

Комитет по образованию Санкт-Петербурга  
Акционерное общество «Научно-производственное предприятие “Радар ммс”»  
Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение  
«Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных»



*Сборник тезисов работ  
участников секций*

**«Высокие технологии в исследовании биологических  
процессов, протекающих в живых и социосистемах»,**

**«Химия и химические основы медицины»**

*XIV открытой юношеской  
научно-практической конференции*

**«БУДУЩЕЕ СИЛЬНОЙ РОССИИ –  
В ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ»**

*23 – 24 сентября 2020 года,  
Санкт-Петербург*

*Сборник тезисов работ  
участников секций*  
**«Высокие технологии в исследовании биологических  
процессов, протекающих в живых и социосистемах»,**

**«Химия и химические основы медицины»**

*XIV открытой юношеской  
научно-практической конференции*  
**«БУДУЩЕЕ СИЛЬНОЙ РОССИИ –  
В ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ»**

**Введение**

Научно-практические конференции как наиболее массовая форма привлечения подростков и юношества к научно-техническому творчеству и исследовательской деятельности начали проводиться в Ленинграде в 1973 году. Одним из важнейших факторов развития страны является развитие кадрового потенциала научных и производственных организаций. Для этого необходим постоянный приток в сферу исследовательской деятельности талантливой молодежи. Мировой и отечественный опыт показывает, что для решения этой проблемы необходима системная работа, предусматривающая раннюю профориентацию и привлечение молодежи, начиная со школьного возраста, к участию в выполнении (в том или ином качестве) реальных исследований и экспериментов.

В 2020 году в Санкт-Петербурге в 14-й раз проводится Открытая юношеская научно-практическая конференция «Будущее сильной России – в высоких технологиях». О высоком уровне и значимости конференции говорит тот факт, что с каждым годом растет число участников конференции и уровень их подготовки, а также актуальность и практическая значимость представляемых работ, расширяется география участвующих в конференции регионов от Дальневосточного федерального округа до Республики Крым и Калининграда, в состав жюри ежегодно входят ведущие ученые, инженеры-конструкторы производственных предприятий Санкт-Петербурга и специалисты образовательных учреждений высшего профессионального образования.

Учредители и организаторы конференции: Комитет по образованию Санкт-Петербурга, Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс», Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных, при поддержке Комитета по промышленной политике и инновациям Санкт-Петербурга, ПАО «Сбербанк России».

## **Секция**

# **«Высокие технологии в исследовании биологических процессов, протекающих в живых и социосистемах»**

## **Феномен природных материалов. Шелк и паутина**

**Чистяков Михаил Александрович**

Санкт-Петербургский Кадетский Военный Корпус

Санкт-Петербург

Научный руководитель: Рохина Юлия Витальевна

Санкт-Петербургский Кадетский Военный Корпус, преподаватель биологии

### **Аннотация:**

В работе рассматриваются природные материалы – шелк и паутина. Почему близкие по химическому составу волокна отличаются по прочности и эластичности? Мы исследуем химический состав, структуру, формирование паутины и шелковой нити, а также значение для животных. Нить паука многофункциональна, паутинные железы сохраняются и используются на всех активных стадиях жизни организма. У шелка шелкопряда эластичность небольшая, так как функция ограничивается только плетением кокона и появляется она только у личинки.

### **Ключевые слова:**

паутина, шелк, фиброин, тутовый шелкопряд, пауки

### **Эпиграф:**

В недрах природы хранится еще много секретов

### **Цель работы:**

Исследовать строение, химический состав паутины и шелковой нити шелкопряда. Выяснить почему паутина превосходит шелковую нить по прочности и эластичности?

### **Введение:**

Шелк и паутина – природные материалы, сочетающие в себе прочность и эластичность. Прочность нитей паутины на разрыв превышает прочность стальной проволоки той же толщины. Натуральный шёлк, продуцируемый тутовым шелкопрядом, значительно превосходит по своим технологическим показателям (прочности, химической устойчивости, термической стойкости) и гигиеническим свойствам известные в настоящее время синтетические волокна. Однако паутина оказывается на порядок прочнее и эластичнее шелка. Почему же паутина и шелк обладают такими исключительными свойствами и откуда берутся различия между этими материалами?

### **Основные тезисы:**

По химическому составу шелк и паутина являются белком фиброином. Паутинный шелк называют спидроином от англ. Spider – паук. Фиброин – это белок вторичной структуры, обладает структурой антипараллельного складчатого листа. Мы провели элементный анализ паутины паука *Brachypelma smithi* и шелка тутового шелкопряда *Bombyx mori* на растровом электронном микроскопе в РГПУ им. А.И. Герцена. В образцах паутины паука и шелка нами были обнаружены С, N, O, S (входят в состав белков), Zn (образцы размещены были на цинковой пластине). По литературным источ-

никам мы узнали, что в паутину и шелковую нить входят неорганические вещества – гидрофосфат калия и нитрат калия. Их функции сводятся к защите паутины от грибов и бактерий. Что является поставщиком азотистого материала для синтеза паутины и шёлка? Пауки-хищники, берут белок из пищи. Шелкопряды питаются только растительной пищей, содержащей ограниченное количество белков. В организме личинки при метаморфозе в кукольную стадию интенсивно и достаточно специфично происходят процессы деструкции белков гемолимфы, жирового тела, личиночных органов. Обратимся к производству нитей и их структурной организации. Паутинные бородавки – это видоизмененные брюшные ножки. На конце бородавок имеются многочисленные паутинные трубочки, которыми открываются протоки паутинных желез. Каждая трубочка связана с одной паутинной железой. Внутри железы паука спироины накапливаются в виде концентрированного раствора. Когда происходит формирование нити, этот раствор выходит из железы по узкому каналу, это способствует вытягиванию молекул и ориентации их вдоль направления вытяжки. При этом несколько железок действует одновременно и отдельные тонкие нити соединяются жидким секретом в более толстый «кабель». Фрагменты молекул, состоящие из аланинов, соединяются вместе и образуют упорядоченную структуру, похожую на кристалл. Именно эти «нанокристаллы» и обеспечивают прочность волокна. Расположенные вокруг них гидрофильные участки оказываются неупорядоченно свернутыми, похожими на скомканные веревки, они могут расправляться и обеспечивают – эластичность паутины. В организме шелкопряда вырабатываются два белка: фиброин и серицин. Шелкоотделительная железа состоит из двух отделов, синтезирующих фиброин, в среднем отделе добавляется серицин и заканчивается непарным выводным протоком. Поэтому коконная нить шелка состоит из 2 элементарных шелковин, покрытых неравномерным слоем клейковидного вещества – серицина. Если коконные нити отварить в горячем мыльном растворе, то серицин растворится и коконные нити распадутся на две гладкие блестящие шелковины. Каково значение нитей в жизни паука и тутового шелкопряда? Пауки используют паутину для самых разных целей. Они делают из нее коконы для яиц, строят убежища для зимовки, используют в качестве "страховочного каната" при прыжках и расселении, плетут замысловатые ловчие сети и заворачивают пойманную добычу, с ее помощью происходит «брачное поведение». У тутового шелкопряда шелковая нить идет исключительно для строительства кокона. Паутина и шелк – прочные, эластичные, легкие, экологичные (биоразлагаемые) и биосовместимые материалы. В будущем из паутины можно изготавливать: сверхпрочные канаты, технический текстиль, биоразлагаемый шовный материал для хирургии, бронезилеты (ударной вязкости 520 МДж/м<sup>3</sup>).

### **Заключение, результаты или выводы:**

1. По химическому составу шелк и паутина являются белком фиброином, однако структурная организация паутины значительно сложнее. 2. Паук использует паутину во всех главных жизненных проявлениях (питание, размножение, защита), поддерживающих существование вида и используется на всех активных стадиях развития, у шелкопряда применение шелка ограничивается плетением кокона, не испытывающего деформационных разрывных напряжений и появляется шелкоотделительная железа только у личинки. 3. Отличительная особенность паутины и шелка – экологичность и биосовместимость. Эти свойства может использовать человек при создании различных материалов.

## **Список использованной литературы:**

1. Михайлов К.Г. Общая арахнология. Краткий курс. Часть 2. Пауки: морфология, анатомия, биология. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. -56с.
2. [https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya\\_biblioteka/431210/Verevka\\_iz\\_pautiny](https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/431210/Verevka_iz_pautiny)
3. <http://www.rusnor.org/pubs/articles/12932.htm>

## **Безопасность питьевой воды при хранении в пластиковой таре**

### ***Миннегулова Ляйля Маратовна***

МАОУ «Лицей №121 имени Героя Советского Союза С.А. Ахтямова», МБУДО «Центр детского творчества «Танкодром»

Казань

Научный руководитель: Давлетова Наиля Ханифовна

МБУДО «Центр детского творчества «Танкодром», канд. мед. наук, педагог дополнительного образования

### **Аннотация:**

В работе представлены результаты оценки изменения качества питьевой воды при хранении в одноразовых и многоразовых пластиковых бутылках. В итоге разработан алгоритм выбора тары для хранения воды. Осознанный выбор бутылки для хранения и транспортировки питьевой воды, приоритетом которого является отсутствие миграции веществ из бутылки в воду, будет способствовать сохранению здоровья, а значит, приведет к минимизации экологического риска.

### **Ключевые слова:**

питьевая вода, пластиковая тара, здоровье человека

### **Цель работы:**

На основе оценки изменения качества питьевой воды при хранении в одноразовых и многоразовых пластиковых бутылках, разработать алгоритм выбора тары для хранения воды.

### **Введение:**

Наиболее распространённой тарой для хранения воды являются одноразовые (ПЭТ-бутылки) и многоразовые пластиковые бутылки. При их производстве используются эфиры фталевой кислоты (фталаты), которые придают бутылкам прочность и гибкость, а также пластификатор бисфенол А (BPA), обладающий прочностью и оптической прозрачностью. Данные вещества способны переходить из материала, в котором находятся в соприкасающуюся с ними жидкость. Проблема миграции BPA и фталатов в последнее время привлекает особое внимание исследователей и широкой общественности, вследствие большого объема производства изделий из пластмасс и установленным возможным негативным воздействием на состояние здоровья человека.

### **Основные тезисы:**

Оценка распространенности использования одноразовых и многоразовых пластиковых бутылок для воды среди школьников, показала, что пластиковые бутылки распространены среди учащихся. Большинство опрошенных школьников (56%) используют многоразовые пластиковые бутылки, 27% учащихся используют повторно ПЭТ-

бутылки, предназначенные для одноразового использования и только 9% опрошенных не носят с собой воду, а покупают бутилированную воду при необходимости. В ходе анализа ассортимента бутылок в магазинах г. Казани выяснилось, что наиболее часто встречаются многоразовые пластиковые бутылки, изготовленные из поликарбоната и других видов пластмасс с маркировкой OTHER (7) (52,9% бутылок) и полиэтилена низкой плотности с маркировкой LDPE (4) – 45,6% бутылок. Хранение воды в пластиковой бутылке изменяет органолептические свойства воды. При хранении в пластиковой таре происходит изменение вкуса воды: больше всего он изменяется при хранении в ПЭТ-бутылках при многоразовом использовании и в бутылках из полиэтилена низкой плотности (LDPE (4)). Отчетливый синтетический запах воды появляется при хранении в ПЭТ-бутылках при многоразовом использовании. В стеклянной таре и ПЭТ бутылках одноразового использования посторонних вкусов и запахов не ощущается. Биотестирование проб воды показало, что образцы, в которых вода хранилась в ПЭТ-бутылках при многоразовом использовании и в бутылках, изготовленных из полиэтилена низкой плотности, проявляет угнетающее действие на всхожесть и рост семян кресс-салата: снижается всхожесть семян в среднем на 21%, увеличивается средний семенной покой в среднем до 2,9 суток и уменьшается общая длина растения в среднем на 7,5 мм. Вода, находившаяся в ПЭТ-бутылке год, оказала угнетающее действие на рост *Allium* сера. На девятые сутки образцы, прорастиваемые в данной воде, отставали в среднем на 4 см, а в длине пера на 6 см от контроля. Результаты проведенного исследования указывают на недопустимость хранить воду в ПЭТ-бутылках при многоразовом использовании (т.к. данная тара предназначена для одноразового использования) и в бутылках, изготовленных из полиэтилена низкой плотности, с маркировкой LDPE (4). Самой безопасной тарой для хранения воды является стеклянная бутылка.

### **Заключение, результаты или выводы:**

Результаты работы легли в основу созданного алгоритма по выбору бутылки для хранения и транспортировки питьевой воды. Приоритетом этого выбора является отсутствие миграции веществ из бутылки в воду. Внедрение в практику данных рекомендаций посредством созданного сайта и блога в Instagram и акций проводимых среди школьников позволит увеличить грамотность школьников в вопросах выбора бутылок для хранения и транспортировки воды. Осознанный выбор бутылки для хранения и транспортировки питьевой воды, приоритетом которого является отсутствие миграции веществ из бутылки в воду, будет способствовать сохранению здоровья, а значит, приведет к минимизации экологического риска.

### **Список использованной литературы:**

1. Аналитический контроль органических примесей в питьевой и бутилированной воде после контакта с упаковкой и фильтрами из полимерных материалов / Е.Е. Сотников, Л.Ф. Кирьянова, Р.И. Михайлова и др. // Гигиена и санитария. – 2009 – №1. – С. 76–79.
2. Европейское агентство по безопасности продуктов питания <http://www.efsa.europa.eu/>.
3. Отчет Всемирной организации здравоохранения и Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций «Токсикологические и медицинские аспекты бисфенола А» (Toxicological and health aspects of bisphenol A). – 2011 – 60p. <http://www.who.int/iris/handle/10665/446244>.
4. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности упаковки» ТР ТС 005/2011 (с изменениями на 18 октября 2016 года) <http://docs.cntd.ru/document/902299529>.

5. Червов В.О., Артымук Н.В., Данилова Л.Н. Гормоноподобные ксенобиотики и гинекологические проблемы. Обзор литературы //Мать и дитя в Кузбассе. – №. 2. –2018. – С. 20-26.
6. Aljadeff G., Shoenfeld E. L. Bisphenol A: A notorious player in the mosaic of autoimmunity // Published online: 28 Dec 2018 <https://www.tandfonline.com/doi/figure/10.1080/08916934.2018.1551374?scroll=top&needAccess=true>.
7. James E. Cooper E. L.KendigScott M.B.Assessment of bisphenol A released from reusable plastic, aluminium and stainless steel water bottles // Chemosphere. – Vol. 85. Issue 6. – 2011. – P. 943-947.
8. Robinson L., Miller R. The Impact of Bisphenol A and Phthalates on Allergy, Asthma, and Immune Function: A Review of Latest Findings // Curr Environ Health Rep. –2015. –2(4). – P.379–387.

## **Оценка оползневой опасности левобережья р. Кама в городе Чистополь**

***Середина Евгения Валерьевна***

МБОУ Гимназия № 93

Казань

Научные руководители: Терехин Андрей Анатольевич, Шлямина Ирина Борисовна  
Заместитель директора по практикам и взаимодействию с работодателями, КФУ  
Институт геологии и нефтегазовых технологий; учитель географии

### **Аннотация:**

Согласно данным территориального центра государственного мониторинга геологической среды Республики Татарстан ГУП «НПО Геоцентр РТ» территория города Чистополь подвержена развитию оползневых процессов. В 2013 году сотрудниками этой организации было выявлено 31 участок активизации экзогенных геологических процессов. На сегодняшний день наблюдается продолжение активизации опасных оползневых явлений и для рационального планирования городской территории и дальнейшего безопасного использования геологической среды необходима оценка оползневой опасности, которая в дальнейшем послужит основой для прогноза активизации оползневых процессов и разработки системы мониторинга за склоновыми процессами, а также перечня мероприятий, направленных на снижение геологического риска.

### **Ключевые слова:**

оползни, экологическая безопасность, склоновые процессы, неустойчивость, рациональное планирование, геологические условия, риск

### **Эпиграф:**

Для безопасной жизнедеятельности человека необходимы оценки степени благоприятности среды для человека, оценки экологического риска, потенциального или реального ущерба здоровью человека.

### **Цель работы:**

Выполнение оценки оползневой опасности левобережья р.Кама в городе Чистополь

### **Введение:**

Чистополь – административный центр Чистопольского района, расположен в цен-

тральной части РТ, на левобережье р. Кама. Территория города характеризуется весьма сложными инженерно-геологическими условиями. Наличие мощной толщи глинистых грунтов (природных и техногенных), непростые гидрогеологические условия, а также большая расчленённость рельефа предопределили здесь развитие склоновых процессов. Для рационального планирования городской территории и дальнейшего безопасного использования геологической среды необходима оценка оползневой опасности.

### **Основные тезисы:**

Для определения геометрических параметров склонов нами был использован прибор Trimble R8, благодаря которому была выполнена высокоточная GPS-съемка с определением планово-высотных координат. Для определения физико-механических свойств грунта были отобраны пробы грунта из шурфов. Испытания грунта были выполнены в лаборатории механики грунтов Института геологии и нефтегазовых технологий КФУ.

### **Заключение, результаты или выводы:**

Рекомендации в качестве профилактических мер борьбы с оползневой опасностью:

а) организовать систему постоянного мониторинга на опасных участках; б) оборудовать опасные участки системой ливневой канализации для централизованного сбора и сброса дождевых и паводковых вод; в) организовать контроль за нерегулируемым сбросом сточных вод; г) выполнить мероприятия, направленные на укрепление склонов потенциально опасных оползневых участков (устройство подпорных стенок, террасирование склонов, закрепление грунтов и т.п.

### **Список использованной литературы:**

1. «Геологическая оценка влияния экзогенных геологических процессов на земельных участках Камско-Устьинского, Тетюшского, Чистопольского, Рыбно-слободского, Дрожжановского муниципальных районов РТ с целью определения необходимости переселения жителей, проживающих в зонах влияния экзогенных геологических процессов», ГУП НПО «Геоцентр РТ, № гос.рег 92-13-870 2013г.
2. Атлас Республики Татарстан, ПКО «Картография», Москва, 2005 г
3. Батыр В.В. Роль современных водоносных горизонтов в образовании оползней правобережья Средней Волги. Ученые записки КГУ, т. 121, кн.6, 1961 г
4. Природные опасности России. Экзогенные геологические опасности. /под ред.В.М. Кутепова, А.И. Шеко, М., Изд-во «КРУК», 2000, 345 с.
5. Рекомендации по инженерно-геологическим изысканиям в районах развития оползней. – М., ПНИИИС, Фундаментпроект, 1969
6. Дедков А.П. Экзогенное рельефообразование в Казанско–Ульяновском Приволжье. Изд-во Казанского ун-та, 1970.
7. Латыпов А.И., Жаркова Н.И., Нуриев И.С. Моделирование развития оползневых процессов для прогноза оползневой опасности на территории горнолыжного комплекса «Казань» и г. Иннополис // Ученые записки Казанского Университета. Естественные науки. – 2014. – Т. 156. – Кн 1. – С. 148–162.
8. Латыпов А.И., Жаркова Н.И. Оценка оползневой опасности на территории строящегося города Иннополис (Татарстан) для организации системы геодинамического мониторинга // Инженерные изыскания. – 2013. – № 10–11. – С. 56–59.

# Применение поляризованной микроскопии для ранней диагностики осложнений сахарного диабета у детей

**Дикун Александр Александрович**

Медико-биологический лицей

Симферополь

Научный руководитель: Лебедева Ольга Дмитриевна

Медицинская академия имени С.И. Георгиевского, кандидат мед.наук, доцент кафедры педиатрии

## **Аннотация:**

В данной работе автор впервые исследовал и обосновал применение микроскопии в поляризованном свете с целью диагностики ранних осложнений сахарного диабета у детей на доклиническом этапе, т.е. когда клинические симптомы отсутствуют. Данный метод позволяет определить группу риска развития сосудистых осложнений у детей на раннем этапе их развития, что влечет за собой повышение уровня эффективности лечения основного заболевания и улучшает качество жизни пациентов

## **Ключевые слова:**

сахарный диабет, дети, поляризационная микроскопия, кристаллы, регулярные фазы

## **Цель работы:**

Повышение эффективности ранней диагностики развития осложнений у детей с сахарным диабетом на доклинической стадии путем изучения физико-химических свойств сыворотки крови посредством проведения микроскопии в поляризованном свете и разработка рекомендаций по профилактике развития сосудистых осложнений у данной группы детей

## **Введение:**

Сахарный диабет у детей признан тяжелым недугом и занимает второе место по уровню распространения среди других заболеваний хронической формы течения из числа всей патологии детского возраста. При длительном и/или агрессивном (тяжелом течении) даже умеренная гипергликемия может привести к развитию осложнений в организме, влияя на жировой обмен, что приводит к развитию сосудистых катастроф.

## **Основные тезисы:**

Настоящая работа основана на результатах биохимических и микроскопических (в поляризованном свете) методов исследования 11 детей в возрасте от 8 до 17 лет. В группу вошли дети больные сахарным диабетом со средним стадией заболевания от 1 месяца до 8 лет, исследование составило в среднем 18 месяцев. В группе исследования незначительно преобладали девочки – 6 человек (55%), а мальчики составили подгруппу из 5 человек (45%). Все обследованные дети и подростки не имели других хронических заболеваний печени, которая могла бы повлиять на результаты исследования. Отсутствие патологии у обследованных детей устанавливалось на основании анамнестических данных, отсутствия жалоб и клинической картины, а также анализа медицинских карт детей. Группу контроля составили 11 здоровых

подростков и сравнимой по гендерному составу. Группа контроля была сформирована и исследована в ранний период. биохимические анализы крови в группе больных детей с СД не выходили за пределы возрастных норм и мало отличались от группы здоровых детей. Метод микроскопии в поляризованном свете позволяет проводить анализ регистрации формирования кристаллов сыворотки крови, которые формируются при повышении концентрации липидов. В результате исследований кристаллического состояния сыворотки крови предложен способ изучения фазового состава крови на раннем доклиническом этапе развития метаболических нарушений у детей с СД. Ранее в исследованиях моих коллег (2013-2017 г.г.) определен тип кристаллизации крови в группе здоровых детей, и было выявлено, что при поляризационной микроскопии через 24 часа выдержки препарата определено формирование только единичных жидкокристаллических структур (точечные ярко светящиеся текстуры и жидкокристаллические линии, светящиеся линии произвольной формы), что совпадает с полученными данными других авторов. При нарушении липидного обмена в группе детей с СД изменения затрагивают морфологию кристаллических фаз и их количество. В препарате появляется большое количество «патологических» жидкокристаллических оптически активных кристаллов (в виде дендритов – кристаллы многообразной формы и размеров и игольчатые кристаллы). В результате проведенных исследований нами было отмечено, что уровень общего холестерина не влиял на изменение микроскопической поляризационной картины крови. Большее влияние на изменение и появление «патологических» регулярных фаз имел уровень глюкозы: в группе детей (4 человека) с уровнем глюкозы крови от  $3,3\pm 0,2$  до  $18,6\pm 2,4$  ммоль/л нами и были зарегистрированы самые оптически активные и сложные кристаллы липидов крови. Надо отметить, что у всех этих детей стаж заболевания не превышал 1 месяц с момента возникновения клинических проявлений (жажда, повышенный аппетит, сухость кожи, раздражительность и потеря веса)

### **Заключение, результаты или выводы:**

У всех детей из обследованной группы (100%) в возрасте от 8 до 17 лет без сопутствующей хронической патологии биохимические показатели липидного состава (ХС) не выходят за пределы нормальных значений; нами была выделена группа «предельного внимания» из 4-х человек с зарегистрированной высокой гликемией – от  $3,3\pm 0,2$  до  $18,6\pm 2,4$  ммоль/л в суточных колебаниях; в группе детей в возрасте от 8 до 17 лет страдающих сахарным диабетом изменения затрагивают морфологию возникающих кристаллов крови и увеличения их количества (100% обследованных этой группы). В препарате появляются «патологические» оптически жидкокристаллические активные кристаллы (древовидные кристаллы многообразной формы и размеров), что свидетельствует о ранних признаках развития метаболических нарушений и раннем этапе возможного развития атеросклероза как фона для манифестации сосудистых катастроф в будущем (инфаркты и инсульты); у 4-х подростков (36,4%) с высоким уровнем гликемии (от  $3,3\pm 0,2$  до  $18,6\pm 2,4$  ммоль/л в суточных колебаниях) в препаратах крови был отмечен самый активный рост патологических кристаллов (в виде кристаллов округлой формы с характерным «крестом» на поверхности различных размеров по типу «мальтийский крест»); выведена прямая зависимость от уровня тяжести течения СД у детей по уровню развития гликемии с поляризационной картиной микроскопии крови.

## **Список использованной литературы:**

1. А. с. 1209168 Украина, МКИ, Поляризаационное оптическое исследование фазового состава желчи / Е.В. Кононенко, Е.В. Залецкий, В.М. Лисиенкт, Р.И. Минц. – № 1054; Бюл. № 52.
2. Грызунов В.В. Возможности применения теории надежности и фрактального анализа в медицинском прогнозировании / В.В. Грызунов // Клиническая медицина и патофизиология. – 1996. – № 1. – С. 61–64.
3. Загоруйко Г.Е. Проблемы и перспективы развития методов количественного анализа фрактальных биологических структур / Г.Е. Загоруйко, И.Г. Скидан // Вісник проблем біології і медицини. – 2007. – № 2. – С. 102–107.
4. Тимирбулатов Р.А. Фрактальные комплексы липопропротеидов крови и их свойства при гипоксии и гипотермии / Р.А. Тимирбулатов // Вестник Санкт-Петербургской Государственной Медицинской Академии им. И.И. Мечникова. – 2004. – № 1. – С. 193–194.

## **Исследования по переработке вторичного рыбного сырья с применением методов биотехнологии**

### ***Алимова Анна Олеговна***

ФГБОУ ВО КГТУ «Калининградский государственный технический университет»  
Калининград  
Научный руководитель: Мезенова Ольга Яковлевна  
ФГБОУ ВО КГТУ, заведующая кафедрой пищевой биотехнологии

### **Аннотация:**

Изучена эффективная технология переработки вторичного рыбного сырья с получением легкоусвояемых протеинов, жира и минеральных веществ. Проанализирован химический состав сырья различных видов. Сущность технологии заключается в глубоком гидролизе с предварительным ферментированием сырья и последующим фракционированием образовавшейся суспензии. Конечными продуктами являются порошкообразные пищевые и биологически активные добавки и жировая композиция, которые используются в пищевой, фармацевтической и биотехнологической промышленности.

### **Ключевые слова:**

Вторичное рыбное сырье, гидролиз, протеины, пищевые добавки, биологически активные добавки

### **Цель работы:**

Целью данной работы является разработка комбинированного физического и биотехнологического процесса получения легкоусвояемых протеинов, рыбьего жира и минеральных веществ из вторичного рыбного сырья.

### **Введение:**

В процессе производства пищевых рыбных продуктов образуются коллагенсодержащие рыбные отходы, такие как чешуя, хребты, головы, которые в настоящее время недостаточно используются. Основным направлением их переработки является производство рыбной кормовой муки, которое энергозатратно и рассчитано на высокие объемы сырья. Но в Калининградской области основные рыбоперерабатывающие предприятия имеют малые и средние объемы производства. Следствием этого является незначительное количество отходов и проблемы с их переработкой.

Имеют место факты их сжигания и утилизации другими недопустимыми способами. Однако данное сырье богато ценными биологически активными веществами – белками, жирами и минеральными веществами (кальций, фосфор). Поэтому на сегодняшний день актуальным является эффективное, комплексное и безотходное использование биопотенциала данного сырья путем его глубокого гидролиза с применением биотехнологических приемов. При этом получают в качестве готовых продуктов пищевые и биологически активные добавки, которые используются в пищевой, фармацевтической и биотехнологической промышленности.

### **Основные тезисы:**

Задачи:

1. Исследование рыбных отходов в Калининградской области (объемы, состав и качество сырья) для определения параметров и объемов доступного исходного сырья и разработка целевых параметров качества опытных образцов конечной продукции.
2. Разработка комплексной безотходной безхимической технологии переработки коллаген- и жиросодержащих рыбных отходов методом глубокого гидролизного фракционирования (ферментализ, термолиз, комбинированный способ) с получением пищевых добавок протеиново-пептидного состава, липидных композиций, белково-минеральных комплексов.
3. Разработка основных технологических операций процесса переработки вторичного рыбного сырья для предварительной и последующей очистки и экстракции.
4. Разработка методов получения протеинов, рыбьего жира и минеральных веществ из вторичного рыбного сырья, образующегося в России.
5. Получение опытных образцов продукции гидролиза в виде порошков (протеиновые и белково-минеральные добавки) и жировой композиции; исследование их химического состава, качества и безопасности.
6. Разработка рекомендаций по применению пищевых добавок и биопродуктов, полученных на основе коллагенсодержащего и жиросодержащего рыбного сырья в пищевой, фармацевтической и биотехнологической промышленности.

### **Заключение, результаты или выводы:**

1. Исследованы основные источники, объемы, качественный и количественный составы рыбных отходов, образующихся при производстве пищевой продукции в Калининградской области (чешуя, хребты, головы) и в других регионах России. Основным сырьевым источником в настоящих научных исследованиях являлись отходы консервного производства; основные виды рыб – сардина (*Sardina pilchardus*) и сардинелла (*Sardinella aurita*), килька балтийская, скумбрия, сельдь.
2. Установлен высокий биопотенциал коллагенсодержащего рыбного сырья: содержание белка составляет 35-59 % на сухое вещество, содержание минеральных веществ 32-56 %. Исследован биопотенциал жиросодержащего вторичного рыбного сырья. Установлен жирнокислотный состав липидов рыб с содержанием омега-3 жирных кислот в пределах 10-23% массы жирных кислот. Исследован биопотенциал ферментсодержащего рыбного сырья.
3. Разработана комплексная безотходная и экологически безопасная схема переработки коллаген- и жиросодержащих рыбных отходов методом глубокого гидролизного фракционирования.
4. Разработаны комплексные технологические схемы по извлечению полезных биологически активных веществ (белков, липидов, белково-минеральных веществ) с применением ферментативного, термического и ферментативно-термического способов фракционирования.

5. Рассмотрены пути и разработаны рекомендации по применению пищевых добавок и биопродуктов, полученных на основе коллагенсодержащего и жиросодержащего рыбного сырья, в пищевой, фармацевтической и биотехнологической промышленности.

### **Список использованной литературы:**

1. Мезенова О.Я. Биотехнологические способы получения протеиновых и белково-минеральных добавок из вторичное рыбного сырья копильных производств/ Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2019. – № 2-3 (368-369). – С. 68-71.
2. Мезенова О.Я. Перспективы получения и использования протеинов из вторичного рыбного сырья / Вестник Международной Академии Холода. – 2018. – №1. – С.5-10
3. Биопотенциал вторичного рыбного сырья /Мезенова О.Я., Хелинг А., Мерзель Т.// Известия вузов. Пищевая технология. – 2018. – № 1. – С. 11-18.
4. Сравнительная оценка способов гид-ролиза коллагенсодержащего рыбного сырья при получении пептидов и исследование их аминокислотной сбалансированности / Мезенова О.Я., Волков В.В., Т.Мерзель, Т.Гримм, С.Кюн, А.Хелинг, Мезенова Н. Ю. // Известия вузов. Прикладная химия биотехнология. 2018. Том 8. – №4. – С..83-94.
5. Мезенова О.Я. Оценка потенциала вторичного белоксодержащего сырья на предприятиях Калининградской области и России / О.Я. Мезенова, В.В. Волков, С.В. Агафонова, Н.Ю. Мезенова // Вестник образования и науки Северо-Запада России. – 2017. – Т. 3. – № 4. – Режим доступа: <http://vestnik-nauki.ru/wp-content/uploads/2017/12/2017-N4-Mezenova.pdf>
6. Мезенова, О.Я. Вторичное рыбное сырье: состав, свойства, биотехнология переработки: моногр. / О.Я. Мезенова, Л.С. Байдалинова, Е.С. Землякова, С.В. Агафонова, М.В. Матковская, Н.Ю. Мезенова, В.А. Потапова.- Калининград: изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2015. – 318 с.
7. Marine Proteins and Peptides. Biological activities and applications / edited by S.K. Kim. – John Wiley and Sons, 2013. – 785 p.

## **Результаты проращивания банка семян компостного субстрата на агроучастке Эколого-биологического центра «Крестовский остров»**

### ***Невядомская Любовь Алексеевна***

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», ГБОУ "Лицей № 387"

Санкт-Петербург

Научный руководитель: Еремеева Елена Юльевна

Эколого-биологический центр "Крестовский остров", методист

### **Аннотация:**

Изучались показатели развития особей сорно-рудеральных видов растений из банка семян компостной почвы агроучастка Эколого-биологического центра «Крестовский остров». Проращивание проводилось в контейнерах, в открытом грунте два этапа (июнь-июль и август-октябрь). В результате из проросших семян выявлено 24 вида высших сосудистых растений из 11 семейств, из них 15 – однолетники, 9 – многолетники, большинство – сорно-рудеральные. На двух этапах проращивания почвенного банка семян выявлены значительные различия видового состава, а так-

же численности, размерных показателей и фитомассы представленных видов растений, что может быть обусловлено сезонными условиями, в которых находились опытные образцы с почвенным субстратом, различной зависимостью скорости прорастания семян и развития особей выявленных видов от температурных показателей окружающей среды. Полученные результаты указывают на то, что проращивание банка семян возможно использовать как один из способов выявления инвазионного потенциала различных сорно-рудеральных видов, значимыми показателями которого являются скорость прорастания семян и нарастания фитомассы.

### **Ключевые слова:**

Почвенный банк семян, сорно-рудеральные растения, агрофитоценозы, инвазионные виды растений, ценопопуляции

### **Эпиграф:**

Почвенный банк семян – это обязательный компонент популяций у многих видов растений в различных растительных формациях. Это резерв ответных реакций экосистем на изменение параметров внешней среды и антропогенные нарушения (Марков М.В., 2011). Способность семян долго сохраняться в почве – приспособление для совместного существования вида с другими членами сообщества.

### **Цель работы:**

Выявление потенциала сорно-рудеральных видов при реализации банке семян компостного субстрата на агроучастке Эколого-биологического центра «Крестовский остров».

### **Введение:**

Изучение роли почвенных банков семян для поддержания видового богатства фитоценозов исследовался ещё в прошлом веке (Т.А. Работнов, 1981; В.В. Петров, 1975, 1986; А.С. Казанцева, 1976). Данное направление исследований остаётся актуальным до сих пор: изучаются различные аспекты функционирования банков семян естественных фитоценозов (М.В. Марков, 2001; Т.В. Иванова, 2003; В.А. Болдырев, С.А. Невский, О.Н. Давиденко и др., 2011; О.Н. Торгашкова, 2013; В.Н. Овчарова и Т.А. Терехина, 2014). Практический интерес исследователей банка семян направлен на поддерживаемые человеком сообщества растений – агрофитоценозы (Т.Н. Ульянова, 2005; Е.Ю. Торопова и др., 2014 и др.). Для обоснования и развития ресурсосберегающих агротехнологий выявление закономерностей реализации банка семян различных субстратов имеет важнейшее значение (М.П. Селюк и др., 2016). Кроме того, в современных условиях чрезвычайно важно знание инвазионного потенциала банка семян используемых почвенных смесей. На территории Эколого-биологического центра «Крестовский остров» основной компонент почвенных смесей для выращивания растений – компостная земля, которая заготавливается на основе отходов прополки и предположительно должна содержать семена всех сорных растений, которые встречаются на участке ЭБЦ. Исходя из изложенного выше, представляется интересным провести проращивание банка семян компостного субстрата и выявить соотношение различных сорно-рудеральных видов в банке семян почвы, используемой в посадках (как в оранжерее, так и в открытом грунте).

### **Основные тезисы:**

Опыт по проращиванию семян из банка стартовал 5 июня 2019 года. Первые два этапа проращивания банка семян проводились в открытом грунте (первый – с 5.06.19

по 31.07.19; второй – с 1.08.19 по 10. 10.19). Для определения состава банка семян было взято 6 проб субстрата компостной земли из одной зоны компоста на территории ЭБЦ. Раз в десять дней производился обильный полив. На первом этапе в последнюю неделю наблюдений многие растения достигли цветения, у остальных прекратились ростовые процессы. Поэтому все растения были изъяты вместе с корнями из компостного субстрата в контейнерах. Подземная часть растений была очищена от субстрата. Контейнеры с компостной землей были оставлены для дальнейшего появления растений из почвенного банка (второй этап проращивания). С извлеченными из почвы растениями после завершения как первого, так второго этапа проращивания производились следующие операции. 1. Подсчитано количество экземпляров каждого вида. 2. Измерена длина каждого экземпляра для каждого вида. 3. Определен совокупный сухой вес для каждого вида.

Из проросших семян исследуемого почвенного банка выявлено 24 вида высших сосудистых растений из 11 семейств, из них 15 видов относится к однолетним травянистым растениям, 9 видов – к многолетним, по фитоценотической приуроченности большинство этих видов – сорно-рудеральные.

### **Выводы:**

1. Выявлены различия видового состава на двух этапах проращивания, что может быть обусловлено сезонными условиями, в которых находились опытные образцы с почвенным субстратом: так, в осенний период проросло больше сорно-рудеральных видов, которые приурочены также и к прибрежным, луговым и лесным фитоценозам.

2. По численности на первом этапе проращивания отмечено значительное преобладание мари белой и мятлика однолетнего, на втором этапе отмечено значительное преобладание галинсоги реснитчатой, что вероятно, обусловлено различной скоростью прорастания семян этих видов.

3. По размерным показателям (высоте особей) также отмечены различия: на первом этапе проращивания среди лидеров пастушья сумка, желтушник лакфеолевый, марь белая; на втором – мятлик однолетний, сердечник мелкоцветковый, пастушья сумка. В среднем высота особей всех видов проросшего на втором этапе банка семян значительно меньше, чем на первом, что может быть связано с осенним снижением среднесуточной температуры.

4. По общей фитомассе группа лидеров на разных этапах почти полностью сменилась по составу (на первом этапе – марь белая, яснотка пурпурная, звездчатка средняя, галинсога реснитчатая, на втором этапе – галинсога реснитчатая, мятлик однолетний, подорожник большой). Возможно, это обусловлено различной температурной чувствительностью этих видов, а также особенностями развития галинсоги реснитчатой, имеющей высокий инвазионный потенциал.

### **Заключение:**

Полученные результаты проращивания банка семян компостного субстрата в различных сезонных условиях указывают на то, что этот подход способствует выявлению сорно-рудеральных видов с различной зависимостью скорости прорастания семян и образования фитомассы от температурных условий и выявлению инвазионного потенциала сорно-рудеральных видов, важными показателями которого (наряду с прочими) являются скорость прорастания семян и наращивания фитомассы.

## Список использованной литературы:

1. Гельтман Д.В. Понятие «инвазивный вид» и необходимость изучения этого явления // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ. Материалы научной конференции. – Москва – Тула, 2003.
2. Доронина А.Ю. Сосудистые растения Карельского перешейка (Ленинградская область). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007. 574 с.
3. Иванова Т.В. Почвенный банк семян и его значение для самоподдержания луговых фитоценозов // Материалы XI съезда Русского Ботанического общества. Т.2. Барнаул: Изд-во Азбука, 2003. С. 366-367.
4. Иллюстрированный определитель растений Ленинградской области. Под ред. А.Л. Буданцева и Г.П. Яковлева. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 799с.
5. Казанцева А.С. Влияние чистых и занятых паров на засоренность почвы семенами сорных растений / А.С. Казанцева, Т.А. Терехина // Агрофитоценологическое исследование паров как предшественников озимой ржи. Казань, 1975. С. 62-74.
6. Марков М.В. Особенности взаимодействия активной и пассивной частей популяций у некоторых жизненных форм цветковых растений // Экология, 2001. № 5. – С. 331-338.
7. Овчарова Н.В., Терехина Т.А. Почвенный банк семян залежных сообществ Алтайского края // Приволжский научный вестник № 7 (35) – 2014 13. С. 9-13
8. Определитель высших растений Северо-Запада Европейской части РСФСР (Ленинградская, Псковская, Новгородская область) / Миняев Н.А., Орлова Н.И., и др.. Л.: Издательство Ленинградского университета, 1981, 376 с.
9. Петров В.В. Содержание покоящихся жизнеспособных семян в почве старовозрастного коренного елового леса / В.В. Петров, С.А. Дыренков // Ботан. журн. 1986. Т. 71, № 9. С. 1227-230.
10. Петров В. В., Груздева Л. П. Почвенный запас семян в лесных фитоценозах (обзор литературы) // Экология и физиология растений. Калинин, 1974. Вып. 1. С. 80-94.
11. Работнов Т.А. Жизнеспособные семена в составе ценологических популяций как показатель стратегии жизни видов растений // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1981. Т. 86, вып. 3. С. 68-78.
12. Торгашкова О. Н. Процессы функционирования банков семян лесных сообществ саратовского Правобережья // Известия Саратовского ун-та. Новая сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2013. Т. 13, вып. 4. С.89-94
13. Торопова Е.Ю. Влияние агротехнологий на здоровье почвы и растений в лесостепи Омской области / Е.Ю. Торопова, М.П. Селюк, Л.В. Юшкевич // Достижения науки и техники АПК, 2014.- №2.- С.44-45.
14. Селюк М.П. Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я.З, Захаров А.Ф. Динамика и видовое разнообразие почвенного банка семян сорняков в ресурсосберегающих технологиях // RJOAS, 7(55), 2016. С. 35-39
15. Ульянова Т.Н. Сорные растения во флоре России и сопредельных государств / Т.Н. Ульянова. – Барнаул: Азбука, 2005. – 295с.
16. Функциональная структура почвенных банков семян лесных фитоценозов Саратовского Правобережья // Биоразнообразие и охрана природы в Саратовской области : в 4 кн. Кн. 3. Растительность / В. А. Болдырев, С. А. Невский, О. Н. Давиденко и др. ; под общ. ред. проф. В. А. Болдырева, проф. Г. В. Шляхтина. Саратов, 2011. С. 241-228.
17. Цвелев Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). – СПб: Издательство СПФХА, 2000. – 781 с.

## **Секция** **Химия и химические основы медицины**

### **Возможности создания одноразовой посуды из пищевых продуктов**

***Войткова Дарья Владимировна***

СПб ГБПОУ "Петровский колледж"

Санкт-Петербург

Научный руководитель: Коновалова Ольга Васильевна

СПб ГБПОУ «Петровский колледж»

#### **Аннотация:**

Съедобная посуда приходит на смену экологически вредным пластиковым аналогам. Посуда должна изготавливаться без токсичных материалов из пищевого сырья, чтобы ее можно было использовать в пищу человеку или отдать животным. Наш выбор – это сырье из тыквы и сырье из яблок. В лабораторных условиях использование яйца желатина агар-агар с использованием обычной лабораторной печи, удалось создать небольшие тарелки пригодные в употреблении вторых блюд. В работе рассказываем о поисках, трудностях, успехах.

#### **Ключевые слова:**

Одноразовая посуда, экологически чистая, тыква, яблоки – природные материалы, природные консерванты – яйцо, желатин, агар-агар.

#### **Эпиграф:**

Если человек не захочет есть посуду из пищевого сырья, а выбросит ее – это не принесет вреда окружающей среде.

#### **Цель работы:**

Рассмотреть возможности создания одноразовой посуды из природных пищевых продуктов.

#### **Введение:**

Разнообразная посуда для приготовления, хранения и переноски веществ стала использоваться человеком достаточно давно. Изначально все изготавливалось из природного сырья: кора деревьев, выдолбленные овощи и фрукты, расколотые орехи. С развитием ремесел появилась посуда многоразовая, но с развитием инфекционных заболеваний и высокой смертности от них, встала необходимость высокотехнологической одноразовой посуды. В настоящее время встал вопрос замены одноразовой посуды из пластика, металлической фольги и бумаги на съедобную экологически чистую одноразовую посуду.

#### **Основные тезисы:**

Для практического получения возможных вариантов экологически чистой посуды взяли два вида пищевого сырья: пюре на основе тыквы и яблок, яйца, желатин, агар-агар; никакие химические консерванты и добавки не применялись.

1. Для работы с тыквой: кусочки нарезанной тыквы немного пропаривались без добавления воды с использованием специальной посуды с толстым дном или на пароварке. Для работы с яблоком готовилось сырое пюре.

2. Блендером все перетиралось в однородную пюреобразную массу, если масса получалась слишком водянистая, то излишки воды отжимали через марлю (только для тыквы).
3. Использовались несколько вариантов: просто тыквенное или яблочное пюре без всяких добавок, с добавлением взбитого яйца, с разделением взбитого желтка и белка яйца, с использованием желатина, специального желирующего вещества и агар-агара.
4. Смеси наносились на поверхность чашки Петри, для придания формы небольших тарелочек без использования смазывающих веществ, с использованием растительного масла для смазывания поверхности, использование обычной оберточной бумаги, использование кальки для лучшего снятия полученной тарелочки с формы.
5. Для процесса сушки использовались: сушильная печь и поверхность обычной комнатной батареи, а также просто на воздухе при комнатной температуре.
6. В результате работы получились небольшие тарелочки, которые можно использовать для вторых блюд, и при необходимости подогреть в микроволновой печи.

### **Заключение, результаты или выводы:**

1. Биоразлагаемая и съедобная посуда все активнее внедряется в производство, вместо своих пластмассовых аналогов.
2. Пищевая посуда не только безопасна для здоровья человека и животных, но и помогает в защите экологии.
3. Возможности создания пищевой одноразовой посуды могут быть достаточно обширны и не всегда требуют больших материальных затрат и вложения физических сил.

### **Список использованной литературы:**

1. История создания одноразовой посуды <https://foodface.ru/articles/istoria-sozdaniya-odnorazovoy-posudy>
2. Создание биоразлагаемой посуды из крахмала <http://rid.ru/20191029/1560352043.html>
3. Биоразлагаемая посуда из косточек <https://retailers.ua/news/menediment/8743>
4. Съедобная одноразовая посуда для пикника [www.blog.zeus-group./stakanchik-na-zakusku](http://www.blog.zeus-group./stakanchik-na-zakusku)
5. В Политехе разрабатывают одноразовую съедобную посуду. <https://samglu.ru/news/viev-politehe-rasrabatyvayut>.

## **Стевия – крымская сладость: полезно или нет?**

### ***Биданец Иван Сергеевич***

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 5 города Красноперекопска»

Красноперекопск, Республика Крым

Научный руководитель: Лебедева Ольга Дмитриевна

Медицинская академия имени С.И. Георгиевского кандидат меднаук, доцент кафедры педиатрии

### **Аннотация:**

Данная работа имеет экспериментально-практический аспект, посвящена изучению вопросов безопасного применения сахарозаменителей в питании здоровых и больных детей. Автором самостоятельно проведены химические опыты по определению содержания глюкозы в настое сухих листьев стевии.

### **Ключевые слова:**

стевия, природный сахарозаменитель, глюкоза, гипогликемия

## **Эпиграф:**

"Не все так сладко, что сладкое"

## **Цель работы:**

Изучение свойств сахарозаменителя стевии, выращенной в Крыму, а именно, определение содержания в растении глюкозы в сравнении с содержанием глюкозы в тростниковом сахаре, сделать выводы, а главное дать практические рекомендации по применению сахарозаменителя стевии, выращенной в крымских условиях для больных и здоровых людей.

## **Введение:**

Современная проблема человечества – чрезмерное потребление сахара. Решение этой проблемы людям предложила сама природа – это стевия, природный сахарозаменитель. Актуальность данной работы определяется значением безопасного применения этого продукта для организма человека.

## **Основные тезисы:**

Провести литературный обзор о стевии; история выращивания стевии в Крыму и России; освоить методику химического эксперимента; выполнить экспериментальную часть научной работы; сделать выводы и дать практические рекомендации.

Материалы и методы исследования: сравнительное определение содержания глюкозы в настое сухих листьев стевии и растворе сахара. Реакции оценивались качественным критерием по результатам химического опыта (качественная реакция глюкозы с гидроксидом меди (II)).

## **Заключение, результаты или выводы:**

Проведя химический эксперимент и анализируя его результаты можно заключить, что настоем стевии (равно как и все ее производные промышленного и домашнего производства – сухие листья, настои, таблетированные формы, порошок и т.д.) не имеет в своем составе глюкозы, что имеет ключевое значение для нашего основного вывода; по причине отсутствия глюкозы в своем составе не рекомендуется применять стевию (во всех ее производных формах) в регулярном режиме в качестве подсластителя. Особо опасно применение стевии при гипогликемии у больных сахарным диабетом.

Практические рекомендации: здоровые люди не должны использовать стевию, как основной компонент пищи, только как добавку, иначе пользы она не принесет. Ведь сладкое вызывает инсулиновый выброс, что может со временем уменьшить чувствительность к увеличению сахара в организме. Способы применения стевии разнообразны, но нужно во всем знать меру.

## **Список использованной литературы:**

1. Квасюк Е. И., Бокуть С. Б. Курс лекций по химии и биохимии углеводов: Учеб.-метод. пособие. – Минск: МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2008. – 107 с.
2. Анисимов А. А. Учебник по основам биохимии. – М.: Выс. школа, 1986. С.551
3. Биологическая химия / Северин Е. С., Алейникова Т. Л., Осипов Е. В., Силаева С. А. – М.: Медицинское информационное агенство, 2017. – 496 с.
4. Брухман Э. Э. Прикладная биохимия: пер с нем. – М.: Легкая и пищевая пром., 1981. – 296 с.

# Эффективная технология утилизации жидких хромовых отходов

**Никифоров Глеб Владимирович**

МАОУ СОШ № 10

Златоуст

Научный руководитель: Ахлюстин Алексей Сергеевич

Директор ООО «ЭИВЦ»

## **Аннотация:**

Гипотеза исследования – возможность "сорбирования" ионов Cr<sup>6+</sup> древесными опилками по аналогии с процессом "морения" древесины. Разработка и создание установки для сжигания полученных опилок с Cr<sup>6+</sup> и получение таких товарных продуктов как: Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, пасты ГОИ, CuSO<sub>4</sub>, Cu, Zn(OH)<sub>2</sub>. Аналитический контроль и внедрение в производство. Расчёт экономического и экологического эффекта. Получение патента РФ.

## **Ключевые слова:**

Хромирование; безотходное производство; патент; внедрение в производство; экономический и экологический эффект

## **Цель работы:**

Создать экологически безопасную, экономически выгодную технологию утилизации жидких хромсодержащих отходов, удовлетворяющую все требования законодательства, которая будет обладать такими плюсами как: отсутствие дополнительных производств, отсутствие дополнительных рабочих площадей, возможность утилизации любых жидких хромсодержащих отходов (с различными примесями вроде бензина и т. д.) и внедрить её в производство.

## **Введение:**

Актуальность проблематики в том, что загрязнения ионами тяжёлых металлов и в особенности ионами Cr<sup>6+</sup> являются одними из самых опасных и по шкале общих стресс факторов воздействия на человеческий организм выдвигаются на первое место, опережая даже радиоактивные загрязнения. Существующие методы очистки сточных вод от ионов Cr<sup>6+</sup> либо морально устарели (реагентный метод), либо требуют больших материальных затрат, создания дополнительных производств и т. п. Задача работы – создать простую, дешёвую, безотходную технологию утилизации концентрированных хромсодержащих растворов, особенно в аварийных ситуациях, с применением древесных опилок и получением товарных химических материалов Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, пасты ГОИ, CuSO<sub>4</sub>, Cu, Zn(OH)<sub>2</sub>

## **Основные тезисы:**

Изучение и анализ научной литературы по данной проблеме. Лабораторные исследования. Опытно-промышленная отработка. Аналитический контроль полученных вторичных химических материалов. Экономический расчёт. Обобщение полученных результатов исследования. Для лабораторных исследований использовалась лаборатория ОАО "Златоустовский часовой завод"

## **Заключение, результаты или выводы:**

Результатом научно-технической работы является создание простой и эффективной

технологии утилизации концентрированных хромсодержащих отходов. Технология внедрена в производство и особенно эффективна при возникновении аварийных ситуаций. Получен патент РФ. Также мы получили товарные продукты, вследствие утилизации хромсодержащих отходов. А именно:  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , пасту ГОИ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ . Предполагаемый экономический эффект составляет 1852000000 рублей в год по стране. Предотвращён вывоз и захоронение около 16000 тонн гальваношламов в год по стране.

**Список использованной литературы:**

1. И. О. Исхакова, В. Э. Ткачева Инновационные методы очистки сточных вод современного гальванического производства
2. Виноградов С.С. Экологически безопасное гальваническое производство /С.С. Виноградов; под ред. проф. В.Н. Кудрявцева.