

**МАТЕРИАЛЫ КОНГРЕССА**

VII МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС  
**«БИОТЕХНОЛОГИЯ: СОСТОЯНИЕ  
И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ»**

*Россия, Москва, Новый Арбат, 36/9 (Здание Правительства Москвы)*

При поддержке  
Департамента науки,  
промышленной политики  
и предпринимательства  
города Москвы



SUPPORT:  
Department of science,  
industrial policy and  
entrepreneurship of Moscow

19 - 22 марта

**2013**

March, 19 - 22



СПОНСОР КОНКУРСА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ:

ОАО «ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИЙ  
ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

*Russia, Moscow, Novy Arbat, 36/9 (the House of Moscow Government)*

VII MOSCOW INTERNATIONAL CONGRESS  
**“BIOTECHNOLOGY: STATE OF THE ART AND  
PROSPECTS OF DEVELOPMENT”**

**CONGRESS PROCEEDINGS**

totrophs may cause the deterioration of treatment quality due to the outflow of organic components generated during photosynthesis.

To reduce the growth of eutrophicating autotrophs, bacterial strains are used which are able to control the quantity of autotrophs, often due to their algicidal activity. The adaptation of bacterial strains to oxidative stress may cause the improvement of their physiological characteristics. In this work, the possibility of improving the algicidal activity of bacterial antagonists of autotrophs by means of such adaptation was studied.

For this study, seven bacterial strains were taken, isolated from two different natural cyanobacterial consortiums and showing the algicidal activity. The adaptation of the chosen strains to oxidative stress was carried out by periodical adding of low doses of hydrogen peroxide to the culture liquid.

Of the seven strains, three showed a 50-70% increase of algicidal activity against the source consortium after the adaptation, compared to control (unadapted) lines. For the rest four strains, the difference between the activity of adapted and unadapted lines was not more than 12%. Perhaps, in the latter case, another regimen or larger period of time of adaptation was needed.

## ПОЛУСИНТЕТИЧЕСКИЕ И СИНТЕТИЧЕСКИЕ МАСЛА И ИХ УТИЛИЗАЦИЯ ОТСЕЛЕКТИРОВАННЫМИ НЕФТЕОКИСЛЯЮЩИМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ

Морозов Н.В., Иванов А.В., Ганиев И.М., Туйматова Е.Л.

*ФГБУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной  
и биологической безопасности» (ФГБУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»)*

*420075, Республика Татарстан, г. Казань, Научный городок-2*

*vetvrach-vnivi@mail.ru vnivi@mail.ru Телефон: (843) 2395320 Факс: (843) 2397133*

*Казанский (Поволжский) Федеральный Университет*

*420111, Республика Татарстан, г. Казань, Кремлёвская 18*

*morozov\_nv@mail.ru Телефон: (843) 2337825*

Использование микробиологической трансформации в утилизации синтетических и полусинтетических масел (в том числе отработанных, не подлежащих регенерации), представляет собой эффективный и экологически безопасный способ предотвращения попадания этих отходов в окружающую среду. В основе ее лежит разложение углеводов в воде и почве отселектированными нефтеокисляющими микроорганизмами, которые способны в конструктивном и энергетическом обмене минерализовать их до углекислого газа и воды. В настоящее время существует два принципиальных подхода к биodeградации углеводов, в том числе полусинтетических и синтетических масел:

1) стимуляция естественной нефтеокисляющей микрофлоры путем создания оптимальных условий для её развития (внесение азотно-фосфорных удобрений, аэрация и т.д.);

2) интродукция в загрязненную экосистему активных углеводородокисляющих микроорганизмов, наряду с добавками солей азота, фосфора и биостимуляторов в виде соокислителей. При этом важно исследовать характера биоразложения полусинтетических и синтетических масел гетеротрофными микроорганизмами и на этой основе разработать приемлемый биотехнологический путь управляемой биотрансформации данных видов загрязнений.

В исследованиях по изучению микробиологической трансформации моторных масел были использованы консорциумы аборигенных углеводородокисляющих микроорганизмов, включающие 9 и 10 видов различных штаммов, объединенных в биопрепараты «ОН-НОВО» и «ЛН-НОВО», выделенные из производственных сточных вод ОАО «Казаньоргсинтез», промышленной нефтебазы, многочисленных автохозяйств, теплоэлектроцентрали (ТЭЦ №2) и



городского коллектора г.Казани. Сравнение динамики численности бактерий данных консорциумов в процессе окисления полусинтетических и синтетических масел, показало более высокую активность при использовании консорциума, состоящего из 9 видов УОМ. В составе их бактерии родов *Pseudomonas* (2 вида), *Brevibacterium* (2 вида), *Alcaligenes* (1 вид), *Micrococcus* (1 вид), *Bacillus* (1 вид), *Flavobacterium* (1 вид), *Clostridium* (1 вид).

Выявлено, что разложение полусинтетических и синтетических масел указанными штаммами микроорганизмов происходит более интенсивно, когда в среде присутствуют сорбенты. Последние выполняют двоякую роль: служат активной поверхностью для иммобилизации гетеротрофных микроорганизмов, благодаря чему создаются условия длительного биодеструктивного процесса, а с другой- сорбенты служат дополнительным источником питания для микроорганизмов, участвующих в разложении полусинтетических и синтетических масел. Действительно, проведенные опыты с использованием в качестве сорбентов- угольного порошка, торфа, речного песка, дробленной полиэтиленовой стружки, древесных опилок и трухи разнотравья, показали, что органические субстраты обладают активирующими и соокислительными свойствами. При этом весьма показательные результаты по биодеструкции указанных видов масел получены при присутствии в среде торфа, древесных опилок, трухи разнотравья.

Следующим этапом решения проблемы утилизации полусинтетических и синтетических масел явится разработка биотехнологических схем глубокой очистки и доочистки маслосодержащих сточных вод в объектах промышленности, сельского хозяйства и местных предприятий.

## SEMI-SYNTHETIC AND SYNTHETIC AND THEIR RECYCLING BY SELECTED PETROOXIDIZING MICROORGANISMS

Morozov N.V., Ivanov A.V., Ganiev I.M., Tuymatova E.L.,  
VNIVI, Kazan

Abstract: The use of microbiological transformation in recycling of synthetic and semi-synthetic oils (including waste not subject to regeneration), represents effective and environmentally safe way to prevent the emission of these wastes in the environment. This is based on the degradation of hydrocarbons in water and soil by selected petrooxidizing microorganisms that are capable to mineralize them to carbon dioxide and water in constructive and energy metabolism. At the present time there are two basic approaches to biodegradation of hydrocarbons, including semi-synthetic and synthetic oils:

- 1) stimulation of natural petrooxidizing microflora by arrangement of optimal conditions for its development (introduction of nitrogen-phosphoric fertilizers, aeration, etc.);
- 2) introduction of active hydrocarbon-oxidizing microorganisms in the polluted ecosystem, along with additives salt nitrogen, phosphorus and biostimulants in the form of co-oxidizer. It is important to examine of the nature of biodegradation of synthetic and semi-synthetic oils by heterotrophic microorganisms and on this basis to develop an acceptable biotechnological way of a controlled biotransformation of these types of pollution.

In researches on studying of microbiological transformation of motor oils have been used consortium aboriginal hydrocarbon-oxidizing microorganisms, including 9 and 10 different types of strains united in biopreparations of "OH-HOBO" and "LN-NOVO", isolated from the industrial sewage of JSC «Kazanorgsintez», of the industrial oil depot, of numerous fleets, of heat and power plants and of a city collector of Kazan. The comparison of dynamics of number of bacteria of data consortia in the process of oxidation of semi-synthetic and synthetic oils, showed more activity when using consortium, consisting of 9 species of hydrocarbon-oxidizing microorganisms. It is composed of bacteria of



the *Pseudomonas* (2 species), *Brevibacterium* (2 species), *MIC* (1 species), *Micrococcus* (1 species), *Bacillus* (1 species), *Flavobacterium* (1 species), *Clostridium* (1 species).

It is revealed that the degradation of semi-synthetic and synthetic oils by strains of microorganisms occurs more intensively, when in the environment are present sorbents. The latter fulfils the dual role: are active surface for immobilization of heterotrophic microorganisms, thanks to which the conditions are created for the long biodestructive process, and on the other – sorbents serve as an additional source of food for microorganisms involved in the decomposition of semi-synthetic and synthetic oils. Indeed, the experiments using as sorbents – coal powder, peat, river sand, crushed polyethylene shaving, sawdust and hay dust of forbs, have shown that organic substrates are activating and co-oxidizing properties. Very indicative results on biodestruction of the specified types of oils are received at presence at the environment of peat, sawdust, hay dust of forbs.

The next stage of decision of problems of recycling of semi-synthetic and synthetic oils is the development of biotechnological schemes of deep purification and post-treatment of oil-containing sewage in the objects of the industry, agriculture and local industry.

Keywords: petrooxidizing microorganisms, biodegradation, semi-synthetic, synthetic.

### **ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ СРЕДЫ УГЛЕВОДОРОДОКИСЛЯЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ УПРАВЛЯЕМОЙ БИОДЕСТРУКЦИИ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ**

**Морозов Н.В., Иванов А.В., Ахметов А.А., Григорьева Е.Н.,**

*ФГБУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной  
 и биологической безопасности» (ФГБУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»)*

*420075, Республика Татарстан, г. Казань, Научный городок-2*

*vetvrach-vnivi@mail.ru vnivi@mail.ru Телефон: (843) 2395320 Факс: (843) 2397133*

*Казанский (Поволжский) Федеральный Университет*

*420111, Республика Татарстан, г. Казань, Кремлёвская 18*

*morozov\_nv@mail.ru Телефон: (843) 2337825*

Микробиологические методы являются неотъемлемым компонентом современной биотехнологии очистки окружающей среды от нефтепродуктов. Исходя из этого, целью настоящей работы явилось поиск оптимальных условий среды для культивирования углеводородокисляющих микроорганизмов. Были использованы три селективные минеральные среды: Раймонда, Мюнца, Диановой-Ворошиловой. Дальнейшие исследования показали что, наиболее оптимальной для выращивания консорциума углеводородокисляющих микроорганизмов, стала среда Мюнца с добавлением дрожжевого экстракта в количестве 5% от объема среды. Именно в эксперименте с этим экстрактом быстрее увеличивалась численность микроорганизмов. Эти данные подтверждаются общей картиной визуального подсчета числа бактерий, основанной на учете количества жизнеспособных колоний. Так же была изучена динамика роста углеводородокисляющих микроорганизмов при температурных режимах: +6°C, +14-16°C, +20-23°C, +28°C. Бактерии выживают в температурном интервале +6-28°C. Наибольшая активность наблюдается при температуре +14-28°C. При +6°C жизнедеятельность микроорганизмов затормаживается, но при их попадании в благоприятную среду они восстанавливают свою активность. Касаемо культивирования бактерий в разных значениях pH, можно отметить, что микроорганизмы в результате жизнедеятельности нейтрализуют среду. Однако, наиболее благоприятной pH для него является, 7-9, т.е. нейтральная и слабощелочные среды. При наблюдении срока выживаемости штаммов без изменения условий среды можно сделать вывод, что микроорганизмы обладают