

Учреждение образования
«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»

Менделеевские чтения 2020 г.

Сборник материалов
Республиканской научно-практической конференции
по химии и химическому образованию

Брест, 28 февраля 2020 года

Под общей редакцией **Н.Ю. Колбас**

Брест
БрГУ имени А.С. Пушкина
2020

УДК 37+54+57+61+66+371+372+373+378+502+524+538+539+541+542+543+544+546+574+577+581+631+634+636+661+666+667+691
ББК 24.1+24.2+24.4+24.5
М 50

*Рекомендовано редакционно-издательским советом Учреждения образования
«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»*

Рецензенты:

кандидат технических наук, доцент **С.В. Басов**
кандидат биологических наук, доцент **Н.М. Матусевич**

Редколлегия:

кандидат технических наук, доцент **Э.А. Тур**
кандидат биологических наук, доцент **Н.Ю. Колбас**
кандидат технических наук, доцент **Н.С. Ступень**

*Под общей редакцией **Н.Ю. Колбас***

Менделеевские чтения – 2020 : сб. материалов Респ. науч.-практ. конф. по химии и хим. образованию, Брест, 28 февр. 2020 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; редкол.: Э. А. Тур, Н. Ю. Колбас, Н. С. Ступень; под общ. ред. Н. Ю. Колбас. – Брест : БрГУ, 2020. – 197 с.

В материалах сборника освещаются актуальные проблемы химии и экологии, а также отражен опыт преподавания соответствующих дисциплин в высших и средних учебных заведениях.

Материалы могут быть использованы научными работниками, аспирантами, магистрантами, преподавателями и студентами высших учебных заведений, учителями химии и другими специалистами системы образования.

Ответственность за языковое оформление и содержание статей несут авторы.

УДК 37+54+57+61+66+371+372+373+378+502+524+538+539+541+542+543+544+546+574+577+581+631+634+636+661+666+667+691
ББК 24.1+24.2+24.4+24.5

© УО «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина», 2020

УДК 628.3

Г. В. ТОЛКАЧ

Беларусь, Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ЦИНКА НА ВИДОВОЙ СОСТАВ АКТИВНОГО ИЛА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

С повышением народонаселения, темпов урбанизации увеличивается и количество потребляемой воды, а также бытовых и промышленных стоков. Сточные воды поступают на очистные сооружения, где подвергаются очистке до определенных критериев и сбрасываются в проточные водоемы. Важнейшей стадией является биологическая очистка при помощи комплекса организмов, являющегося искусственным биоценозом – активным илом [1–3]. Активный ил – это сложный биоценоз, в состав которого входят организмы разных систематических групп [4]. Качественный состав активного ила изменяется по разным причинам: содержание кислорода, температура, содержание токсических веществ в сточных водах (нефтепродукты, тяжелые металлы, стойкие органические загрязнители и др.) [5; 6].

Цель работы – установить влияние изменений концентраций цинка в составе сточных вод на качественный состав и динамику численности микроорганизмов активного ила очистных сооружений городского предприятия «Брестводоканал».

Качественный состав активного ила очистных сооружений г. Бреста определялся с помощью гидробиологического и микроскопического анализа и методом количественного учета. Содержание цинка определялось с помощью эмиссионного спектрального анализа на спектрофотометре iCAP 6200. При просмотре проб велся учет частоты встречаемости организмов индикаторов по девятибалльной системе (таблица 1).

Таблица – Условные баллы встречаемости организмов

Частота встречаемости	Количество экземпляров одного вида	Цифровое обозначение частоты встречаемости (баллы)
Очень редко	1	1
Редко	1–3	2
Нередко	4–10	3
Часто	10–20	5
Очень часто	20–40	7
Масса	10–100	9

Цинк является тяжелым металлом, который, с одной стороны, обладает токсическими, мутагенными, канцерогенными, тератогенными свойствами, а с другой стороны в небольших концентрациях является физиологически активным микроэлементом, который входит в состав некоторых ферментов и энзимов.

В составе сточных вод цинк способен оказывать воздействие на различные микроорганизмы активного ила, иногда ухудшать качество работы ила и эффективность очистки воды. Наибольшая концентрация цинка наблюдалась в апреле и составляла 0,045 мг/дм³ и в ноябре – 0,039 мг/дм³. Также высокие концентрации приходятся на февраль, октябрь и декабрь. Наименьшее содержание цинка было зафиксировано в январе и составило 0,00808 мг/дм³. Максимальное значение цинка в составе сточных вод установлено в апреле и составляет 0,045 мг/дм³ при ПДК 0,014 мг/дм³. Рассмотренные микроорганизмы в составе активного ила заметно реагировали на его увеличение.

В составе активного ила очистных сооружений городского предприятия «Брестводоканал» обнаружено 38 видов организмов, доминирующими из которых являются: *Aspidisca costata*, *Centropyxis aculeata*, *Arcella vulgaris*, *Cephalodella gibba*, *Opercularia coarctata*, *Euplotes aediculatus*, *Philodina vorax*, *Vorticella microstoma*, *Nematoda*, *Epistylis bimarginata*, *Tokophrya mossis*, *Arcella catinus*, *Philodina acuticounis*, *Acineta foetida*, *Acineta grandis*, *Bodo ovatus*, *Trochilia minuta*, *Polytomella caeca*.

Установлен токсический эффект цинка на следующие организмы: *Aspidisca costata*, *Opercularia coarctata*, *Euplotes aediculatus*, *Vorticella microstoma*, *Epistylis bimarginata*.

Если сопоставить влияние концентраций цинка на качественный состав активного ила, то можно выявить некоторые закономерности. Максимальная численность *Euplotes aediculatus* уменьшается (февраль, апрель и с октября по декабрь), данный микроорганизм в этот период снижается до 0 баллов в активном иле, что указывает на увеличение содержания цинка в этом месяце. *Aspidisca costata* устойчива к загрязнению в сточных водах цинка, о чем свидетельствует ее высокое содержание, в апреле и ноябре снижается до 2 баллов, даже в месяце максимальной концентрации цинка в сточных водах. *Opercularia coarctata* при уменьшении концентрации цинка (в апреле и декабре до 2 баллов), наблюдается высокая концентрация цинка. В составе активного ила снижается до 0 баллов *Vorticella microstoma* с февраля по апрель, в этом месяце наблюдается высокая концентрация цинка. *Epistylis bimarginata* уменьшается в феврале и апреле в этот период снижается до 0 баллов, что вероятно приходится на период высокого содержания цинка. Организмы *Aspidisca costata*, *Arcella vulgaris*, *Opercularia coarctata*, *Philodina vorax* встречаются в составе активного ила с мая по июль в пределах от 2 до 5 баллов, когда

концентрация цинка самая низкая, вероятно, на их численность оказывают влияние также температура и содержание кислорода.

В составе активного ила очистных сооружений было обнаружено 38 видов организмов, доминирующими из которых являются 10 видов, среди которых наиболее часто встречались: *Aspidisca costata*, *Opercularia coarctata*, *Philodina vorax*, *Arcella vulgaris*, *Cephalodella gibba*, *Centropyxis aculeate*. Токсический эффект цинка выявлен для 5 организмов: *Aspidisca costata*, *Opercularia coarctata*, *Euplotes aediculatus*, *Vorticella microstoma*, *Epistylis bimarginata*. Активный ил на очистных сооружениях квалифицируется как удовлетворительный, работающий на полное окисление. Хлопья активного ила сформированные, не крупные, плотные, хорошо оседают. Вода над илом прозрачная. Экологические условия соответствуют бета- и альфа-мезосапробным зонам водоема.

Список использованной литературы

1. Банина, Н. Н. Простейшие в процессах биологической очистки сточных вод / Н. Н. Банина, К. Л. Суханова // Актуальные вопросы гидробиологии. – Л. : Промрыбзавод, 1984. – С. 13-23.
2. Kayser, R. New German design for single activated sludge plants / R. Kayser // Water Science and Technology. – 2000. – Vol. 41, – № 9. – P. 139–145.
3. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод / Ю. В. Воронов. – М., 2014. – 702 с.
4. Биоценоз активного ила [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru-ecology.info/post/100221503410005/> – Дата доступа: 12.12.2019.
5. Хенце, М. Очистка сточных вод / М. Хенце, П. Армоэс, Й. Ля-Кур Янсен, Э. Арван. – М. : Мир, 2019. – 480 с.
6. Яковлев, С. В. Очистка сточных вод : учебник для вузов : монография / С. В. Яковлев. – М., 2002. – 234 с.

УДК 581.82+58.086

Н. В. ШКУРАТОВА

Беларусь, Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

ПРОЦЕССЫ ЛИГНИФИКАЦИИ И СУБЕРИНИЗАЦИИ В КОРЕ ДРЕВЕСНОГО СТЕБЛЯ

Кора древесных растений испытывает влияние внешней среды и давление изнутри. Процессы суберинизации и лигнификации в коре древесного

СОДЕРЖАНИЕ

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ХИМИИ

Памяти профессора Маргариты Петровны Жигар	3
<i>Артемук Е. Г.</i> Влияние гомобрассинолида на показатели роста гороха посевного в условиях солевого стресса	5
<i>Арчибасова Я. В., Литвиновская Р. П.</i> Влияние brassinosterоидов и их производных на морфологические признаки <i>Helianthus annuus</i> L. в лабораторных условиях	8
<i>Басов С. В., Гладышук А. А., Тур Э. А.</i> Станислав Толлочко – профессор химии из Раковицы	11
<i>Василевский М. С., Ховренкова А. В., Колбас Н. Ю.</i> Рострегулирующее действие эпибрассинолида и его конъюгатов на проростки люпина узколистного в условиях лабораторного опыта	16
<i>Веренич Я. А., Корзюк О. В.</i> Рострегулирующее действие стероидных гликозидов на бобовые культуры в условиях засоления	19
<i>Галуза М. Г., Воробьева Т. Н.</i> Сплавообразование при гальваническом осаждении оловянистой бронзы из этиленгликолевого электролита	23
<i>Гвоздева Н. А., Радченко С. Л., Новикова Л. Н.</i> Особенности синтеза фосфатных керамических пигментов с использованием промышленных отходов	28
<i>Гвоздева Н. А., Радченко С. Л.</i> Особенности синтеза керамических пигментов корундо-шпинельной структуры	30
<i>Горелова С. В., Лучкина П. Н., Колбас А. П., Зиньковская И. И.</i> Реакция компонентов антиоксидантной системы и биоаккумуляция Рb и Сu подсолнечником масличным и сорго зерновым на урбаноземах с полиэлементными аномалиями.....	33
<i>Демидчик А. В.</i> Микротвердость фольг тройных сплавов на основе $Vi_{0,89}Sb_{0,11}$	39
<i>Кароза С. Э.</i> Совместное влияние стероидных гликозидов и ионов кадмия и свинца на содержание антоцианов в гречихе посевной.....	42
<i>Кароза С. Э.</i> Совместное влияние brassinosterоидов и ионов кадмия и свинца на содержание антоцианов в гречихе посевной.....	47
<i>Кац П. Б.</i> Сравнение поправки Мотта, вычисленной методом Андерсона и др. и Воскресенской и др.....	52
<i>Кац П. Б.</i> Проверка точности метода Матвеева – Толманова вычисления поправки Мотта.....	55
<i>Коваленко В. В.</i> Ростстимулирующее действие кремнийорганического соединения КЕ-373 на растения пшеницы в лабораторных условиях	57

Колбас А. П., Пастухова М. А., Дашкевич М. М. Оценка токсичности почв с полиэлементным загрязнением на территории Брестского региона	60
Колбас Н. Ю., Матусевич Н. М., Кайдалова М. О. Антирадикальная способность брассиностероидов	65
Корзюк О. В. Активность антиоксидантных ферментов злаковых культур при воздействии ионов свинца	69
Корецкая Е. Б., Ступень Н. С. Оценка степени загрязнения сульфат и хлорид-ионами реки Западный Буг на территории трансграничного пространства.....	73
Кудако А. А., Воробьева Т. Н. Гликолевый электролит осаждения сплава Ni – Sn	77
Макоед И. И., Серый А. И., Римский Г. С., Янушкевич К. И. Механохимический синтез мультиферроиков на основе феррита висмута.....	82
Матусевич Н. М., [Жигар М. П.] Жизненное состояние древесно- кустарниковых растений лесопарковой зоны «Дубрава»	85
Мисюля Д. И., Ступень Н. С. Мониторинг содержания оксида углерода (II) в атмосферном воздухе г. Бреста в период с 2015 г. по 2018 г.....	88
Новикова Л. Н., Матыс В. Г., Гвоздева Н. А., Ашуйко В. А. Использование промышленных отходов для получения неорганических материалов, используемых при создании красок с повышенной коррозионной стойкостью	92
Плинда А. А., Колбас Н. Ю., Яковук И. Н. Скрининг фитотоксичности почвенных растворов методом биотеста	96
Секержицкий В. С., Свирена А. А. О моделировании структуры холодного сверхплотного вещества при оценке вероятности пикноядерной реакции.....	100
Серый А. И., Макоед И. И. Сравнительная характеристика основных самосогласованных методов.....	106
Толкач Г. В. Влияние изменений концентрации цинка на видовой состав активного ила очистных сооружений.....	111
Шкуратова Н. В. Процессы лигнификации и суберинизации в коре древесного стебля.....	113

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

<i>Антонюк Е. К., Тур Э. А.</i> Взаимосвязь лабораторного практикума с усвоением материала по дисциплине «Общая химия» студентами технических специальностей	117
<i>Беляева Л. А., Гранов А. А.</i> Экологизация школьного курса химии как фактор повышения межпредметных компетенций.....	120
<i>Дудчик Г. П., Болвако А. К.</i> Некоторые методические вопросы разработки контролирующе-обучающих компьютерных тестов для оценки самостоятельной работы студентов по физической химии....	122
<i>Зубец И. В., Ступень Н. С.</i> Формирование химических компетенций при изучении курсов «Органическая химия» и «Химия высокомолекулярных соединений»	127
<i>Каклюгин А. В., Трищенко И. В., Боброва В. В.</i> Химико-экологические аспекты наилучших доступных технологий в преподавании дисциплины «Строительные материалы»	130
<i>Каклюгин А. В., Трищенко И. В., Чернов С. А., Валов М. П.</i> Физико-химические аспекты в методике преподавания раздела «Дорожные битумные эмульсии» учебной дисциплины «Дорожное материаловедение»	137
<i>Коваленко В. В., Ступень Н. С.</i> Содержательный компонент предметной химической компетенции (на примере курса «Органическая химия»)	141
<i>Коваленко Н. А., Супиченко Г. Н., Хмылко Л. И.</i> Курс «Кондуктометрические методы анализа» для студентов химико-технологических специальностей.....	144
<i>Каваленка А. М.</i> Элементы гульнявых тэхналогій у навучанні студэнтаў хімічных спецыяльнасцей прафесійна арыентаванай англійскай мове	149
<i>Колбас Н. Ю.</i> Содержание и формирование предметной биохимической компетенции	151
<i>Малашонок И. Е., Салыщиц О. И.</i> Формирование метапредметных компетенций студентов при изучении дисциплин химического профиля	156
<i>Мелеховец С. С.</i> Контроль и оценка метапредметных результатов в обучении химии.....	159
<i>Одинцова М. В., Перминова Е. А.</i> Организация самостоятельной работы студентов в медицинском вузе	163

Прищепова И. В., Зыкова Е. Л., Довнар А. К.

Проблемы организации самостоятельной работы студентов
при изучении химических дисциплин 168

Романовская Е. В., Курило И. И., Черник А. А. О реализации
принципа группового обучения в подготовке специалистов
химико-технологического профиля 172

Ступень Н. С., Коваленко В. В. Содержательный компонент модели
предметной химической компетенции (на примере дисциплины
«Основы химии полимеров») 175

Тур Э. А., Антонюк Е. К. К вопросу о роли проблемной лекции
в инженерном послевузовском образовании 178

Хмылко Л. И., Коваленко Н. А., Супиченко Г. Н. Преподавание
химических дисциплин при получении второго
высшего образования 183

Чернышева Л. В., Громыко Ж. Н. Фундаментальный подход
при изучении химических дисциплин в медицинском вузе 186

Яцкова Т. Н. Формирование познавательного интереса учащихся
к учебному предмету «Химия» посредством использования
информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе ... 189