

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

# **ХИМИЯ 21 ВЕКА В ШКОЛЕ**

Тезисы докладов

II Международной молодежной научно-образовательной конференции  
«Химия 21 века в школе», посвященной 70-летию со дня рождения профессора  
В.И. Галкина и 95-летию Химического института им. А.М. Бутлерова КФУ

Казань, 13–14 апреля 2024 года



Казань  
2024

УДК 543(063):372.854  
ББК 24:74.262.4  
Х46

Редакционная коллегия:  
Зиганшин М.А., д.х.н., профессор;  
Галкина И.В., д.х.н., профессор;  
Бахтиярова Ю.В., к.х.н., доцент;  
Романов С.Р., к.х.н., ст. преподаватель;  
Орлова О.В., младший научный сотрудник

**Химия 21 века в школе:** тез. докл. II Межд. молодеж. научно-образ.  
**Х46** конф. посвящ. 70-летию со дня рождения профессора В.И. Галкина и  
95-летию Химического института им. А.М. Бутлерова КФУ, Казань,  
13–14 апреля 2024 г. / Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации, Казанский федеральный университет. –  
Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2024. – 68 с.

**ISBN 978-5-00245-173-9**

В сборнике представлены результаты научно-исследовательских работ участников II Международной молодежной научно-образовательной конференции, посвященной 70-летию со дня рождения профессора В.И. Галкина и 95-летию Химического института им. А.М. Бутлерова КФУ

УДК 543(063):372.854  
ББК 24:74.262.4

**ISBN 978-5-00245-173-9**

© Казанский федеральный университет, 2024

*Автор текста профессор кафедры ВМ и ЭОС Химического института им. А.М. Бутлерова КФУ, д.х.н. Галкина Ирина Васильевна: «Трудно писать о Володе, о посвященной ему конференции, тем более в прошедшем времени, понимая ту ответственность, которая ложится на меня за каждое написанное слово».*

Владимир Иванович Галкин в 1962 году поступил в школу № 133 города Казани, где в старших классах серьезно увлекся химией. Будучи школьником, он успешно участвовал в районных, городских и республиканских химических олимпиадах. Среди наград, завоеванных в то время – памятная медаль академика А.Е. Арбузова, которую он получил за победу в республиканской химической олимпиаде школьников Татарстана. Необходимо отметить, что в течение всей своей жизни он вместе с одноклассниками навещал свою учительницу химии Смирнову Евгению Вячеславовну, которая буквально заставила его участвовать в олимпиадах по химии и привила любовь к предмету.

У Владимира Ивановича папа и мама были педагогами, матушка окончила Казанский государственный педагогический институт и работала с глухонемыми ребятами, а батюшка, окончив Казанский авиационный институт, преподавал, вернувшись со второй мировой войны инвалидом, сопротивление материалов и другие сложные предметы и конечно родители с детства занимались Володиным образованием. В семье все было устроено строго и доброжелательно. Володя рассказывал, как один раз он пришел домой с очередной олимпиады по химии, где выиграл радиоприемник (по тем временам в редкой семье было такое «чудо»), дверь открыла мама и, увидев у сына в руках приемник, не характерным для нее голосом потребовала быстро отнести эту вещь хозяину.... Потом она извинилась. Он всегда вспоминал своих родителей с большой теплотой, уважением и благодарностью.

Школу Владимир окончил с золотой медалью и поступил без экзаменов в Казанский университет. Важно отметить, что в числе наград, за время учебы на химическом факультете - диплом лауреата Всероссийской выставки «НТТМ-76», вторая медаль академика А.Е. Арбузова, полученная за победу в республиканском конкурсе студенческих работ по химии и медаль Минвуза СССР и ЦК ВЛКСМ, завоёванная на Всесоюзном конкурсе на лучшую научную студенческую работу 1976-77 учебного года. Окончив университет с отличием, он был зачислен в аспирантуру, которую окончил, досрочно защитив кандидатскую диссертацию в 1979 году.

На сегодняшний день Владимир Иванович является известным специалистом в области количественной органической и элементоорганической химии, реакционной способности и механизмов реакций. Им создана новая модель стерического эффекта в анализе реакционной способности органических соединений, таким образом, им были разработаны подходы к оценке пространственных взаимодействий и получены, что очень важно, количественные данные для анализа реакционной способности различных классов соединений. Все закончилось защитой докторской диссертации в 1991 году и мировым

признанием этой модели. Совместно с немецкими и американскими учеными, была опубликована большая монография на английском языке на эту тему, и Владимир Иванович получил по почте 42 рубля, доллар тогда был 6 копеек (прим. автора).

Владимир Иванович, доктор химических наук, профессор опубликовал более 600 научных работ, им выполнен большой цикл исследований в области количественной элементоорганической и органической химии, изучены механизмы важнейших именных фосфорорганических реакций, лежащих в основе получения новых фосфорорганических соединений, лекарственных препаратов, средств защиты и стимуляторов роста растений, а также других практически полезных веществ.

В 2004 году Владимир Галкин – член-корреспондент АН РТ, выбранный директор Химического института им. А.М. Бутлерова Казанского университета, заведующий кафедрой ВМ и ЭОС, заслуженный деятель науки РТ, академик-секретарь Отделения химии и химической технологии АН РТ и с 2019 года действительный член (академик) Академии наук РТ.

После защиты докторской диссертации Владимир Иванович также возглавил новое направление исследований - направленный синтез физиологически активных веществ в ряду функционализированных четвертичных фосфониевых солей и их металлокомплексов. За время плодотворной работы были разработаны и запатентованы лекарственные препараты для ветеринарии для домашних и сельскохозяйственных животных совместно с учеными крупнейших вузов республики – КФУ, КГМУ, КНИТУ(КХТИ), КГМА и КГАВМ. В совместном исследовании синтезировали «умные» молекулы химика, их свойства изучали химики, биологи и медики, рецептуры лекарственных препаратов создавали фармацевты, а ветеринары испытывали потенциальные лекарственные средства на животных. Важно, что этой сплоченной группе ученых-единомышленников около двадцати лет. За цикл научных исследований и изобретений (а их 16) в 2015 году коллективу исследователей была присуждена Государственная премия РТ.

После того, как Владимира Ивановича не стало в 2020 году, исследования в этом направлении были продолжены молодыми сотрудниками кафедры под руководством заведующим кафедрой Бахтияровой Юлией Валерьевной.



## Содержание

### СЕКЦИЯ: АНАЛИТИЧЕСКАЯ И ПИЩЕВАЯ ХИМИЯ

<b>Бахтиярова В.С., Галавова С.А.</b> МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРОЦЕССОВ РЖАВЛЕНИЯ ПРУЖИННОЙ СТАЛИ .....	10
<b>Валиуллин К.Р.</b> ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА МЕМБРАННУЮ ЭКСТРАКЦИЮ СА-МАРИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕКСИЛ [(N-БЕНЗИЛ-N,N-ДИОКТИЛАММОНИО)МЕТИЛ]ФОСФОНАТА КАК ПЕРЕНОСЧИКА .	11
<b>Галлямова Д.Д.</b> ЖЕВАТЕЛЬНАЯ РЕЗИНКА: ПОЛЬЗА ИЛИ ВРЕД? ... ..	12
<b>Гиниятуллина Р.Р.</b> ИЗУЧЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ В ЛЕНИНОГОРСКОМ РАЙОНЕ .....	13
<b>Ланков И.С.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КОРМОВ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ КРУПНЫХ РОГАТЫХ ЖИВОТНЫХ В КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ.....	14
<b>Насибуллин И.Р.</b> ВЛИЯНИЕ pH НА ВЕЛИЧИНУ ПРОНИЦАЕМОСТИ МЕМБРАНЫ .....	15
<b>Половодова О.В.</b> ОЧИСТКА ПРИРОДНОЙ ВОДЫ .....	16
<b>Чуев Е.Д.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ КОЖНО-ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ.....	17

### СЕКЦИЯ: ОРГАНИЧЕСКИЙ И НЕОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ

<b>Бимерская И.Д.</b> ХИМИЯ ДЛЯ ДОБЫЧИ И ТРАНСПОРТИРОВКИ НЕФТИ..	19
<b>Виноградова А.В.</b> РАЗРАБОТКА ПОДХОДОВ СИНТЕЗА И ИЗУЧЕНИЕ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ ...	20
<b>Габайдуллин М.Д.</b> ХИРАЛЬНЫЙ ДИТИОФОСФОНАТ АТРОПИНИЯ .....	21
<b>Григорьева К.Д.</b> ХИМИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ БУМАГИ ОТ СТАРЕНИЯ.....	22
<b>Иванов В.Р.</b> ХИМИЯ ДЛЯ ДОБЫЧИ И ТРАНСПОРТИРОВКИ НЕФТИ .....	23

<b>Ивков Р.В.</b> ХИМИЯ ДЛЯ ДОБЫЧИ И ТРАНСПОРТИРОВКИ НЕФТИ .....	24
<b>Каппель М.А.</b> МИКРОВОЛНОВЫЙ СИНТЕЗ – НОВЫЙ ПОДХОД К ПОЛУЧЕНИЮ $\alpha$ -ГИДРОКСИФОСФОНАТОВ .....	25
<b>Каримова А.А.</b> СИНТЕЗ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЙОДИДА ДИИЗОПРО-ПОКСИФОСФОРИЛ-П-БРОМФЕНИЛМЕТАН(ДИМЕТИЛ-ДОДЕЦИЛАММОНИЯ) .....	26
<b>Насонов В.В.</b> ПИРИДИНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ В СИНТЕЗЕ ХИРАЛЬНЫХ СОЛЕЙ ДИТИОФОСФОРНЫХ КИСЛОТ НА ОСНОВЕ РАЦЕМИЧЕСКИХ СПИРТОВ .....	27
<b>Павлова А.Е.</b> ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ РАСТЕНИЙ ..	28
<b>Сайфуллин Р.М., Толометова Д.Р.</b> СИНТЕЗ АЛКИЛ {[АЛКИЛ(ДИ-ОКТИЛ)-АММОНИО]МЕТИЛ}ФОСФОНАТОВ .....	29
<b>Синяева А.Д.</b> МЕТОДЫ СОХРАНЕНИЯ БУМАГИ .....	30
<b>Тухбатуллина Р.Р.</b> СМАЗКА ДЛЯ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ПУЛЬ .....	31
<b>Хабибуллина С.Х.</b> ХИРАЛЬНЫЕ ДИТИОФОСФАТЫ АЛКИЛАММОНИЯ НА ОСНОВЕ АМИНОКИСЛОТ .....	32

### **СЕКЦИЯ: ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ И МЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ. ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА**

<b>Ziganova R.</b> ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF VARIOUS TYPES OF HAND HYGIENE SOAPS .....	34
<b>Ахмадуллин И.И.</b> СИНТЕЗ, СТРУКТУРА И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ $\alpha$ -ГИДРОКСИФОСФОНАТОВ С РАЗЛИЧНЫМИ АРОМАТИЧЕСКИМИ ЗАМЕСТИТЕЛЯМИ У $\alpha$ -АТОМА УГЛЕРОДА .....	35
<b>Ахметгалиев С.А., Бикбаев С.Х.</b> ONE-ПОТ РЕАКЦИИ ПОЛУЧЕНИЯ ФОСФОНИЕВЫХ СОЛЕЙ $\alpha$ -ЗАМЕЩЕННЫХ АКРИЛАТОВ С ПРОТИВООПУХОЛЕВОЙ АКТИВНОСТЬЮ .....	36
<b>Галяутдинов Т.И.</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ ДРОТАВЕРИНА ГИДРОХЛОРИДА В ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМАХ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ .....	37

<b>Демина Д.А.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ СРЕДСТВ ПРОТИВ ИЗЖОГИ.....	38
<b>Зефиров А.Р.</b> ВОЛШЕБНЫЕ ПИГМЕНТЫ: ВОЗМОЖНОСТИ АНТОЦИАНОВ.....	39
<b>Горшкова А.М, Шарафутдинова А.Н.</b> РАЗРАБОТКА ПОДХОДОВ СИНТЕЗА И ИЗУЧЕНИЕ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ.....	40
<b>Ларшина Е.И., Шапкина А.С.</b> АНТИСЕПТИКИ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА.....	41
<b>Лученкова В.С.</b> БАДЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА .....	42
<b>Майданов К.А.</b> ВЛИЯНИЕ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ РЕАГЕНТОВ НА КАЧЕСТВО ПРИДороЖНОГО СНЕГА В РАЗНЫХ РАЙОНАХ Г. КАЗАНИ .....	43
<b>Саяпина Е.И., Саяпина Е.И.</b> МОЖЕТ ЛИ ВОДА НАВРЕДИТЬ .....	44
<b>Трусиллина А.Д.</b> ПРИМЕНЕНИЕ ФОСФОРА В МЕДИЦИНЕ И ЕГО РОЛЬ В ТЕЛЕ ЧЕЛОВЕКА.....	45
<b>Фархутдинов А.Р., Якупов Р.Р.</b> АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ АЛКИЛ{[АЛКИЛ(ДИОКТИЛ)АММОНИО]МЕТИЛ}ФОСФОНАТОВ.....	46
<b>Хусаинова И.Р.</b> ИЗУЧЕНИЕ ПРОНИЦАЕМОСТИ КЛЕТОЧНОЙ МЕМБРАНЫ НА ПРИ-МЕРЕ ЯИЧНОГО И МОЛОЧНОГО АЛЬБУМИНОВ..	47

## **СЕКЦИЯ: ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

<b>Брызгунова С.А.</b> ТЮЯМУНИТ - НОВЫЙ МИНЕРАЛЬНЫЙ ВИД .....	49
<b>Демина Д.А.</b> ПОЛУЧЕНИЕ КРАСКИ ИЗ ФОСФОГИПСА .....	50
<b>Курмаева У.И.</b> ВЛИЯНИЕ МОДИФИКАЦИИ АДСОРБЕНТОВ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИОНОВ МЕТАЛЛОВ ПРИ ОЧИСТКЕ ВОДЫ.....	51
<b>Петрухина А.Р., Толстогузова П.П.</b> С ПЛАСТИКОМ ПО ЖИЗНИ.....	52
<b>Сайтов Р.А.</b> РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ В РАЗВИТИИ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА .....	53

<b>Храмов Е.В.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ КРОЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЦИНКОВЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ .....	54
<b>Чубриков С.В.</b> МОДЕРНИЗАЦИЯ БЕТОНА ПОВЕРХНОСТНО АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ.....	55

### СЕКЦИЯ: ИСТОРИЯ ХИМИЧЕСКОЙ НАУКИ И ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

<b>Awong M.J.E.</b> THE CHEMICAL ELEMENT THAT COMES FROM RUSSIA....	57
<b>Chen J.</b> D.I. MENDELEEV'S MARK IN THE HISTORY OF TATARSTAN.....	58
<b>Karimi A.</b> MOHAMMED IBN ZAKARIA AR-RAZI – FOUNDER OF CHEMISTRY IN IRAN .....	59
<b>Mansouri Z.Z.</b> HISTORY OF PETROCHEMICALS DEVELOPMENT IN IRAN. ....	60
<b>Леонова А.А.</b> СОЗДАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПОДКАСТОВ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ.....	61
<b>Мельникова А.Д.</b> МЕНДЕЛЕЕВСК – НАЗВАН В ЧЕСТЬ ВЫДАЮЩЕГОСЯ РУССКОГО УЧЕНОГО Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА.....	62
<b>Павлова А.А.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ WEB – AR.STUDIO ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ КАЧЕСТВЕННЫХ РЕАКЦИЙ В НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ .....	62
<b>Тарасова И.В.</b> ВКЛАД НИКОЛАЯ НИКОЛАЕВИЧА ЗИНИНА В РАЗВИТИЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ И МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ XIX ВЕКА .....	64
<b>Шамсутдинова С.С.</b> РТУТЬ: ОТ ПОЛЬЗЫ К ВРЕДУ. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ И ПОСЛЕДСТВИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РТУТИ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ .....	65

**СЕКЦИЯ**  
**АНАЛИТИЧЕСКАЯ И ПИЩЕВАЯ ХИМИЯ**

## УДК 547.1

## МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРОЦЕССОВ РЖАВЛЕНИЯ ПРУЖИННОЙ СТАЛИ

Бахтиярова В.С.<sup>1</sup>, Галавова С.А.<sup>2</sup>.<sup>1</sup>Россия, Московская обл., г. Краснознаменск, ГБПОУ МО "УОР № 1", 1 курс,<sup>2</sup>Россия, Казань, ГАОУ «Адымнар – Казань», класс 6E-mail: [vasbakh@mail.ru](mailto:vasbakh@mail.ru)

Научный руководитель – Качмаржик С.Е.

**Ключевые слова:** Сталь 60С2А, коррозия, фехтовальный клинок

Одной из первых и наиболее распространенных проблем, с которой приходится сталкиваться любому начинающему спортсмену, является покупка клинка для фехтования, поскольку от выбора правильного спортивного инвентаря зависит не только качество, но и комфорт тренировок.

В процессе эксплуатации клинков нередко ситуации нахождения их во влажной среде в течение различных промежутков времени. По этой причине нами было принято решение рассмотреть такой параметр, как устойчивость материала фехтовальных клинков к коррозии. Промышленная модернизация данного аспекта изделий становится возможной при добавлении лигирующих добавок: хрома, марганца, кобальта и т.д. Нами были проведены четыре серии экспериментов. Образцы первой серии (I) были подвергнуты длительному контакту с водой; второй (II) – длительно контактировали с 0,9% раствором NaCl, третьей (III) – кратковременно контактировали с водой, а образцы четвертой серии (IV) были подвергнуты обычному аэробному окислению (изменений не наблюдалось). В качестве наиболее репрезентативных показателей коррозии были выбраны скорость коррозии ( $V$ ,  $[г/м^2*ч]$ ), определяемая как отношение потери массы при коррозии к произведению площади образца и времени коррозии и время начала коррозии ( $t$ ,  $[мин]$ ). Также было проведено микроскопическое исследование для определения элементного состава. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сопоставление элементного состава со скоростью коррозии

	V <sub>I</sub>	V <sub>II</sub>	V <sub>III</sub>	t <sub>I</sub>	t <sub>II</sub>	t <sub>III</sub>	Fe	Al	Si	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Др.
STM	0,3708	0,4001	0,3156	18	9	30	91,2	0,08	1,7	0,14	0,60	-	-	-	-
Динамо	0,4411	0,9626	0,4085	9	6	15	93,4	-	1,43	-	0,77	-	-	-	-
Luman	0,1996	0,2201	0,0240	23	13	39	92,0	0,2	1,4	0,07	0,70	0,055	0,08	0,11	Cl 0,04

Работа выполнена при содействии программы «Сириус. Лето: начни свой проект».

УДК 544.582.22

## ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА МЕМБРАННУЮ ЭКСТРАКЦИЮ САМАРИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕКСИЛ [(N-БЕНЗИЛ-N,N-ДИОКТИЛАММОНИО)МЕТИЛ]ФОСФОНАТА КАК ПЕРЕНОСЧИКА

Валиуллин К. Р.

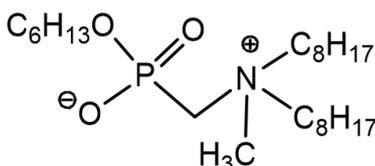
Россия, Казань, МБОУ "Многопрофильный лицей" "Здоровое поколение", класс 8

E-mail: wal.camil09@gmail.com

Научный руководитель – Султанова Д.Р.

**Ключевые слова:** лабораторный эксперимент, мембранная экстракция, редкоземельные элементы, фосфорилированные бетаины

Нами была проведена мембранная экстракция иона самария по механизму активного транспорта с использованием в качестве переносчика - гексил [(N-бензил-N,N-диоктиламмоний)метил]фосфоната структуры:



Определены значения проницаемостей мембраны по иону самария при различных температурах ячейки (рис. 1.)

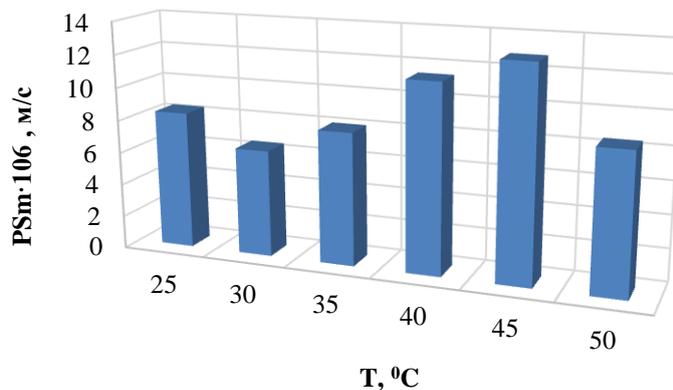


Рис. 1. Зависимость  $P_{Sm}$  от температуры ячейки

Минимумы на кривой зависимости  $P_{Sm}$  от температуры ячейки обусловлены уменьшением степени диссоциации ионов металлов в отдающей фазе. В то время как рост проницаемости обуславливается увеличением подвижности ионов в растворах и снижением их вязкости.

*Работа выполнена при содействии программы «Сириус. Лето: начни свой проект».*

**ЖЕВАТЕЛЬНАЯ РЕЗИНКА: ПОЛЬЗА ИЛИ ВРЕД?****Галлямова Д.Д.***Россия, Салават, МБОУ «Гимназия №1», класс 10**E-mail: sn7490@mail.ru*

Научный руководитель – Галлямова С.Н.

**Ключевые слова:** жевательная резинка

Существует мнение, что жвачка или жевательная резинка – это средство для улучшения гигиены полости рта за счет стимулирования процесса слюноотделения. В процессе жевания жевательной резинки, происходит нейтрализация органических кислот, которые выделяются бактериями зубного налёта. Но, по мнению академика Годора Дичева, большинство жевательных резинок вместо защиты зубов и десен содержат такие компоненты, которые сами являются причиной заболеваний зубов, десен и полости рта [1-2].

В результате проведенного исследования мы выяснили, что современные жевательные резинки представляют собой совокупность веществ. Это каучуки и пищевые добавки. Добавляя воду к измельченной жевательной резинке, наблюдается хорошая растворимость и получается раствор голубого цвета. Для доказательства наличия глицерина мы использовали качественную реакцию на многоатомные спирты со свежеприготовленным  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ . При добавлении к свежеприготовленному  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  растворенную жевательную резинку, осадок растворился и появилось ярко-синее окрашивание. Это свидетельствует о наличии многоатомного спирта-глицерина. Мы измеряли рН слюны после употребления различных видов жевательных резинок. В качестве негативного контроля использована слюна без последующего жевания резинки. Из анализа полученных результатов было выявлено, что после употребления жевательной резинки в слюне образуется щелочная среда.

В ходе исследования мы выяснили, что среди изученных жевательных резинок, нет ни одной, которую можно было бы жевать без опасения для своего здоровья.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Голубев В.Н. Пищевые и биологически активные добавки. – М.: Издательский центр Академия, 2003. 208с.
2. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика. – М.: Высшая школа, 1991. 287с.

УДК 338.43

## ИЗУЧЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ В ЛЕНИНОГОРСКОМ РАЙОНЕ

**Гиниятуллина Р.Р.**

*Россия, Лениногорск, МБОУ «СОШ №7», класс 9*

*E- mail: farida.bilalova2012@yandex.ru*

Научные руководители – Билалова Ф.М., Кудряшова Н.П.

**Ключевые слова:** дикорастущие пищевые растения

Актуальностью проекта является то, что в условиях нашего края недостаток витаминов можно восполнить за счет дикорастущих пищевых растений, листья, плоды и корни которых можно употреблять в пищу.

Основные задачи для достижения цели исследования:

1. Ознакомиться с использованием дикорастущих съедобных растений и разнообразием их видов по научным источникам.
2. Разработать вопросы анкетирования для изучения использования съедобных растений населением.
3. Выявить какие виды съедобных растений употребляются в пищу.
4. Провести практическую часть исследования в соответствии с разработанным планом и методикой.
5. Проанализировать полученные результаты, сформулировать выводы исследования.

Новизна исследования: В настоящее время в широком ассортименте продаются разные витамины, БАДы (биологически активные добавки), среди которых встречаются фальсифицированные препараты, не отвечающие ГОСТ стандартам. Хотя в аптеке продаются БАДы, которые прошли отдел контроля и не вызывают сомнения их хорошее качество, однако современные витамины стоят очень дорого и могут не подходить нашему организму. И потому нам необходимо использовать в питании дикорастущие съедобные растения. Они превосходят по питательности, вкусовым качествам и целебным свойствам привозных витаминов и не имеют аналогов к пути улучшения здоровья.

Методы исследования:

- Изучение научной литературы.
- Опрос жителей старшего, среднего и младшего возраста.
- Экскурсии по Лениногорскому району.
- Посещение ПАО «Татнефть» санаторий-профилакторий Лениногорский.

УДК 636.085

## ИССЛЕДОВАНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КОРМОВ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ КРУПНЫХ РОГАТЫХ ЖИВОТНЫХ В КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

**Ланков И.С.**

*Казахстан, Костанайская область, г. Тобыл, КГКП «Костанайский  
сельскохозяйственный колледж», 3 курс*

*E-mail: grlankov@gmail.com*

Научный руководитель – Верещага О.С.

**Ключевые слова:** рацион, витамины, экстракция, каротин

Практической значимостью данного исследования является то, что на основе полученных данных можно правильно организовать питание крупного рогатого скота [1].

Объектами исследования служили средние пробы грубых кормов нынешнего укоса с животноводческих комплексов в количестве 10 проб. Были проведены органолептические и физико-химические исследования. Каждую пробу исследовали по показателям: органолептика и витамины.

Для контроля за обеспечением животных витаминами, анализируют не только обеспеченность витаминами рационов, но и определяют их содержание в крови. Содержание витаминов в крови чаще определяют с помощью колориметрических, спектрофотометрических и т.д., методов [2].

Метод по Бессею в модификации В.И. Левченко основан на щелочном гидролизе и экстракции каротина из сыворотки крови малолетучими растворителями и в последующем спектрофотометрическом измерении поглощения света раствором до и после разрушения витамина А ультрафиолетовыми лучами [2].

По результатам биохимических исследований сыворотки крови, проведённых в ноябре Костанайского района, выявлено, что содержание каротина в крови крупного рогатого скота соответствует физиологической нормы [1].

### ЛИТЕРАТУРА

1. Сударкина А.А. Химия в сельском хозяйстве. М.: Просвещение, 2006 – 91с.
2. Кристиан Г. Аналитическая химия: учеб.: в 2 т. – Т. 2 / Г. Кристиан; пер. с англ. А. В. Гармаша и др. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 504 с.

УДК 581

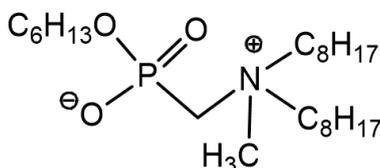
**ВЛИЯНИЕ pH НА ВЕЛИЧИНУ ПРОНИЦАЕМОСТИ МЕМБРАНЫ****Насибуллин И. Р.***Россия, Казань, МБОУ "Многопрофильный лицей" Здоровое поколение", класс 8**E-mail: rednaksidn@gmail.com*

Научный руководитель – Султанова Д.Р.

**Ключевые слова:** лабораторный эксперимент, мембранная экстракция, редкоземельные элементы, фосфорилированные бетаины

Мембранная экстракция является перспективной альтернативой классическому методу жидкостной экстракции и приобретает в последнее все более широкое значение, поскольку является более экологичным и ресурсосберегающим методом. В промышленных экстракционных методах извлечение редкоземельных металлов происходит из сильно кислых растворов.

В настоящей работе изучено влияние кислотности отдающей фазы на транспорт иона неодама по механизму активного транспорта с использованием в качестве переносчика гексил [(N-бензил-N,N-диоктиламмоний)метил]фосфоната структуры:



Полученная зависимость представлена на рис. 1.

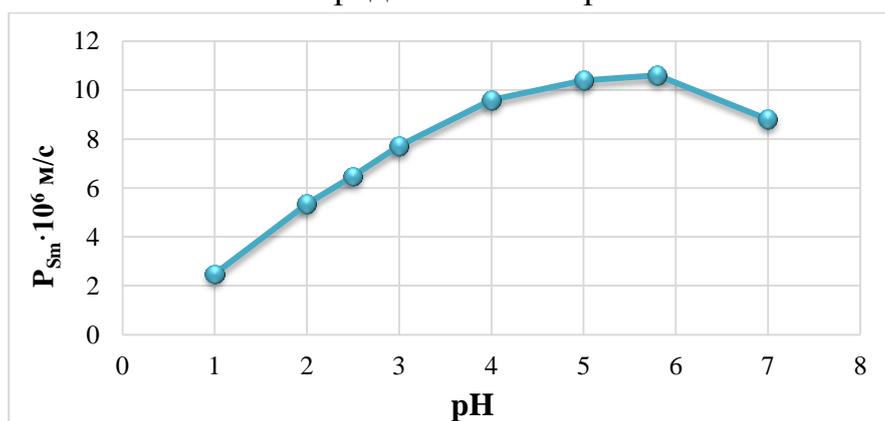


Рис. 1. Зависимость  $P_{Sm}$  от pH отдающего раствора

Установлено, что понижение pH ведет к снижению проницаемости мембраны, что объясняется конкурирующей соэкстракцией кислоты.

*Работа выполнена при содействии программы «Сириус. Лето: начни свой проект».*

## ОЧИСТКА ПРИРОДНОЙ ВОДЫ

**Половодова О.В.**

*Россия, Балаково, МАОУ СОШ №25, класс 11*

*E-mail: ofelia.polovodova@mail.ru*

Научный руководитель – Зимина Л.В.

**Ключевые слова:** очистка воды, фильтрация

Вода — прекрасный растворитель, что объясняется ее сильно поляризованной структурой. Одной из значительнейших проблем для здравоохранения стала «загрязненная» вода или ее недостаток и в связи с этим нарушение санитарно-эпидемиологических норм, причиной 80% всех инфекционных заболеваний. Подземные воды содержат в основном природные компоненты продукты растворения пород, с которыми контактировала вода. Состав таких вод относительно стабилен. В поверхностных водах наряду с природной составляющей во всем большем количестве присутствуют техногенные загрязнения. Поверхностные воды интенсивно загрязняются отходами сельского хозяйства, промышленности, энергетики, городскими стоками и т.п. Очистка воды до заданных концентраций по различным загрязнителям осуществляется многочисленными методами, которые были разработаны ранее, совершенствуются создаются в настоящее время [1].

Можно сделать вывод, что очищенная вода с помощью фильтров, действительно становится лучше и пригодна для питья. Используя теоретические методы исследования - анализ и синтез информации, я изучила количественное содержание допустимое согласно государственным стандартам (ГОСТам) и СанПиНам, исследовала различные классификации и методы очистки воды от нежелательных элементов. Я убедилась, что фильтры функционируют, очищенная вода полностью соответствует требованиям ГОСТ. Благодаря специальному химическому оборудованию, которое мне предоставила компания «ФосАгро», мне удалось добиться желаемых результатов.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенов, В.И. Химия воды: аналитическое обеспечение лабораторного практикума: Учеб. пособие / Л.И. Ушакова, И.И. Ничкова [под общ. ред. В. И. Аксенова]; М-во образования и науки Рос. Федерации, урал. федер. ун-т. — Екатеринбург: Изд-во урал. ун-та, 2014. — 140 с.

УДК 615.471

**ИССЛЕДОВАНИЕ КОЖНО-ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ****Чуев Е.Д.***Россия, Салават, МБОУ «Гимназия №1», класс 8**E-mail: yevgeniy.chuuev@bk.ru*

Научный руководитель – Федонина С.П.

**Ключевые слова:** кожно-гальваническая реакция, электрическая активность кожи, сенсор.

Электрическая активность кожи (ЭАК), ранее именовалась как кожно-гальваническая реакция (КГР) - биоэлектрическая реакция, которая регистрируется с поверхности кожи, является показателем активности вегетативной нервной системы.

Кожно-гальваническая реакция представляет собой изменения разности потенциалов и уменьшение электрического сопротивления между двумя участками поверхности кожи (например, тыльная и ладонная поверхности кисти) при раздражениях, связанных с эмоциональной реакцией организма.

Исследования КГР проводят для изучения психофизиологических реакций человека, особенностей его личности и уровня активности симпатической нервной системы, что широко используют в психофизиологических, физиологических и клинко-физиологических, криминалистических исследованиях в качестве высокочувствительного, простого и технически легко определяемого показателя, а также для оценки нейропсихического напряжения человека

В ходе проводимого мною эксперимента, я буду задавать различные вопросы своим испытуемым, подключенным к сенсору КГР. Заранее я подготовлю ресурсы для «обмана» этого сенсора и попытаюсь выяснить, возможно ли скрыть изменение сопротивления кожи от сенсора.

**СЕКЦИЯ  
ОРГАНИЧЕСКИЙ И НЕОРГАНИЧЕСКИЙ  
СИНТЕЗ**

УДК 622.692.4

**ХИМИЯ ДЛЯ ДОБЫЧИ И ТРАНСПОРТИРОВКИ НЕФТИ****Бимерская И.Д.***Россия, Казань, ОШИ Лицей им. Н. И. Лобачевского КФУ, класс 10**E-mail: irina.bimerd@mail.ru*

Научный руководитель – Моисеева В.П.

**Ключевые слова:** транспортировка нефти, солеотложения, ингибиторы

Разработка и синтез соединений, которые являются ингибиторами, предотвращающими осаждения неорганических солей на стенках оборудования во время транспортировки нефти, тем самым уменьшая риск перехода оборудования в непригодное для использования состояние [1-3]. Благодаря хорошей эффективности ингибиторов, они могут быть использованы в промышленном масштабе (рис. 1.).

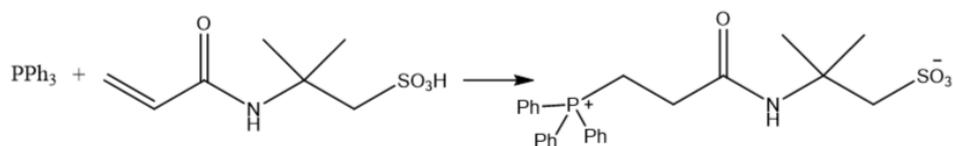


Рис 1. Фосфониевая соль

Синтезированное соединение на основе фосфора за счет своего строения связывает сульфаты и карбонаты кальция и магния, не давая им выпадать в виде осадков, тем самым позволяют избежать солеотложений на стенках транспортировочного оборудования.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Антониади Д.Г. Проблема солеотложения – общие принципы и особенности конкретных решений / Д.Г. Антониади, О.В. Савенок // Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 87. – с. 260–275.
2. Brikov A.V. Organization of the system of salt Deposit control on the example of the oil field of Western Siberia / A.V. Brikov, A.D. Markin // Oilfield business. – 2018. – № 4. – р. 56–61.
3. Елашева О.М. Ингибиторы солеотложения / О.М. Елашева, Л.Н. Смирнова // Деловой журнал Nefteaz.RU. – 2017. – № 2. – С. 33–37.

*Работа выполнена при содействии программы «Сириус. Лето: начни свой проект».*

УДК 547.1

## РАЗРАБОТКА ПОДХОДОВ СИНТЕЗА И ИЗУЧЕНИЕ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ

**Виноградова А.В.***Россия, Казань, Лицей имени Н.И. Лобачевского, класс 8**E-mail: vinogradovaa24@mail.ru*

Научный руководитель – Федонин А.П.

**Ключевые слова:** фосфониевые соли, антимикробная активность, синтез, выделение, анализ.

На сегодняшний день химия фосфониевых солей – это активно развивающаяся область знаний. Столь высокий интерес к данному классу соединений объясняется хорошей биологической активностью данных солей, что позволяет применять их в медицине. На их основе разрабатываются противопаразитарные, противомикробные лекарственные препараты [1]. В связи с этим, актуальным является разработка методов синтеза, изучение строения, а также исследование биологической активности данных структур.

Нашей исследовательской группой была синтезирована и охарактеризована методами ЯМР и РСА, фосфониевая соль на основе трифенилфосфина и параметоксикоричной кислоты. Реакция проводилась при высокой температуре в присутствии соляной кислоты (Схема 1).

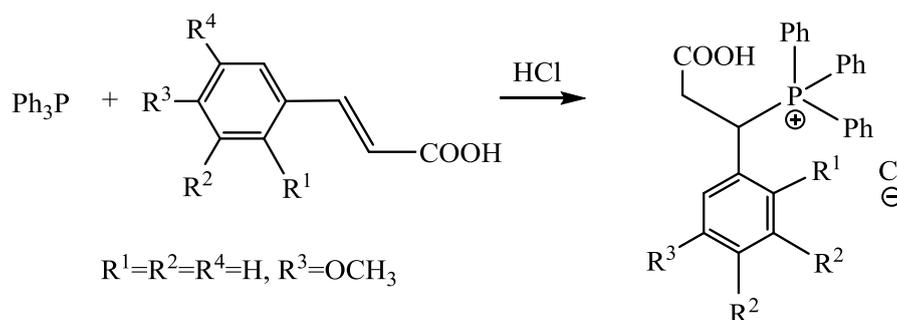


Схема 1.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Галкина И.В., Бахтиярова Ю.В., Лутфуллина Н.А., Егорова С.Н., Лутфуллин М.Х., Новое средство "Эвей" для лечения кокцидиозов / Российский паразитологический журнал. - 2013. - № 4.- С. 83-88.

*Работа выполнена при содействии программы «Сириус. Лето: начни свой проект».*

УДК 547.1

## ХИРАЛЬНЫЙ ДИТИОФОСФОНАТ АТРОПИНИЯ

Габайдуллин М.Д.

Россия, Казань, “Академия Бала-Сити (Город детей)”, 10 класс

E-mail: miran.g@balacity.ru

Научные руководители – Щавелева Н.Г., Низамов И.С.

**Ключевые слова:** атропин, дитиофосфоновые кислоты, бутанол-2, рацемат, антимикробная активность.

Среди природных алкалоидов атропин, применяемый в качестве антидота при отравлении фосфор- и мышьякорганическими соединениями, образует соли с сильными органическими кислотами, в качестве которых в данной работе использована хиральная *O*-(2-бутил)-4-метоксифенилдитиофосфоновая кислота **1**, полученная из рацемического бутанола-2 и реагента Лоуссона. Установлено, что атропин **2** реагирует с кислотой **1** в этаноле при комнатной температуре с образованием *O*-(2-бутил)-4-метоксифенилдитиофосфоната атропиния **3** (схема 1) в виде смеси диастереомеров, содержащих хиральные центры как в анионе, так и в катионе.

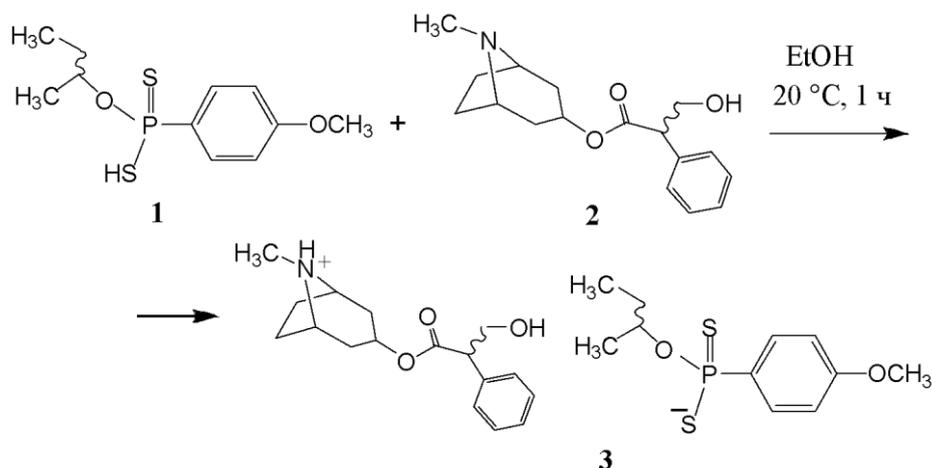


Схема 1.

В спектре ЯМР  $^{31}\text{P}\{^1\text{H}\}$  соли **3** в этаноле имеется сигнал в слабом поле (103.9 м.д.). В ИК спектре соли **3** сильная полоса поглощения при  $1733\text{ см}^{-1}$  относится к валентным колебаниям связей в карбоксильной группе.

Гель-диффузионным методом установлено, что соль **3** проявляет выраженную антибактериальную активность в отношении *Staphylococcus aureus* (22 мм зоны задержки роста микроорганизмов). Подобные соли перспективны при создании новых антимикробных препаратов.

## УДК 661.1

## ХИМИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ БУМАГИ ОТ СТАРЕНИЯ

Григорьева К.Д.

Россия, Казань, МБОУ "СОШ № 119", класс 8

E-mail: kgrigoreva917@gmail.com

Научный руководитель – Нафикова А.В.

**Ключевые слова:** старение бумаги, антиоксиданты, фосфониевые соли

Старение бумаги зависит от совокупности воздействий, таких как свет, температура и влажность, среда и биологическое воздействие. На данный момент не существует единого способа защиты бумаги.

В данной работе нам было интересно исследовать возможность использования фосфониевых солей в качестве защитного средства для бумаги. Пропитка для бумаги на основе ФС должна проявить бактерицидные и антиоксидантные свойства. Синтез проводился на протяжении 5 часов при нагревании с добавлением соляной кислоты в среде ацетонитрила (схема 1).

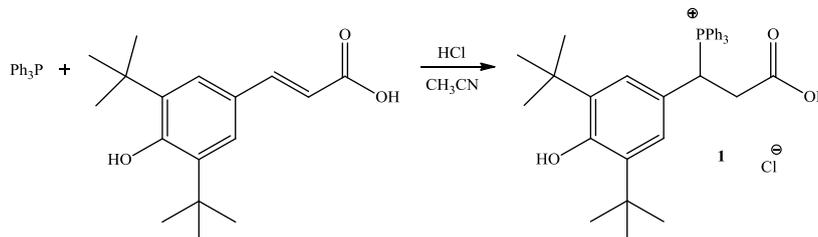


Схема 1.

Далее мы обработали образцы газетной бумаги 1% спиртовым раствором соли и поместили их на подоконник под солнечные лучи на месяц, после чего измерили щелочной резерв образцов.

Таблица 1

Исследование щелочного резерва образцов бумаги

№	Образец	Масса, г	Объем щелочи V, мл	Щелочной резерв X, моль/кг
1	необработанная бумага	1,056	32	0,89
2	обработанная 1% раствором соедин-ия	1,097	31,7	1,03
3	исходная бумага (не подвергшаяся hv)	1,190	31,1	1,25

Работа выполнена при содействии программы «Сириус. Лето: начни свой проект»

УДК 66.018.8

## ХИМИЯ ДЛЯ ДОБЫЧИ И ТРАНСПОРТИРОВКИ НЕФТИ

Иванов В.Р.

Россия, Казань, МБОУ "Школа № 72", класс 9

E-mail: romanivanov048@gmail.com

Научный руководитель - Паденко А.В.

**Ключевые слова:** ингибиторы солеотложений, изотиуруниевые соли.

Для поддержания пластового давления на необходимом уровне в пласты закачиваются огромные объемы воды, при этом в результате соединения воды происходит отложение солей [1]. Поскольку пласты продолжают истощаться, а все больше и больше скважин испытывают растущую обводненность, проблема солеотложения усугубляется.

Наиболее эффективным методом борьбы с отложением минеральных солей является химический метод - ингибиторы солеотложений. В связи с этим, в рамках настоящей работы осуществляется разработка ингибиторов солеотложения на основе изотиуруниевых соединений (схема 1).

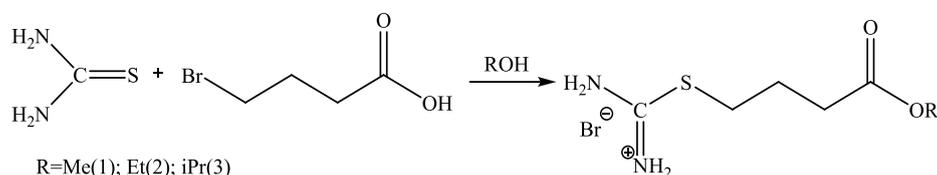


Схема 1

Таблица 1.

## Эффективность ингибирования синтезированных соединений

Обозначение ингибитора	Концентрация Ингибитора мг/дм <sup>3</sup>	Значения измеряемых величин			Расчёт значение эффективности ингибитора солеотл, %
		Содержание ионов Ca <sup>2+</sup> в исходном растворе мг/дм <sup>3</sup>	Объём трилона Б, пошедший на титрование, мг/дм <sup>3</sup>	Содержание Ионов Ca <sup>2+</sup> После термоста-тирования, мг/дм <sup>3</sup>	
1	20	1640,96	15,4	1118,18	25
2			15,6	1132,69	27
3			15	1089,13	21

## ЛИТЕРАТУРА

1. Fan C. Scale prediction and inhibition for oil and gas production at high temperature/high pressure / C. Fan, A. Kan, P. Zhang, H. Lu, S. Work, J. Yu, M. Tomson // SPE Journal. – 2012. – № 17(2). – p. 379–92.

Работа выполнена при содействии программы «Сириус. Лето: начни свой проект».

## ХИМИЯ ДЛЯ ДОБЫЧИ И ТРАНСПОРТИРОВКИ НЕФТИ

Ивков Р.В.

Россия, Казань, МБОУ Гимназия №179 центр образования, класс 9

E-mail: ivkov.ravil@yandex.ru

Научный руководитель – Моисеева В.П.

**Ключевые слова:** транспортировка нефти, солеотложения, ингибиторы

Целью данной работы является разработка и синтез соединений, которые являются ингибиторами неорганических солей, осаждающихся на стенках оборудования при транспортировке нефти, тем самым приводя оборудование в непригодное для использования состояние [1-2]. Полученные ингибиторы имеют хорошую эффективность, что позволяет использовать их для промышленного производства (схема 1).

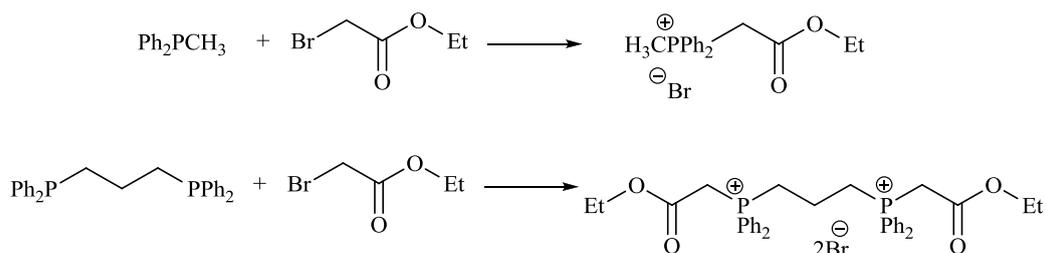


Схема 1. Фосфониевые соли различной структуры

Синтезированные соединения на основе фосфора за счет своего строения связывают сульфаты и карбонаты кальция и магния, не давая им выпадать в виде осадков, тем самым позволяют избежать солеотложений на стенках транспортировочного оборудования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Антониади Д.Г. Проблема солеотложения – общие принципы и особенности конкретных решений / Д.Г. Антониади, О.В. Савенок // Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 87. – с. 260–275.
2. Brikov A.V. Organization of the system of salt Deposit control on the example of the oil field of Western Siberia / A.V. Brikov, A.D. Markin // Oilfield business. – 2018. – № 4. – p. 56–61.

*Работа выполнена при содействии программы «Сириус. Лето: начни свой проект».*

УДК 546.562

## МИКРОВОЛНОВЫЙ СИНТЕЗ – НОВЫЙ ПОДХОД К ПОЛУЧЕНИЮ $\alpha$ -ГИДРОКСИФОСФОНАТОВ

Каппель М.А.

Россия, Казань, МБОУ многопрофильный лицей "Здоровое Поколение", класс 9

E-mail: milana.kappel@mail.ru

Научный руководитель – Соловьева А.А.

**Ключевые слова:**  $\alpha$ -гидроксифосфонаты, микроволновый синтез, зеленый синтез.

Важнейшим методом синтеза  $\alpha$ -гидроксифосфонатов является реакция Абрамова. В последние годы в получении  $\alpha$ -гидроксифосфонатов стали использоваться методы «зеленой химии», принципам которой и соответствует метод микроволнового синтеза ввиду высокой скорости реакции, отсутствие растворителей и др. [1]

В настоящей работе мы осуществили две серии синтезов в растворителях различной природы: бензоле, пропаноле-2 и ацетонитриле в условиях их микроволновой активации с участием 3-метокси-4-гидроксibenзальдегида (серия I) и 4-бромбензальдегида (серия II); фосфорилирующим агентом в обоих случаях выступал O,O-диэтилфосфит. В качестве катализаторов использовали триэтиламин и *p*-толуолсульфокислоту (*p*-TolSO<sub>3</sub>H). Реакции серии I проводили в течение 10 минут при 120 °С, с 10 мол % катализатора, для серии II время проведения синтеза составило 5 мин, температура 110 °С, с тем же содержанием катализатора. Степень превращения продуктов определяли методом ЯМР <sup>31</sup>P по возрастанию интенсивности сигнала (таблица 1); ИК-спектрометрический метод использовали для дополнительного мониторинга.

Установлено, что в пропаноле-2 для серии  $\alpha$ -гидроксифосфонатов на основе 3-метокси-4-гидроксibenзальдегида (серия I) наибольшая степень превращения фосфита наблюдалась при использовании кислотного катализа, в то время как для серии на основе 4-бромбензальдегида (серия II) более благоприятен основной катализ триэтиламинол.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Brahmachari G. Green-inspired synthetic drives for organophosphorus compounds under solvent-free conditions / G. Brahmachari, I. Karmakar // *Arkivoc*, – 2022. – №.part III. – P.23-29.

*Работа выполнена при содействии программы «Сириус. Лето: начни свой проект».*

УДК 547.1

## СИНТЕЗ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЙОДИДА ДИИЗОПРОПОКСИФОСФОРИЛ-П- БРОМФЕНИЛМЕТАН(ДИМЕТИЛДОДЕЦИЛАММОНИЯ)

Каримова А.А

Россия, Казань, МБОУ Многопрофильный лицей «Здоровое поколение», класс 9

E-mail: androdas08@mail.ru

Научный руководитель – Малиновская К.А.

**Ключевые слова:** синтез, фосфорилированные ЧАС, антимикробная активность.

Четвертичные аммониевые соли (ЧАС) входят в состав многих антисептических и дезинфицирующих средств, поэтому их ближайшие аналоги фосфорилированные четвертичные аммониевые соли также представляют интерес как антимикробные агенты.

По схеме 1 нами был получен йодид диизопропоксифосфорил-п-бромфенилметан(диметилдодэциламмония):

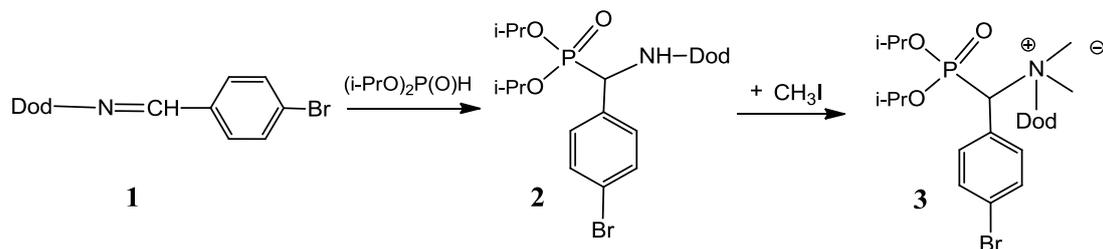


Схема 1.

Синтез имида проводили в различных растворителях (изопропиловый спирт, хлороформ, этилацетат и бензол) и без него, что позволило выяснить, что реакция протекает быстрее в бензоле. Таким образом, взаимодействием додециламина с п-бромбензальдегидом в среде бензола был получен имин **1**, который далее реагировал с диизопропилфосфитом с получением аминоксфоната **2**. Последняя стадия включала реакцию алкилирования между аминоксфонатом **2** и двукратным избытком метилйодида. Все полученные соединения **1-3** выделены, очищены и охарактеризованы физическими методами исследования.

Установлено, целевой продукт **3** проявляет среднюю антимикробную активность к штаммам микроорганизмов: *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*.

*Работа выполнена при содействии программы «Сириус. Лето: начни свой проект».*

УДК 547.1

## ПИРИДИНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ В СИНТЕЗЕ ХИРАЛЬНЫХ СОЛЕЙ ДИТИОФOSФОРНЫХ КИСЛОТ НА ОСНОВЕ РАЦЕМИЧЕСКИХ СПИРТОВ

**Насонов В.В.***Россия, Казань, “Академия Бала-Сити (Город детей)”, класс 8**E-mail: vadim.n@balacity.ru*

Научные руководители – Щавелева Н.Г., Низамов И.С.

**Ключевые слова:** алкалоиды, дитиофосфорные кислоты, рацемические спирты, антимикробная активность.

Необходимость создания новых антимикробных препаратов на основе доступного дешевого сырья выдвигает на первый план бутанол-2 и 2-этилгексанол в качестве хиральных синтетических спиртов. На их основе получены изомерные дитиофосфорные кислоты и их соли, которые могут обладать антимикробной активностью. Установлено, что дитиофосфорная кислота на основе рацемического бутанола-2 реагирует с пиридоксимом в мягких условиях в смеси бензола и этанола и приводит к образованию дитиофосфата пиридоксиния. Оптически активный дитиофосфат замещённого пирролидиния в виде смеси диастереомеров 1:1 образуется в реакции (*S*)-(-)-никотина с хиральной дитиофосфорной кислотой (схема 1).

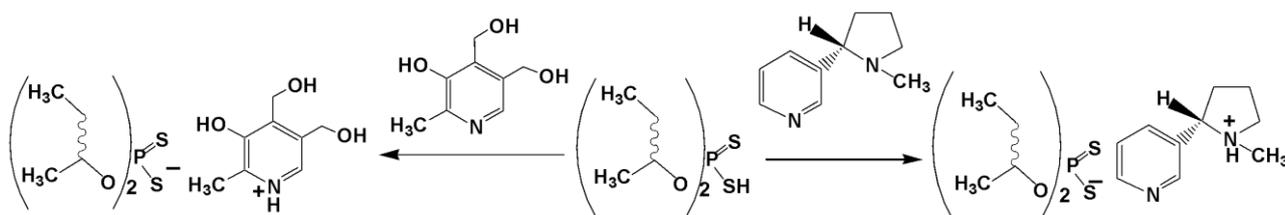


Схема 1.

3-Гидроксипиридин и 3-(гидроксиметил)пиридин в реакциях с хиральными дитиофосфорными кислотами на основе рацемических бутанола-2 и 2-этилгексанола образуют дитиофосфаты 3-гидрокси- и 3-(гидроксиметил)пиридиния.

Полученные соли по бактерицидной активности в отношении *Bacillus cereus* (38-42 мм зоны задержки роста колоний бактерии) превосходят антибиотик цефазолин (25 мм) и проявляют более высокую фунгицидную активность по отношению к *Candida albicans* (24-25 мм) по сравнению с фунгицидами тритриконазолом (22 мм) и флутриафолом (18 мм).

УДК 361.8

**ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ РАСТЕНИЙ****Павлова А.Е.***Россия, Лениногорск, МБОУ «СОШ №7», класс 9**E- mail: ninacidryascova@yandex.ru*

Научный руководитель – Кудряшова Н.П.

**Ключевые слова:** минеральные азотные удобрения

В свете растущего населения и увеличивающегося спроса на продукцию сельского хозяйства, актуальна проблема эффективного использования азотных удобрений. Необходимость обеспечения устойчивого уровня урожайности при минимизации негативного воздействия на окружающую среду ставит перед сельскохозяйственными исследователями задачу поиска новых методов повышения эффективности азотных удобрений [1].

Целью исследования является изучение роли азотных удобрений в сельском хозяйстве, их получения и применения, а также разработка и проверка методов повышения их эффективности. В рамках данного исследования будет проведен анализ различных методов получения азотных удобрений, рассмотрены существующие методы их применения, а также опробованы различные способы повышения эффективности на практике.

Проблемой, которую решает данное исследование, является необходимость повышения эффективности использования азотных удобрений с целью оптимизации процессов сельского хозяйства, увеличения урожайности и снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Мы предлагаем, что разработка и применение новых методов получения, применения и повышения эффективности азотных удобрений позволит увеличить урожайность и качество сельскохозяйственной продукции при снижении затрат на удобрения и минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

Таким образом, проведение исследования позволит расширить знания о роли азотных удобрений в сельском хозяйстве, а также способствует разработке новых методов повышения их эффективности, что в долгосрочной перспективе может привести к улучшению уровня продовольственной безопасности и устойчивого развития сельского хозяйства.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Михайлова Л.А. Агрехимия: курс лекций. Ч 1.Удобрения: виды, свойства, химический состав / Л.А. Михайлов – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2015.

УДК 547.1, 54.057

## СИНТЕЗ АЛКИЛ[АЛКИЛ(ДИОКТИЛ)АММОНИО]МЕТИЛ}ФОСФОНАТОВ

Сайфуллин Р.М., Толометова Д.Р.

Россия, Казань, МБОУ "Большекабанская СОШ" Лаишевского Муниципального района РТ, класс 9

E-mail: rinatsajfullin172@gmail.com

Научный руководитель – Ермакова Е.А.

**Ключевые слова:** синтез, фосфорилированные бетаины, аминоксффонаты, алкилирование

Фосфорилированные бетаины представляют собой внутрисолевые цвиттер-ионные структуры, содержащие отрицательно заряженную фосфорильную группу и кватеринизированный атом азота, что придает им уникальные физико-химические свойства. Подобные соединения обладают биологической активностью, что позволяет их использовать в качестве добавок в пищевой промышленности, биорегуляторов в сельском хозяйстве, компонентов косметических средств и лекарственных препаратов [1-2].

В настоящей работе нами были разработаны методики синтеза и очистки  $\alpha$ -фосфорилированных бетаинов с липофильными заместителями у атома азота:

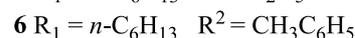
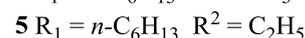
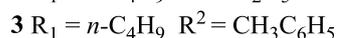
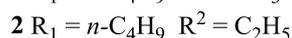
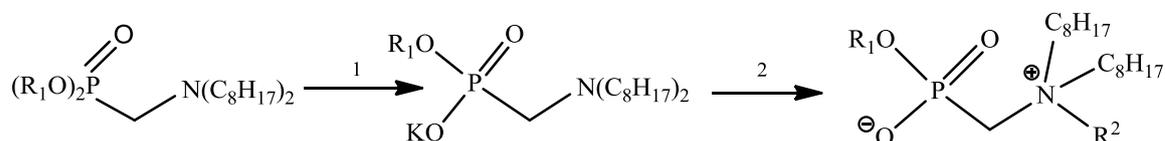


Схема синтеза включала получение О,О-диалкиламинометилфосфонатов по реакции Кабачника-Филдса, их последующий щелочной гидролиз и реакцию алкилирования. Целевые продукты **1-6** выделены из реакционной смеси и охарактеризованы спектральными методами исследования ЯМР  $^{31}\text{P}$ ,  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ , ИК-спектроскопией и элементным анализом.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Denney D. Synthesis and structure of some phosphobetaines / D. Denney, L. Smith // J. Org. Chem. – 1962. – № 27. – p. 3404-3408.
2. Germanaud, L. Synthesis of neutral amphiphilic phosphobetaines with variable interionic distances / L. Germanaud, S. Brunel, Y. Chevalier, P. Le Perchec // Bulletin de la Societe Chimique de France. – 1988. – V.4. – P. 699-704.

Работа выполнена при содействии программы «Сириус. Лето: начни свой проект».

## МЕТОДЫ СОХРАНЕНИЯ БУМАГИ

Синяева А.Д.

Россия, Казань, МБОУ «СОШ №34», класс 9

E-mail: alexakot987@gmail.com

Научный руководитель – Нафикова А.В.

**Ключевые слова:** старение бумаги, биологическая активность

До начала цифровизации бумага являлась основным носителем информации. На сегодняшний день вопрос сохранения бумажных носителей стоит очень остро. Не существует общей технологии сохранения бумаги, так как ее старение есть совокупность действия различных факторов.

Основной примесью в бумаге является остаточный лигнин – основной компонент клеточных стенок древесины. По мере окисления кислородом воздуха остаточный лигнин приводит к пожелтению бумаги и повышению ее кислотности. Жизнедеятельность бактерии *Bacillus cereus* также приводит к ускоренному разложению лигнина. В данной работе мы изучили возможность использования фосфониевых солей в качестве защитного средства для бумаги (рис.1.).

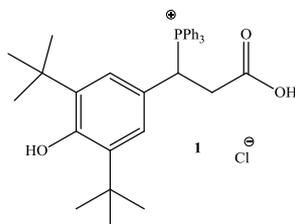


Рис. 1. Структура фосфониевой соли

Далее фосфониевая соль была отправлена на микробиологические исследования, где изучаемое нами соединение показало высокую активность по отношению к *Bacillus cereus*.

Таблица 1

Бактерицидная активность соединения 1

№	Величина зоны задержки роста, d (мм)			
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
1	-	24	-	-
Гентамицин	19	13	15	15

Работа выполнена при содействии программы «Сириус. Лето: начни свой проект».

УДК 621.892

## СМАЗКА ДЛЯ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ПУЛЬ

Тухбатуллина Р.Р.

Россия, Казань, МБОУ "СОШ №9", класс 10

E-mail: nastik-2014@mail.ru

Научный руководитель – Моряшева А.Д.

**Ключевые слова:** смазка для пуль, изотиуруниевые соли

В настоящий период времени многие наименования изделий трудно найти на территории РФ. Один из таких товаров – это смазка для хранения и использования пневматических пуль. Было обнаружено, что некоторые виды жидкого мыла можно использовать как оружейную смазку. С помощью различных методов исследования (рис.1) были выявлены факторы, определяющие возможность применения жидкого мыла в качестве смазки и способы влияния на данные факторы.

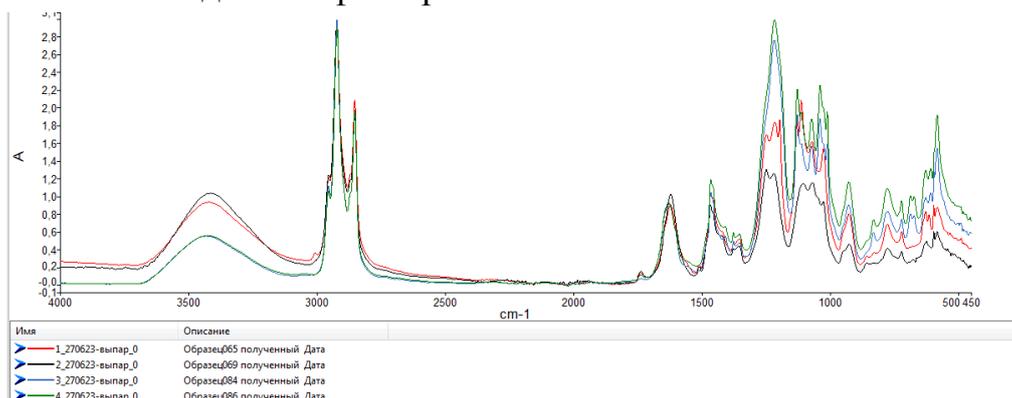


Рис.1. ИК-спектр выпаренных образцов мыла

Согласно различным исследованиям, изотиуруниевые соли обладают хорошей антикоррозионной способностью, что позволяет их использовать в качестве компонента оружейной смазки. В связи с этим была проведена реакция тиомочевины с бромуксусной кислотой в среде гексадеканола (схема 1).

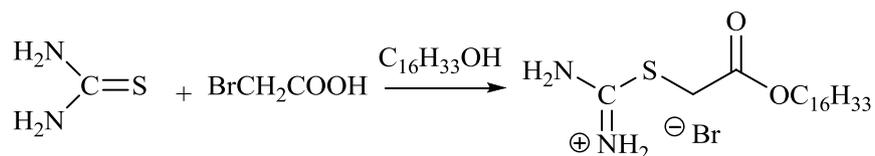


Схема 1. Получение изотиуруниевой соли

Работа выполнена при содействии программы «Сириус. Лето: начни свой проект».

УДК 547.1

## ХИРАЛЬНЫЕ ДИТИОФОСФАТЫ АЛКИЛАММОНИЯ НА ОСНОВЕ АМИНОКИСЛОТ

**Хабибуллина С.Х.**

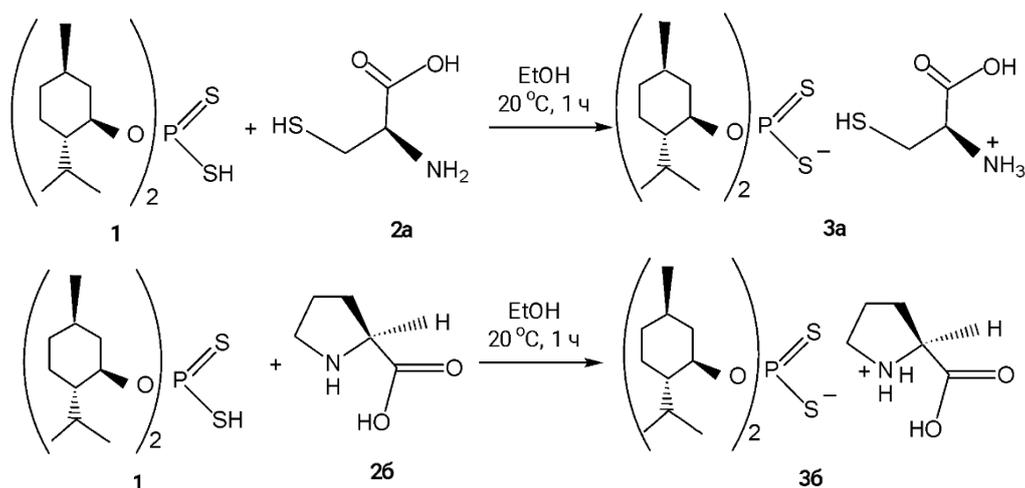
Россия, Казань, “Академия Бала-Сити (Город детей)”, класс 10

E-mail: shavel-ok@mail.ru

Научные руководители – Щавелева Н.Г., Низамов И.С.

**Ключевые слова:** аминокислоты, (–)-ментол, дитиофосфорная кислота, антимикробная активность.

Среди природных соединений, из которых могут быть созданы антимикробные препараты, центральное место занимают (S)-(–)- $\alpha$ -аминокислоты, которые могут давать солевые структуры с дитиофосфорными кислотами. Базовым сырьём для синтеза хиральных дитиофосфорных кислот могут служить энантимерно чистые монотерпеновые спирты, в ряду которых наиболее доступным является (1R,2S,5R)-(–)-ментол. Установлено, что O,O-ди-(–)-ментилдитиофосфорная кислота **1** реагирует с (S)-(–)- $\alpha$ -цистеином **2a** в этаноле в мягких условиях (20 °C, 1 ч) с образованием оптически активной (S)-(–)- $\alpha$ -цистеинаммониевой соли дитиофосфорной кислоты **3a**. (S)-(–)- $\alpha$ -Пролин **2b** вводили в реакцию с кислотой **1** в этаноле при комнатной температуре, что позволило в течение 2 ч получить (S)-(–)- $\alpha$ -пролиниминиевую соль дитиофосфорной кислоты **3b** (Схема 1).



Полученные соли **3a** и **3b** проявили высокую бактерицидную активность в отношении ингибирования бактерий *Staphylococcus aureus* (20–32 мм зоны задержки роста микроорганизмов) и *Bacillus cereus* (24 мм), что не уступает антибиотику цефазолину (25 мм).

**СЕКЦИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ И  
МЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ. ЗДОРОВЬЕ  
ЧЕЛОВЕКА**

УДК: 579.8.

## ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF VARIOUS TYPES OF HAND HYGIENE SOAPS

**Renata Ziganova**

*U.S.A., NY 10301, Staten Island, Wagner College*

*E-mail: KriSAnisimova@kpfu.ru*

**Keywords:** antibacterial soap, bioactivity

The main idea was to compare the level of bacterial growth after hand washing with regular soap and antibacterial soap. It was also interesting to analyze the growth of bacterial colonies in soaps after hand washing.

Our group of students carried out a double-blind experiment involving 19 participants: 9 students washed their hands with regular soap and 10 students washed their hands with antibacterial soap. An outside observer of the experiment covered the soaps to conceal their identity and labeled the soaps A&B.

*Table 1*

Antibacterial soap research

<b>Treatment</b>	<b>Before Washing</b>	<b>Soap A</b>	<b>Soap B</b>
Average number of colonies per plate	411.86	79.6	68.00
95% confidence value	443.7	36.7	81.8
Opening confidence	31.8	42.8	13.8
Closing confidence	855.5	116.3	149.8
Low range	0	7	1
High range	3952	178	406
<b>95% Confidence Interval</b>			
Significance (alpha)	0.05	0.05	0.05
Standard Deviation (s)	1012	59	132
Sample Size (n)	20	10	10
95% Confidence Interval	443.7	36.7	81.8

The results obtained were compared with the results of articles [1-2]. Our small difference between standard and antibacterial soap is consistent with their results, as they also did not notice a significant difference.

### BIBLIOGRAPHY

1. Belk C. M., Borden V. *Biology: Science for life.* – Benjamin Cummings, 2010. – V. 3.
2. Luby S. P. et al. Effect of handwashing on child health: a randomised controlled trial // *The Lancet.* – 2005. – V. 366. – №. 9481. – P. 225-233.

УДК 547.1

## СИНТЕЗ, СТРУКТУРА И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ $\alpha$ -ГИДРОКСИФОСФОНАТОВ С РАЗЛИЧНЫМИ АРОМАТИЧЕСКИМИ ЗАМЕСТИТЕЛЯМИ У $\alpha$ -АТОМА УГЛЕРОДА

Ахмадуллин И.И.

Россия, Казань, МБОУ многопрофильный лицей "Здоровое Поколение", класс 9

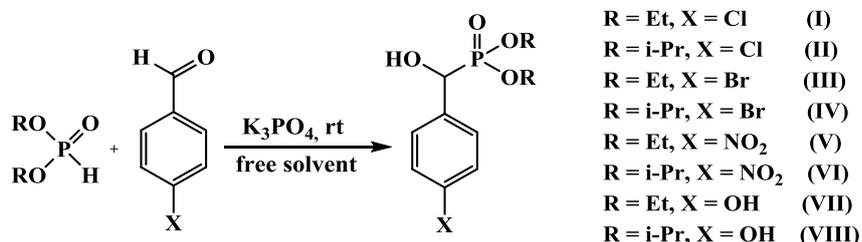
E-mail: islam\_akhmadullin30@mail.ru

Научный руководитель – Соловьева А.А.

**Ключевые слова:**  $\alpha$ -гидроксифосфонаты, биологическая активность, рентгеноструктурный анализ, зеленый синтез.

Одним из важнейших классов фосфорорганических соединений являются  $\alpha$ -гидроксифосфонаты, многие из которых обладают гербицидными, антибактериальными, противогрибковыми, антиоксидантными и противовирусными свойствами, а также являются полезными предшественниками ряда родственных производных, представляющих потенциальный биологический интерес. [1-2]

В настоящем исследовании по реакции Абрамова получена широкая серия  $\alpha$ -гидроксифосфонатов с целью их последующей модификации.



### Схема синтеза $\alpha$ -гидроксифосфонатов I-VIII

Структура полученных соединений была подтверждена комбинацией методов ЯМР <sup>31</sup>P, <sup>13</sup>C, <sup>1</sup>H, ИК-спектроскопией и рентгеноструктурным анализом. Полученные соединения были исследованы на наличие антимикробной активности против ряда патогенных микроорганизмов человека и животных.

### ЛИТЕРАТУРА

- Desai, J. Isoprenoid biosynthesis inhibitors targeting bacterial cell growth / J. Desai, Y. Wang, K. Wang, S.R. Wang, E. Malwal // ChemMedChem, 2016. – V.11. – P.2205-2215.
- Dayde, B. Synthesis of unnatural phosphonosugar analogues / B. Dayde, C. Pierra, G. Gosselin, D. Surleraux, A.T. Llagouma, C. Laborde, J.N. Volle, D. Virieux, J.L. Pirat // European Journal of Organic Chemistry. – 2014. – V.2014. – P.1333-1337.

*Работа выполнена при содействии программы «Сириус. Лето: начни свой проект».*

## УДК 547.1

## ONE-POT РЕАКЦИИ ПОЛУЧЕНИЯ ФОСФОНИЕВЫХ СОЛЕЙ $\alpha$ -ЗАМЕЩЕННЫХ АКРИЛАТОВ С ПРОТИВООПУХОЛЕВОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Ахметгалиев С.А., Бикбаев С.Х.

Россия, Казань, МБОУ «Школа № 173», МБОУ «Гимназия № 102», класс 11

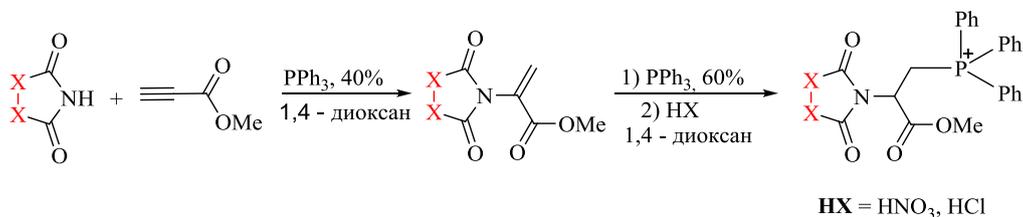
E-mail: kristinaanisimova08@yandex.ru

Научный руководитель – Анисимова К.С., Мамонтов М.А.

**Ключевые слова:** ONE-POT реакции, противоопухолевые препараты

Работа посвящена созданию новых многофункциональных четвертичных фосфониевых соединений (ЧФС) на основе  $\alpha$ -имида(гидантоино)акрилатов как новых компонентов противораковых и противоопухолевых препаратов.

Идея заключалась в объединении двух активных фрагментов в структуре ЧФС. Реакции проводили поэтапно без выделения промежуточного продукта. Первым этапом является  $\alpha$ -присоединение азотистых гетероциклов к метилпропиолату, катализируемое трифенилфосфином, затем количество трифенилфосфина довели до эквимолярного. Следующий этап – кватернизация трифенилфосфина с полученным алкеном в присутствии азотной или соляной кислоты (Схема 1).



	Выход %, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Выход %, Cl <sup>-</sup>
	90	85
	70	78
	85	86

Схема 1.

Полученные ЧФС охарактеризованы спектральными методами исследования. Для полученных соединений также изучена антимикотическая и бактерицидная активности, для некоторых соединений – цитотоксичность.

УДК 52-36

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ ДРОТАВЕРИНА ГИДРОХЛОРИДА В ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМАХ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Галяутдинов Т. И.

*Россия, Казань, МБОУ «СОШ № 144 с углубленным изучением отдельных предметов», класс 11*

*E-mail: timurgalautdinov26@gmail.com*

Научный руководитель – Ларина М. Л.

**Ключевые слова:** дротаверина гидрохлорид, спектрофотометрия

Дротаверина гидрохлорид один из наиболее известных и широко применяемых в медицинской практике миотропных спазмолитических средств, также обладающий сосудорасширяющим и гипотензивным действием. Он является синтетическим аналогом папаверина.

На российском рынке дротаверина гидрохлорид представлен в виде следующих лекарственных форм: таблетки 40 мг, таблетки 80 мг, а также раствор для инъекций. Наиболее востребованной формой являются таблетки, лекарственная форма является безрецептурной.

Для определения количественного содержания дротаверина гидрохлорида в лекарственных формах различных производителей было взято три образца: Но-Шпа 40 мг (Санофи, Венгрия), Дротаверин 40 мг (Озон, Россия), Дротаверин МС 40 мг (Медисорб, Россия), у препарата производства Озон остаточный срок годности составлял менее трёх месяцев.

Для количественного определения использовали метод УФ-спектрофотометрии с калия дихроматом в качестве образца сравнения. Аналитическая длина волны дротаверина 353 нм. Во всех анализируемых образцах количественное содержание дротаверина гидрохлорида соответствует требованиям ФС 42-3887-99, от 90,0% до 110,0%. Наименьшее содержание (93%) действующего вещества в образце с истекающим сроком годности, однако оно тоже находится в пределах нормы.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Илларионова Е.А. Новый вариант спектрофотометрического определения дротаверина / Е.А. Илларионова, И.П. Сыроватский, П.О. Иноземцев // Сибирский медицинский журнал. – 2011. – № 5. – с. 75–77.

УДК 615.013

**ИССЛЕДОВАНИЕ СРЕДСТВ ПРОТИВ ИЗЖОГИ****Демина Д.А.***Россия, Балаково, МАОУ СОШ № 25, класс 11**E-mail: deminadaryay@gmail.com*

Научный руководитель – Зимина Л.В.

**Ключевые слова:** изжога, препараты, анкетирование, экономическая целесообразность, лабораторный эксперимент.

Сегодня современный человек все реже задумывается о качестве и режиме питания. Изжога хоть и не является жизнеугрожающим состоянием, но она способна принести больному человеку ощутимый дискомфорт и снизить качество жизни. Согласно отечественным популяционным исследованиям, эпизодическое чувство жара в пищеводе возникает примерно у половины взрослых заболевших россиян. Около 10% ощущают его как минимум 1 раз в неделю. Для того, чтобы подобрать терапевтический «ключик» к этому состоянию, важно понять его природу и причины появления. Широко рекламируются в СМИ различные препараты. Но как же выбрать из такого огромного количества рекламируемых препаратов наиболее эффективное? Чтобы ответить на все вопросы, я решила написать исследовательскую работу по этой теме.

Тема нашей научной работы актуальна, так как большое число людей сталкиваются с изжогой. Но медицина не стоит на месте, разрабатываются все новые и новые средства. По телевизору мы часто видим их заманчивую рекламу, обещающую быстрое и долгое действие. И люди, поддавшись этой рекламе, покупают дорогие, но неэффективные препараты. Поэтому мы решили сами провести исследование, чтобы убедиться в их доброкачественности. Исследование нас очень заинтересовало, особенно увлекательным оказался химический эксперимент, итоги которого были неожиданными. В наших глазах упали многие раскрученные бренды, но Ренни показал себя с лучшей стороны. Также был неожиданный результат с препаратом Лактофильтрум. Самым эффективным и бюджетным препаратом является Омепразол [1].

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Лапина Т.Л. Изжога: распространенность, клиническое значение, ведение пациентов. Фарматека / Т.Л. Лапина //Ежегодный сборник избранных научно-медицинских статей. Гастроэнтерология. – 2006. – С. 96–103.

УДК 667.622

**ВОЛШЕБНЫЕ ПИГМЕНТЫ: ВОЗМОЖНОСТИ АНТОЦИАНОВ****Зефилов А.Р.***Россия, Казань, МБОУ СОШ № 18, класс 9**E-mail: zefirovimir555@gmail.com*

Научный руководитель – Григорьева В.В.

**Ключевые слова:** антоцианы, красители, универсальные индикаторы, лиганды в комплексах с металлами

Антоцианы принадлежат к большой и широко распространенной группе веществ, содержащихся в растениях, флавоноидам (или фенольным гликозидам). Антоцианы являются самой крупной группой водорастворимых пигментов в царстве растений [1]. Именно они обуславливают окраску плодов, листьев, лепестков в самые разнообразные цвета от розового до черно-фиолетового. Богаты антоцианами такие растения, как голубика, черника, клюква, ежевика, чёрная смородина, черноплодная рябина, каркаде, вишня, баклажаны, малина, чёрный рис, виноград, мускатный виноград, красная капуста и др. Антоцианы широко используются в пищевой, медицинской, фармакологической, косметической промышленности. Выявлено, что антоцианы обладают антиоксидантными, противовоспалительными, нейропротекторными свойствами, а также полезны для здоровья глаз.

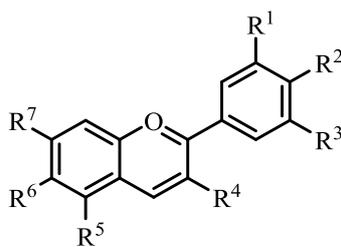


Рис. 1. Общая структура антоцианов

В данной работе был получен экстракт антоцианов из листьев красной капусты и показано использование антоцианов в качестве универсальных рН-индикаторов, а также продемонстрировано применение антоцианов как лигандов в комплексах с металлами.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Жбанова Е.В. Антоцианы ягод земляники (обзор) / Е.В. Жбанова, И.В. Лукьянчук, Н.А. Пак // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 3: электронный ресурс. – URL: <https://web.snauka.ru/issues/2016/03/64910> (дата обращения: 24.02.2024).

УДК 616-089.165

## РАЗРАБОТКА ПОДХОДОВ СИНТЕЗА И ИЗУЧЕНИЕ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ

**Горшкова А.М, Шарафутдинова А.Н.**

*Россия, Казань, МБОУ «Гимназия №102», 11 класс*

*E-mail: argironet@gmail.com*

Научный руководитель – Колпакова Е.В.

**Ключевые слова:** фуроксан, биологическая активность, противогрибковая активность, антимикробная активность, рентгеноструктурный анализ.

На сегодняшний день остро стоит проблема резистентности микроорганизмов к имеющимся на рынке антибиотикам и дезинфицирующим средствам. В связи с этим поиск структур обладающих антимикробной активностью является актуальной задачей

Разработка новых соединений и составов, которые обладали бы дезинфицирующими свойствами в отношении патогенных бактерий и грибов является крайне актуальной задачей.

Известно, что 5,7-дихлор-4,6-динитробензофуроксан и его производные обладают широким спектром биологической активности. Нами были получены ранее не изученные изотиуруриновые соли хлординитробензофуроксана и была изучена их биологическая активность (схема 1).

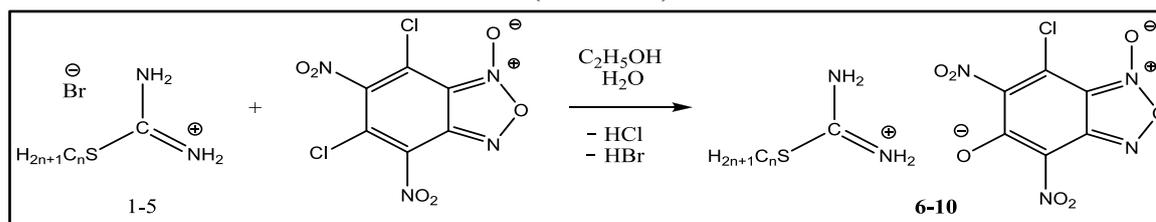


Схема 1.

Структура полученных солей была доказана методом рентгеноструктурного анализа.

Соединения были протестированы на их дезинфицирующие свойства. Синтезированные соединения проявляли умеренную антимикробную активность. В частности, соединения 8, 9 и 10 с длинной алкильной цепью показали наиболее сильное антибактериальное действие и противогрибковую активность по сравнению с хлоргексидином, мирамистином и клотримазолом в качестве эталона.

УДК 616-089.165

**АНТИСЕПТИКИ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА****Ларшина Е. И., Шапкина А.С.***Россия, Сыктывкар, МАОУ «Гимназия им. А. С. Пушкина», класс 10**E-mail: anastasiasapkina9@gmail.com*

Научный руководитель - Полле Н.О.

**Ключевые слова:** антисептики, микроорганизмы

Патогенные микроорганизмы сопровождают человека всё время его существования. В древности люди в большинстве случаев умирали от различных инфекций и заболеваний. Во время войн множество смертей было не от ранений, а от инфекций, занесённых в раны. Учёные и медики искали такие вещества и способы, которые смогли бы уничтожить патогенных микроорганизмов. Так появились антисептические средства, благодаря которым смертность от болезней снизилась, а продолжительность жизни стала расти.

После проведения анкетирования стало ясно, что большинство людей используют антисептические средства, каждый третий обрабатывает руки антисептиком 1-2 раза в день, большей части опрошенных важно знать о пользе и о пагубном влиянии антисептических средств на организм человека. Целью нашей работы является изучение особенностей строения, применения и влияния антисептических веществ на человека и патогенные микроорганизмы.

История об антисептиках берёт начало со времён Гиппократов, тогда это были кипячёная дождевая вода, уксус и вино, потом - фенол и хлорная известь, а в наши дни этанол и хлоргексидин. Антисептики уничтожают такие микроорганизмы, как грибы, бактерии, простейшие и вирусы. Антисептические средства имеют разнообразное химическое строение, но среди них есть общность в принадлежности к классам, наличие определенных групп атомов, поэтому их классифицируют на 11 групп. Антисептические средства должны обладать широким спектром действия, низкой токсичностью и высокой химической активностью. Действие антисептиков может быть связано с денатурацией белка, нарушением проницаемости плазматических мембран клеток и уменьшением активности жизненно важных ферментов микроорганизмов [1-2].

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Харакевич Д.Д. Фармакология: Учебник. - 9-е изд., перераб., доп. и испр. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 736с.
2. Машковский М.Д. Лекарственные средства. – 16-е изд., перераб., испр. и доп. - Москва: Новая волна, 2012.- 1216 с.

УДК 637.087.7

## БАДЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Лученкова В. С.

Россия, Санкт – Петербург, ГБОУ СОШ №503, класс 9

E-mail: vi616125@gmail.com

Научный руководитель – Аллагулова Л. Х.

**Ключевые слова:** Лекарственные препараты, БАДы, реакция организма.

В настоящее время всё большее количество людей стараются вести здоровый образ жизни, в том числе стало модно заменять применение синтетических лекарственных препаратов биологически активными добавками (БАД). Но так ли полезно или хотя бы безвредно бесконтрольное применение этих препаратов.

Цель моего проекта – изучить информацию о БАДах и их влиянии на организм человека.

Биологически активные добавки – это комплекс компонентов из растительного или животного сырья, проявляющих при приеме с пищей биологическую активность. Они занимают промежуток между лекарствами и продуктами питания. Неправильно утверждать, что БАДы лечат от чего-то, однако маркетинг довольно часто позиционирует их в качестве лекарств, что не подтверждается клиническими испытаниями. Они тем и отличаются от лекарств, что не предназначены для снятия симптомов болезни.

На сегодняшний день человеку часто не хватает клетчатки, минералов, витаминов. Это отрицательно сказывается на здоровье. Большинство жителей Японии, США и прочих развитых стран принимают БАДы и живут гораздо дольше среднестатистического человека. Но бесконтрольный их прием также приводит к аллергическим реакциям. Поэтому большинство добавок следует пить курсами, в которых необходимо делать перерыв. Только так есть возможность получить пользу от биологически активных препаратов и не навредить здоровью [1-2].

### ЛИТЕРАТУРА

1. Махова А.А. БАДы и витамины. Как восполнить дефицит и избежать передозировки.: И. Бомбора – 2022. –336 с.
2. Кристин Гиттер. Витамины и БАДы: фармацевт об их пользе и вреде.: И. Эксмо – 2023. –304 с.

УДК 502(571.621)

## ВЛИЯНИЕ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ РЕАГЕНТОВ НА КАЧЕСТВО ПРИДОРОЖНОГО СНЕГА В РАЗНЫХ РАЙОНАХ Г. КАЗАНИ

Майданов К.А.

Россия, Казань, МБОУ «СОШ №39», класс 7

E-mail: kos3910@mail.ru

Научный руководитель – Абдуллина Р.Х.

**Ключевые слова:** снег, противогололедные реагенты

Противогололедные реагенты (ПГР) – это сыпучие или жидкие химические средства, наносимые на дороги для борьбы с зимней скользкостью. Принцип работы основан на том, что температура замерзания воды, с разведенными в ней реагентами, ниже, чем температура замерзания естественных осадков.

В данной работе нами было исследовано 5 проб загрязненного снега и 1 проба чистого снега, отобранные в феврале 2024 г. Отбор проб производился около дорог и остановочных пунктов, с помощью лопаты и ведра объемом 8 литров. Образцы таяли при комнатной температуре в течении суток.

Для исследования механических загрязнений использовали метод определения взвешенных частиц. Все пробы были профильтрованы. Для определения pH был использован прибор pH-метр Starter300. Кондуктометр Эксперт-002 измерил электропроводность и содержание неорганических соединений: гидроксида NaOH, хлоридов NaCl и KCl. Биотестирование было проведено с использованием живых водных низших ракообразных *Daphnia magna* в трех повторностях в течении 4 суток. Все полученные результаты представлены в таблице № 1.

Таблица № 1

Состав проб снега из различных районов г. Казани

№	Точки отбора	Взвешенные частицы, г/л	pH	μS,	NaOH, %	NaCl, г/л	KCl, г/л	Показатель токсичности
1	ул. Малая Армавирская (Авиастроительный район)	1,735	8,05	3160	0,07	1,60	1,70	Нетоксично
2	Около Казанского Кремля (Вахитовский район)	1,276	7,98	3911	0,09	2,02	2,14	Нетоксично
3	Около Кремлев Набережной (Вахитовский район)	<b>1,811</b>	8,09	6552	0,15	3,44	3,61	Нетоксично
4	Площадь свободы (Вахитовский район)	0,783	<b>8,17</b>	7754	0,17	4,11	4,31	Нетоксично
5	Автовокзал Восточный (Советский район)	1,579	8,15	<b>8745</b>	0,19	4,63	4,83	Нетоксично
6	ул. Беломорская фоновый снег (Авиастроительный район),	0,221	6,12	52	0	0	0	Нетоксично

## МОЖЕТ ЛИ ВОДА НАВРЕДИТЬ

**Саяпина Е.И., Саяпина Е.И.**

*Россия, Сыктывкар, МАОУ «Гимназия им. А.С. Пушкина», класс 8*

*E-mail: lakushka17@gmail.com*

Научный руководитель – Полле Н.О.

**Ключевые слова:** вода, гипергидратация, питьевая (водная) норма

Все мы знаем о роли воды в жизни человека. Однако недавно мы приняли участие в школьных дебатах по химии на тему: «Вода – самое полезное вещество», и нам выпала роль быть на стороне отрицания. В данной работе мы поставили цель: доказать, что вода может приносить вред человеку.

Во время исследования мы провели опрос, в результате 95% респондентов знают о важности воды в жизни человека, но только 45% понимают, что вода может навредить. 73% хотели бы узнать, какой вред может нанести вода. Всего лишь 20% знали о болезнях, вызванных водой. Также 45% респондентов не всегда соблюдают питьевую норму, а 19% опрошенных не соблюдают её вообще.

В нашей исследовательской работе мы раскрыли некоторые глобальные моменты вреда воды для человека: наводнения, ожоги, повышенная и пониженная влажность, водные осадки и заболевание гипергидратация. Выявили три вида гипергидратаций в зависимости от осмолярности, причины возникновения каждого варианта заболевания и формы чрезмерной гидратации.

Из всего вышеизложенного следует вывод, что не всегда вода приносит пользу и то, что приносимый ею вред зависит от ее количества. Поэтому мы составили рекомендации, которые помогут избежать отрицательного влияния воды, и показали, что соблюдение питьевой (водной) нормы – важный пункт в сохранении жизни и поддержании здоровья.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ефремов, О.В. Осторожно: вода, которую мы пьем. Новейшие данные, актуальные исследования // Жанр: Здоровье Входит в серию: Здоровье на все 100! Издание 2011 года URL: <https://fb2.top/ostoroghno-voda-kotoruyu-my-pyem-noveyshie-dannye-aktualnyye-issledovaniya-362664> (дата обращения: 19.02.2024).
2. Чрезмерная гидратация (гипергидратация) // Справочник MSD URL: <https://www.msdmanuals.com/ru/дома/гормональные-и-метаболические-расстройства/водный-баланс/чрезмерная-гидратация-гипергидратация> (дата обращения: 24.02.2024).

УДК 371.322.2

## ПРИМЕНЕНИЕ ФОСФОРА В МЕДИЦИНЕ И ЕГО РОЛЬ В ТЕЛЕ ЧЕЛОВЕКА

**Трусилина А. Д.**

*Россия, Ульяновск, ОГАОУ «Гимназия №2», класс 9*

*E-mail: fenghorka@gmail.com*

Научный руководитель – Ананьева Д. Д.

**Ключевые слова:** фосфор, соединение фосфора, фосфаты, белый фосфор

Фосфор – это очень важный для функционирования организма человека элемент. В форме фосфатов он принимает участие во многих физиологических процессах, включая энергетический обмен: всем известный внутриклеточный носитель энергии – АТФ – это тоже соединение фосфора [1].

Фосфор входит в состав фосфолипидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот, необходим для минерализации костей и зубов [2].

Физиологическая потребность в фосфоре для взрослых — 800 мг/сутки. Но многие из нас потребляет фосфора существенно больше, чем это физиологически необходимо. Несмотря на то, что фосфор является неотъемлемым участником энергетического обмена и биохимических процессов в целом, превышение его содержания в тканях и органах обладает широким спектром негативных эффектов [3].

В профилактических мерах необходимо понимать, в каких продуктах присутствует фосфор, поэтому цель проекта: увидеть своими глазами соединение фосфора в продуктах.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Химия непереходных элементов / А. А. Дроздов, В. П. Зломанов, Г. Н. Мазо, Ф. М. Спиридонов. – Москва: Академия, 2004. – 368 с.
2. Гринвуд Н. Н. Химия элементов. В 2 т. Т. 1 / Н. Н. Гринвуд, А. Эрншо; пер. с англ. В. А. Михайлова [и др.]. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 666 с.
3. Лидин Р. А. Химические свойства неорганических веществ: учебное пособие / Р. А. Лидин, В. А. Молочко, Л. Л. Андреева. – 7-е изд., стер. – Москва: Аргмак-Медиа, 2015. – 480 с.

УДК 547.1, 543.95

## АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ АЛКИЛ{[АЛКИЛ(ДИОКТИЛ)АММОНИО]МЕТИЛ}ФОСФОНАТОВ

**Фархутдинов А.Р., Якупов Р.Р.**

*Россия, Казань, МБОУ "Политехнический Лицей №182", класс 11*

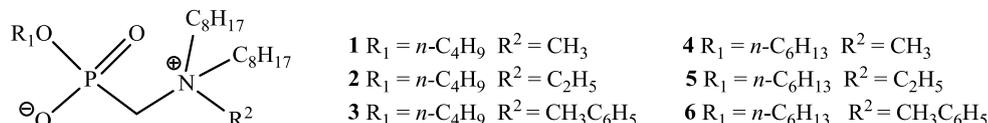
*E-mail: Artour5432100@gmail.com*

Научный руководитель – Ермакова Е.А.

**Ключевые слова:** фосфорилированные бетаины, цвиттер-ионные соединения, биологическая активность

Изучение антимикробной активности фосфорилированных бетаинов является актуальным направлением исследования в контексте поиска эффективных антимикробных средств в условиях растущей проблемы резистентности бактерий. Фосфорилированные бетаины - потенциальные антимикробные агенты с широким спектром действия и низкой вероятностью развития резистентности.

Нами был изучен следующий ряд  $\alpha$ -фосфорилированных бетаинов, с различными заместителями у атома азота и фосфора на наличие антимикробной активности по отношению к патогенным штаммам музейных микроорганизмов:



Ближайшим структурным аналогом данных соединений является хлорид бензалкония, который был выбран в качестве контрольного соединения (табл. 1).

*Таблица 1.*

Антимикробная активность алкил {[алкил(диоктил)аммонио]метил} фосфонатов **1-6**

Величина зоны задержки роста, d (мм)*	Соединение (1% ДМСО)						Хлорид бензалкония
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
<i>E. Coli</i> (-)	14	10	н/а	11	8	н/а	8
<i>B. Cereus</i> (+)	30	30	22	28	9	16	15
<i>Ps. Aeruginosa</i> (-)	н/а	н/а	н/а	н/а	н/а	н/а	11
<i>S. Aureus</i> (+)	30	24	23	27	28	16	13

Установлено, что фосфорилированные бетаины, содержащие бензильный заместитель у атома азота отличаются отсутствием активности к бактериям *E. Coli*; введение метильного заместителя приводит к значительному увеличению активности в отношении бактерий *B. Cereus* и *S. Aureus*, превышающей значения для контрольного хлорида бензалкония.

*Работа выполнена при содействии программы «Сириус. Лето: начни свой проект».*

УДК 674.048.5

## ИЗУЧЕНИЕ ПРОНИЦАЕМОСТИ КЛЕТОЧНОЙ МЕМБРАНЫ НА ПРИМЕРЕ ЯИЧНОГО И МОЛОЧНОГО АЛЬБУМИНОВ

**Хусаинова И.Р.**

*Россия, Казань, МБОУ Многопрофильный лицей «Здоровое поколение», класс 10*

*E-mail: i@olga-o.ru*

Научный руководитель - Орлова О.В

**Ключевые слова:** клеточная мембрана, альбумин, белок

Клеточная мембрана является ключевым элементом клетки, отвечающим за её функционирование и взаимодействие с окружающей средой. Проницаемость этой мембраны играет решающую роль в регуляции обмена веществ и взаимодействия клетки с внешней средой. Исследование механизмов проницаемости клеточной мембраны является актуальной задачей в современной биологии и медицине, поскольку понимание этих процессов позволяет разработать новые методы диагностики и лечения различных заболеваний.

Альбумин, являясь основным белком плазмы, играет важную роль в поддержании давления и транспорте различных молекул через клеточные мембраны. Альбумины — простые растворимые в воде белки, умеренно растворимые в концентрированных растворах соли и свёртывающиеся при нагревании (денатурация белка).

Исследование проницаемости клеточной мембраны подчеркивает сложность взаимодействия с мембранами клеток. Полученные результаты помогают углубить наше понимание о различных факторах, влияющих на клеточные процессы, о прохождении лекарственного вещества через мембрану и могут найти применение в фармацевтической и биотехнологической индустриях. Дальнейшие исследования в этой области будут способствовать разработке новых методов контроля проницаемости клеточных мембран и созданию более эффективных медицинских препаратов и биотехнологических продуктов.

*Работа выполнена при содействии программы «Сириус. Лето: начни свой проект».*

## **СЕКЦИЯ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

УДК 691.2

**ТЮЯМУНИТ - НОВЫЙ МИНЕРАЛЬНЫЙ ВИД****Брызгунова С.А.***Кыргызстан, Бишкек, школа-гимназия №33, класс 6**E-mail: sofia.bryazgunova@yandex.com*

Научный руководитель – Брызгунов Д.А.

**Ключевые слова:** минералы, тюямунит, радий

«Поиск руд радия в земной коре требует систематического исследования всей земной коры, составления карты радиоактивных минералов». Эти слова были сказаны В.И.Вернадским - директором и заведующим Геохимическим-Минералогическим отделением Государственного Радиевого Института Российской Академии Наук. Он вместе с В.Г. Хлюпиным - заведующим его химическим отделением и Л.В. Мысовским – заведующим физическим отделением, воплощали в жизнь передовые идеи учения о радиоактивности [1].

Целью данного исследования стало изучение роли Ферганских месторождений минералов, а в частности Тюямунского месторождения радиевого минерала тюямунита, привезённого исполняющим обязанности лаборанта Геологического Музея К.А. Ненадкевичем [2]. Впервые описанным как ферганит И.А. Антиповым.

Немаловажным фактом выбора для этой статьи именно Тюямунского месторождения стал тот факт, что оно находилось на нынешней территории Кыргызской республики в 30 км от города Ош. Месторождение Туя-Муюн стало основой, позволившей развить Российское учение о радиоактивности.

Нами были изучены Труды по радиогеологии [1] и получены уникальные сведения о ходе, стоимости исследований и экспедиций с 1910 по 1922 года. Имена первооткрывателей и разработчиков месторождения, участников всех экспедиций к Туя-Муюну, факты об уровне радиоактивности и происхождении. Сведения о местоположении позволяют понять какая история и труд стоит за изучением минерала, и оценить результат проделанной работы.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Вернадский В.И. Труды по радиогеологии. / В.И. Вернадский // Москва: Наука, 1997. – 311 с.
2. Ненадкевич К.А. Тюямунит - новый минеральный вид. / К.А. Ненадкевич // Известия Императорской Академии Наук. – 1912. – т. 6. – в. 15. – с. 945–946.

УДК 685.34.043.2

**ПОЛУЧЕНИЕ КРАСКИ ИЗ ФОСФОГИПСА****Демина Д.А.***Россия, Балаково, МАОУ СОШ № 25, класс 11**E-mail: deminadaryay@gmail.com*

Научный руководитель – Зимина Л.В.

**Ключевые слова:** фосфогипс, анализ, фосфаты, лабораторный эксперимент, краска

Проблема переработки и утилизации промышленных отходов считается одной из самых крупных проблем XXI века. Многие годы одной из дискуссионных тем является проблема применения побочных продуктов заводов по производству минеральных удобрений. Фосфогипс – побочный продукт производства минеральных удобрений. В настоящее время в отвалах промпредприятий России накоплено свыше 200 миллионов тонн фосфогипса (Воскресенск, Балаково, Череповец, Мелеуз, Волхов, Уварово). Ежегодно эти цифры увеличиваются на десятки миллионов тонн, но не весь этот объём отгружается (продаётся). Как следствие оставшуюся часть надо как-то перерабатывать. И как раз наш проект ищет альтернативные способы переработки фосфогипса [1-3].

В работе был проведён опыт по получению пигмента из фосфогипса и разведению краски. В ходе эксперимента был получен пигмент с массовой долей водорастворимых фосфатов, примерно равной 35%. В дальнейшем мы получили массу, похожую на краску, и с помощью экспериментов доказали, что это краска. Данная работа позволит избавить предприятия химического производства от необходимости складировать большие объёмы побочного продукта фосфогипса в отвалах и повторно использовать его как на производстве, так и других отраслях.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Брыляков Ю.Е. Перспективные направления в технологии переработки концентратов комплексного обогащения апатит-нефелиновых руд / Ю.Е. Брыляков, А.И. Николаев, Л.Г. Герасимова // Горный журнал. – 2009. – № 9. – с. 62-65.
2. В. Н. Деревянко, В. А. Тельянов. Технологии производства гипсовых вяжущих материалов из фосфогипса. М.2010.
3. Касимов А.М. Утилизация фосфогипса с получением материала для производства гипсовых вяжущих / А.М. Касимов, О.Е. Леонова, В.П. Миняйло // Экология и промышленность. – 2007. – №1. – с. 24–27.

УДК 543.24

**ВЛИЯНИЕ МОДИФИКАЦИИ АДСОРБЕНТОВ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИОНОВ МЕТАЛЛОВ ПРИ ОЧИСТКЕ ВОДЫ****Курмаева У.И.***Россия, Салават, МБОУ «Гимназия №1», класс 9**E-mail: tatianaVkurmaeva@yandex.ru*

Научный руководитель – Курмаева Т.В.

**Ключевые слова:** адсорбенты, очистка воды

Водные объекты республики Башкортостан уже многие годы загрязнены нефтепродуктами, фенолами, азотом нитритным, марганцем, азотом аммонийным, медью, ртутью, железом. Нас заинтересовал проект модификации адсорбентов, ведь именно это может быть актуальным сейчас в нашем родном крае.

Объектами исследования выступили такие адсорбенты, как уголь марки АД (обладающий характеристиками: размер частиц – 0,2-0,5мм; суммарный объем – 0,6-0,8 см<sup>3</sup>), оксид кремния (характеристики планируется определить) и кофейная гуща (характеристики планируется определить). [1,2]

Предмет исследования - модификация вышеперечисленных адсорбентов. Модификаторами стали азотная, серная и фосфорная кислоты.

Цель работы: изучить эффективность кислот-модификаторов.

Теоретическая значимость проделанной работы заключается в том, чтобы выяснить и порекомендовать лучший адсорбент и кислоту-модификатор для дальнейшего улучшения экологической ситуации в ближайших городах. Практическая значимость работы состоит в дальнейшем изучении адсорбции ионов тяжелых металлов из водных растворов, поиске новых способов модификации и конкретном научном обосновании полученных результатов. При удачном подборе модификации частицы кофейной гущи могут быть использованы, как эффективные адсорбенты, не уступающие уже известным материалам, таким как активированный промышленный уголь или кремнезем.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Цивадзе А.Ю. Адсорбция, адсорбенты и адсорбционные процессы в нанопористых материалах / А.Ю. Цивадзе, А. И. Русанов, Ф. М. Куни, Ю. К. Товбин – Москва: Граница, 2011. – 489 с.
2. Грег С. Адсорбция, удельная поверхность, пористость / С. Грег, К. Синг – Москва: Мир, 1984. – 306 с.

## С ПЛАСТИКОМ ПО ЖИЗНИ

**Петрухина А.Р., Толстогузова П.П.**

*Россия, Менделеевск, МБОУ Химико-технологический лицей №3 «Потомки Менделеева», класс 7*

E-mail: malykhina-nina@mail.ru

Научный руководитель – Малыхина Н.В.

**Ключевые слова:** пластмассы, маркировка, переработка.

Вокруг нас много пластика. Это удобный материал, но после того, как он выполнил свою функцию, от него практически невозможно избавиться. Проблема исследования заключается в противоречии между положительными свойствами пластика для производителя и теми экологическими проблемами, которые возникают в результате загрязнения окружающей среды отходами, которые веками не разлагаются. Цель нашего исследования выявить виды пластиков, используемых в быту, узнать – чего больше пользы или вреда в пластмассе. Гипотеза – различные виды пластика используются в определенных целях. В ходе работы изучили маркировку пластиковой тары и посуды в своем доме, и определили какие из них являются безопасными в использовании. Практическая значимость данной работы состоит в том, что результаты обследования могут быть использованы в нашей жизни.

Мы пришли к выводу, что полностью отказаться от пластмассовых изделий теперь уже невозможно, но и продолжать использовать его бездумно нельзя. Именно поэтому необходимо сортировать пластик и сдавать его для переработки в специально созданные для этого места. Есть пластики вредные и полезные. Нужно правильно использовать эту продукцию. Лишь малая часть пластика безопасно перерабатывается, поэтому сейчас человечество должно переключиться на альтернативы, чтобы спасти нашу планету от ухудшения состояния окружающей среды. Таким образом, наша гипотеза подтверждена: не всякий вид пластика можно использовать в бытовых целях, особенно для хранения пищевых продуктов, а также не любой пластик принимается во вторичную переработку.

**УДК 501.174.1****РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ В  
РАЗВИТИИ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА****Сайтов Р.А.***Россия, Салават, МБОУ «Гимназия №1», класс 10**E-mail: romansaitov05@gmail.com*

Научный руководитель – Матюшина Е.В.

**Ключевые слова:** возобновляемые ресурсы, развитие общества

Возобновляемые природные ресурсы – это ресурсы по мере их использования, которые могут восстанавливаться естественными процессами в достаточном количестве. К ним относятся растительный и животный мир, а также ряд минеральных ресурсов. Тем не менее для их восстановления и обеспечения воспроизводства необходимы определенные условия.

Возобновляемые природные ресурсы в отличие от невозобновляемых, таких как ископаемые топлива (уголь, нефть, газ) и полезные ископаемые (железо, алюминий и т.д.), которые становятся истощающимися с течением времени, могут предоставлять энергию и материалы без истощения природных запасов, если они используются правильно. Важно отметить, что использование возобновляемых природных ресурсов является ключевым фактором для сохранения экологической устойчивости и баланса в природной среде. Необходимо разрабатывать и применять стратегии, направленные на сохранение и эффективное использование этих ресурсов, чтобы обеспечить их доступность и для нынешних, и для будущих поколений.

Возобновляемые природные ресурсы имеют фундаментальное значение для устойчивого развития современного общества. Они способствуют экономическому росту, энергетической независимости, борьбе с изменением климата и обеспечивают благополучие людей и сохранение окружающей среды.

В итоге, применение возобновляемых природных ресурсов в современных реалиях развития общества необходимо для создания экологически устойчивых и экономически эффективных систем. Они способствуют более чистому и устойчивому будущему, где энергетическая эффективность, экономическое развитие и охрана окружающей среды сосуществуют в гармонии.

УДК 544.6

## ИССЛЕДОВАНИЕ КРОЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЦИНКОВЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

**Храмов Е.В.***Россия, Новосибирская область, г. Новосибирск, МАОУ Лицей №9, класс 9**E-mail: khramov\_egorr@mail.ru*

Научный руководитель – Тестоедова С.В., Турло Е.М.

**Ключевые слова:** цинкование, электролиз, наводороживание, выход по току

В судостроении, железнодорожной и других отраслях цинковые покрытия применяются в качестве основного средства против коррозии благодаря своим прочным свойствам, возможности пайки после хранения и устойчивости к коррозии. Важные особенности процесса цинкования включают возможное наводороживание стальной основы и предварительную подготовку поверхности.

Целью исследования является изучение воздействия различных факторов (поверхностно-активных веществ, pH, плотности тока, расстояния между электродами) на выход цинка по току и защитные свойства электролита при цинковании. Необходимо выполнить следующие задачи: изучить влияние поверхностно-активных веществ на выход цинка по току; оценить влияние pH, расстояния между электродами, плотности тока и температуры на выход цинка по току; определить, как эти факторы влияют на качество покрытия и его защитные свойства при цинковании с использованием сернокислого электролита.

Выводы: с увеличением кроющей способности повышается качество наносимого покрытия. Влияние ПАВ на выход цинка по току из сернокислого электролита зависит от их вида. Смесь добавок ПАВ дает наибольший выход по току – 94%. Допустимый диапазон pH составляет 4 - 4,5 ед., выход цинка по току достигает 90%. Плотность тока в пределах 6 А/дм<sup>2</sup> дает выход цинка по току 94%. Оптимальное межэлектродное расстояние составляет 22 см, выход цинка по току 91%. Наилучшая температура для высокого выхода цинка составляет 40%. Изученные оптимальные условия в сочетании с выбранным составом ПАВ позволяют получать покрытие толщиной 9,59 мкм с высокой кроющей способностью 94%.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Гамбург Ю. Д. Гальванические покрытия: Справочник по применению / Ю. Д. Гамбург – Москва: Техносфера, 2006. – 220 с.

УДК 666.97.002.35

**МОДЕРНИЗАЦИЯ БЕТОНА ПОВЕРХНОСТНО АКТИВНЫМИ  
ВЕЩЕСТВАМИ****Чубриков С.В.***Россия, Санкт-Петербург, ГБОУ «СОШ №2503», класс 9**E-mail: salihova.kira@gmail.com*

Научный руководитель – Салихова К. Р.

**Ключевые слова:** бетон, поверхностно-активное вещество, смесь

Бетон - искусственный каменный строительный материал, получаемый в результате формования и затвердевания рационально подобранной, тщательно перемешанной и уплотнённой смеси из минерального или органического вяжущего вещества, крупного или мелкого заполнителя, воды. В ряде случаев может иметь в составе специальные добавки, а также не содержать воды [1].

С развитием науки становится актуальной задача достижения макроэффектов путем введения в бетонную смесь ПАВ и органических веществ в микродозах. За счет введения ПАВ уменьшается поверхностное натяжение на границе раздела фаз «цемент вода», тем самым уменьшается внутреннее напряжение. Введение добавок позволит повысить прочность бетона [2].

Исходя из характеристик бетона, целью работы стало изучение плотности бетона, прочности бетона и прочности растяжения для бетона, модернизированного поверхностно-активным веществом.

Были взяты и исследованы материалы Б30 М-300. Для исследований мы высчитали количество цемента, песка и щебня для наших материалов. Экспериментальные образцы были сделаны из расчётов: расход цемента 360, расход песка 840, щебня 980. В качестве образца для испытания бетона на прочность был взят образец размерами 7\*7 см. Для изучения прочности при растяжении и изгибе был взят образец 4\*4\*16 см.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Степанова И.В. Высокопрочный бетон повышенной долговечности / И.В. Степанова, В.Я. Соловьёва // БСТ Бюллетень строительной техники – №12 (1036). – 2020. – с. 25-27.
2. Масленникова Л.Л. Наномодифицированный эффективный бетон для высотного домостроения / Л.Л. Масленникова, И.В. Степанова, В.Я. Соловьёва // Сборник мат. внутривузовской науч. конфер., посвящённой 210-летию Петербурга государственного университета путей и сообщения Императора Александра и 155-летию кафедры «Здания». – 2019. – с. 208-211.

## **СЕКЦИЯ ИСТОРИЯ ХИМИЧЕСКОЙ НАУКИ И ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

УДК 37.016:54

**THE CHEMICAL ELEMENT THAT COMES FROM RUSSIA****Awong Mengu Jefferson Edwin***Cameroon, Yaoundé, Kazan (Volga Region) Federal University,**Preparatory School for Foreign Students, 1st year**E-mail: formik@mail.ru*

Chief scientist – Efimova I.G.

**Keywords:** history of chemistry, KFU, Karl Karlovich Klaus, ruthenium

The name of Karl Klaus is closely connected with the history of Kazan, with KFU and the discovery of the chemical element ruthenium.

**The purpose of the work** is studying the historical aspects of the discovery of ruthenium in Kazan University.

Klaus was born in Dorpat (now Tartu, in Estonia). Klaus, having lost his father and mother at an early age, came to St. Petersburg at the age of 14 and entered service in a pharmacy. Klaus was a voracious reader, and during his time as a student with the apothecary he was able to teach himself pharmacy, botany, and chemistry from the books that he read. Klaus was successful enough to save the money required to move to Kazan and establish his own pharmacy there.

Fascinated by science, Klaus quit pharmacy and became an assistant at the chemical laboratory of the University of Dorpat. In 1837, Klaus was approved as an adjunct in the Department of Chemistry at Kazan University and became head of the new chemical laboratory. Years of hard research work began.

Klaus's main work was devoted to the study of platinum group metals. In 1840, Klaus established the composition of the remains of platinum ore after its dissolution and proposed methods for separating and obtaining pure platinum metals. Ruthenium metal was first isolated pure in 1844 by Extraordinary Professor of Chemistry at Kazan University Karl Karlovich Klaus while analyzing the residue of a sample of platinum ore obtained from the Ural mountains. Ruthenium gets its name from the Latin word for the country of Russia, Ruthenia. Klaus studied the properties of both the metal itself and its compounds, determined the atomic weight of ruthenium with special care, and developed a method for its isolation and purification.

As A.E. Arbuzov noted, ruthenium is the only element of all the natural elements of Mendeleev's periodic table discovered in Russia.

УДК 37.016:54

**D.I. MENDELEEV'S MARK IN THE HISTORY OF TATARSTAN****Chen Jinshen***China, Ordos, Kazan (Volga Region) Federal University,**Preparatory School for Foreign Students, 1st year**E-mail: formik@mail.ru*

Chief scientist – Efimova I.G.

**Keywords:** history of chemistry, D. Mendeleev, P. Ushkov, Kazan, pyrocollodium

In 2024, the whole world celebrates the 190th anniversary of the birth of the great chemist D.I. Mendeleev. The name of the scientist linked with the history of Tatarstan. The great Russian chemist and Pyotr Ushkov were friends and worked in the Yelabuga district at the Ushkov chemical plants on the technology for the production of smokeless gunpowder.

**The purpose of the work** is studying the historical aspects of the participation of D.I. Mendeleev in development of Elabuga chemistry industry.

Justifying the program of industrial development of Russia, D. I. Mendeleev especially highlighted two of its aspects: the development of production of means of production and the development of the fuel base of industry. This demonstrated the originality and foresight of his views on general issues of economic development of society.

In the spring of 1890, at the suggestion of the Navy and War Ministry, Mendeleev began work on creating a new type of smokeless gunpowder for the army and navy. He insisted that the mass production of Russian smokeless gunpowder should be entrusted not to state-owned enterprises, but to the private factories of Ushkov. Among the arguments, Dmitry Ivanovich cited the independence of the Ushkov factories from foreign suppliers of raw materials. With the participation of D.I. Mendeleev, the chemical plant was organized in Elabuga. The technological level of production of chemical products at this plant was higher than at many similar enterprises abroad.

Mendeleev's collaboration with the Ushkovs was not limited to the production of pyrocollodium. The outstanding Russian chemist advised Ushkov and his specialists on improving the technology for manufacturing chromium plates, and also convinced them of the necessity and profitability of building a special plant for the production of acid-resistant utensils. On the eve of the 100th anniversary of the founding of the chemical plant, the village of Bondyuzhsky was renamed the city of Mendeleevsk.

УДК 37.016:54

**MOHAMMED IBN ZAKARIA AR-RAZI –  
FOUNDER OF CHEMISTRY IN IRAN****Karimi Amirhossein***Iran, Tehran, Kazan (Volga Region) Federal University,**Preparatory School for Foreign Students, 1st year**E-mail: formik@mail.ru*

Chief scientist – Efimova I.G.

**Keywords:** history of chemistry, Iran, encyclopedist, Mohammed ibn Zakaria Razi



Chemistry in Iran has a long history. One of the founders of this science is Mohammed ibn Zakariya Ar-Razi (865 - 925), the most well-known scientist in the world.

**The purpose of the work** is studying the professional activities of Mohammed ibn Zakariya Ar-Razi in the field of chemistry, to evaluate the scientist's contribution to the development of now time science.

Zakaria Razi is considered one of the most famous Iranian chemists. He is the discoverer of alcohol and the author of more than 184 works in the fields of medicine, philosophy, mathematics, physics, theology and cosmology. Mohammed ibn Zakariya Razi is considered one of the most famous medics in Iran. Ar-Razi described various chemical apparatuses and devices, chemical operations in his works. The main reason why he became famous was that he has discovered the alcohol and sulfuric acid.

The most important books written by Razi are called The Book of Secrets, The Book of the Secret of Secrets, Al-Hawi, The Comprehensive Book of Medicine, and Al-Burhan. In the "Book of Secrets" Al-Razi divided all the material of alchemy into three main sections: knowledge of matter, knowledge of instruments, knowledge of operations. In recognition of Razi's enormous contributions to pharmaceuticals and chemistry, the fifth day of Shahrivar was named Razi Memorial Day and Pharmacist's Day in the Iranian calendar. Thus, Mohammed ibn Zakariya Ar-Razi made a significant contribution to the development of modern chemical science not only in Iran, but all around the world.

УДК 37.016:54

## HISTORY OF PETROCHEMICALS DEVELOPMENT IN IRAN

**Mansouri Zadeh Zahra**

*Iran, Ahvaz, Kazan (Volga Region) Federal University,*

*Preparatory School for Foreign Students, 1st year*

*e-mail: formik@mail.ru*

Chief scientist – Efimova I.G.

**Keywords:** history of chemistry, Iran, petrochemistry, Russian-Iranian cooperation



Chemistry and petrochemistry is one of the strategic complexes of the Iran's economy. It includes oil refineries, production of plastics, fertilizers, synthetic fibers and other products. The petrochemical industry is one of the main sectors in Iranian industry and plays a significant role in the products export.

**The purpose** of the work is studying the historical aspects of the development of oil production and oil refining in Iran, to assess the role of Russian-Iranian cooperation in the field of petrochemicals at the now time.

Oil production in Iran has a rich history that dates back to the 19th century when rich oil deposits were discovered. The first oil well was drilled in 1908, which led to the beginning of intensive development and exploitation of Iran's oil fields. In the 1960s, Iran became a member of OPEC and took a significant place in world oil production. In subsequent decades, the development of the oil industry in Iran continued, despite political conflicts and sanctions. In recent years, Iran has been actively developing its oil industry, attracting foreign investment and technology to increase oil and gas production.

Russia and Iran have long-standing, traditionally good relations in the field of oil refining, including cooperation in the construction of oil refineries and joint projects for oil production and refining. For example, Russian companies such as Gazprom Neft and LUKOIL are actively interacting with Iranian partners in this area. Both countries also signed agreements on further cooperation, which could contribute to the development of the oil refining industry and strengthening economic ties between Russia and Iran.

УДК 54:378

## СОЗДАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПОДКАСТОВ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

**Леонова А.А.**

*Россия, Москва, ГБОУ Школа № 1506, класс 11*

*E-mail: alena2006leon@gmail.com*

Научный руководитель – Шаверская О.Н.

**Ключевые слова:** аудиопodcast, занимательная химия, дошкольник, младший школьный возраст

Знакомство детей с ранних лет с естественными науками поможет выявить их интерес к таким школьным предметам, как окружающий мир, биология, химия, еще до начала введения их в обучающую программу. Дошкольники и младшие школьники смогут ознакомиться с азами химии в непринужденной и увлекательной обстановке. В ходе работы над проектом была проанализирована информация о возможных способах обучения дошкольников и младших школьников предметам естественнонаучного цикла [1], изучен процесс создания подкастов, как инструмента передачи информации и рассмотрены преимущества обучения с их помощью. Итогом работы стало создание серия подкастов с познавательными рассказами о химии по книге Марины Курячая «Химия в картинках» [2]. Для удобства доступа к аудиофайлам, сгенерированы коды для девяти историй. Со всеми кодами можно ознакомиться по QR-код расположенному в конце текста тезисов. Данные аудиозаписи дают возможность ознакомиться с материалом без лишней нагрузки на глаза, что может быть использовано при работе со слабо видящими детьми. Часть QR-кодов была предоставлена педагогам, работающим с детьми, находящимися на длительном госпитальном обучении.



### ЛИТЕРАТУРА

1. Шуравин А. А. Понятие химии: электронный журнал / А. А. Шуравин // - URL: <https://dzen.ru/a/YFi2RtvCclYI9Gcn>.
2. Курячая М.А. Химия в картинках / М.А. Курячая. – Москва: Детская литература, 1992. – 44 с.

УДК 54:378

**МЕНДЕЛЕЕВСК – НАЗВАН В ЧЕСТЬ ВЫДАЮЩЕГОСЯ  
РУССКОГО УЧЕНОГО Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА****Мельникова А.Д.***Россия, Лениногорск, МБОУ «СОШ №7», класс 10**E- mail: ninacidryascova@yandex.ru*

Научный руководитель – Кудряшова Н.П.

**Ключевые слова:** биография и научные труды Д.И. Менделеева

Многие из нас знают Дмитрия Ивановича Менделеева как выдающегося химика, создателя системы химических элементов. Но это только часть заслуг и достижений великого ученого. Он был физиком, занимался исследованиями в области геологии, гидродинамики, метрологии. Этому человека современники называли глубоким знатоком промышленности, приборостроения, экономики, воздухоплавания. Несмотря на свою занятость наукой, Менделеев много времени уделял общественной деятельности. Этот великий человек обладал нестандартным мышлением, был настоящим трудоголиком [1].

Актуальность проекта заключается в том, чтобы узнать почему город Менделеевск назван в честь Д. И. Менделеева. Таким образом, работа над данным проектом – это поближе познакомиться с биографией и научными трудами Д. И. Менделеева.

Цель проекта: познакомить учащихся с биографией и научными трудами Д. И. Менделеева.

Для поставленной цели необходимо выполнение следующих задач:

- Изучение биографии и научных трудов Д. И. Менделеева;
- Изучение истории города, названного в его честь;
- Отбор и систематизация материала о работе.

В результате работы над проектом мы сделали небольшой вклад в собственное образование, а также предложили свою информацию для использования на уроках химии.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Чугаев Л.А. Дмитрий Иванович Менделеев. Жизнь и деятельность / Л.А. Чугаев. — Ленинград: Научное химико-техническое изд-во, 1924. — 288 с.

УДК 54:378

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ WEB – AR.STUDIO ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ КАЧЕСТВЕННЫХ РЕАКЦИЙ В НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

**Павлова А.А.**

*Россия, Москва, ГБОУ Школа №1506, класс 11*

*E-mail: anastasiapavlova7170@gmail.com*

Научный руководитель – Шаверская О.Н.

**Ключевые слова:** визуализация обучения, качественные реакции

**Актуальность:** часто человеку сложно дается учеба, так как информация, изложенная в учебнике, часто бывает непривлекательной. Интерактивное, игровое обучение с использованием дополненной реальности поддерживает вовлеченность учащихся на протяжении всего урока и делает обучение увлекательным и легким. Также цифровые технологии оказывают значительную помощь людям, оказавшимся в больницах, предоставляя им возможности для образования и развития даже в условиях ограниченной подвижности и доступа к обычным образовательным ресурсам [1-2].

**Цель проекта:** использование информационных технологий для визуализации обучения.

В ходе работы были изучены психологические моменты: мышление людей, стресс и тревога, из-за чего они могут возникать. Отобрана для использования программа для создания визуализации во время обучения с применением дополненной реальности, создан Телеграм – бот с полезными материалами по химии для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ, а также проведен опрос среди учащихся 8-11 классов.

**Вывод:** технологии помогают в процессе обучения. Все это повышает вовлеченность учащихся. Игровой интерес, яркие изображения способствуют более быстрому и легкому запоминанию, а также активизации познания.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Нарушение обучения. [электронный журнал]. URL: <https://www.cdc.gov/ncbddd/developmentaldisabilities/learning-disorder.html> (дата обращения: 05.11.2023)
2. Технологии и позитивное обучение. [электронный журнал]. URL: <https://pursuit.unimelb.edu.au/articles/how-technology-is-boosting-our-young-people-s-wellbeing> (дата обращения: 08.01.2024)

УДК 54:378

**ВКЛАД НИКОЛАЯ НИКОЛАЕВИЧА ЗИНИНА В РАЗВИТИЕ  
ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ И МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИИ XIX ВЕКА****Тарасова И.В.***Россия, Москва, ГБОУ Школа № 1506, класс 11**E-mail: tirina215@gmail.com*

Научный руководитель – Шаверская О.Н.

**Ключевые слова:** Зинин Н.Н., медицина, видеоподкаст

История химии хранит имена русских ученых, внесших вклад в развитие, как самой химии, так и смежных с ней наук, в том числе медициной, и оставивших заметный след в памяти потомков. Людям стоит помнить не только открытия, явления и изобретения, приведших к новым виткам развития человечества, но и имена великих ученых, благодаря которым это всё создавалось. Очень точно заметил в своих высказываниях Курчатов Игорь Васильевич, что жизнь человека не вечна, но наука и знания переступает пороги столетий. Один из таких ученых – Николай Николаевич Зинин.

**Цель работы:** изучение и популяризация вклада Н.Н. Зинина в развитии органической химии и медицинского образования России XIX века.

В ходе работы над проектом проанализированы литературные и научные источники [1], проектные работы школьников и студентов о жизни и научной деятельности Н.Н. Зинина. Выявлено, что Н.Н. Зинин за свою жизнь сделал множество открытий, которые очень сильно повлияли на развитие органической химии XIX века, внесли вклад в медицинское образование России. По мнению Н.Н. Зинина, естественные науки играют при медицинском образовании роль основных предметов.

В рамках определения способов доведения до широкой аудитории информации о вкладе видных деятелей науки современности и прошлого, создан видеоподкаст с субтитрами на английском языке, с целью расширения области охвата респондентов. Видеоподкаст размещен в открытом доступе по ссылке или QR-коду:  
[https://dzen.ru/id/641218db1a92ad1fe4cdc52c?share\\_to=link](https://dzen.ru/id/641218db1a92ad1fe4cdc52c?share_to=link)

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Андрусев М.М. Н.Н. Зинин, В.В. Марковников: Выдающиеся русские химики-органики XIX в / М. М. Андрусев, Е. А. Андрусева. - Москва: Просвещение, 1977. – 112 с.

УДК 504.4

## РТУТЬ: ОТ ПОЛЬЗЫ К ВРЕДУ. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ И ПОСЛЕДСТВИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РТУТИ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

Шамсутдинова С.С.

Россия, Казань, МБОУ СОШ № 18, класс 9

E-mail: [Sagdina16.kazan@mail.ru](mailto:Sagdina16.kazan@mail.ru)

Научный руководитель – Григорьева В.В.

**Ключевые слова:** ртуть, соединения ртути, влияние на организм, применение, токсичность

Ртуть была известна за 2000 лет до н.э. В древности наибольшую популярность имела киноварь (HgS), которая использовалась как красящее, медицинское и косметическое средство. Ртуть, благодаря своим уникальным свойствам занимает особое место среди металлов и в настоящее время обширно применяется в различных сферах: электроника, медицина, сельское хозяйство.

Ртуть играет важную роль в электрохимическом методе качественного и количественного анализа – полярографии. Полярография — это раздел вольтамперометрии, в котором в качестве индикаторного электрода используется ртутный капаящий электрод. Метод широко применяется в металлургии, органической химии, медицине, электрохимии.

Ртуть - серьезный загрязнитель окружающей среды, который представляет угрозу для здоровья человека и экосистем. Ртуть относится к первому классу опасности и оказывает токсичное действие на центральную и периферическую нервную систему [1]. История хранит в себе память о трагедии, произошедшей в Японии в середине XX века. Построенный на побережье залива химический завод сбрасывал сточные воды прямо в море, что повлекло за собой массовое отравление людей соединениями ртути. Синдром, вызываемый отравлением органическими соединениями ртути, назвали болезнью Минамата в честь городка на этом побережье.

До недавнего времени был бесконтрольный вывоз на свалку ртутных ламп, термометров, гальванических элементов. Главное коварство ртути в том, что ее пары не имеют запаха. Поэтому первоочередной задачей является грамотная утилизация ртутьсодержащих отходов.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Домрачева В.А. Ртуть: свойства, накопление в окружающей среде и пути обезвреживания / В.А. Домрачева. // Вестник ИрГТУ – 2004. – №2 (18). – с.119-122.

**Химический институт им. А.М. Бутлерова КФУ осуществляет прием абитуриентов на очную форму обучения по следующим направлениям:**

Направление	Профиль подготовки	Предметы ЕГЭ	Количество бюджетных мест	Срок обучения
<b>04.03.01 «Химия» (Бакалавриат)</b>	Химия	1) Химия 2) Математика/ Физика/ Биология 3) Русский язык	75	4 года
<b>04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» (Специалитет)</b>	Фундаментальная химия: материалы будущего	1) Химия 2) Математика/ Физика/ Биология 3) Русский язык	75	5 лет
<b>44.03.01 «Педагогическое образование» (Бакалавриат)</b>	Химия	1) Обществознание 2) Химия/ Биология/ Физика/ Математика/ География/ Информатика и ИКТ 3) Русский язык	25	4 года



Сайт приемной комиссии – <https://admissions.kpfu.ru/>

**Центр довузовской подготовки приглашает учащихся 6-11 классов на  
химические каникулы**

- Научно-популярные лекции
- Интересные научные эксперименты
- Посещение музеев
- Мастер-классы от ведущих ученых КФУ
- Общие вопросы подготовки к ЕГЭ и ОГЭ

**Продолжительность обучения:** 1 неделя (25 акад. часов) в период школьных каникул.

**Режим занятий:** 5 раз в неделю по 5 акад. часов.



Химические каникулы



Химический институт / Школьникам

**Центр довузовской подготовки приглашает школьников на курсы по  
подготовке к ЕГЭ и ОГЭ по химии**

- Лекции по химии
- Разбор заданий экзаменов
- Практические занятия в лаборатории
- Небольшие группы до 10 человек

**Продолжительность обучения:** 8 месяцев (30 недель; 90 акад. часов) с октября по май. **Режим занятий:** 1 раз в неделю по 3 акад. часа. Запись на курсы осуществляется с мая по октябрь.



Курсы по подготовке к ОГЭ



Курсы по подготовке к ЕГЭ

## Сириус. Лето: Начни свой проект

Всероссийская образовательная инициатива по поиску и реализации научно-технологических проектов для школьников 6-11 классов.

- Работа над интересными проектами
- Подготовка проекта для защиты в школе
- Участие во всероссийских и международных конференциях
- Индивидуальный наставник для сопровождения и помощи

**Продолжительность:** 8 месяцев (октябрь-май).



Сайт Сириус. Лето – [siriusleto.ru](http://siriusleto.ru)

# **ХИМИЯ 21 ВЕКА В ШКОЛЕ**

Тезисы докладов

II Международной молодежной научно-образовательной конференции  
«Химия 21 века в школе», посвященной 70-летию со дня рождения  
профессора В.И. Галкина и 95-летию Химического института  
им. А.М. Бутлерова КФУ

**Казань, 13–14 апреля 2024 года**

*Тезисы докладов опубликованы в авторской редакции,  
в связи с чем за их содержание и фактологическую сторону,  
юридическую и иную ответственность несут авторы*

Подписано к печати 15.04.202.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная.

Гарнитура «Таймс». Печать цифровая.

Усл. печ. 3,95 л. Печ. 4,25 л. Тираж 100 экз. Заказ № 93.

420111, Казань, Дзержинского, 9/1. Тел.: 8–917–264–84–83.

Отпечатано в редакционно–издательском центре «Школа».

E–mail: ric-school@yandex.ru

ISBN 978-5-00245-173-9



9 785002 451739 >