

ПРАВИТЕЛЬСТВО АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ
АССОЦИАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УНИВЕРСИТЕТОВ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЦЕНТРОВ ПРИКАСПИЙСКИХ СТРАН
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ООО «ЛУКОЙЛ-НИЖНЕВОЛЖСКНЕФТЬ»

**НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОСВОЕНИЯ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ
И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКОСИСТЕМ
КАСПИЙСКОГО ШЕЛЬФА**

XIII Международная научно-практическая конференция

Астрахань, 12–13 октября 2022 года

Материалы

АСТРАХАНЬ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АГТУ
2022

УДК [622.323/.324.05+[504.064:574.5]:0613

ББК [33.36с5+28.088]я431

Н72

Научные редакторы:

доктор технических наук, профессор Ю. А. Максименко
кандидат химических наук, доцент Н. Н. Летичевская

Члены редколлегии:

доктор геолого-минералогических наук, доцент Н. Н. Гольчикова
доктор технических наук, профессор Н. А. Пивоварова
доктор биологических наук, доцент И. В. Волкова
кандидат технических наук, доцент С. В. Белов
кандидат технических наук, доцент Г. В. Власова
кандидат технических наук, доцент Е. В. Егорова
кандидат технических наук, доцент Г. А. Кушнер
кандидат технических наук, доцент Е. В. Чертина

Ответственные за выпуск:

кандидат геолого-минералогических наук, доцент И. Р. Абуталиева
С. А. Свирина

Н72 Новейшие технологии освоения месторождений углеводородного сырья и обеспечение безопасности экосистем Каспийского шельфа : материалы XIII Международной научно-практической конференции, Астрахань, 12–13 октября 2022 года / Астрахан. гос. техн. ун-т. – Астрахань : Изд-во АГТУ, 2022. – 396 с.
ISBN 978-5-89154-737-7.

В сборник вошли материалы XIII Международной научно-практической конференции «Новейшие технологии освоения месторождений углеводородного сырья и обеспечение безопасности экосистем Каспийского шельфа», состоявшейся 12–13 октября 2022 г. в Астраханском государственном техническом университете в рамках Международного молодежного нефтегазового научно-технического форума «КАСПИЙ – МОРЕ УСПЕХА», в основу которой легли идеи, инновационные разработки научных сотрудников, работников и молодых учёных в нефтегазовой отрасли.

Для широкого круга читателей, интересующихся инновациями в нефтегазовой отрасли.

УДК [622.323/.324.05+[504.064:574.5]:0613

ББК [33.36с5+28.088]я431

Материалы изданы в авторской редакции

ISBN 978-5-89154-737-7

© ФГБОУ ВО «Астраханский государственный
технический университет», 2022

Шишкин Н. Д., Климов Н. Н. МОДЕРНИЗАЦИЯ ПЕЧЕЙ ПИРОЛИЗА УГЛЕВОДОРОДОВ НА УСТАНОВКЕ ПЕРЕРАБОТКИ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА.....	207
Шлеин Г. А., Верисокин А. Е. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ОСВОЕНИЯ СКВАЖИН СТРУЙНЫМИ НАСОСАМИ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗРЫВА ПЛАСТА.....	211
РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКОСИСТЕМ	216
Аларханова А. Б., Сопрунова О. Б., Гальперина А. Р., Дьякова С. А. МИКРООРГАНИЗМЫ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ОБЪЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕФТЕДОБЫЧИ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ.....	216
Арестов А. В., Ибрагимов Р. М., Нурмакова Ж. И. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНЫХ СЦЕНАРИЕВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ, РАЗВИТИЯ И ЛОКАЛИЗАЦИИ АВАРИЙ И ИНЦИДЕНТОВ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ МОРСКОГО НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА ...	220
Геманова Т. В., Фирстов С. Н. ТРУДНОСТИ В ПЕРЕАБОТКЕ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕДОБЫЧИ	224
Дьякова С. А., Сопрунова О. Б. ШТАММ <i>RHODOCOCCUS PYRIDINIVORANS</i> PDB9 ^T КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ АГЕНТ ДЛЯ БИОРЕМЕДИАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ МОРСКИХ ВОД.....	228
Канбетов А. Ш., Кулбатыров Д. К., Жаксиева Г. Р., Рахымжанов М. М. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МАКРОЗООБЕНТОСА В РАЙОНЕ РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КАЗАХСТАНСКОГО СЕКТОРА КАСПИЙСКОГО МОРЯ	232
Кононов А. Ю., Макарова В. Н. РАЗРАБОТКА НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМЫХ ВЫБРОСОВ И АНАЛИЗ ПОЛЯ РАССЕИВАНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.....	236
Мадартов Б., Джураев Б. РЫНОК БИОГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЕГО ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ.....	239
Макарова В. Н., Исаева И. В. ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ЛЕНИНСКОГО И ПЕРВОРЕЧЕНСКОГО РАЙОНОВ ГОРОДА ВЛАДИВОСТОКА	243
Менделева В. П. ВЛИЯНИЕ НЕФТЕСОЛЕВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАСТЕНИЙ	246
Панченко Е. Е., Кушнер Г. А. РАЗРАБОТКА БЕЗЭКИПАЖНЫХ СУДОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА КАСПИЙСКОГО ШЕЛЬФА.....	249
Перепечкина М. С., Зайцев В. Ф., Чаплыгин В. А., Ершова Т. С. БИОГЕОХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ГИДРОБИОНТАХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ.....	256
Руденко М. Ф., Погосов А. Р., Чивиленко Д. С. РАЗРАБОТКА ГЕЛИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ ОБЪЕКТОВ ПРИКАСПИЙСКОГО РЕГИОНА.....	259
Попов Н. Н., Куанышева Г. А., Жумадуллаева Д. ИХТИОФАУНА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ.....	262
Саинова В. Н., Астафурова Е. С., Баишева А. Б. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИММОБИЛИЗОВАННОЙ МИКРОФЛОРЫ	267
Садуева Г. Х., Гусманова А. Г. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВЯЗКИХ ПСЕВДОПЛАСТИЧНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕФТЕДОБЫЧИ.....	270

Список литературы

1. Amigun B, Blottnitz HV (2010) Capacity-cost and location-cost analyses for biogas plants in Africa. *Resour Conserv Recycl* 55:63–73. doi:10.1016/j.resconrec.2010.07.004
2. Iqbal SA, Rahaman S, Rahman M, Yousuf A (2014) Anaerobic digestion of kitchen waste to produce biogas. *Proc Eng* 90:657–662. doi:10.1016/j.proeng.2014.11.787.
3. Alisher Abulqosimovich Abdullayev, Yaxshilik Irsaliyevich Gulboyev Biogaz orqali aholining turmush tarzini yaxshilash. "Science and Education" Scientific Journal / ISSN 2181-0842 January 2022 / Volume 3 Issue 1.
4. Massimo Raboni Production and use of biogas in Europe: a survey of current status and perspectives <http://dx.doi.org/10.4136/1980-993X>
5. Abu Yusuf Shah Jalal university of science and technology. Economic and market value of biogas technology. <https://www.researchgate.net/publication/315066103>.
6. Pike R (2012) Methane recovery and utilization in landfills and anaerobic digesters: municipal solid waste, agricultural, industrial, and wastewater market analysis and forecasts. <http://www.navigantresearch.com/research/renewable-biogas>.
7. Yoshizaki T, Shirai Y, Hassan MA, Baharuddin AS, Abdullah NMR, Sulaiman A, Busu Z (2012) Economic analysis of biogas and compost projects in a palm oil mill with clean development mechanism in Malaysia. *Env Dev Sustain* 14:1065–1079. doi:10.1007/s10668-012-9371-7.

В. Н. Макарова, И. В. Исаева

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса

V. N. Makarova, I. V. Isaeva

Vladivostok State University of Economics and Service

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ЛЕНИНСКОГО И ПЕРВОРЕЧЕНСКОГО РАЙОНОВ ГОРОДА ВЛАДИВОСТОКА

ASSESSMENT OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION IN LENINSKY AND PERVORECHENSKY DISTRICTS OF VLADIVOSTOK

Реферат. Живые организмы используются в качестве биоиндикаторов благодаря своей способности отражать состояние окружающей среды. Метод, с помощью которого исследуются видимые или заметные изменения, или отклонения от нормы у организмов, находящиеся под стрессовым воздействием, называется биоиндикацией. В работе проведена оценка качества атмосферного воздуха исследуемых районов города Владивостока с помощью наиболее доступной и широко применяемой морфогенетической меры нарушения стабильности развития – флуктуирующей асимметрии. Оптимальными биоиндикаторами в городской среде являются зеленые насаждения. Так как растения, работая как своего рода живой фильтр, поглощают из воздуха разнообразные вредные и токсичные химические вещества и задерживают значительное количество пыли. В качестве биоиндикатора была взята береза плосколистная. Листья березы обладают высокой поглотительной способностью. Во время роста листовая пластина накапливает в себе загрязняющие вещества, что приводит к торможению ростовых процессов и деформации листа. Для исследования выбраны два района города Владивостока – Ленинский и Первореченский, находящиеся вблизи автомобильных дорог с высокой интенсивностью движения. В ходе работы были собраны листовые пластины березы плосколистной (*Betula platyphylla*) с трёх участков, где проводились исследования. Проведены измерения, произведена математическая обработка полученных

данных. В результате расчётов получили высокие значения интегрального показателя стабильности развития у деревьев на выбранных участках исследуемых районов. Таким образом, качество воздушной среды в Ленинском и Первореченском районах города Владивостока оценено как крайне неблагоприятное, что является результатом отрицательного воздействия антропогенной деятельности на атмосферный воздух.

Abstract. Living organisms are used as bioindicators due to their ability to reflect the state of the environment. The method by which visible or noticeable changes or deviations from the norm in organisms under stress are investigated is called bioindication. The paper assesses the quality of atmospheric air in the studied districts of the city of Vladivostok using the most accessible and widely used morphogenetic measure of developmental stability disturbance – fluctuating asymmetry. Green plantations are optimal bioindicators in the urban environment. Since plants, working as a kind of living filter, absorb various harmful and toxic chemicals from the air and retain a significant amount of dust. A flat-leaved birch was taken as a bioindicator. Birch leaves have a high absorption capacity. During growth, the leaf plate accumulates pollutants in itself, which leads to inhibition of growth processes and deformation of the leaf. Two districts of the city of Vladivostok – Leninsky and Pervorechensky – located near high-traffic roads, were selected for the study. In the course of the work, leaf plates of flat-leaved birch (*Betula platyphylla*) were collected from three sites where research was conducted. Measurements were carried out, mathematical processing of the obtained data was carried out. As a result of the calculations, high values of the integral indicator of stability of development of trees in selected areas of the studied districts were obtained. Thus, the quality of the air environment in the Leninsky and Pervorechensky districts of the city of Vladivostok is assessed as extremely unfavorable, which is the result of the negative impact of anthropogenic activity on the atmospheric air.

Биоиндикация – обнаружение и определение экологически значимых природных и антропогенных нагрузок на основе реакций на них живых организмов непосредственно в среде их обитания [1]. Нами рассматривается один из видов биологической индикации. Так как растения способны реагировать на внешние стрессовые воздействия, то необходимо использовать методологию биоиндикационной оценки, показывающую самочувствие живых организмов [2].

Основная часть.

Оценка уровня состояния атмосферного воздуха была проведена с помощью метода оценки качества среды, разработанного в Институте биологии развития им. Н.К. Кольцова [3]. С помощью данного метода можно определить флуктуирующую асимметрию и в дальнейшем с помощью шкалы оценки определить степень загрязнения атмосферного воздуха. При сборе и отборе материала для исследования учитываются следующие правила:

- листья собирают с растений, находящихся в сходных условиях;
- вид растения. Все деревья должны быть одного вида.
- время сбора. Сбор материала проводится после остановки листьев, в летний период и до опадания листьев [4].

Математическая обработка результатов.

Расчёт интегрального показателя качества воздуха производили по методике В.М. Захарова [4]:

1) для каждого промеренного листа вычисляют относительные величины асимметрии для каждого признака. Для этого модуль разности между промерами слева и справа делят на сумму этих же промеров.

2) рассчитывают показатель асимметрии для каждого листа. Для этого суммируют значения относительных величин асимметрии по каждому признаку и делят на число признаков и определяется среднее отличие для 10 листьев с каждого дерева.

Оценка проводится по шкале, где 1 балл – условная норма, а 5 баллов – критическое состояние [4].

Применение метода на практике и результаты исследования.

В Ленинском и Первореченском районах были выбраны площадки для проведения натуральных исследований вблизи автомобильных дорог с высокой интенсивностью движения. Первый участок – улица Некрасовская Первореченского района; второй участок – пересечение проспекта Красного Знамени и улицы Некрасовской Ленинского района; третий участок – улица Державина Ленинского района. Индикатор находится на исследуемой территории пролонгированное время (до 4-5 месяцев). Определили вид дерева-индикатора. Для этого мы изучили характеристику предполагаемого вида дерева, использовали образцы листьев и фотографию взятой в качестве индикатора березы и сравнили с другими видами берез, которые произрастают на территории Приморского края [5]. В результате мы определили вид березы. Это береза плосколистная (*Betula platyphylla*). Были собраны образцы листовых пластин березы плосколистной для исследования в 2021 году. Сбор листовых пластинок березы был проведен в сентябре. При сборе и отборе биологического материала учитывались все правила используемой методики.

Далее были проведены измерения по всем указанным параметрам. Затем нами была составлена таблица для результатов измерений всех листьев. В процессе работы выполнено около 5000 замеров. Следующим этапом стала расчетная часть методики:

1. Для каждого промеренного листа вычислили относительные величины асимметрии для каждого признака;
2. Вычислили показатель асимметрии для каждого листа;
3. Определили среднее относительное отличие на один признак для 10 листьев одного дерева.

Таким образом, для выборки вблизи Некрасовского путепровода Первореченского района показатель степени асимметрии организма составляет 0,083, что соответствует 5 баллам и является показателем очень сильно загрязненного воздуха; для выборки на пересечении дорог проспекта Красного Знамени и улицы Некрасовской Ленинского района – 0,066, что соответствует 4 баллам и является показателем сильно загрязненного воздуха; а также на улице Державина Ленинского района показатель степени асимметрии организма составляет 0,085, что соответствует 5 баллам и является показателем очень сильно загрязненного воздуха.

Закключение.

С помощью метода флуктуирующей асимметрии в 2021 году была проведена оценка качества окружающей среды на примере Ленинского и Первореченского районов города Владивостока. Для постановки эксперимента были выбраны площадки произрастания берез в исследуемых районах как одних из самых оживленных районов города Владивостока. Определён вид исследуемого индикатора – береза плосколистная (*Betula platyphylla*). Был отобран биологический материал для исследования на выбранной площадке, произведена математическая обработка полученных данных. Все деревья находились в стрессовых условиях, вблизи автомобильной дороги с высокой интенсивностью движения. В результате расчетов было получено следующее: качество воздуха на пересечении дорог проспекта Красного Знамени и улицы Некрасовской Ленинского района находится в пределах 4 баллов – сильно загрязненный воздух, а качество воздуха на улице Державина Ленинского района и на улице Некрасовской Первореченского района находится в пределах 5 баллов – очень сильно загрязненный воздух.

Береза, выбранная в качестве индикатора, обладает свойством поглощать и накапливать в листьях загрязненные вещества. Реакция на пагубное воздействие проявляется в деформации листовой пластинки, что позволяет определить её интегральный показатель развития. Поэтому в результате нашего исследования, мы выяснили на примере произрастающих деревьев в Ленинском и Первореченского районах города Владивосток, что человеческая деятельность негативно влияет на живые объекты. С помощью метода флуктуирующей асимметрии мы смогли оценить качество воздуха городской среды на примере исследуемых районов города Владивостока.

Список литературы

1. Ляшенко О.А, Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды: учебное пособие / О. А Ляшенко. – СПб ГТУРП. – СПб. – 2012. – 67 с.
2. Мелехова О.П., Егорова Е.И., Евсеева Т.И. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учебник для студ. Вузов / О.П. Мелехова, Е.И. Егорова, Т.И. Евсеева. – М.: Академия, 2007. – 288 с.
3. Балашкевич Ю.А. Изменение флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой на неиспользуемых сельскохозяйственных землях // Нива Поволжья. – 2010. – № 1 (14). – С. 14-18.
4. Здоровье среды: практика оценки / В.М. Захаров, А.Т. Чубинишвили, С.Г. Дмитриев [и др.]. – Москва: Центр экологической политики России, 2000. – 318 с.
5. Ботанический сад-институт ДВО РАН: [сайт]. – URL: <https://botsad.ru/> (дата обращения: 15.09.2021).

В. П. Менделева

Астраханский государственный технический университет

V. P. Mendeleva

Astrakhan State Technical University

ВЛИЯНИЕ НЕФТЕСОЛЕВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАСТЕНИЙ INFLUENCE OF OIL-SALT SOIL POLLUTION ON THE MORPHOFUNCTIONAL INDICATORS OF PLANTS

Реферат. В работе рассматривается вопрос о влиянии нефтесолевого загрязнения на всхожесть и морфофункциональные показатели овса посевного (*Avena sativa*). Выявлено, что нефть в минимальных концентрациях 2,5 г/кг стимулирует рост листьев и корней овса в течение 10 суток. С повышением концентрации нефти развитие корневой системы овса посевного замедляется, что возможно связано с нарушением водного баланса почвы. Наблюдается активное развитие наземной части растения при концентрации 7,5 г/кг. Отмечено, что по мере увеличения дозы солевых растворов калия и натрия, снижается скорость всхожести и произрастания семян. Результаты данной работы могут быть использованы при проведении промышленно-экологических, в том числе и научных исследований в зонах нефтесолевого загрязнения. Лабораторные исследования фито-тестов будут полезны при проведении экологического мониторинга на нефтегазовых объектах. Полученные данные могут быть использованы для оценки экологического ущерба почв, корректировки технологии рекультивации засоленных почв в районах нефтедобычи с целью повышения эффективности их самоочищения.

Abstract. The paper considers the issue of the influence of oil-salt pollution on the germination of seeds of oats (*Avena sativa*). It was revealed that oil in minimum concentrations of 2.5 g/kg stimulates the growth of oat leaves and roots for 10 days. With an increase in the