

ISSN 2616-7034

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің

ХАБАРШЫСЫ

BULLETIN
of the L.N. Gumilyov Eurasian
National University

ВЕСТНИК
Евразийского национального
университета имени Л.Н. Гумилева

БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР сериясы

BIOSCIENCE Series

Серия **БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

№2(123)/2018

Founded in 1995

1995 жылдан бастап шығады

Published 4 times a year

Издается с 1995 года

Жылына 4 рет шығады

Выходит 4 раза в год

Астана, 2018
Astana, 2018

Бас редакторы
ҚР ҰҒА академигі, б.ғ.д, профессор
Р.І. Берсімбай (Қазақстан)

Бас редактордың орынбасары

Р.Т. Омаров, PhD, б.ғ.к.,
профессор (Қазақстан)

Редакция алқасы

| | |
|--------------------------|---|
| Абжалелов А.Б. | б.ғ.д., проф. (Қазақстан) |
| Акильжанова А.Р. | PhD, м.ғ.д.(Қазақстан) |
| Алиқұлов З.А. | б.ғ.к., проф. (Қазақстан) |
| Антипов А.Н. | б.ғ.к. (Ресей) |
| Аскарова Ш.Н. | б.ғ.к., PhD (Қазақстан) |
| Ау У. | PhD, проф. (АҚШ) |
| Бисенбаев А.К. | б.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі (Қазақстан) |
| Высоцкая Л.В. | б.ғ.д., проф. (Ресей) |
| Закиян С.М. | б.ғ.д., проф. (Ресей) |
| Изотти А. | PhD, проф. (Италия) |
| Ильдербаев О.З. | м.ғ.д., проф. (Қазақстан) |
| Константинов Ю.М. | б.ғ.д., проф. (Ресей) |
| Кухар Е.В. | б.ғ.д., доцент (Қазақстан) |
| Масалимов Ж.К. | PhD, б.ғ.к. (Қазақстан) |
| Моше Саги | PhD, проф. (Израиль) |
| Сарбасов Д.Д. | PhD, проф. (АҚШ) |
| Стегний В.Н. | б.ғ.д., проф. (Ресей) |
| Шустов А.В. | PhD, б.ғ.к. (Қазақстан) |

Редакцияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Астана қ., Сәтпаев к-сі, 2, 408 б.
Тел.: (7172) 709-500 (ішкі 31-428)
E-mail: eurjourbio@enu.kz

Жауапты хатшы, компьютерде беттеген
А. Нұрболат

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысы.
БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР сериясы

Меншіктенуші: ҚР БжҒМ "Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті" ШЖҚ РМК
Мерзімділігі: жылына 4 рет.

Қазақстан Республикасының Ақпарат және коммуникациялар министрлігімен тіркелген.
27.03.2018ж. №16998-Ж тіркеу куәлігі.

Тиражы: 20 дана

Типографияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Астана қ., Қажымұқан к-сі ,12/1,
тел.: (7172)709-500 (ішкі 31-428)

Editor-in-Chief

Academician of NAS RK, Doctor of Biological Sciences, Pof.
R.I. Bersimbaev (Kazakhstan)

Deputy Editor-in-Chief

R.T. Omarov, Prof., Candidate of Biological Sciences, PhD (Kazakhstan)

Editorial board

| | |
|----------------------------|--|
| Abzhalelov A.B. | Doctor of Biological Sciences, Prof. (Kazakhstan) |
| Akilzhanova A.R. | PhD, Doctor of Medical Sciences (Kazakhstan) |
| Alikulov Z.A. | Prof., Can. of Biological Sciences (Kazakhstan) |
| Antipov A.N. | Can. of Biological Sciences (Russia) |
| Askarova Sh.N. | PhD, Can. of Biological Sciences (Kazakhstan) |
| Au W. | PhD, Prof. (USA) |
| Bisenbayev A.K. | Doctor of Biological Sciences, prof. , academician of NAS RK, (Kazakhstan) |
| Ilderbayev O.Z. | Doctor of Medical sciences, Prof. (Kazakhstan) |
| Izzotti A. | PhD, Prof. (Italy) |
| Konstantinov Yu. M. | Doctor of Biological Sciences, Prof. (Russia) |
| Kukhar E.V. | Ass. Prof. Doctor of Biological Sciences (Kazakhstan) |
| Massalimov Zh.K. | PhD, Can. of Biological Sciences (Kazakhstan) |
| Moshe Sagi | PhD, Prof. (Israel) |
| Shustov A.V. | PhD, Can. of Biological Sciences (Kazakhstan) |
| Stegniy V.N. | Doctor of Biological Sciences, prof. (Russia) |
| Sarbasov D.D. | PhD, Prof. (USA) |
| Vycotskaya L.V. | Doctor of Biological Sciences, prof. (Russia) |
| Zakiyan S.M. | Doctor of Biological Sciences, prof. (Russia) |

Editorial address: 2, Satpayev str., of. 408, Astana, Kazakhstan, 010008
Tel.: (7172) 709-500 (ext.31-428)
E-mail: eurjourbio@enu.kz

Responsible secretary, computer layout:
A.Nurbolat

Bulletin of the L.N. Gumilyov Eurasian National University. BIOSCIENCE Series

Owner: Republican State Enterprise in the capacity of economic conduct "L.N. Gumilyov Eurasian National University" Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan

Periodicity: 4 times a year

Registered by the Ministry of Information and Communication of the Republic of Kazakhstan. Registration certificate №16998-ЖК from 27.03.2018. Circulation: 20 copies

Address of printing house: 12/1 Kazhimukan str., Astana, Kazakhstan 010008;
tel.: (7172) 709-500 (ext.31-428)

Главный редактор
профессор, д.б.н., академик НАН РК
Р.И. Берсимбай (Казахстан)

Зам. главного редактора

Р.Т. Омаров, PhD, к.б.н.,
профессор (Казахстан)

Редакционная коллегия

| | |
|--------------------------|--|
| Абжалелов А.Б. | д.б.н., проф. (Казахстан) |
| Акильжанова А.Р. | PhD, д.м.н. (Казахстан) |
| Аликулов З.А. | к.б.н., проф. (Казахстан) |
| Антипов А.Н. | к.б.н. (Россия) |
| Аскарлова Ш.Н. | к.б.н., PhD (Казахстан) |
| Ау У. | PhD, проф. (США) |
| Бисенбаев А.К. | д.б.н., проф., академик НАН РК (Казахстан) |
| Высоцкая Л.В. | д.б.н., проф. (Россия) |
| Закиян С.М. | д.б.н., проф. (Россия) |
| Изотти А. | PhD, проф. (Италия) |
| Ильдербаев О.З. | д.м.н., проф. (Казахстан) |
| Константинов Ю.М. | д.б.н., проф. (Россия) |
| Кухар Е.В. | д.б.н., доцент (Казахстан) |
| Масалимов Ж.К. | PhD, к.б.н. (Казахстан) |
| Моше Саги | PhD, проф. (Израиль) |
| Сарбасов Д.Д. | PhD, проф. (США) |
| Стегний В.Н. | д.б.н., проф. (Россия) |
| Шустов А.В. | PhD, к.б.н. (Казахстан) |

Адрес редакции: 010008, Казахстан, г. Астана, ул. Сатпаева, 2, каб. 408
Тел.: (7172) 709-500 (вн. 31-428)
E-mail: eurjourbio@enu.kz

Ответственный секретарь, компьютерная верстка
А. Нурболат

Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева.
Серия БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Собственник: РГП на ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева" МОН РК

Периодичность: 4 раза в год

Зарегистрирован Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан.

Регистрационное свидетельство №16998-Ж от 27.03.2018г.

Тираж: 20 экземпляров

Адрес типографии: 010008, Казахстан, г. Астана, ул. Кажимукана, 12/1,
тел.: (7172)709-500 (вн.31-428)

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ. БИОЛОГИЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР СЕРИЯСЫ

№2(123)/2018

МАЗМҰНЫ

| Биология | |
|--|----|
| <i>Ақбасова А.Ж., Ермухамбетова Р.Ж., Муқиянова Г.С., Тлеуқұлова Ж.Б., Касенова С.М., Ділдабек А.Б., Ильясова Б.Б., Стамғалиева З.Б., Омаров Р.Т.</i> TBSV P19 ақуызы <i>Solanum lycopersicum</i> өсімдігінің салицил қышқылымен белсендендірілетін қорғаныс механизмінің триггері ретінде | 8 |
| <i>Бектұрова А.Ж., Сағындықов У.З., Масалимов Ж.К.</i> Кейбір көмірсутек тотықтырушы микроағзалардың эмульгирлеуші белсенділігі | 19 |
| <i>Бисенова Г.Н., Закаръя К.Д., Сармурзина З.С., Уразова М.С., Шахабаева Г.С., Рысбек А.Б.</i> Балықтың инфекциялық ауыру қозығуларына арналған пробиотиктерді қолдану | 24 |
| <i>Жантөлеуова А.К., Уқбаева Т.Д.</i> Патогендік микроорганизмдерді генотиптеу әдістері | 34 |
| <i>Наекова С.К., Құлатаева М.С., Алиқұлов З.А.</i> Өсімдіктердің құрғақшылыққа және тұздылыққа төзімділігіне диатомиттің биохимиялық әсері | 41 |
| <i>Қуанбай Ж.І., Адманова Г.Б.</i> Доңызтау флорасы мен өсімдіктерін зерттеу тарихы | 49 |
| <i>Уқбаева Т.Д., Дюсембекова Д.А.</i> Балалық аутизм проблемасы | 54 |
| <i>Стамғалиева З.Б., Ильясова Б.Б., Ділдабек А.Б., Тлеуқұлова Ж.Б., Муқиянова Г.С., Ақбасова А.Ж., Омаров Р.Т.</i> Патогенезді дамытуда сатилеттердің вирусының биологиялық рөлі. | 61 |
| <i>Секенова А.Е., Оғай В.Б.</i> Иммундық жауаптарды реттеудегі мезенхималды дңгек жасушаларының рөлі | 69 |
| <i>Тасбулатова Г.С., Мұқатаева Ж.М.</i> Павлодар қаласындағы төменгі сынып оқушыларының морфологиялық жағдайы | 84 |
| <i>Чуленбаева Л.Е., Кашанский С.В., Ілдербаев О.З.</i> Шаң-радиация факторының қосарлы әсерінің кейінгі кезеңіндегі иммуноглобулин-дердің салыстырмалы сараптамасы | 89 |

BULLETIN OF L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY. BIOSCIENCE
SERIES

№2(123)/2018

CONTENTS

| Biology | |
|---|----|
| <i>Akbassova A.Zh., Yermukhambetova R.Zh., Mukiyanova G.S., Tleukulova Z h.B., Kassenova S.M., Dildabek A.B., Ilyasova B.B., Stamgaliyeva Z.B., Omarov R.T.</i> TBSV P19 protein as a trigger of salicylic acid-induced resistance of <i>Solanum lycopersicum</i> | 8 |
| <i>Bekturova A.Zh., Sagyndykov U.Z., Masalimov Zh.K.</i> The emulsifying activity of several hydrocarbon-degrading microorganisms | 19 |
| <i>Bissenova G.N., Zakarya K.D., Sarmurzina Z.S., Urazova M.S., Shahabayeva G.S., Rysbek A.B.</i> The use of probiotics for infectious agents of fish | 24 |
| <i>Zhantleuova A.K., Ukbaeva T.D.</i> Methods of genotyping of pathogenic microorganisms | 34 |
| <i>Nayekova S.K., Kulataeva M.S., Alikulov Z.A.</i> Biochemical Mechanisms of the Improvement of Plant Tolerance to the Salinity and Frought by the Diatomite | 41 |
| <i>Kuanbai Zh.I., Admanova G.B.</i> The History of Donyztau flora and vegetation research | 49 |
| <i>Ukbaeva T.D., Djusembekova D.A.</i> The problem of childhood autism | 54 |
| <i>Stamgaliyeva Z.B., Ilyasova B.B., Dildabek A.B., Tleukulova Z.B., Mukiyanova G.S., Akbasova A.Z., Omarov R.T.</i> Biological role of the satellite virus in the development of pathogenesis | 61 |
| <i>Sekenova A., Ogay V.</i> Role of mesenchymal stem cells in the regulation of immune response | 69 |
| <i>Tasbulatova G.S., Mukataeva Zh.M.</i> The primary school kids' morphological status of Pavlodar city | 84 |
| <i>Chulenbayeva L.E ., Kashanskiy S.V., Ilderbayev O.Z.</i> Comparative analysis of immunoglobulins in case of combined exposure of dust-radiation factors at remote period | 89 |

ВЕСТНИК ЕВРАЗИЙСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМЕНИ Л.Н.ГУМИЛЕВА. СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

№2(123)/2018

СОДЕРЖАНИЕ

| Биология | |
|---|----|
| <i>Акбасова А.Ж., Ермухамбетова Р.Ж., Муқиянова Г.С., Тлеуқұлова Ж.Б., Касенова С.М., Ділдабек А.Б., Ильясова Б.Б., Стамғалиева З.Б., Омаров Р.Т.</i> Р19 белок TBSV в качестве триггера индуцированной салициловой кислотой резистентности <i>Solanum lycopersicum</i> | 8 |
| <i>Бектурова А.Ж., Сағындықов У.З., Масалимов Ж.К.</i> Эмульгирующая активность ряда углеводородокисляющих микроорганизмов | 19 |
| <i>Бисенова Г.Н., Закарья К.Д., Сармурзина З.С., Уразова М.С., Шахабаева Г.С., Рысбек А.Б.</i> Применение пробиотиков в отношении возбудителей инфекционных заболеваний рыб | 24 |
| <i>Жантлеуова А.К., Укбаева Т.Д.</i> Методы генотипирования патогенных микроорганизмов | 34 |
| <i>Наекова С.К., Кулатаева М.С., Аликулов З.А.</i> Биохимический механизм воздействия диатомита на засухоустойчивость и солеустойчивость растений | 41 |
| <i>Куанбай Ж.І., Адманова Г.Б.</i> Сравнительный анализ иммуноглобулинов при сочетанном воздействии пыль-радиационного фактора в отдаленном периоде | 49 |
| <i>Укбаева Т.Д., Дюсембекова Д.А.</i> Проблема детского аутизма | 54 |
| <i>Стамғалиева З.Б., Ильясова Б.Б., Ділдабек А.Б., Тлеуқұлова Ж.Б., Муқиянова Г.С., Ақбасова А.Ж., Омаров Р.Т.</i> Биологическая роль сатиллетного вируса в развитии патогенеза. | 61 |
| <i>Секенова А.Е., Огай В.Б.</i> Роль мезенхимальных стволовых клеток в регуляции иммунного ответа | 69 |
| <i>Тасбулатова Г.С., Мукатаева Ж.М.</i> Морфологическое состояние младших школьников г.Павлодара | 84 |
| <i>Чуленбаева Л.Е., Кашанский С.В., Ильдербаев О.З.</i> Сравнительный анализ иммуноглобулинов при сочетанном воздействии пыль-радиационного фактора в отдаленном периоде | 89 |

A.Zh. Bekturova, U.Z. Sagyndykov, Zh.K. Masalimov

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

(E-mail: assemgulbekturova@gmail.com, utemuratsagyndykov@gmail.com, massalimov@gmail.com)

The emulsifying activity of several hydrocarbon-degrading microorganisms

Abstract: It is known that biosurfactants are capable of increasing the bioavailability of hydrocarbons in oil and petroleum products, as well as modifying the external surfaces of bacteria by hydrophobizing providing direct contact with hydrocarbon molecules. In this study the index of emulsification index was studied for four hydrocarbon-degrading strains of microorganisms such as *Achromobacter xylosoxidans*, *Bacillus subtilis*, *Tessaracoccus flavescens*, *Acinetobacter calcoaceticus*. Diesel fuel and hexadecane were used as hydrophobic substrates.

It is shown that for all members of natural hydrocarbon-degrading microorganisms are characterized by high rates of emulsification index. The highest index of emulsification has shown for *Acinetobacter calcoaceticus* - 80-87%. Microorganisms having an emulsification index bigger than 50% are considered promising producers of surfactants. Since the microbial cell oxidizes hydrocarbons by adsorbing on their surface, as a result, the oil-oxidizing activity of the crops depends on its ability to utilize the hydrocarbon substrate. This could indicate a destructive activity of microorganisms.

Keywords: hydrocarbon-degrading microorganisms, emulsifying activity, hydrophobic substrates.

Introduction. Contamination of soil by petroleum hydrocarbons and their derivatives is a serious environmental problem all over the world.

Bioremediation is effective and environmental friendly but it often takes time and is not cost-effective on treating large volumes of polluted materials.

The primary mechanism for elimination of hydrocarbons from contaminated sites is biodegradation by the natural populations of microorganisms [1]. The enhancement of natural biological degradation processes in what is termed "bioremediation" can be a preferred cost-effective method of removing contaminant hydrocarbons from oil-contaminated environments [2]. Bioremediation, which is the use of microorganism's consortia or microbial processes to degrade and detoxify environmental contaminants, is also amongst these new technologies, which derives its scientific justification from the emerging concept of Green Chemistry and Green Engineering [3]. The success of bioremediation of oil spill not only depends on the ability of the strains but also on the physical, chemical and biological conditions of the contaminated environment [8].

One of the main problems that limit the effectiveness of this process is very low solubility and high hydrophobicity of oil pollutants. These compounds strongly bind to soil particles, and thereby they are poorly available for bacterial cells [5].

A large number of bacteria, yeast and fungi are able to metabolize one or more compounds in crude oil. A few species of microorganisms, in particular bacteria, are able, by de novo synthesis, to produce surface active compounds, so called biosurfactants. Crude oil emulsifying microorganisms are able to transform crude oil into an oil-in-water emulsion, often by a combination of production of biosurfactants and generation of surface active degradation products through their metabolism of crude oil components [6].

Biosurfactant reduces surface tension or interfacial tension of an interface, depending whether it is a water/air or water/oil interface. In water/oil interface, biosurfactant molecule generates a new surface area by forming a surfactant oriented monolayer around the hydrocarbon particle with hydrophobic tail of the surfactant pointing out to the liquid phase [6]. This leads to increase in surface area of hydrocarbon substrate and facilitates emulsification. The entire phenomena enhances the bioavailability of contaminants for microbial degradation through better solubilization of hydrocarbons in water or water in hydrocarbons [7]. Due to the lower toxicity and biodegradable nature in comparison to their synthetic counterparts, biosurfactants are considered to be more suitable

for environmental applications such as hydrocarbon remediation. The biosurfactant molecules enhance the solubility of these sparsely soluble hydrophobic pollutants through emulsification, thereby leading their better bioavailability for the existing micro-flora [8]

The aims of the study were to characterize emulsifying activity of natural hydrocarbon oxidizing microorganisms.

Materials and methods

Microbial strains: The bacterial cultures were selected from samples of sludge. Day cultures of microorganisms were transferred from agar medium on a standard medium.

Hydrophobic substrates: Diesel fuel and hexadecane were used as hydrophobic substrates. Diesel fuels consist primarily of C9-C20 hydrocarbons.

Hexadecane (also called cetane) is an alkane hydrocarbon with the chemical formula C₁₆H₃₄. Hexadecane consists of a chain of 16 carbon atoms, with three hydrogen atoms bonded to the two end carbon atoms, and two hydrogens bonded to each of the 14 other carbon atoms. Cetane is often used as a shorthand for cetane number, a measure of the detonation of diesel fuel. Cetane ignites very easily under compression; for this reason, it is assigned a cetane number of 100, and serves as a reference for other fuel mixtures. It has one of the lowest octane ratings, at < -30.

Emulsification index: Emulsification index (E24) In this study, diesel fuel and hexadecane were added to the cell free supernatant in a ratio of 1:1 and vortexed vigorously for two minutes. After 24 hours of incubation at room temperature, the height of the emulsified layer was measured. The emulsification index (E24) was estimated as: $E24 (\%) = (HEL/HS) \times 100$ Where, E24 is the emulsification activity after 24 hours, HEL is the height of the emulsified layer, and HS is the height of the total liquid column [2].

Results and Discussion. In this study, as natural strains used strains isolated from sludge. Natural strains of the following microorganisms are - *Achromobacter xylosoxidans*, *Bacillus subtilis*, *Tessaracoccus flavescens*, *Acinetobacter calcoaceticus*.

All selected natural strains were able to grow in synthetic medium with addition of diesel fuel and crude oil.

Emulsification activity is one of the criteria to determine the potential of biosurfactants. When evaluating the surface-active properties of microorganisms, an emulsifying activity indicator is used which is based on the property of surfactants to form an emulsion of a culture fluid of microorganisms with a hydrocarbon. Experiments were conducted to determine the ability of natural to form stable emulsions with an oil phase (emulsifying activity). Emulsifying activities (E24) determine the productivity of bioemulsifier and given as a percentage of the height of the emulsified layer divided by the total height of the liquid column.

Emulsification index of 30% or more was considered as significantly positive emulsification activity.

Our study revealed that all natural hydrocarbon-degrading microorganisms showed high rates of emulsification index.

The potential of emulsifying activity in the culture liquid as the hydrophobic substrate of hexadecane (% E24) of 80-87% was obtained from *Acinetobacter calcoaceticus*. In the supernatant, the index of the emulsification index was 45-50% (Fig.1, 2).

It is shown, that as a hydrophobic substrate used a diesel fuel, the emulsion index values for *Acinetobacter calcoaceticus* were 50-77% in the culture liquid and 40-50% in the supernatant.

When *Bacillus subtilis* used a diesel fuel as a hydrophobic substrate, the index of the emulsification index was 20-30%. In the supernatant, the index of the emulsification index was 4-5%.

It is shown, that as a hydrophobic substrate used a hexadecane, the emulsion index values for *Bacillus subtilis* were 30-40% in the culture liquid and 6-9% in the supernatant.

In this study, as a hydrophobic substrate used a hexadecane, the emulsion index values for *Tessaracoccus flavescens* were 40-42% in the culture liquid and 11-13%.in the supernatant.

The potential of emulsifying activity in the culture liquid as the hydrophobic substrate of diesel fuel (% E24) of 30-35% was obtained from *Tessaracoccus flavescens*. In the supernatant, the index of the emulsification index was 10-14%. (Fig.1, 2).

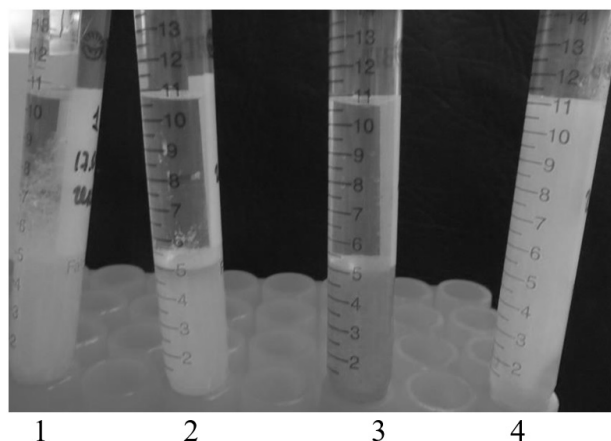


FIGURE 1 – Emulsifying activity of hydrocarbon degrading microorganisms in a culture liquid using hexadecane as a hydrophobic substrate

1 - *Achromobacter xylosoxidans*, 2 - *Bacillus subtilis*, 3-*Tessaracoccus flavescens*, 4 -*Acinetobacter calcoaceticus*

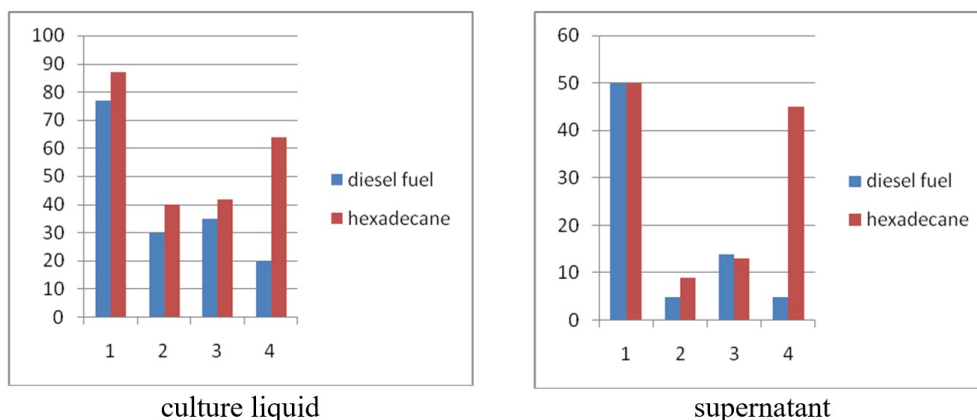


FIGURE 2 – The rates of emulsification index of hydrocarbon degrading microorganisms

1 - *Achromobacter xylosoxidans*, 2 - *Bacillus subtilis*, 3-*Tessaracoccus flavescens*, 4 -*Acinetobacter calcoaceticus*

The lowest values of the emulsification index of the culture liquid when used as a hydrophobic substrate for diesel fuel are shown for bacteria of the species *Achromobacter xylosoxidans*. The emulsification index was 10-20%. In the supernatant, the emulsification index values were 3-5%.

However, when using hexadecane as the hydrophobic substrate, the emulsification index values were 60-64% (Fig. 1, 2). In the supernatant, the index of the emulsification index was 40-45%.

The ability of biosurfactants to create emulsions of hydrocarbon compounds, and thereby increase their bioavailability, often used as a basis for determining their effectiveness in environmental bioremediation of hydrophobic contaminants. The biosurfactant produced showed a high hydrocarbon emulsification index.

According to the literature, it is known that cultures with an emulsification index of more than 30% are considered promising producers of surfactants.

All bacterial cultures had a high destructive activity, and this is due primarily to the oxidation of hydrocarbons. The availability of the hydrocarbon substrate is possibly provided by the synthesis of biosurfactants. Microorganisms isolated in this study could be a valuable source of novel environmentally friendly biosurfactants for the future replacement of synthetic surfactants.

References

- 1 Gojgic Cvijovic G.D., Milic JS, Solevic T.M., Beskoski V.P., Ilic M.V., Djokic L.S., Naracic T.M., Vrvis M.M. Biodegradation of petroleum sludge and petroleum polluted soil by a bacterial consortium: a laboratory study // Biodegradation. – 2012. – V. 23. –P. 1-14.

- 2 Seyyedeh Zahra Hashemi, Jamshid Fooladi, Gholamhossein Ebrahimipour, Sajad Khodayari Isolation and Identification of Crude Oil Degrading and Biosurfactant Producing Bacteria from the OilContaminated Soils of Gachsaran. //Appl Food Biotechnol, – 2016. – Vol. 3-№2.-P.83-89.
- 3 Asha A., Javarkar Sanjeev K., Singh Ackmez M. A comprehensive overview of elements in bioremediation. //Rev Environ Sci Biotechnol. – 2010. –V.9. – P. 215-288.
- 4 Chandankere R., Yao J., Cai M., Masakorala K., Jain A.K., Choi M.F. Properties and characterization of biosurfactant in crude oil biodegradation by bacterium Bacillus methylotrophicus USTBa// Fuel. – 2014. – V. 122.- P. 140-148.
- 5 Pacwa-Piociniczak M, Piazza GA, Piotrowska-Seget Z, Cameotra SS. Environmental applications of biosurfactants: recent advances //Int J Mol Sci. – 2011. – V.12. – P. 633-654.
- 6 Kaustuvmani Patowary, Rupshikha Patowary, Mohan C. Kalita, Suresh Deka. Characterization of Biosurfactant Produced during Degradation of Hydrocarbons Using Crude Oil As Sole Source of Carbon //Front Microbiol. 2017. – V. 8. – P. 279.
- 7 Banat I. M., Satpute S. K., Cameotra S. S., Patil R., Nyayanit N.V. Cost effective technologies and renewable substrates for biosurfactants' production. //Front. Microbiol. – 2014. –V.5. – P.697.
- 8 Das P., Yang X.-L. P., Ma L. Z. Analysis of biosurfactants from industrially viable Pseudomonas strain isolated from crude oil suggests how rhamnolipids congeners affect emulsification property and antimicrobial activity// Front. Microbiol. – 2014. – V.5. – P. 696.

А.Ж. Бектурова , У.З. Сағындыков, Ж.К. Масалимов

Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Эмульгирующая активность ряда углеводородокисляющих микроорганизмов

Аннотация: Известно, что биосурфактанты способны повышать биологическую доступность углеводородов нефти и нефтепродуктов, а также модифицировать внешние поверхности бактерий путём гидрофобизации обеспечивая прямой контакт с молекулами углеводородов.

В работе был исследован индекс эмульгирования углеводородокисляющих микроорганизмов видов *Achromobacter xylosoxidans*, *Bacillus subtilis*, *Tessaracoccus flavescens*, *Acinetobacter calcoaceticus*. В качестве гидрофобных субстратов использовали дизельное топливо и гексадекан.

Показано, что для всех представителей природных углеводородокисляющих микроорганизмов характерны высокие показатели индекса эмульгирования. Наибольший индекс эмульгирования показан для *Acinetobacter calcoaceticus* – 80-87%. Микроорганизмы, имеющие индекс эмульгирования больше 50%, считаются перспективными продуцентами поверхностно-активных веществ. Поскольку микробная клетка окисляет углеводороды, адсорбируясь на их поверхности, вследствие этого нефтеокисляющая активность культур зависит от ее способности утилизировать углеводородный субстрат. Следовательно приведенные данные могут свидетельствовать о высокой деструктивной активности микроорганизмов.

Ключевые слова: углеводородокисляющие микроорганизмы, эмульгирующая активность, гидрофобные субстраты.

А.Ж. Бектурова , У.З. Сағындыков , Ж.К. Масалимов

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

Кейбір көмірсутектотықтырушы микроағзалардың эмульгирлеуші белсенділігі

Биосурфактантардың мұнай және мұнай өнімдердің көмірсутектірінің биологиялық жеткіліктігін ұлғайту қабілеті белгілі. Сонымен бірге көмірсутекті молекулалармен тікелей байланыста болатын гидрофобизациялау арқылы бактериялардың сыртқы беттерін өзгертуі. *Achromobacter xylosoxidans*, *Bacillus subtilis*, *Tessaracoccus flavescens*, *Acinetobacter calcoaceticus* табиғи көмірсутектотықтырушы микроағзалардың өкілдерінің эмульгирлеу индексіні зерттелді. Гидрофобтық субстраттар ретінде гексадекан және дизельды отын пайдаланды. Алынған табиғи көмірсутектотықтырушы микроағзалар өкілдерінің эмульгирлеу индексінің жоғарғы көрсеткіштеріне тән болғаны көрсетілді. Эмульгирлеудің ең жоғарғы индексі *Acinetobacter calcoaceticus* үшін көрсетіледі - 80-87%.

Эмульгаторлық индексі 50% -дан асатын микроағзалар беттік-белсенді заттардың перспективті өндірушілері болып табылады. Микробтық жасуша көмірсутегі субстратының пайдалану қабілетіне байланысты оның ерітіндісінің мұнай-тотықтырғыш белсенділігіне байланысты көмірсутектерді бетіне сіңіріп тотықтырады. Бұл микроағзалардың деструктивті белсенділігінің жоғары болуына байланысты.

Түйін сөздер: көмірсутектотықтырушы микроағзалар, эмульгирлеуші белсенділік, гидрофобтық субстраттар.

References

- 1 Gojgic Cvijovic GD, Milic JS, Solevic TM, Beskoski VP, Ilic MV, Djokic LS, Naracic TM, Vrvis MM. Biodegradation of petroleum sludge and petroleum polluted soil by a bacterial consortium a laboratory study, *Biodegradation*, **23**, 1-14 (2012).
- 2 Seyyedeh Zahra Hashemi, Jamshid Fooladi, Gholamhossein Ebrahimipour, Sajad Khodayari. Isolation and Identification of Crude Oil Degrading and Biosurfactant Producing Bacteria from the OilContaminated Soils of Gachsaran, *Appl Food Biotechnol*, **3**, (2), 83-89 (2016).

- 3 Asha A., Javarkar Sanjeev K., Singh Ackmez M. A comprehensive overview of elements in bioremediation, *Rev Environ Sci Biotechnol.*, **9**, 215-288 (2010).
- 4 Chandankere R., Yao J., Cai M., Masakorala K., Jain AK., Choi MF. Properties and characterization of biosurfactant in crude oil biodegradation by bacterium *Bacillus methylotrophicus* USTBa, *Fuel*, **122**, 140-148 (2014).
- 5 Pacwa-Piociniczak M, Piazza GA, Piotrowska-Seget Z, Cameotra SS. Environmental applications of biosurfactants: recent advances, *Int J Mol Sci.*, **12**, 633-654 (2011).
- 6 Kaustuvmani Patowary, Rupshikha Patowary, Mohan C. Kalita, Suresh Deka. Characterization of Biosurfactant Produced during Degradation of Hydrocarbons Using Crude Oil As Sole Source of Carbon, *Front Microbiol.*, **8**, 279, (2017).
- 7 Banat I. M., Satpute S. K., Cameotra S. S., Patil R., Nyayanit N.V. Cost effective technologies and renewable substrates for biosurfactants' production, *Front. Microbiol.*, **5**, 697 (2014).
- 8 Das P., Yang X.-L. P., Ma L. Z. Analysis of biosurfactants from industrially viable *Pseudomonas* strain isolated from crude oil suggests how rhamnolipids congeners affect emulsification property and antimicrobial activity, *Front. Microbiol.*, **5**, 696 (2014).

Сведения об авторах:

Бектурова А.Ж. - Биотехнология және микробиология кафедрасының доценті м.а., Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Сәтпаев көш. 2, Астана, Қазақстан. *Сагындыков У.З.* - Биотехнология және микробиология кафедрасының доценті м.а., Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Сәтпаев көш. 2, Астана, Қазақстан,

Масалимов Ж.К. - Биотехнология және микробиология кафедрасының доценті м.а., Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Сәтпаев көш. 2, Астана, Қазақстан

Bekturova A.Zh. - associate professor of the Department of Biotechnology and Microbiology. L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., Astana, Kazakhstan. *Sagyndykov U.Z.* - associate professor of the Department of Biotechnology and Microbiology. L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., Astana, Kazakhstan, *Masalimov Zh.K.* - associate professor of the Department of Biotechnology and Microbiology. L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., Astana, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 24.05.2018

«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы. Биологиялық ғылымдар сериясы» журналында мақала жариялау ережесі

1. Журнал мақсаты. Биохимия, молекулалық биология, биотехнология, биоинформатика, вирусология, биофизика, биоинженерия, физиология, ботаника, зоология, эволюциялық биология, генетика, микробиология, биомедицина салалары бойынша мұқият тексеруден өткен ғылыми құндылығы бар мақалалар жариялау.

2. Журналда мақала жариялаушы автор мақаланың қол қойылған бір дана қағаз нұсқасын Ғылыми басылымдар бөліміне (редакцияға, мекенжайы: 010008, Қазақстан Республикасы, Астана қаласы, Қ. Сәтпаев көшесі, 2, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Бас ғимарат, 408 кабинет) және *eurjourbio@enu.kz* электрондық поштасына PDF, Tex форматтарындағы нұсқаларын жіберу қажет. Мақаланың мәтінінің қағаз нұсқасы мен электронды нұсқалары бірдей болулары қажет. Мақалалар қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде қабылданады. Мақаланың тех фарматындағы үлгісі *bulbio.enu.kz* журнал сайтында берілген.

3. Автордың қолжазбаны редакцияға жіберуі мақаланың Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысында басуға келісін, шетел тіліне аударылып қайта басылуына келісін білдіреді. Автор мақаланы редакцияға жіберу арқылы автор туралы мәліметтің дұрыстығына, мақала көшірілмегендігіне (плагиаттың жоқтығына) және басқа да заңсыз көшірмелердің жоқтығына кепілдеме береді.

4. Мақаланың көлемі 18 беттен аспауға тиіс (6 беттен бастап).

5. Мақаланың құрылымы

ГТАМРК <http://grnti.ru/>

Автор(лар)дың аты-жөні

Мекеменің толық атауы, қаласы, мемлекеті (егер авторлар әртүрлі мекемеде жұмыс жасайтын болса, онда әр автор мен оның жұмыс мекемесі қасында бірдей белгі қойылу керек)

Автор(лар)дың E-mail-ы

Мақала атауы

Аннотация (100-200 сөз; формуласыз, мақаланың атауын мейлінше қайталамауы қажет; әдебиеттерге сілтемелер болмауы қажет; мақаланың құрылысын (кіріспе /мақаланың мақсаты/ міндеттері /қарастырылып отырған сұрақтың тарихы, зерттеу әдістері, нәтижелер/талқылау, қорытынды) сақтай отырып, мақаланың қысқаша мазмұны берілуі қажет).

Түйін сөздер (6-8 сөз не сөз тіркесі. Түйін сөздер мақала мазмұнын көрсетіп, мейлінше мақала атауы мен аннотациядағы сөздерді қайталамай, мақала мазмұнындағы сөздерді қолдану қажет. Сонымен қатар, ақпараттық-ізвестіру жүйелерінде мақаланы жеңіл табуға мүмкіндік беретін ғылым салаларының терминдерін қолдану қажет).

Негізгі мәтін мақаланың мақсаты/ міндеттері/ қарастырылып отырған сұрақтың тарихы, зерттеу әдістері, нәтижелер/талқылау, қорытынды бөлімдерін қамтуы қажет.

Таблица, суреттер – аталғаннан кейін орналастырылады. Әр таблица, сурет қасында оның аталуы болуы қажет. Сурет айқын, сканерден өтпеген болуы керек.

Мақаладағы **формулалар** тек мәтінде оларға сілтеме берілсе ғана нөмірленеді.

Жалпы қолданыста бар **аббревиатуралар** мен **қысқартулардан** басқалары міндетті түрде алғаш қолданғанда түсіндірілуі берілуі қажет. **Қаржылай көмек туралы** ақпарат бірінші бетте көрсетіледі.

Әдебиеттер тізімі

Мәтінде әдбиеттерге сілтемелер тікжақшаға алынады. Мәтіндегі әдебиеттер тізіміне сілтемелердің нөмірленуі мәтінде қолданылуына қатысты жүргізіледі: мәтінде кездескен әдебиетке алғашқы сілтеме [1] арқылы, екінші сілтеме [2] арқылы т.с.с. жүргізіледі. Кітапқа жасалатын сілтемелерде қолданылған беттер де көрсетілуі керек (мысалы, [1, 45 бет]). Жарияланбаған еңбектерге сілтемелер жасалмайды. Сонымен қатар, рецензиядан өтпейтін басылымдарға да сілтемелер жасалмайды (әдебиеттер тізімінің әзірлеу үлгілерін төмендегі мақаланы рәсімдеу үлгісінен қараңыз).

Мақала соңындағы әдебиеттер тізімінен кейін **библиографиялық мәліметтер** орыс және ағылшын тілінде (егер мақала қазақ тілінде жазылса), қазақ және ағылшын тілінде (егер мақала орыс тілінде жазылса), орыс және қазақ тілінде (егер мақала ағылшын тілінде жазылған болса) беріледі.

Авторлар туралы мәлімет: автордың аты-жөні, ғылыми атағы, қызметі, жұмыс орны, жұмыс орнының мекен-жайы, телефон, e-mail – қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде толтырылады.

6. Қолжазба мұқият тексерілген болуы қажет. Техникалық талаптарға сай келмеген қолжазбалар қайта өңдеуге қайтарылады. Қолжазбаның қайтарылуы оның журналда басылуына жіберілуін білдірмейді.

7. Редакцияға түскен мақала жабық (анонимді) тексеруге жіберіледі. Барлық рецензиялар авторларға жіберіледі. Автор (рецензент мақаланы түзетуге ұсыныс берген жағдайда) үш күн аралығында қайта қарап, қолжазбаның түзетілген нұсқасын редакцияға қайта жіберуі керек. Рецензент жарамсыз деп таныған мақала қайтара қарастырылмайды. Мақаланың түзетілген нұсқасы мен автордың рецензентке жауабы редакцияға жіберіледі.

8. Төлемақы. Басылымға рұқсат етілген мақала авторларына төлем жасау туралы ескертіледі. Төлем көлемі 2018 жылы 4500 тенге – ЕҰУ қызметкерлері үшін және 5500 тенге басқа ұйым қызметкерлеріне.

**Provision on articles submitted to the journal "Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University.
BIOSCIENCE Series"**

1. Purpose of the journal. Publication of carefully selected original scientific works in the fields of Biochemistry, Molecular Biology, Biotechnology, Bioinformatics, Virology, Biophysics, Bioengineering, Physiology, Botany, Zoology, Evolutionary Biology, Genetics, Microbiology, Biomedicine.

2. An author who wishes to publish an article in a journal must submit the article in hard copy (printed version) in one copy, signed by the author to the scientific publication office (at the address: 010008, Republic of Kazakhstan, Astana, Satpayev St., 2. L.N. Gumilyov Eurasian National University, Main Building, room 408) and by e-mail eurjournbio@enu.kz in Word, PDF and Tex format. At the same time, the correspondence between Tex-version, PDF-version and the hard copy must be strictly maintained. Article template in tex-format you can find on the journal web-site bulbio.enu.kz

Language of publications: Kazakh, Russian, English.

3. Submission of articles to the scientific publication office means the authors' consent to the right of the Publisher, L.N. Gumilyov Eurasian National University, to publish articles in the journal and the re-publication of it in any foreign language. Submitting the text of the work for publication in the journal, the author guarantees the correctness of all information about himself, the lack of plagiarism and other forms of improper borrowing in the article, the proper formulation of all borrowings of text, tables, diagrams, illustrations.

4. The volume of the article should not exceed 18 pages (from 6 pages).

5. Structure of the article

GRNTI <http://grnti.ru/>

Initials and Surname of the author (s)

Full name of the organization, city, country (if the authors work in different organizations, you need to put the same icon next to the name of the author and the corresponding organization)

Author's e-mail (s)

Article title

Abstract (100-200 words, it should not contain a formula, the article title should not repeat in the content, it should not contain bibliographic references, it should reflect the summary of the article, preserving the structure of the article - introduction/ problem statement /goals/ history, research methods, results /discussion, conclusion).

Keywords (6-8 words/word combination. Keywords should reflect the main content of the article, use terms from the article, as well as terms that define the subject area and include other important concepts that make it easier and more convenient to find the article using the information retrieval system).

The main text of the article should contain an introduction/ problem statement/ goals/ history, research methods, results / discussion, conclusion. Tables, figures should be placed after the mention. Each illustration should be followed by an inscription. Figures should be clear, clean, not scanned.

In the article, only those **formulas** are numbered, to which the text has references.

All **abbreviations**, with the exception of those known to be generally known, must be deciphered when first used in the text.

Information on **the financial support** of the article is indicated on the first page in the form of a footnote.

References

In the text references are indicated in square brackets. References should be numbered strictly in the order of the mention in the text. The first reference in the text to the literature should have the number [1], the second - [2], etc. The reference to the book in the main text of the article should be accompanied by an indication of the pages used (for example, [1, 45 p.]). References to unpublished works are not allowed. Unreasonable references to unreviewed publications (examples of the description of the list of literature, descriptions of the list of literature in English, see below in the sample of article design).

At the end of the article, after the list of references, it is necessary to indicate bibliographic data in Russian and English (if the article is in Kazakh), in Kazakh and English (if the article is in Russian) and in Russian and Kazakh languages (if the article is English language).

Information about authors: surname, name, patronymic, scientific degree, position, place of work, full work address, telephone, e-mail - in Kazakh, Russian and English.

6. The article must be **carefully verified**. Articles that do not meet technical requirements will be returned for revision. Returning for revision does not mean that the article has been accepted for publication.

7. Work with electronic proofreading. Articles received by the Department of Scientific Publications (editorial office) are sent to anonymous review. All reviews of the article are sent to the author. The authors must send the proof of the article within three days. Articles that receive a negative review for a second review are not accepted. Corrected versions of articles and the author's response to the reviewer are sent to the editorial office. Articles that have positive reviews are submitted to the editorial boards of the journal for discussion and approval for publication.

Periodicity of the journal: 4 times a year.

8. Payment. Authors who have received a positive conclusion for publication should make payment on the following requisites (for ENU employees - 4,500 tenge, for outside organizations - 5,500 tenge):

Положение о рукописях, представляемых в журнал «Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия Биологические науки»

1. Цель журнала. Публикация тщательно отобранных оригинальных научных работ по направлениям биохимия, молекулярная биология, биотехнология, биоинформатика, вирусология, биофизика, биоинженерия, физиология, ботаника, зоология, эволюционная биология, генетика, микробиология, биомедицина.

2. Автору, желающему опубликовать статью в журнале необходимо представить рукопись в твердой копии (распечатанном варианте) в одном экземпляре, подписанном автором в Отдел научных изданий (по адресу: 010008, Казахстан, г.Астана, ул. Сатпаева, 2, Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Учебно-административный корпус, каб. 408) и по e-mail eurjourbio@enu.kz в формате Tex и PDF. При этом должно быть строго выдержано соответствие между Tex-файлом, PDF-файлом и твердой копией. Шаблон статьи в формате tex приведен на сайте журнала bulbio.enu.kz.

Язык публикаций: Казахский, русский, английский.

3. Отправление статей в редакцию означает согласие авторов на право Издателя, Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, издания статей в журнале и переиздания их на любом иностранном языке. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций.

4. Объем статьи не должен превышать 18 страниц (от 6 страниц).

5. Схема построения статьи

ГРНТИ <http://grnti.ru/>

Инициалы и Фамилию автора(ов)

Полное наименование организации, город, страна (если авторы работают в разных организациях, необходимо поставить одинаковый значок около фамилии автора и соответствующей организации)

E-mail автора(ов)

Название статьи

Аннотация (100-200 слов; не должна содержать формулы, по содержанию повторять название статьи; не должна содержать библиографические ссылки; должна отражать краткое содержание статьи, сохраняя структуру статьи – введение/ постановка задачи/ цели/ история, методы исследования, результаты/обсуждения, заключение/выводы).

Ключевые слова (6-8 слов/словосочетаний). Ключевые слова должны отражать основное содержание статьи, использовать термины из текста статьи, а также термины, определяющие предметную область и включающие другие важные понятия, позволяющие облегчить и расширить возможности нахождения статьи средствами информационно-поисковой системы).

Основной текст статьи должен содержать введение/ постановку задачи/ цели/ историю, методы исследования, результаты/обсуждение, заключение/выводы.

Таблицы, рисунки необходимо располагать после упоминания. С каждой иллюстрацией должна следовать надпись. Рисунки должны быть четкими, чистыми, несканированными.

В статье нумеруются лишь те **формулы**, на которые по тексту есть ссылки.

Все **аббревиатуры и сокращения**, за исключением заведомо общеизвестных, должны быть расшифрованы при первом употреблении в тексте.

Сведения о **финансовой поддержке** работы указываются на первой странице в виде сноски.

Список литературы

В тексте ссылки обозначаются в квадратных скобках. Ссылки должны быть пронумерованы строго по порядку упоминания в тексте. Первая ссылка в тексте на литературу должна иметь номер [1], вторая - [2] и т.д. Ссылка на книгу в основном тексте статьи должна сопровождаться указанием использованных страниц (например, [1, 45 стр.]). Ссылки на неопубликованные работы не допускаются. Нежелательны ссылки на нецензурируемые издания (примеры описания списка литературы, описания списка литературы см. ниже в образце оформления статьи).

В конце статьи, после списка литературы, необходимо указать **библиографические данные** на русском и английском языках (если статья оформлена на казахском языке), на казахском и английском языках (если статья оформлена на русском языке) и на русском и казахском языках (если статья оформлена на английском языке).

Сведения об авторах: фамилия, имя, отчество, научная степень, должность, место работы, полный служебный адрес, телефон, e-mail – на казахском, русском и английском языках.

6. Рукопись должна быть **тщательно выверена**. Рукописи, не соответствующие техническим требованиям, будут возвращены на доработку. Возвращение на доработку не означает, что рукопись принята к опубликованию.

7. Работа с электронной корректурой. Статьи, поступившие в Отдел научных изданий (редакция), отправляются на анонимное рецензирование. Все рецензии по статье отправляются автору. Авторам в течение трех дней необходимо отправить корректуру статьи. Статьи, получившие отрицательную рецензию к повторному рассмотрению не принимаются. Исправленные варианты статей и ответ автора рецензенту присылаются в редакцию. Статьи, имеющие положительные рецензии, представляются редколлегии журнала для обсуждения и утверждения для публикации.

Периодичность журнала: 4 раза в год.

8.Оплата. Авторам, получившим положительное заключение к опубликованию необходимо произвести оплату по следующим реквизитам (для сотрудников ЕНУ – 4500 тенге, для сторонних организаций – 5500 тенге):

Мақаланы рәсімдеу үлгісі

МРНТИ 27.25.19

А.Ж. Жубанышева¹, Н. Темиргалиев², А.Б. Утесов³

¹ *Институт теоретической математики и научных вычислений Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан*

² *Актюбинский региональный государственный университет имени К. Жубанова, Актюбе, Казахстан*

(Email: ¹ *axaulezh@mail.ru*, ² *ntmath10@mail.ru*, ³ *adilzhan_71@mail.ru*)

Численное дифференцирование функций в контексте Компьютерного (вычислительного) перечника

Аннотация: В рамках компьютерного (вычислительного) перечника полностью решена задача приближенного дифференцирования функций, принадлежащих классам Соболева по неточной информации, полученной от произвольного конечного множества тригонометрических коэффициентов Фурье-Лебега дифференцируемой функции... [100-200 слов]

Ключевые слова: приближенное дифференцирование, восстановление по неточной информации, предельная погрешность, компьютерный (вычислительный) перечник. [6-8 слов/словосочетаний]

Введение

Текст введения...

Авторам не следует использовать нестандартные пакеты LaTeX (используйте их лишь в случае крайней необходимости)

Заголовок секции

1.1 Заголовок подсекции

Окружения.

Теорема 1. ...

Лемма 1. ...

Предложение 1. ...

Определение 1. ...

Следствие 1. ...

Замечание 1. ...

Теорема 2 (Темиргалиев Н. [2]). *Текст теоремы.*

Д о к а з а т е л ь с т в о. Текст доказательства.

2. Формулы, таблицы, рисунки

$$\delta_N(\varepsilon_N; D_N)_Y \equiv \delta_N(\varepsilon_N; T; F; D_N)_Y \equiv \inf_{(l^{(N)}, \varphi_N) \in D_N} \delta_N \left(\varepsilon_N; \left(l^{(N)}, \varphi_N \right) \right)_Y, \quad (1)$$

где

$$\begin{aligned} & \delta_N \left(\varepsilon_N; \left(l^{(N)}, \varphi_N \right) \right)_Y \equiv \delta_N(\varepsilon_N; T; F; \left(l^{(N)}, \varphi_N \right))_Y \equiv \\ & \equiv \sup_{f \in F} \left\| Tf(\cdot) - \varphi_N \left(l_N^{(1)}(f) + \gamma_N^{(1)} \varepsilon_N^{(1)}, \dots, l_N^{(N)}(f) + \gamma_N^{(N)} \varepsilon_N^{(N)}; \cdot \right) \right\|_Y. \\ & \left| \gamma_N^{(\tau)} \right| \leq 1 (\tau=1, \dots, N) \end{aligned}$$

Таблицы, рисунки необходимо располагать после упоминания. С каждой иллюстрацией должна следовать надпись.

3. Ссылки и библиография

Таблица 3 – Название таблицы

| Простые | Не простые |
|------------------------------------|------------------------|
| 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29 | 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14 |



Рисунок 1 – Название рисунка

Для ссылок на утверждения, формулы и т. п. можно использовать метки. Например, теорема 2, Формула (1)

Для руководства по \LaTeX и в качестве примера оформления ссылок, см., например, *Львовский С.М.* Набор и верстка в пакете \LaTeX . Москва: Космосинформ, 1994.

Список литературы оформляется следующим образом.

Список литературы

- 1 Локуциевский О.М., Гавриков М.Б. Начала численного анализа. –М.: ТОО "Янус", 1995. –581 с. - **книга**
- 2 Темиргалиев Н. Компьютерный (вычислительный) поперечник как синтез известного и нового в численном анализе // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева –2014. –Т.4. №101. –С. 16-33. **doi: ... (при наличии) - статья**
- 3 Жубанышева А.Ж., Абикенова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященная 110-летию со дня рождения академика С.М.Никольского, Москва, Россия, 2015. – Москва, 2015. –С.141-142. - **труды конференций**
- 4 Курмуков А.А. Ангиопротекторная и гипополипидемическая активность леукомизина. –Алматы: Бастау, 2007. –С. 3-5 - **газетные статьи**
- 5 Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии // Сибирские электронные математические известия –2017. –Т.14. –С.657-672. doi: 10.17377/semi.2017.14.057. – URL: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017). - **электронный журнал**

А.Ж. Жұбанышева¹, Н. Темірғалиев¹, А.Б. Утесов²

¹ *Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің теориялық математика және ғылыми есептеулер институты, Астана, Қазақстан*

² *Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті, Ақтөбе, Қазақстан*

Компьютерлік (есептеуіш) диаметр мәнмәтінінде функцияларды сандық дифференциалдау

Аннотация: Компьютерлік (есептеуіш) диаметр мәнмәтінінде Соболев класында жататын функцияларды олардың тригонометриялық Фурье-Лебег коэффициенттерінің ақырлы жиынынан алынған дәл емес ақпарат бойынша жуықтау есебі толығымен шешілді [100-200 сөз]

Түйін сөздер: жуықтап дифференциалдау, дәл емес ақпарат бойынша жуықтау, шектік қателік, Компьютерлік (есептеуіш) диаметр [6-8 сөз/сөз тіркестері].

A.Zh.Zhubanysheva¹, N. Temirgaliyev¹, A.B. Utesov²

¹ *Institute of Theoretical Mathematics and Scientific Computations of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan*

² *K.Zhubanov Aktobe Regional State University, Aktobe, Kazakhstan*

Numerical differentiation of functions in the context of Computational (numerical) diameter

Abstract: The computational (numerical) diameter is used to completely solve the problem of approximate differentiation of a function given inexact information in the form of an arbitrary finite set of trigonometric Fourier coefficients. [100-200 words]

Keywords: approximate differentiation, recovery from inexact information, limiting error, computational (numerical) diameter, massive limiting error. [6-8 words/word combinations]

References

- 1 Lokucievskij O.M., Gavrikov M.B. Nachala chislenogo analiza [Elements of numerical analysis] (Yanus, Moscow, 1995). [in Russian]
- 2 Temirgaliyev N. Komp'yuternyj (vychislitel'nyj) poperechnik kak sintez izvestnogo i novogo v chislenom analize [Computational (numerical) diameter as a synthesis of the known and the new in numerical analysis], Vestnik Evrazijskogo nacional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University], 4 (101), 16-33 (2014). [in Russian]
- 3 Zhubanysheva A.Zh., AbikenovaSh.K. O normah proizvodnyh funkcij s nulevymi znachenijami zadannogo nabora linejnyh funkcionalov i ih primenenija k poperechnikovym zadacham [About the norms of the derivatives of functions with zero values of a given set of linear functionals and their application to the width problems]. Tezisy dokladov Mezhdunarodnoj konferencii, posvjashhennaja 110-letiju so dnja rozhdenija akademika S.M.Nikol'skogo "Funkcional'nye prostranstva i teorija priblizhenija funkcij" [International conference on Function Spaces and Approximation Theory dedicated to the 110th anniversary of S. M. Nikol'skii]. Moscow, 2015, pp. 141-142. [in Russian]
- 4 Kurmukov A. A. Angioprotekturnaja i gipolipidemicheskaja aktivnost' leukomizina [Angioprotective and lipid-lowering activity of leukomycin] (Bastau, Almaty, 2007, P. 3-5). [in Russian]
- 5 Кyров V.A., Mihajlichenko G.G. Analiticheskij metod vložhenija simplekticheskoj geometrii [The analytic method of embedding symplectic geometry], Cibirskie jelektronnye matematicheskie izvestija [Siberian Electronic Mathematical Reports], 14, 657-672 (2017). doi: 10.17377/semi.2017.14.057. Available at: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. [in Russian]. (accessed 08.01.2017).

Сведения об авторах:

Жубанышева А.Ж. - Старший научный сотрудник Института теоретической математики и научных вычислений, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Сатапаева 2, Астана, Казахстан.

Темиргалиев Н. - Директор Института теоретической математики и научных вычислений, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Сатапаева 2, Астана, Казахстан.

Утесов А.Б. - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры Математики, Актюбинский региональный государственный университет имени К. Жубанова, пр. А.Молдагуловой 34, Актобе, Казахстан.

Zhubanysheva A.Zh. - Senior researcher of the Institute of Theoretical Mathematics and Scientific Computations, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., Astana, Kazakhstan.

Temirgaliyev N. - Head of the Institute of Theoretical Mathematics and Scientific Computations, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., Astana, Kazakhstan.

Utesov A.B. - candidate of physical and mathematical sciences, Associate Professor of the Department of Mathematics, K.Zhubanov Aktobe Regional State University, A.Moldagulova Prospect, 34, Aktobe, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 15.05.2017

Редакторы: Р.І. Берсімбай

Шығарушы редактор, дизайн: А. Нұрболат

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің
Хабаршысы. Биологиялық ғылымдар сериясы.
- 2018. 2(123) - Астана: ЕҰУ. 104-б.
Шартты б.т. - 8,48. Таралымы - 20 дана.

Мазмұнына типография жауап бермейді

Редакция мекен-жайы: 010008, Астана қ.,
Сәтпаев 2, көшесі, 13.
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Тел.: (8-717-2) 70-95-00(ішкі 31-428)

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің баспасында басылды