 dəfə, Tuğ yolu əkin sahəsində 2.4 dəfə YVQH-dən yüksəkdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Hacıyeva S.R., Şəmilov N.T., Əliyeva T.İ., Səmədov C.Z., Səmədova A.A. /Ekoloji monitorinqdən praktikum/ 2019, s 113-117
2. Гаджиева С.Р., Рустамова У.Н., Мамедова С. Ш. /Практикум по основам экологии/ БГУ, - 2011, - 23 с.

3. Методы анализа объектов окружающей среды. - Новосибирск: Наука, - 1988.
4. Гаджиева С.Р., Алиева Т.И., Меликова А.Я., Джафарова Н.М. Методы определения основных загрязняющих веществ окружающей среды // Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 100-cü ildönümünə həsr olunmuş “Müasir təbiət və iqtisad elmlərinin aktual problemləri” . - Gəncə, Azərbaycan, - 2023, - с.247-250
5. Л. А. Воробьева, Д. В. Ладонин, О. В. Лопухина, Т. А. Рудакова, А. В. Кирюшин. Химический анализ почв. Вопросы и ответы. – Москва: 2011. – 186 с.
6. Физико-химические методы исследования почв. – Москва: МГУ, - 1980, -380 с.
7. Уваров Г.И Экологические функции почв, - Москва: Лань, - 2018, - 296 с.
8. Методы экологических исследований: учебное пособие / Ж.А. Антонова, Е.В. Рассадина. - Ульяновск: УлГУ, - 2015. -109 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ КАРАБАХА

З.Т.ВАЛИЕВА

РЕЗЮМЕ

В ходе оккупации территории Агдамского, Физулинского, Джебраильского, Тертерского и Ходжавендского районов, расположенные на линии соприкосновения, были намеренно подожжены армянскими оккупантами. Пожары охватили десятки тысяч гектаров территорий, контролируемых армянами, и в то же время распространились на другие территории и нанесли серьезный ущерб окружающей среде и животному миру. С 2006 года в результате регулярно устраиваемых армянами пожаров было уничтожено более 110 тысяч гектаров плодородных земель, нанесен значительный ущерб окружающей среде и животному миру.

Ключевые слова: сульфат, хлорид, нитрат, нитрит, фосфат-анионы, ион аммония, электропроводность, растворенный кислород, pH, тяжелые металлы

ENVIRONMENTAL EFFECTS OF SOIL POLLUTION IN KARABAKH TERRITORY

Z.T.VALIYEVA

SUMMARY

During the occupation, the territories of Aghdam, Fuzuli, Jabrayil, Tartar and Khojavand regions located on the contact line were deliberately set on fire by the Armenian invaders. The fires covered tens of thousands of hectares of territories controlled by Armenians and at the same time spread to other territories and caused serious damage to the environment and wildlife. Since 2006, more than 110,000 hectares of fertile lands have been destroyed as a result of fires regularly started by Armenians, and significant damage has been caused to the environment and wildlife.

Keywords: sulfate, chloride, nitrate, nitrite, phosphate anions, ammonium ion, electrical conductivity, dissolved oxygen, pH, heavy metals

UOT 54.08.01**EKOLOJİ PROQRAMLARIN MALİYYƏLƏŞDİRİLMƏSİNİN
ƏSAS MƏNBƏLƏRİ KİMİ TƏBİƏTİ MÜHAFİZƏ FONDLARINDA
VƏSAİTLƏRİN FORMALAŞDIRILMASI QAYDALARI****İ.B.XƏLİLOV, N.M.BABAYEVA**
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti
nazeninbabayeva2001@gmail.com

Ekoloji proqramlar - ətraf mühitin mühafizəsi, ekoloji vəziyyətin yaxşılaşdırılması, ekoloji tarazlığın qorunub saxlanması və təbii sərvətlərdən səmərəli istifadəni əhatə edən proqramlar sistemidir. Respublikamızın müxtəlif regionlarında həyata keçirilən ekoloji proqramlar məqsəd və mahiyyət etibarilə xalqın yaşam səviyyəsinin yüksəldilməsinə, ölkə iqtisadiyyatının inkişafına ekoloji şəraitin yaxşılaşdırılmasına, təbii sərvətlərdən rəşional şəkildə istifadə edilməsinə xidmət göstərir.

Açar sözlər: ekoloji proqramlar, ətraf mühit, maliyyələşmə, təbii sərvətlər, fond

Giriş

Ekoloji proqramların həyata keçirilməsində savadlı kadrların, mütəxəssislərin, çalışan gənclərin rolunun böyük olduğu kimi maddi vəsaitin də olması zəruridir. Bu proqramlar üçün müxtəlif mənbələrdən (yerli büdcələr, nazirlik, komitələrin vəsaitləri, müəssisələrin öz vəsaitləri və s.) maliyyə ayrılmasına baxmayaraq, əsas rolu dövlət büdcəsi təşkil edir. Bütün bunları nəzərə alaraq təbiətdən mühafizə tədbirlərinin həyata keçirməsi və ekoloji proqramların maliyyələşdirilməsi üçün ayrılan vəsait mənbələrini aşağıdakı kimi qruplaşdırmaq olar:

a) müxtəlif səviyyəli büdcələr – təbii resuslardan istifadəyə görə alınan ödənişlər, ətraf mühitin çirkləndirilməsi səbəbindən alınan cərimələr, müxtəlif müəssisələrdən yığılan vergilər;

b) müəssisə, təşkilat, şirkətlərin vəsaiti;

c) büdcədən kənar ərazi ekoloji fondlar;

d) ekoloji sığorta fondu;

e) bank kreditləri;

ə) əhalinin vəsaiti (xarici, hüquqi və fiziki şəxslərin könüllü vəsaitləri də daxil).

Ekoloji fondlar ekoloji tarazlığın pozulmasına qarşı təşkil olunan proqramların maliyyələşdirilməsinin əsas mənbəyidir. Ekoloji fondların məqsədi və fondun vəsaitlərindən istifadə “Ətraf mühitin mühafizəsi” haqqında 5 mart 2004-cü il tarixli Azərbaycan Respublikası Qanununun 27-ci maddəsində öz əksini tapmışdır:

1) *Ətraf mühitin mühafizəsi üzrə fondlar ətraf mühitin mühafizəsində təxirəsalınmaz tədbirlərin, ona vurulan zərərin aradan qaldırılmasının və kompensasiya verilməsinin, yaşıllıqları mühafizə tədbirlərinin, ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində başqa tədbirlərin maliyyələşdirilməsi üçün yaradılır* [1].

2) *Ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində qanunvericiliklə müəyyən edilmiş qaydada dövlət və ictimai fondları yaradıla bilər.*

3) *Ətraf mühitin mühafizəsi üzrə dövlət fondu təbiətdən istifadəyə görə ödəmələr, ətraf mühitin mühafizəsi haqqında qanunvericiliyin pozulmasına görə alınan cərimələr, qanunvericilikdə müəyyən edilmiş qaydada müsadirə edilən ovçuluq və balıqçılıq alətlərinin və qeyri-qanuni əldə edilən məhsulların satışından daxil olan vəsaitlər, yaşıllıqların götürülməsinə (kəsilməsinə), zədələnməsinə və ya məhv edilməsinə görə ödənilən bərpa dəyəri, qrantlar, könüllü ianələr, habelə Azərbaycan Respublikasının qanunvericiliyinə zidd olmayan başqa daxilolmalar hesabına təşkil edilir* [1].

4) *Ətraf mühitin mühafizəsi üzrə dövlət fonduna daxil olan vəsaitin 7 faizi dövlət büdcəsinə köçürülür* [1].

Təbiətin mühafizəsi üzrə dövlət fondunun vəsaitləri aşağıdakı tədbirlər üçün istifadə edilir:

- elmi tədqiqat işlərinə, ehtiyat qənaətedici və ekoloji təmiz texnologiyaların tətbiqinə;
- təbiətdən istifadəçilər tərəfindən həyata keçirilən təbiətin mühafizəsi obyektlərinin tikintisinin, yenidən qurulmasının maliyyələşdirilməsinə;
- ətraf mühitin çirklənməsi nəticəsində dəymiş ziyanın bərpası sahəsində həyata keçirilən tədbirlərə;
- çirklənmə və digər mənfə təsirlər nəticəsində vətəndaşların sağlamlığına və ətraf mühitə vurulmuş zərərin bərpasına görə onlara təyin olunmuş kompensasiyanın verilməsinə;
- ətraf mühitin pozulmuş ekoloji tarazlığının bərpasına, proqram, layihələrin, normativ metodiki sənədlərin işlənməsinə və həyata keçirilməsinə;
- ekoloji tərbiyə və təhsilə;
- xüsusi mühafizə olunan təbiət ərazilərinin mühafizəsinə;
- nadir və nəslə kəsilməkdə olan fauna və flora növlərinin mühafizəsinə və bərpasına;
- ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində dövlət orqanlarının maddi-texniki bazasının yaradılmasına və inkişafına;

- ətraf mühitin dövlət monitorinqinin təşkili və keçirilməsinə;
- ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində çalışan mütəxəssislərin həvəsləndirilməsi məqsədilə onların maddi stimullaşdırılmasına [7, s.193].

Sirr deyil ki, müstəqilliyin ilk dövründə ətraf mühütün mühafizə tədbirlərinin maliyyələşdirilməsi həlli olduqca çətin olan məsələyə çevrilmişdir. Ekoloji məqsədlər üçün mərkəzi büdcədən, demək olar ki, vəsait ayrılmaz, şəxsi vəsaitlərin isə həcmi çox cüzi idi (0,2-0,3%). Keçmiş SSRİ dövründə də, təbiəti mühafizəyə yönəldilən vəsaitin həcmi milli gəlirin həddən çox az faizini təşkil edirdi. Məsələn, bu rəqəm bütün ittifaq üzrə 0,8-1,2%, Pribaltika Respublikaları üzrə 1,5-1,7%, Gürcüstan üzrə 0,7-1,0%, Azərbaycan üzrə isə 0,3-0,5% təşkil edirdi [10, s.47]. Müqayisə üçün qeyd etmək lazımdır ki, təbiəti mühafizə tədbirlərinə hər il ümumi daxili məhsulun 2-3%-i qədər vəsait lazımdır. Məhz bu səbəbdən yalnız büdcədən maliyyələşdirilməli olan kommunal-məişət tullantıları sularının təmizləyici qurğularının tikintisi 1994-cü ildə dayandırılmışdır. Gəncədə (gücü 150 min.kub m/gün), Şirvanda (45-50 min kub m), Sumqayıtda (290 min kub m), Mingəçevirdə (140 min kub m), Masallıda (10 min kub m), Ağdamda (10 min kub m) və s. 80-ci illərdən tikilən təmizləyici qurğuların da tikintisi dayandırılmışdır. Bakıda 1972-ci ildən tikilən, layihə gücü 940 min kub m olan təmizləyici qurğunun yalnız birinci növbəsi (600 min kub m gücündə) 1990-cı ildə təhvil verilmişdir. Əksər sahələrdə, o cümlədən Bakıda kanalizasiya xətlərinin tam olmaması üzündən fəaliyyət göstərən 20-dən çox təmizləyici qurğu səmərəsiz işləyirlər [3,s.28].

Dövlət Fondu

Azərbaycan Respublikası dövlət büdcəsi haqqında qanuna əsasən Dövlət Fondu dövlət büdcəsinə, yerli fondlar isə müvafiq yerli büdcələrə daxil edilmişdir. Dövlət ətraf mühitin mühafizə fondunun büdcə strukturu regional və yerli olmaq şərtilə iki yerə ayrılır. Prinsipcə, mövcud qanunvericiliyə görə, hər bir region müstəqil olaraq öz vəsaiti hesabına fond yarada bilər və dövlət regional və yerli fondlar arasında vəsaitlərin köçürülməsini təmin edir. Fondlar, həmçinin yerli və regional hakimiyyət orqanlarının ətraf mühitin mühafizəsi üçün ayrılan müvafiq vəsaitlərinin istifadəsinə dair qərar qəbul edə bilərlər.

Təşkilati olaraq, yarandığı gündən bəri Azərbaycan Respublikasının Dövlət Fondu “Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi”nə tabedir və qanunvericilik bu Nazirliyi “Baş menecer” olaraq təyin edir. Yəni fond tərəfindən ətraf mühitin mühafizəsi üçün təşkil olunan proqramlara ayrılan maliyyə vəsaitləri “Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi” tərəfindən təsdiqlənir.

Dövlət büdcəsinin tərkib hissəsi kimi Dövlət Fondu hüquqi şəxs deyil. Bu səbəbdən öz təşkilati idarəetmə quruluşuna və aparatına sahib deyil. Fondun vəsaitlərinin idarə olunması ilə bağlı tapşırıqların yerinə yetirilməsi üçün hər il nazirliyin mütəxəssisləri arasında işçi qrupu yaradılır və təsdiqlənərək əmr verilir. Bu işçi qrupu Fond tərəfindən maliyyələşdirilən layihənin seçilməsindən məsuldur.

Dövlət Fondu “Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi”nin struktur bölmələri tərəfindən təklif olunan büdcə proqramları üzrə fəalliyət göstərir. Ekoloji layihələrin icrası Nazirliyin Mərkəzi Aparatı və onun region bölmələri tərəfindən həyata keçirilir.

Respublikamızda Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin “Ekoloji fondlar” şöbəsi əsasən metodik təlimatların hazırlanması, fonda daxil olan gəlirlərin hesablanması, fondun vəsaitlərinin xərclənməsi ilə əlaqəli məsələlər ilə məşğuldur. Maliyyə mənbələri Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin funksional bölmələri tərəfindən həyata keçirilir.

Dövlət Fonduna vəsait daxilolmalarının mənbələri milli qanunvericiliklə müəyyən edilir. “Ətraf mühitin qorunması haqqında” qanuna əsasən bunlara aşağıdakılar daxildir:

- Ətraf mühitin çirklənməsi üçün kolleksiya (atmosferə çirkləndirici tullantılar üçün stasionar və mobil mənbələrdən olan maddələr, çirkab suların suya axıdılması, obyektlər və qatı tullantıların artması), əsas gəlir mənbəyi kimi xidmət edir;

- Ətraf mühitin mühafizəsi norma və qaydalarının pozulmasına və zərərə görə ayırmalar, ətraf mühitin mühafizəsi haqqında qanunvericiliyinin pozulması nəticəsində iqtisadi və digər fəaliyyətlər nəticəsində ətraf mühit;

- Müəssisə, idarə, təşkilat və məqsədli və digər könüllü vətəndaşlar.

Respublikamızda 1989-cu ildə büdcədən kənar xüsusi təbiəti mühafizə fondu yaradılmış və onun formalaşması və istifadəsi haqqında qaydalar Respublika Nazirlər Kabineti tərəfindən təsdiq edilmişdir. Həmin fond əsasən, ətraf çühiyyəni çirkləndirməyə və tullantıların yerləşdirilməsinə görə ödəmələr və cərimə, iddialardan gələn vəsait hesabına formalaşır.

Hazırda bir çox ölkələrdə, aparıcı maliyyə mənbəyi kimi ekoloji fondlar fəalliyət göstərir. Fondlar investisiyaların təbiəti mühafizəyə yönəldilməsinə kömək göstərsə də, sonralar onların səmərəsi azaldı. Çünki nəzərdə tutulan ödəmələrin məbləği ilə faktiki daxil olan vəsaitlərin arasında böyük fərq var idi. Toplanılan məlumatlara əsasən, ödəmələrin indeksləşməsi Azərbaycanında 1992-ci ildən bəri aparılmamışdır. Ödəmələrin toplanması isə 10-30% arasında dəyişir [9, s.123].

Regional ətraf mühiti mühafizə fondları

Hazırda ölkələrin bir çoxunda aparıcı maliyyə mənbəyi kimi ekoloji fondlar fəaliyyət göstərir. Fondlar investisiyaların təbiəti mühafizəyə yönəldilməsinə kömək göstərsə də, sonralar onların səmərəsi xeyli azalmışdı. Çünki nəzərdə tutulan ödəmələrin məbləği ilə faktiki daxil olan vəsaitlərin arasında böyük fərq yaranmışdı.

Ekoloji siyasətin həyata keçirilməsində ən əsas vasitələrdən biri dövlətlərarası, dövlət region ekoloji proqramların hazırlanması və realizə edilməsidir. Proqramların maliyyələşdirilməsi Azərbaycanda 1980-ci illərdə əsasən dövlət büdcəsindən, ittifaq və Respublika tabeliyində olan nazirliklərin vəsaitləri hesabına yerinə yetirildi. 90-cı illərdə ekoloji fondların yaranması ilə proqramlar həmin fondlar hesabına həyata keçirilməli idi. Lakin SSRİ-nin dağılması bu məsələni xeyli arxaya atdı. 1995-ci ildən Dünya Bankının köməkliyi ilə işlənən və 1997-ci ildə hazır olan “Milli fəaliyyət planı” isə həm bankı, həm də donor ölkələrin və beynəlxalq fondların vəsaiti ilə, üstün tədbirlər üçün, tender vasitəsilə maliyyələşdirildi [2]. 1992-ci ildə Rusiyada 150-dən çox ekoloji təmayüllü proqram hazırlandı. Onlar əsasən federal ekoloji fond vəsaiti hesabına yerinə yetirilməli idi. Lakin federasiya subyektləri 10%-lik paylarını keçirmədiklərindən həmin proqramlar maliyyələşdirilmədi. Hətta müəyyən edilmişdir ki, ekoloji fondların vəsaitlərinin xərclənməsində xeyli pozuntular vardır. Vəsaitlər başqa məqsədlərə xərclənir. Azərbaycanda da ekoloji qeyri-büdcə fondunun hesabına bəzi mühafizə tədbiri yerinə yetirilmişdir. Düzdür, həmin fondun Bakı Şəhər İcra hakimiyyətinə 90-cı illərdə yaşıllıqların bərpası üçün müvafiq miqdarda vəsait keçirilmişdir. Lakin həmin vəsaitlərin xərclənməsi barədə Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinə heç bir hesabat təqdim olunmamışdır. Bakı Şəhər Kommunal təsərrüfat idarəsinə isə həmin fonda daxil olacaq vəsaitdən maliyyə köməyi göstərilmişdir. Lakin həmin fondun ümumi maliyyə qaydalarına müvafiq təbiəti mühafizə tədbiri yerinə yetirilməmişdir. Bunun əsas səbəblərindən biri də odur ki, həmin fondun qanunla nəzərdə tutulmuş idarə heyəti olmamış, hər hansı bir tədbirlər planı hazırlanmamışdır.

Yuxarıdakılardan əlavə, texnika, texnologiyanın qeyri-təkmilliyi, qəzaların ehtimalı çox olduğundan, habelə təbii iqlim şəraitinin xüsusiyyətlərindən asılı olaraq, yeni xüsusi bir fondun-ekoloji təhlükəsizlik fondunun, yaxud sığorta fondunun təşkil edilməsi zərurəti meydana çıxır (5%-dən az olmamaq şərtilə).

Müəssisələrin ətraf mühiti mühafizə fondları

Bu fondlar ekoloji özəlləşdirilən obyektlərdə təbiəti mühafizə amillərinin nəzərə alınması və ekoloji ekspertiza aparılması sayəsində yaradılır. Həmin fondun formalaşma mənbələri aşağıdakılardır:

- müəssisənin yeni sahibinin ona əvəzsiz verilən təbiəti mühafizə obyektlərinin qiyməti;
- müəssisə balansında olan təbiəti mühafizə obyektləri üzrə amortizasiya ayırmaları;
- məqsədli faizsiz kreditlərinin vəsaitləri;
- təbiəti mühafizə ehtiyaclarına nəzərdə tutulan məqsədli maliyyə vəsaitləri [8,s.52].

Ekoloji fondlara daxil olan vəsaitlərin daha səmərəli formalarının axtarışı bir vaxtlar bir sıra regionlarda ekoloji bankların (ekobanklar) yaranmasına səbəb olmuşdu. Belə banklar Saratovda, Bakıda, Premdə və başqa şəhərlərdə fəaliyyət göstərirdi.

Ekoloji özəlləşdirmə fondu özəlləşdirilən obyektlərdə təbiəti mühafizə amillərinin nəzərə alınması və ekoloji ekspertiza aparılması sahəsində yaradılır. Həmin fondun formalaşma mənbələri aşağıdakılardır:

- müəssisənin yeni sahibinin ona əvəzsiz verilən təbiəti mühafizə obyektlərinin qiyməti;
- müəssisə balansında olan təbiəti mühafizə obyektləri üzrə amortizasiya ayırmaları;
- məqsədli faizsiz kreditlərin vəsaitləri;
- təbiəti mühafizə ehtiyaclarına nəzərdə tutulan məqsədli maliyyə vəsaitləri [9,s.37].

Ekoloji fondlara daxil olan vəsaitlərin daha da səmərəli formalarının axtarışı bir vaxtlar bir sıra regionlarda ekoloji bankların (ekobanklar) yaranmasına səbəb oldu. Belə banklar Saratovda, Bakıda, Premdə və başqa şəhərlərdə fəaliyyət göstərirdi. Bütövlükdə, ödəmələrin və xüsusi fondların vəsaitlərinin istifadəsinin təhlili göstərir ki, təbiəti mühafizə tədbirlərinin maliyyələşdirmə məbləği, ümumiyyətlə, ekoloji vəziyyəti sabitləşdirmək üçün kifayət deyildir. Əksər hallarda, tətbiq edilən ödəmələr rəmzi xarakter daşıyır və heç də öz vəzifələrini yerinə yetirmirdi. Bir sıra ölkələrdə ekoloji fondlardan təbiəti mühafizə istiqamətli obyektlərin tiukintisinə təxminən 25% vəsait xərclənirdi.

Nəticə

Davamlı inkişaf sürətlə artan əhalinin tələbatını ödəmək üçün əmtəə istehsalının və xidmətlərin genişləndirilməsini tələb edir. Ayrı-ayrı istehsal sahələrində çəkilən xərclərin cəmi ekoloji sahələrə sərf olunan məsrəfləri tənzimlənmə imkanlarına malik olmalıdır. Burada əsas məsələ ekoloji xərcləri istehsal olunan məhsulların maya dəyərinə daxil olan xərclər hesabına təmin olunmasıdır. Bu prosesdə iqtisadi ekologiyalaşdırma müəyyən normativlər əsasında öz həllini tapmış olar. Təbii ehtiyatlardan istifadədə bu

məsələ dünya iqtisadiyyatı qarşısında diqqəti cəlb edən ən vacib məsələlərdən sayılır.

Müasir ekoloji-iqtisadi sistem, hazırki texnogen inkişaf növünün dayanıqlı ekoloji balanslaşdırılmış inkişaf növü ilə əvəzlənməsini tələb edir. İqtisadiyyatın müxtəlif sahələrində yeni ekoloji-iqtisadi layihələrin və proqramların yaranması üçün iqtisadi inkişafda ekologiyanın nəzərə alınması konsepsiyasının işlənilib hazırlanması zəruridir. Bunun üçün bütöv iqtisadiyyat, onun sahələri və kompleksləri üçün prioritet və məqsədlərdə əhəmiyyətli dəyişikliklərin aparılması lazım gəlir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikasının ekoloji qanunvericiliyi (normativ-hüquqi aktlar toplusu) / - I cild, – Bakı: 2006, -760 s.
2. Atakişiyev, M.C. Təbiətdən istifadənin iqtisadiyyatı (dərslük) / - Bakı: Təfəkkür, - 2004. - 220 s.
3. Bayramov, K.B. Təbiətdən istifadənin iqtisadi və ekoloji problemləri / -Bakı: ADPU, - 2012. -120 s.
4. Əliyev, F., Bədəlov A., Hüseynov E. Ekologiya (dərslük) / -Bakı: 2006, - 453 s.
5. Göyçaylı, Ş.V., İsmayılov, T.Ə. Təbiətdən istifadənin iqtisadi və ekoloji əsasları (dərslük) / -Bakı: 2006, - 176 s.
6. Xəlilov, T.A. Ekologiya və ətraf mühiti mühafizənin əsasları, - Bakı: 2009, - 232 s.
7. Quliyev, T.Ə. Təbiətdən istifadənin və ətraf mühitin mühafizəsinin iqtisadiyyatı / -Bakı: 2006. – 260 s.
8. Qurbanzadə A.A. Ekologiya : sosial-iqtisadi əsasları / Bakı: 2010.-159 s.
9. Məmmədov, Z.S. Təbiətdən istifadənin iqtisadiyyatı (dərs vəsaiti) – Bakı: ADNA nəşriyyatı, - 2010.-229 s.
10. Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономика природопользования: Учеб. Пособия для вузов / - Москва: Аспект –Пресс, - 1995. -188 с.

ПРАВИЛА ФОРМИРОВАНИЯ СРЕДСТВ В ПРИРОДООХРАННЫХ ФОНДАХ КАК ОСНОВНЫХ ИСТОЧНИКАХ ФИНАНСИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОГРАММ

И.В.ХАЛИЛОВ, Н.М.БАБАЕВА

РЕЗЮМЕ

Экологические программы - это система программ, охватывающих охрану окружающей среды, улучшение экологической ситуации, поддержание экологического равновесия и рациональное использование природных ресурсов. Экологические программы, реализуемые в различных регионах нашей республики, целенаправленно и по существу служат повышению уровня жизни населения, развитию экономики страны, улучшению экологических условий, рациональному использованию природных ресурсов.

Ключевые слова: экологические программы, окружающая среда, финансирование, природные ресурсы, фонд

**RULES FOR THE FORMATION OF FUNDS IN ENVIRONMENTAL
FUNDS AS THE MAIN SOURCES OF FINANCING
ENVIRONMENTAL PROGRAMS**

I.B.XALILOV, N.M.BABAYEVA

SUMMARY

Environmental programs are a system of programs covering environmental protection, improvement of the ecological situation, maintenance of ecological balance and rational use of natural resources. Environmental programs implemented in various regions of our republic purposefully and essentially serve to improve the standard of living of the population, develop the country's economy, improve environmental conditions, and rational use of natural resources.

Keywords: environmental programs, environment, financing, natural resources, fund

MÜNDƏRİCAT

KİMYA

**Əzimova N.V., Cavadova O.N., Hüseynova R.Ə.,
Qasımova Ş.Z., Məmmədov İ.Q.**

Oksigen tərkibi biyanacaq komponentlərinin sintezi
və xassələrinin tədqiqi

Yaqubov N.I., Sultanova A.N., Əliyev İ.İ., Ahmedova C.A.

SrGaSe₂-SrSe sistemində kimyəvi qarşılıqlı təsirin xarakteri

Abdullayeva Ü.N., Hacıyeva S.R., Hacıyeva F.V.

Nar qabığı+Fe₃O₄ bio-nanoadsorbent sistemi ilə neftlə çirklənmiş
suların təmizlənməsi

EKOLOGİYA

Valiyeva Z.T.

Qarabağ ərazisində torpaq çirklənməsinin ətraf mühitə təsiri

Xəlilov İ.B., Babayeva N.M.

Ekoloji proqramların maliyyələşdirilməsinin əsas mənbələri kimi təbiəti
mühafizə fondlarında vəsaitlərin formalaşdırılması qaydaları

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

**Азимова Н.В., Джавадова О.Н., Гусейнова Р.А.,
Касимова Ш.З., Мамедов И.Г.**
Синтез и исследование свойств кислородсодержащих компонентов
Биотоплива

Ягубов Н.И., Султанова А.Н., Алиев И.И., Ахмедова Дж.А.
Характер химического взаимодействия в системе SrGaSe₂-SrSe

Абдуллаева У.Н., Гаджиева С.Р., Гаджиева Ф.В.
Очистка нефтезагрязненных вод с системой гранатовая
корка+Fe₃O₄ бионанодсорбента

ЭКОЛОГИЯ

Валиева З.Т.
Экологические последствия загрязнения почв
на территории Карабаха

Халилов И.В., Бабаева Н.М.
Правила формирования средств в природоохранных фондах
как основных источниках финансирования
экологических программ

CONTENTS

CHEMISTRY

**Azimova N.V., Javadova O.N., Huseynova R.A.,
Gasimova Sh.Z., Mamedov I.Q.**
Synthesis and study of the properties of oxygen-containing
biofuel components

Yaqubov N.I., Sultanova A.N., Aliyev I.I., Ahmedova C.A.
Chemical interaction in the SrGaSe₂-SrSe system

Abdullayeva U.N., Hajiyeva S.R., Hajiyeva F.V.
Pomegranate peel+Fe₃O₄ bio-nanoadsorbent system cleanup
of oil-contaminated waters

EKOLOGY

Valiyeva Z.T.
Environmental effects of soil pollution in karabakh territory

Xalilov I.B., Babayeva N.M.
Rules for the formation of funds in environmental funds as the main
sources of financing environmental programs.....

MÜƏLLİFLƏRİN NƏZƏRİNƏ!

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının sədrinin 07.05.2021-ci il tarixli 48-01-947/16 sayılı məktubunu əsas tutaraq «Bakı Universitetinin Xəbərləri» jurnalının redaksiya heyəti bildirir ki, nəşr etdirmək üçün təqdim edilən məqalələr aşağıdakı qaydalar əsasında tərtib edilməlidir:

1. Təqdim olunan məqalənin mətni – A4 formatında, sətirlərarası – 1 intervalla, yuxarıdan – 5 sm, aşağıdan – 3,75 sm, soldan – 4 sm, sağdan – 3,5 sm, Times New Roman – 12 (Azərbaycan dilində – latın əlifbası, rus dilində – kiril əlifbası, ingilis dilində – ingilis əlifbası ilə) şrifti ilə yazılmalıdır.

2. Hər bir məqalənin müəllifinin (müəlliflərinin) adı və soyadı tam şəkildə yazılmalı, elektron poçt ünvanı, çalışdığı müəssisənin (təşkilatın) adı göstərilməlidir.

3. Hər bir məqalədə UOT indekslər və ya PACS tipli kodlar və açar sözlər verilməlidir (açar sözlər məqalənin və xülasələrin yazıldığı dildə olmalıdır).

Məqalələr və xülasələr (üç dildə) kompüterdə çap olunmuş şəkildə disklə birlikdə təqdim olunur, disklər geri qaytarılmır!

Əlyazmalar kvartalın əvvəlindən bir ay keçməmiş verilməlidir.

4. Hər bir məqalənin sonunda verilmiş ədəbiyyat siyahısı Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının «Dissertasiyaların tərtibi qaydaları» barədə qüvvədə olan Təlimatının «İstifadə edilmiş ədəbiyyat» bölməsinin əlavə 4.1 tələbləri əsas götürülməlidir.

Kitabların (monoqrafiyaların, dərslərlərin və s.) bibliografik təsviri kitabın adı ilə tərtib edilir. Məs.: Qeybullayev Q.Ə. Azərbaycan türklərinin təşəkkülü tarixindən. - Bakı: Azər nəşr, - 1994. - 284 s.

Müəllifi göstərilməyən və ya dördədən çox müəllifi olan kitablar (kollektiv monoqrafiyalar və ya dərslərlər) kitabın adı ilə verilir. Məs.: Kriminalistika: Ali məktəblər üçün dərslik / K.Q.Sarıcalinskayanın redaktəsi ilə. - Bakı: Hüquq ədəbiyyatı, - 1999. - 715 s.

Çoxcildli nəşrə aşağıdakı kimi istinad edilir. Məs.: Azərbaycan tarixi: [7 cildə], - Bakı: Elm, - 2000. IV c., - 456 s.

Məqalələrin təsviri aşağıdakı şəkildə olmalıdır. Məs.: Vəlixanlı N.M. X əsrin ikinci yarısı – XI əsrdə Azərbaycan feodal dövlətlərinin qarşılıqlı münasibətləri və bir daha «Naxçıvanşahlıq» haqqında // - Bakı: AMEA-nın Xəbərləri. Tarix, fəlsəfə, hüquq seriyası, - 2001. № 3. - s. 120-129.

Məqalələr toplusundakı və konfrans materiallarındakı mənbələr belə göstərilir. Məs.: Məmmədova G.H. Azərbaycan memarlığının inkişafında Heydər Əliyevin rolu / Azərbaycan Respublikasının Prezidenti H.Ə.Əliyevin 80 illik yubileyinə həsr olunmuş elmi-praktik konfransın materialları. - Bakı: Nurlan, - 2003. - s.3-10.

Dissertasiyaya istinad belə olmalıdır. Məs.: Süleymanov S.Y. Xlorofill-zülal kompleksləri, xloroplastların tilakoid membranında onların struktur-molekulyar təşkili və formalaşmasının tənzimlənməsi: Biol. elm. dok. dis. - Bakı, 2003. - 222 s.

Dissertasiyanın avtoreferatına da eyni qaydalarla istinad edilir, yalnız «avtoreferat» sözü əlavə olunur.

Qəzet materiallarına istinad belə olmalıdır. Məs.: Məmmədov M.A. Faciə janrının tədqiqi // «Ədəbiyyat və incəsənət» qəz., - Bakı, 1966, 14 may.

Arxiv materiallarına aşağıdakı kimi istinad edilir. Məs.: Azərbaycan Respublikası MDTA: f.44, siyahı №2, iş №26, vərəq.3-5.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısında son 5-10 ilin ədəbiyyatına üstünlük verilməlidir.

Redaktoru: Məryəm Qədimova
Korrektoru: Babaşova Solmaz
Kompüter tərtibçisi: Azadə İmanova

Çapa imzalanmışdır: 21.02.2024
Formatı: 70x100 1/16. Həcmi 2,75 ç.v. Sayı 120.

Bakı Dövlət Universitetinin Nəşr Evində çap olunmuşdur.
AZ 1148, Bakı ş., ak. Z.Xəlilov küçəsi, 33.
Tel: (+99412) 538 87 39 / 538 50 16
e-mail: bdumetbee@gmail.com
www.bsu.edu.az