

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

совместно с
ООО «Лаборатория интеллекта»



ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

Сборник научных статей учащейся молодежи

ВЫПУСК ВТОРОЙ (№2)

*серия экономических наук
серия химических наук и наук о Земле
серия биологических наук
серия медицинских наук
серия аграрных наук
серия физико-технических наук
серия информационных технологий
серия физико-математических наук*



Минск
«Беларуская навука»
2012

УДК 001.3 (045)

ББК 72я43

М75

Редакционная группа:

С.В. Карнейчик, Т.А. Гуринович

Сборник научных статей учащейся молодежи «Первый шаг в науку» (2012). Выпуск второй (№2) / ООО «Лаборатория интеллекта» и Совет молодых ученых Национальной академии наук Беларуси. – Минск: Белорусская наука, 2012. – 160 с. ISBN 978-985-08-1418-0

Сборник содержит научные статьи, отражающие результаты научных исследований учащейся молодежи Республики Беларусь. Все материалы представлены в авторской редакции.

ISBN 978-985-08-1418-0

© Оформление ООО «Лаборатория интеллекта», 2012

СОДЕРЖАНИЕ

Серия экономических наук

Антихович И.А., Балванович П.С., Королева П.Б. Тенденции развития туристических маршрутов учащихся ГУО «Гимназия №2 г. Солигорска»	6
Гирель А. А. Управление развитием белорусской калийной отрасли на примере ОАО «Беларуськалий»	11
Чернышев А.М. Научное, экономическое и картографическое обеспечение туристско-экскурсионной деятельности (на примере Воложинского района Минской области)	15

Серия химических наук и наук о Земле

Амельченко К.В., Батюк Ю.А., Батюк Я.А. Содержание микроэлементов в исследуемых биотопах при помощи растений-индикаторов	18
Зенович А.С., Бенько А.И., Пасюк Е.А. Исследование загрязнения свинцом территории ГУО «Гимназия №2 г. Солигорска»	21
Казюко Н. К. Изучение изменений структуры почв под воздействием климата на территории смолевичского района минской области	24
Косик Д.Ю., Борис М. С. Получение азотных удобрений пролонгического действия	28
Михновец И.А. Исследование лечебных возможностей соединений включения йода	33
Позняк Н. С., Шиманович А. А. Где твой источник, Волма?	37
Порватова В.В., Левый С.В., Тиле А., Журавель А.В. Оценка эмиссии парниковых газов на осушенных и вторично заболоченных торфяниках в пойме р. Гайна	39
Слюсарь А.А. Магия ароматов	43
Ткаченко А., Метельская Ю. Геологическое и палеонтологическое прошлое Копыльской гряды	46
Хомчик Т.И., Славинский И.А. Определение содержания ионов железа (Fe³⁺) и фтора (F⁻) в питьевой воде города Червеня	51
Чуешкова М. А. Окислительно-восстановительные реакции с участием металлов в школьной лаборатории и дома	55

Серия биологических наук

Боровская А. А. Иппотерапия как средство активизации двигательной активности детей с церебральным параличом	58
Досин Д. А. Бриофлора Дзержинского района	61

Каменко А.Г. Зимняя колеоптерофауна водных объектов Копыльского района	64
Курневич Е.А. Определение эффективных средств борьбы с плесневыми грибами в жилых помещениях	68
Масловский Н. Ю. Пресноводные моллюски, заселяющие реку плиса и определение уровня заражения их паразитическими червями – трематодами	71
Молчан В. О. , Янчин Е. В. Особенности питания щуки обыкновенной и оценка ее влияния на водные биогеоценозы в условиях антропогенных водоемов Смоленского района	76
Петрушко М. И. , Тихонович А. Ю. Физико-химические свойства козьего молока	79
Раткевич Н. В. Оценка качества почвы в районе расположения гимназии г. Фаниполь	82
Симончик М.С., Ивончик П.В. Изучение биологии рыжего лесного муравья (<i>Formica rufa</i>) и его охрана в окрестностях города Жодино	86
Тамашевский А.Д., Панковец Е.М. Влияние влажности и температуры воздуха на сезонную активность виноградной улитки <i>Helix pomatia</i>	88
Трепенко А. В. Получение декоративных гибридов сенполии путем семенного размножения	91
Цыганко И.А. Гнездование врановых птиц города Молодечно	93

Серия аграрных наук

Мультиан Н.В., Царева Е.Г. Прививка бахчевых культур в условиях Беларуси	96
Шашко А.Ю., Гриб П.Д. Экологически безопасные методы повышения посевных качеств семян овощных культур	98

Серия физико-технических наук

Багрова Е.С., Копоть Н. С. Определение географических координат астрономическими методами	101
---	-----

Серия информационных технологий

Брагинiec И., Пузиновская С.Г. Интерактивный анимационный проект «Сказочное путешествие Вини Пуха по стране Алгоритмизации»	104
Калач Е. В., Ключкин А. В. Моделирование соотношения генов в биологических системах используя теорию игр	107
Камлюк С.Е., Пискунов П.И. Модель универсального модульного робота	109
Латушкин Д. А., Петровский А. В. Создание вспомогательного программного средства для обучения предмету «Химия»	112

Праневич А.А. Создание информационно-развлекательного портала с помощью web-технологий	113
Серия физико-математических наук	
Величко С.И., Калинин В.А. Связность графов	117
Ворушенко А.В. Электронное пособие «Основы алгоритмизации и программирования» как средство обучения школьников	121
Гайтюкевич Е.А. О квадратах длин сторон n-угольника	124
Дроздов Ф.Г., Иванов А.Н. Влияние звука на движение воды	127
Завадский М.А. Непростое разложение	130
Мацкевич Н.А., Селеня А.И., Митько О.В., Курило В.С. Термоакустическое устройство преобразования тепла в работу	134
Михновец Ю.П., Антонов А.С. Определение характеристик гидроатмосферного подъемника	137
Синяк С.А. Шарики в коробочках	142
Чернушевич Е.А., Чижик А.В. Парабола и её геометрические свойства	146

Реферативное содержание

УДК 338.482

И. А. Антихович, П. С. Балванович, П. Б. Королева

**ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТУРИСТИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ
УЧАЩИХСЯ ГУО «ГИМНАЗИЯ №2 г. СОЛИГОРСКА»**

ГУО «Гимназия №2 г. Солигорска»

Являясь одной из крупнейших динамично развивающихся отраслей мировой экономики, туризм в настоящее время пытается занять подобающее ему место и в экономике нашего государства. По данным отчета, опубликованного Международным советом по туризму и путешествиям (WTTC) за 2011 год (анализу подверглись экономические показатели 181 страны мира), 187 000 человек в Беларуси заняты в сфере туризма, что составляет 3,9 % трудоспособного населения, а доля туризма в национальном валовом продукте составляет 4,7 %, что значительно ниже, чем аналогичные показатели по Центральной и Восточной Европе. Так, по сумме всех ключевых показателей развития туризма Беларусь занимает 92 место в мире (среди 181 страны) и 7 место в Центральной и Восточной Европе (среди 14 стран); 162 место в мире и 14 место в Центральной и Восточной Европе по вкладу в национальную экономику; 165 место в мире по уровню занятости трудоспособного населения в этой отрасли.

Международным советом по путешествиям и туризму прогнозируется ежегодное увеличение доли туризма в национальном валовом продукте Беларуси на 3,7% в течение 10 лет в случае, если будет активно развиваться внутренний туризм и повысятся инвестиции в развитие туристического бизнеса минимум до 6,8% от всех инвестиций. Именно внутренний туризм Республики Беларусь имеет хорошие перспективы развития в будущем. Однако современное состояние туризма в Республике Беларусь, с одной стороны, расценивается как кризисное, связанное с резким падением достигнутых в советские времена объемов предоставления туристических услуг, ухудшением состояния материальной базы туристской отрасли, отсутствием системы научного и рекламного-информационного обеспечения продвижения туристского продукта на внутреннем и мировом рынках, а с другой стороны, отмечается начало реконструкции старых отелей и строительство туристских объектов, отвечающих самым высоким мировым стандартам, рост туристских организаций по всей республике. Несмотря на все эти проблемы, государству в целом и отдельным туристическим агентствам в частности, нужно приложить максимум усилий для развития туризма в стране и определения выгодных направлений развития.

Мы заинтересовались туристическими миграциями учащихся нашей гимназии, их потребностями в данной сфере услуг и типологией туристов.

Говорить о формировании стабильных рекреационных потоков на данной выборке мы считаем преждевременным. Анализ этих данных даст возможность предложить ряд практических рекомендаций для расширения спектра предложений КУП «Солигорсктур».

Объект исследования: туризм в Республике Беларусь.

Предмет: количественные и качественные особенности туристических миграций учащихся гимназии в сравнении с клиентами КУП «Солигорсктур».

Цель: изучение тенденций развития туристических маршрутов учащихся ГУО «Гимназия №2 г. Солигорска» в сравнении с клиентами коммунального унитарного предприятия «Туристическо-экскурсионный центр Солигорсктур» и разработка практических рекомендаций по организации туристических услуг.

Для достижения цели были решены задачи: 1) изучена научная литература по проблеме исследования; 2) разработаны анкеты для изучения особенностей туристических миграций респондентов целевой выборки; 3) проведен анализ полученных данных; 4) проведен сравнительный анализ статистических данных по гимназии с аналогичными данными КУП «Туристическо-экскурсионный центр Солигорсктур»; 5) проведен статистический анализ психологических типов туристов по Г. Гану; 6) составлены практические рекомендации.

Гипотеза: будет значительно отличаться спектр реальных маршрутов учащихся ГУО «Гимназия №2 г. Солигорска» от спектра спроса-предложений солигорских турфирм; действительные маршруты от желаемых по направлениям и целям; в действительных поездках будут превалировать гостевые поездки внутри страны, а в желаемых – поездки по дальнему зарубежью.

Научная новизна: впервые изучены маршруты путешествий гимназистов и сопоставлены с маркетинговой политикой турфирмы.

Практическая значимость: данные исследования может быть предложена туристическим фирмам г. Солигорска для организации востребованных маршрутов, ориентирует учащихся на выбор профессии в сфере туризма в будущем.

Методы исследования: анализ литературы; исследовательская беседа со специалистами; анкетирование; лонгитюдное исследование (в течение 3 лет), математическая и статистическая обработка данных, интерактивный опрос.

Для проведения анализа целевых установок и направления желаемых и реальных поездок учащихся были разработаны анкеты. В опросе было задействовано 198 респондентов. Из них 17 педагогов, остальные – учащиеся нашей гимназии. Таким образом, выборка респондентов является репрезентативной. Одновременно проводился Интернет-опрос на сайте гимназии для верификации полученных данных. Ответы респондентов были распределены по следующим направлениям: поездки по Беларуси, в Украину, в Россию, поездка в дальнее зарубежье. Целевые установки были распределены следующим образом: оздоровительные, познавательные, гостевые, паломнические, шоп-туры.

В ходе социологического исследования было выяснено, что в 2009 году совершили поездки: оздоровительные 25,7%, экскурсионно-познавательные – 19,1%, гостевые – 22,2%, паломнические – 5%; 27% никуда не выезжали или отказались от опроса; 1,5% ездили в шоп-туры. В 2010 году целевые направленности поездок распределились следующим образом: оздоровительные – 20,2%, познавательные – 29,3%, гостевые – 25,7%, паломнические – 4,5%, шоп-туры – 1,5%, никуда не выезжали – 20,2%. Данные за 2011 год: оздоровительные – 20,8%, познавательные – 22,6%, гостевые – 31,3%, паломнические – 4%, шоп-туры – 0,7%, никуда не выезжали – 20,4%. По данным КУП «Солигорсктур» в 2011 году было приобретено 887 путевок. Из них оздоровительными можно считать 833 поездки (94,9%), 54 – экскурсионно-познавательными (5,1%).

Таким образом, диапазон целевых установок поездок гимназистов шире аналогичных данных туристического агентства. Так, в турагентстве отсутствуют поездки с гостевой, паломнической целью и шоп-туры. Превалируют именно оздоровительные поездки, в то же время экскурсионно-познавательные составляют лишь немногим более 5 %. Это дает основания заключить следующее: 1) молодое поколение старается больше ездить в познавательные поездки, взрослые ездят в основном с целью отдыха и оздоровления семьями; 2) паломнические поездки занимают определенное место в жизни наших учащихся. Тем не менее, услуги подобного рода турфирмой не предоставляются.

Мы провели сравнительный анализ данных, полученных в ходе опроса учащихся, и данных, предоставленных солигорским турагентством, о направлениях поездок в 2009 – 2011 годах. Большинство поездок учащихся в 2009 году совершено по территории Республики Беларусь – 212. Вторую позицию по популярности занимают поездки на Украину – 46. Третью – дальнее зарубежье – 24. Менее всего – поездки в Россию – 9. Направление поездок учащихся в 2010 году распределилось следующим образом: Беларусь – 186, Украина – 34, Дальнее зарубежье – 21, Россия – 7. Сравнение данных по 2011 году с данными двух предыдущих лет показывает, что в 2011 году меньше учащихся отправлялись на отдых, больше поездок было по территории Беларуси. 44% опрошенных осуществили все запланированные поездки, что соотносится с данными Интернет-опроса. По данным КУП «Солигорсктур» в 2011 году было приобретено 887 путевок. Из них 590 человек отправились в Украину, 278 – в дальнее зарубежье, 30 человек – в Россию. Сравнительный анализ данных позволяет сделать выводы: 1) гимназисты чаще ездят по территории Беларуси, турфирмы предоставляют экскурсионные туры по нашей стране, содержание которых не удовлетворяет запросы их клиентуры и целевой выборки; 2) учащиеся пользуются услугами турагентства незначительно; гимназисты в основном совершают семейные поездки и с друзьями, реже участвуют в коллективных поездках.

Анализ желаемых поездок учащихся показал, что большинство респондентов хотят посетить зарубежные страны в рамках турне по Европе, по

миру или отдельно. Наибольшей популярностью пользуются Франция, Италия и США. Спектр желаемых путешествий существенно отличается от диапазона реальных поездок. Так, респонденты отметили 218 желаемых поездок в дальнее зарубежье, 22 поездки по территории России, 11 по территории. Совершить тур по архитектурным и культурным местам Беларуси хотят 12 человек.

Сравнительный анализ данных, полученных в ходе опроса и предоставленных турагентством по 2011 году, позволяет сделать следующие выводы:

1. Желаемые поездки в дальнее зарубежье значительно превалируют над действительными. Турфирма предоставляет подобные услуги, но не во все страны и по ценам, неприемлемым для бюджетов гимназистов.

2. Потребности в поездках в Россию и в Украину удовлетворяются в значительной степени, за исключением паломнических поездок, которые не предоставляются турфирмой.

3. Желания учащихся совершать поездки по Беларуси удовлетворены в полном объеме. Солигорское турагентство не предоставляет данной услуги.

Для того чтобы выработать определенные практические рекомендации по разнообразию содержания туристических услуг для целевой выборки, мы изучили типологию туристов. Данные опроса показали, что среди учащихся менее всего представлен W 1-тип (турист, отдающий предпочтение пешим походам, физической активности) – 10, 6 %; наибольшее число опрошенных отнесли себя к S-типу (предпочитающие пассивный отдых на морских курортах) – 23,7 %. Остальные типы распределились более или менее равномерно.

Учитывая представленность психологических типов туристов целевой выборки, целесообразно сформировать спектр услуг событийного, спортивного, экстремального, приключенческого, музейного, культурно-познавательного туризма. Услуги, предоставляемые КУП «Солигорсктур», ориентированы на туристов типов S и В.

Мы считаем целесообразным предложить турфирмам следующие практические рекомендации с учетом выявленных тенденций:

1. Разработать паломнические поездки по стране, в дальнее и ближнее зарубежье.

2. Разработать доступные по ценам познавательные поездки для учащейся молодежи по дальнему и ближнему зарубежью.

3. Разработать программы услуг по музейному, этническому, ностальгическому, свадебному, экологическому туризму.

4. Разнообразить содержание и формы туристических услуг внутри страны в соответствии с представленностью типов туристов в целевой выборке:

а) познавательно-развлекательные программы экстремального характера (программы на выживание в естественной среде);

б) одиночные или малогрупповые туры в горы, в пещеры и т.д. с предоставлением экипировки;

в) молодежные обучающие туры на археологические раскопки, реставрационные работы и т.д.;

г) экстремальные спортивные туры на байдарках и прочих плавательных средствах, любительский альпинизм;

д) вело- и мото-туры, конные туры и т.д.;

е) событийные историко-культурные поездки групп по принципу погружения в эпоху (рыцарские турниры, бал 17 века, прохождение пути из варяг в греки, состязательно-игровые программы, реконструированные исторические события);

ж) программы сложного жанра, сценарии которых разрабатываются с учетом интересов и пожеланий заказчика.

Литературные источники

1. Travel & Tourism Economic Impact 2010 Belarus [Electronic resource] – World Travel & Tourism Council (WTTC) – Mode of access: <http://www.wttc.org>. – Date of access: 22.02.2012.

2. Вавилова, Е. В. Основы международного туризма / Е.В. Вавилова. – Москва: Гардарики, 2005

3. Изотова, М.И. Инновации в социокультурном сервисе и туризме / М.И. Изотова, Ю.Н. Матюхина. – Москва: КноРус, 2008

4. Шматько, Л.П. Туризм и гостиничное хозяйство / Л.П. Шматько, Л.В. Жолобова, Г.И. Дяшко и др. – Москва: Издательский центр «Март», 2005

5. Хомич, С.А. География международного туризма в таблицах, графиках и картосхемах / С.А. Хомич, О.С. Мозговая. – Минск: Аверсэв, 2006

6. Гайдукевич, Л.М. География международного туризма: Страны СНГ и Балтии: Учеб. Пособие/ Л.М. Гайдукевич, С.А. Хомич, Я.И. Аношко и др.– Минск: Аверсэв, 2004

7. Гайдукевич, Л.М. География международного туризма. Зарубежные страны: Учеб. Пособие/ Л.М. Гайдукевич, С.А. Хомич, В.А. Клицунова и др.– Минск: Аверсэв, 2003

I. A. Antikhovich, P. S. Balvanovich, P. B. Korolyova **DEVELOPMENT TRENDS IN THE TOUR ITINERARIES OF THE PUPILS OF GYMNASIA № 2** *Gymnasia №2 Soligorsk*

Summary

The focus of the article is longitudinal study (in the course of 3 years) of development trends in the tour itineraries of the pupils of Gymnasia № 2, Soligorsk, in comparison with the clients of unitary enterprise «Soligorsktur». One can find recommendations on organization of travel services for Soligorsk travel agency.

**УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ БЕЛОРУССКОЙ КАЛИЙНОЙ
ОТРАСЛИ НА ПРИМЕРЕ ОАО «БЕЛАРУСЬКАЛИЙ»***ГУО «Средняя школа №4 г. Солигорска»*

Открытое акционерное общество «Беларуськалий» является ведущим предприятием по производству калийных удобрений в Республике Беларусь. За 54 года своей истории оно достойно заняло свою нишу на мировых рынках и сегодня по праву является одним из лидеров по производству хлористого калия. На его долю приходится более 15 процентов мировых производственных мощностей. В объеме мирового экспорта калийных удобрений доля ОАО «Беларуськалий» составляет около 16 процентов. Выпускаемые предприятием калийные удобрения экспортируются более чем в 50 стран мира. Основными потребителями являются Китай, Индия, Бразилия, США, страны Восточной и Западной Европы.

Основной целью развития ОАО «Беларуськалий» является увеличение мощности по производству калийных удобрений и выпуск конкурентоспособной по качеству и ассортименту продукции.

В 90-ые годы прошлого века по многим причинам, связанным главным образом с переходом к рыночной системе хозяйственных взаимоотношений, потребление калия в Республике Беларусь - одного из самых необходимых для поддержания плодородия почвы элементов, влияющего на количество, качество и стабильность урожая в сельском хозяйстве, – резко снизилось. В то же время экспорт калийных удобрений многократно возрос, составляя около 80% их производства. К тому же экспорт является основным источником доходов для экономического и технического развития предприятия-производителя, обеспечивающий одновременно значительные финансовые поступления государству, Минской области и Солигорскому району.

Дальнейшее развитие калийной отрасли Республики Беларуси требует решения многих важнейших проблем: производственных и ресурсных, повышения конкурентоспособности продукции, маркетинга, обеспечения логистики, интенсификации сельского хозяйства, а также экологических.

Калийное производство в Солигорске – это предприятие большой единичной мощности. Например, мощность второго рудоуправления оао «Беларуськалий» составляет 3 млн тонн хлористого калия в год.

Однако здесь следует учитывать тот факт, что ресурсы калийных солей невозобновляемы. Калийные залежи постепенно истощаются, качество добываемой руды с переходом на новые горизонты, как правило, ухудшается, себестоимость ее возрастает, и требуются крупные капиталовложения для освоения новых участков месторождений. Перечисленные процессы определяют суть ресурсной проблемы.

Остро стоит вопрос о повышении конкурентоспособности выпускаемой продукции. На мировом рынке идет постоянная напряженная борьба, в которой

качество и ассортимент предлагаемой продукции играют ключевую роль. Несмотря на достигнутые результаты в производстве и реализации продукта, не уступающего по своим химическим и физико-механическим характеристикам ведущим мировым аналогам, рынок предъявляет все новые и новые требования. Например, к видам и срокам поставок, что не может быть достигнуто без совершенствования горнообогатительной техники и технологий, транспортных систем, маркетинга, улучшения качественно-количественных показателей выпускаемой продукции.

Следует отметить и то, что в настоящее время ОАО «Беларуськалий» является единственным в мире предприятием, которое может разрабатывать новые месторождения и строить новые рудники за счет собственных средств. Прямое этому доказательство, ввод в эксплуатацию в мае 2009 года первой очереди Краснослободского рудника. За период 2009-2011 годов на этом руднике было добыто 4 млн. тонн калийной руды, пройдено около 70 километров горных выработок, сдано в эксплуатацию 52 объекта. В этом году в ОАО «Беларуськалий» намечен ввод Березовского рудника.

Таким образом, в настоящее время ОАО «Беларуськалий» является одним из успешно работающих предприятий Республики Беларусь, а производство калийных удобрений, направлено на решение глобальной мировой проблемы – обеспечение продовольственной безопасности. В условиях растущего спроса на продукты питания единственный способ решения продовольственной проблемы – увеличение производства сельскохозяйственной продукции. Калийные удобрения являются важнейшей частью решения продовольственной проблемы, так как позволяют сельхозпроизводителям в различных странах мира повышать урожайность и производить больше продукции для производства пищи. Инвестиции в производство «Беларуськалия», увеличение выпуска продукции и обеспечение ее бесперебойных поставок потребителям играют важную роль в решении мировой продовольственной проблемы.

Взаимосвязь указанных проблем, сложность и необходимость их решения при недостаточной разработанности теоретических и методологических аспектов определяют актуальность представленной работы.

Целью исследования является разработка управленческих решений, направленных на совершенствование работы калийного производства ОАО «Беларуськалий» и повышение качества и конкурентоспособности его продукции.

Методы проведения исследований: системный и структурно-функциональный анализ; методы математической статистики и экспертных оценок, имитационное моделирование и информационные технологии, обобщение опыта работы отечественных и зарубежных исследователей в области организации производства и управления.

Проведенное исследование деятельности ОАО «Беларуськалий» позволяет сделать вывод, что для дальнейшего успешного функционирования данному предприятию надо решить ряд перспективных целей: увеличить проектную мощность предприятия по выпуску калийных удобрений до 9,65

млн. тонн в физическом весе в год к 2015 году; обновить основные фонды, увеличить экспортный потенциал и снизить энергоемкость производства.

Для повышения конкурентоспособности в ОАО «Беларуськалий» постоянно осваивают новые виды продукции. Так, в настоящее время продолжается внедрение технологии по выпуску импортозамещающей продукции «Соль поваренная брикетированная»; калийных удобрений «Калимик» с микродобавками по технологии и рецептуре разработанной ИОНХ НАН Республики Беларусь; комплексных NPK удобрений.

Все это важно в связи с тем, что, начиная с 2011 года, профицит мирового баланса спроса и предложения стал увеличиваться и достигнет 25 % предложения в 2013 году. В период 2012-2013 годов потенциальный профицит калийных удобрений будет в пределах от 9 до 12 миллионов тонн.

Для повышения экспортного потенциала в ОАО «Беларуськалий» постоянно поддерживают и расширяют рудную базу. Вот и в июле этого года планируется сдача в эксплуатацию первой очереди шестого Березовского рудника. Кроме этого предприятие выиграло тендер на строительство еще двух новых рудников.

Большое внимание на «Беларуськалии» уделяется модернизации и реконструкции обогатительных фабрик рудоуправлений, замене устаревшего оборудования, повышению эффективности использования сырья и топливно-энергетических ресурсов, снижению техногенного воздействия в Солигорском промышленном районе.

Отдельно хотелось бы остановиться на замене устаревшего оборудования. Ежегодно ОАО «Беларуськалий» планирует закупки горношахтного и технологического оборудования для рудников и обогатительных фабрик на сумму в 550 миллиардов рублей. При этом закупки отечественного импортозамещающего оборудования, выпускаемого на 15 предприятиях нашей страны, составляют около 300 миллиардов рублей.

Нельзя обойти стороной и тот факт, что существующая технология добычи и переработки калийной руды на Старобинской месторождении калийной соли оказывает техногенное влияние на окружающую среду в Солигорском, Любанском и Слуцком районах. В целях снижения этого негативного воздействия в ОАО «Беларуськалий» планируют начать селективную выемку калийной руды, которая позволит уменьшить содержание в ней галитовых отходов и и объемы складированных отходов, а также закачку рассолов в поглощающие горизонты, позволяющую продлить срок эксплуатации шламохранилищ, уменьшить площади отчуждаемых земель. Кроме этого на предприятии планируют провести реконструкцию по размещению отходов с учетом минимизации отводов новых земель.

Все меры, принимаемые в ОАО «Беларуськалий» по развитию производства должны позволить к 2015 году обеспечить рост объемов производства в сопоставимых ценах к 2010 году в 1,5 раза, увеличить объем в основной капитал в 1,2 раза. Обновление основных фондов производства позволит данному предприятию к 2015 году снизить уровень износа активной

части основных средств до 49 %. Кроме этого будет увеличена до 99 % доля сертифицированной продукции. Возрастет и экспортный потенциал.

Решение этих задач не возможно без мобилизации усилий всех работников ОАО «Беларуськалий». В настоящее время на предприятии трудятся 18 тысяч 327 человек. Именно благодаря их эффективному труду по итогам 2011 года «Беларуськалий» стал самым успешным и эффективно работающим предприятием Республики Беларусь. К слову, в январе 2012 года средняя заработная плата солигорских калийщиков составила 6 миллионов рублей.

Считаю, что в настоящее время в ОАО «Беларуськалий» намечены эффективные пути для дальнейшего развития, которые позволят не только сохранить достигнутые позиции, но и укрепить их. Это важно не только для коллектива этого предприятия, но и для всех нашей страны.

Выражаю благодарность за помощь в проведении данного исследования главному экономисту второго рудоуправления ОАО «Беларуськалий» Н. А. Якубович и директору второго рудоуправления И. Л. Кожичу за предоставленные материалы и разъяснения по вопросам организации управления калийным производством.

Литературные источники

1. Головков, Б. Калий в прошлом, настоящем и будущем / Б. Головков, А. Ломакин, Л. Рейбман. СПб: ИПК «НП-Принт», 2009.-180 с.
2. Прушак, М.В. Стратегия развития конкурентных преимуществ калийного предприятия / М.В.Прушак// Горный информационно-аналитический бюллетень. - М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2006.-Вып. 1.-С. 111-118.
3. Прушак, М.В. Влияние транспортных расходов на ценовую конкурентоспособность калийного предприятия / М.В.Прушак // Горный информационно-аналитический бюллетень. - М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2006. - Вып. 1. - С. 106-110.
4. Программа перспективного развития ОАО «Беларуськалий» на период до 2015 года
5. Спиридонов, В.П. Формирование конкурентной ценовой стратегии калийного производства / В.П.Спиридонов, М.В.Прушак // Горный информационно-аналитический бюллетень, – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2006.- Вып. 1.-С. 101-105.

**НАУЧНОЕ, ЭКОНОМИЧЕСКОЕ И КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТУРИСТСКО-ЭКСКУРСИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
(НА ПРИМЕРЕ ВОЛОЖИНСКОГО РАЙОНА МИНСКОЙ ОБЛАСТИ)***ГУО «Гимназия №1 г. Воложина»*

Важным аспектом в развитии туризма является проведение предварительных исследований по научному и экономическому обоснованию туристско-экскурсионных маршрутов, позволяющих выявить наиболее живописные ландшафты нашей страны и определить экономическую рентабельность их посещения, а так же картографирование территории для нужд туризма.

Воложинский район имеет сельскохозяйственную специализацию и развитие туристско-экскурсионной сети на его территории не только создаст условия для решения ряда социально-экономических и экологических проблем, но и поможет защитить и сохранить местные объекты природного и культурного наследия, будет способствовать процессу улучшения качества жизни местного населения [4].

Цель работы «Научное, экономическое и картографическое обеспечение туристско-экскурсионной деятельности (на примере Воложинского района Минской области)» – разработка материалов для организации туристско-экскурсионной деятельности и создание туристского атласа. В процессе исследовательской деятельности я предполагал решить следующие задачи:

- определить природные, хозяйственно-рекреационные и историко-культурные особенности Воложинского района;
- оценить степень пригодности ландшафтов для организации туристско-экскурсионной деятельности;
- дать научное и экономическое обоснование разработанных ранее маршрутов;
- осуществить картографирование собранного материала.

В процессе работы были не только использованы, но и созданы различные методики исследования. Методика изучения природных, хозяйственно-рекреационных и историко-культурных особенностей Воложинского района заключалась в сборе информации во время полевых экспедиционных исследований, в процессе изучения опубликованных научных материалов, данных различных отделов и архива Воложинского районного исполнительного комитета, архива и материалов экспозиции Воложинского краеведческого музея, а также других краеведческих музеев нашего административного района.

Методика комплексной оценки пригодности ландшафтов для туристической деятельности была мною разработана. Оценка пригодности для туристской деятельности производилась для каждого ландшафта, которых на территории Воложинского района 12 [6]. Для определения степени пригодности ландшафтов для туристской деятельности мной была разработана система оценки, основанная на анализе ряда показателей (таблица), сгруппированных в несколько блоков.

Показатели для оценки степени пригодности ландшафтов Воложинского района для туристской деятельности

Основные составные части	оцениваемые категории
Выразительность рельефа	абсолютная высота, вертикальная расчлененность рельефа, горизонтальная расчлененность рельефа, крутизна склонов
Обилие водных поверхностей	густота речной сети, густота озер и водохранилищ
Обилие лесов	лесистость
Обилие антропогенных объектов	доля площади, занятая населенными пунктами, густота дорожной сети, техногенная преобразованность рельефа
Объекты туризма и инфраструктура обслуживания	памятники истории, природоохранные территории и памятники природы, объекты инфраструктуры обслуживания туризма

Обработка полученных количественных показателей для оценки степени пригодности ландшафтов Воложинского района для туристской деятельности осуществлялась с применением кластерного анализа [5].

Методика ГИС-картографирования туристско-экскурсионных маршрутов: картографирование маршрутов осуществлялось с помощью программного ГИС-комплекса ArcView [1]. Топографической основой для маршрутных карт служили слои населенных пунктов, лесов, гидрографической сети и путей сообщения ГИС-атласа «Воложинский район» [2].

Методика экономической организации туристско-экскурсионных маршрутов: я исходил из того факта, что экономическая организация любого вида деятельности возникает только тогда, когда она исходит из принципа экономической целесообразности. Экономически эффективным считается производство, в котором максимум результатов обеспечивается минимумом затрат [3]. При экономических расчетах я изначально закладывал максимально допустимую рентабельность – 15%. Учитывал затраты на питание и проезд туристов, аренду и подвоз оборудования, услуги экскурсоводов, инструкторов, водителей, аренду транспортных средств, посещение музеев. В смету внесены также отчисления в Фонд социальной защиты населения и в Госстрах.

В работе были использованы фактический материал, полученный во время экспедиционных исследований на территории Воложинского района, фондовые материалы НАН Беларуси, актуализированные данные инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды Воложинского района, отдела по земельным ресурсам и землеустройству Воложинского районного исполнительного комитета, а также опубликованные литературные и картографические источники, ресурсы Internet.

В ходе исследовательской работы по теме «Научное, экономическое и картографическое обеспечение туристско-экскурсионной деятельности (на примере Воложинского района Минской области)» я получил следующие результаты:

а) охарактеризовал природный, хозяйственно-рекреационный и историко-культурный потенциал Воложинского района;

б) выполнил комплексную оценку пригодности ландшафтов для туристской деятельности и осуществил группировку ландшафтов района по степени пригодности для туристской деятельности;

в) дал научное и экономическое обоснование разработанных ранее маршрутов туризма;

г) создал цифровой атлас туризма, в который вошли карты памятников истории (рис. 1), памятников природы и природоохранных территорий, объектов инфраструктуры обслуживания туризма, группировки ландшафтов Воложинского района по степени пригодности для туристской деятельности (рис. 2) и 5 туристских карт;

В Республике Беларусь имеются все необходимые предпосылки для создания туристско-экскурсионной сети. Это древняя и богатая история, самобытная культура, уникальная природа, удобное транспортно-географическое положение. Природа является ареной для человеческой деятельности, ее внешний облик становится неотъемлемым компонентом культурного ландшафта, формирует эстетические представления человека. Не менее важным фактором в организации туризма являются историко-рекреационные ресурсы, которые способствуют воспитанию гражданственности и патриотизма. Наличие памятников природы и природоохранных территорий способствуют формированию экологической культуры. Особенностью туризма является и гибкость его ценовой политики.

Литературные источники

1. ДеМерс, Майкл, Н. Географические Информационные Системы. Основы / ДеМерс, Н. Майкл. Пер. с англ. – М.: Дата+, 1999. – 490 с.
2. Курлович, Д.М. Изучение рельефа с применением ГИС-технологий для целей оптимизации землепользования (на примере Воложинского района) (дипломная работа) / Д.М. Курлович. – Мн.: БГУ, 2003. – 70 с.
3. Мамедов, О.Ю. Основы теории современной экономики / О.Ю. Мамедов. – Ростов н/Д.: Феникс, 2000. – 441 с.
4. Мечковская, З.И., Масюков, М.А. Экотуризм в РБ: организационные основы и правовые аспекты / З.И. Мечковская, М.А. Масюков и др.// Высшая школа. – 2007. - № 3. – С. 16-21.
5. Чертко, Н.К. Методические указания по спецкурсу «Математические методы в географии» для студентов специальности 01.18 (тема: «Кластерный анализ: теория и практика») / Н.К. Чертко. – Мн.: БГУ, 1990. – 8 с.
6. Энциклопедия природы Беларуси. Т. 1. – Мн.: БелСЭ, 1983.

A. M. Chernyshev

SCIENTIFIC, ECONOMIC AND CARTOGRAPHICAL MAINTENANCE OF TOURIST AND EXCURSION ACTIVITY (VOLOZHYN DISTRICT OF MINSK REGION IS TAKEN AS AN EXAMPLE)

State Educational Establishment «Gymnasia №1 Volozhyn»

Summary

Having carried out the research the author learnt and characterized natural, economic-recreational, historical and cultural peculiarities of Volozhyn district; some technique has been developed and according to it the suitability of the landscape for tourist activity has been estimated; scientific and economic justification of 5 tourist and excursion routes in the territory of the district has been given; a digital atlas of tourism which includes 9 author's maps has been created.

УДК 630*273:631.416.9:631.627.12

К. В. Амельченко, Ю. А. Батюк, Я. А. Батюк

СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ИССЛЕДУЕМЫХ БИОТОПАХ ПРИ ПОМОЩИ РАСТЕНИЙ-ИНДИКАТОРОВ

ГУО «Средняя школа №8 г. Жодино»

В настоящее время многочисленные государственные и ведомственные службы, призванные контролировать состояние компонентов биосферы, свои основные усилия обращают на оценку состояния конечных звеньев изучаемой системы, при этом очень мало внимания уделяют начальным звеньям системы. А ведь широко известно: легче предотвратить загрязнение, чем ликвидировать его последствия. Благодаря растениям создаются условия, необходимые для существования всех других живых организмов, включая человека. Они стоят у истоков всех биогеохимических, экологических и энергетических процессов в биосфере, являясь одним из наиболее важных компонентов, определяющих благополучие биосферы и жизни на нашей планете. Растения весьма чувствительно реагируют на содержание некоторых металлов в почве. Это проявляется в виде изменения окраски листовой пластинки, появление некрозов и хлорозов. Изучив и оценив состояние листовых пластинок на той или иной территории, можно сделать определенные выводы о загрязнении почвы.

Цель исследования: произвести оценку содержания микроэлементов в исследуемых биотопах при помощи растений-индикаторов, произрастающих на данных территориях; использовать данные работы для повышения экологической грамотности населения и учащихся школ.

Результаты исследовательской работы:

1. Изучили теорию и материалы Интернет-ресурсов о возможности использования растений-индикаторов для определения степени загрязнения почвы химическими элементами.

2. Определили экспериментальные площадки.

3. Изучили и оценили состояние листовых пластинок на разных территориях.

4. Нанесли на карту г. Жодино участки с избыточным содержанием некоторых микроэлементов.

5. Изучив и оценив состояние листовых пластинок на той или иной территории, сделали определенные выводы о загрязнении почвы.

6. Провели акции: «Чистый лес – молодой лес», «Мы за экологически чистый город!», «Давайте защитим окружающую среду!».

7. Полученные результаты проанализировали, наметили план дальнейших действий работы с растениями-индикаторами на других территориях г. Жодино.



Выводы. С помощью растений-индикаторов можно определить степень загрязнения окружающей среды.

Исследуемые площадки на карте г. Жодино:

1-3 – лесной массив в районе СШ №8; 4-5 – парк Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию; 6 – пришкольная территория; 7-8 – лесные насаждения вдоль трассы Москва-Минск; 9-10 – парк около БелаЗа



Мы произвели оценку содержания микроэлементов в исследуемых биотопах при помощи растений-индикаторов, произрастающих на исследуемых территориях.

Мы считаем, что с помощью акций «Давайте защитим окружающую среду!», «Мы за экологически чистый город!» и «Чистый лес – молодой лес» смогли побудить жителей нашего города задуматься об экологической безопасности нашей страны.

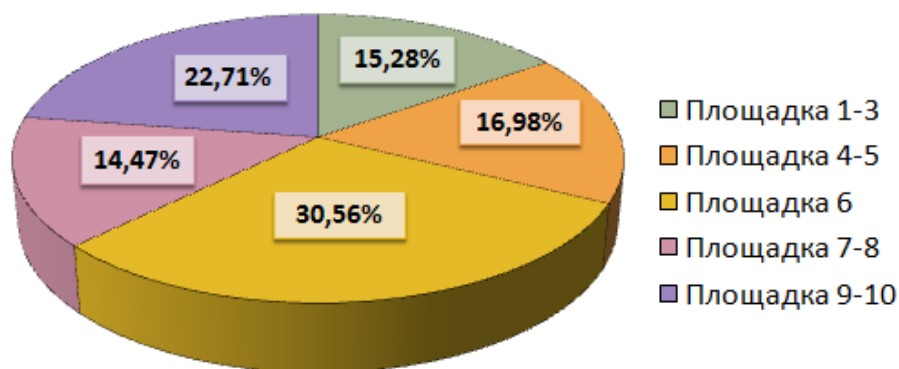


Диаграмма «Сравнение площадок на территории г. Жодино»

Результаты данной работы будут использоваться для информирования населения, для оценки чистоты экологической продукции, собранной в лесных массивах г. Жодино. Для этого мы напечатаем статью в газеты «Жодзінскія навіны» и «Жодинские вести».

Также результаты этой работы можно использовать для повышения экологической грамотности населения и учеников школ.

Литературные источники

1. Меженский, В.Н. Растения-индикаторы / В.Н. Меженский. – М.: ООО «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2004. – 76с. – (Приусадебное хозяйство).
2. Батурицкая, Н.В. Удивительные опыты с растениями: Кн. для учащихся / Н.В.Батурицкая, Т.Д. Фенчук. – Минск. : Нар.асвета, 1991.
3. Мусил, Я.Л. Современная биохимия в схемах: Пер. с англ. – 2-е изд., испр./ Я.Л. Мусил, О.М. Новакова, К.В. Кунц. – М.: Мир, 1984.
4. Григорьев Д., Ботаника: Энциклопедия "Все растения мира"/ Д. Григорьев – М.: ООО «Издательство АСТ»; 2007. – 1024 с.
5. <http://ru.wikipedia.org>
6. <http://ecology-portal.ru>

K. V. Amelchenko, Y. A. Batyk, J.A.Batyk

THE MAINTENANCE OF MICROCELLS IN INVESTIGATED BIOTOPES BY MEANS OF PLANTS INDICATORS

The Department of Education of Zhodino Executive Committee SEE "Zhodino Secondary school №8"

Summary

The purpose of our research is to make an estimation of the maintenance of microcells in the investigated biotopes with the help of the plants indicators growing in given territories; to use the given works for increase of ecological literacy of the population and pupils in Zhodino. In the beginning we have studied the theory, have learnt the Internet resources and periodicals. Then we defined the experimental platforms on the territory of Zhodino. The third stage is mapping sites with the superfluous maintenance of some microcells. We have made conclusions:

1. By means of plants-indicators it is possible to define environmental contamination degree.
2. We have made an estimation of the maintenance of microcells in investigated biotopes by means of the plants-indicators growing in investigated territories.

А. С. Зенович, А. И. Бенько, Е. А. Пасюк
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СВИНЦОМ
ТЕРРИТОРИИ ГУО «ГИМНАЗИЯ № 2 Г. СОЛИГОРСКА»
ГУО «Гимназия №2 г. Солигорска»

Актуальность. В состав выбросов современных автомобилей входит более 200 различных химических веществ. Свинец содержится в выбросах только бензиновых двигателей. Это объясняется тем, что для повышения октанового числа бензина используют различные активаторные добавки и чаще всего тетраэтилсвинец. При работе двигателя автомобиля тетраэтилсвинец распадается с образованием частиц твердого оксида свинца. В связи с высокой токсичностью в последнее время начинается переход на использование неэтилированных бензинов. Однако пока доля потребляемого автотранспортом этилированного бензина достигает 75%. Но даже в неэтилированном бензине свинец присутствует от 0,001 до 0,5 мкг/л топлива (по данным «Белнефтехим» и «Лукойл»).

Объект исследования: экологическое состояние пришкольной территории.

Предмет исследования: загрязнение территории гимназии № 2 г. Солигорска свинцом.

Гипотеза: поскольку ГУО «Гимназия № 2 г. Солигорска» находится вблизи проезжей части, ее территория может быть загрязнена свинцом, при этом степень загрязнения будет зависеть от удаленности точки наблюдения от проезжей части.

Цель работы: исследовать загрязнения свинцом территории школьного двора для определения экологически чистой зоны и проектирования детской площадки.

Задачи исследования:

- провести химический анализ снега и грунта на загрязнение свинцом;
- провести анализ загрязнения свинцом грунта школьного двора атомно-абсорбционным методом с помощью спектрофотометра;
- выработать рекомендации для организации отдыха детей на школьном дворе и проектирования детской площадки.

Определение содержания свинца в снеге проводилось химическим методом [1, 2]. Индикатором свинца являлся 1нормальный раствор КJ и 6%-ный раствор азотной кислоты. В ходе опыта использовались следующие материалы и оборудование: пробирки, мерные стаканы, штатив для пробирок, талая вода из снега, весы, фильтры, шприцы, мензурки, 6% раствор HNO_3 , 1нормальный раствор КJ, дистиллированная вода.

Ход опыта

1. Отобрать посуду для взятия проб снега (емкости не должны быть менее 250 мл), маркировать её: обозначить объект исследований, проставить номер

исследуемой точки (на разделительной полосе, на расстоянии 5, 30, 60, 90, 120, 150 м от проезжей части, на детской площадке, чтобы проследить, как далеко распространяется загрязнение).

2. Емкость погрузить в снег открытым концом, стараясь достичь его нижнего слоя.

3. Пробу извлечь, закрыть крышкой.

4. Пробы доставить в лабораторию, исследования проводить, когда снег растает.

5. Отлить по 100 мл от каждой пробы, воду отфильтровать. Подготовить пробы для исследования на свинец: 8 пробирок, соответственно маркированных.

6. В каждую пробирку налить по 1 мл талой воды, добавить 1 мл 1-нормального раствора KJ и 1 мл 6%-ной азотной кислоты. При наличии свинца должен выпасть желтый осадок, то есть должна пройти реакция $Pb(CH_3COO)_2 + 2KJ \rightarrow PbJ_2 + 2CH_3COOK$.

Анализ данных показал, что свинец присутствует в 6 пробах из 8.

Определение содержания свинца в почве проводилось химическим методом. В ходе опыта использовались следующие материалы и оборудование: пробирки, мерные стаканы, штатив для пробирок, весы, фильтры, шприцы, мензурки, 6% HNO_3 , 1 нормальный раствор KJ, дистиллированная вода, почва.

Ход опыта

1. Аналогичным способом произвести заборы почв. Пробы заложить в пакеты и маркировать их.

2. Подготовить почвы к исследованию на свинец, для чего извлечь их из пакетов и подсушить в течение 3-5 дней.

3. Взять 8 пробирок, маркировать их соответственно.

4. Из каждой пробы сделать навески по 10 мг и поместить их в пробирки. В каждую пробирку добавить 10 мл дистиллированной воды, смешать содержимое, встряхивая их в течение 10 мин, и оставить на сутки.

5. Через сутки в каждую пробирку добавить индикатор свинца (см. п. 6 выше).

Анализ данных показал, что свинец присутствует в 4 пробах из 8 (таблица 1).

Далее мы определили содержание свинца в почве с помощью атомно-абсорбционного спектрофотометра С 155 М1. Исследование проводилось на базе СЦГиЭ. Метод атомно-абсорбционного спектрального анализа основывается на явлении поглощения света свободными атомами химических элементов.

Поглощая свет, атомы переходят из одного стационарного состояния с энергией $E(i)$ в другое с энергией $E(k)$, где $E(k) > E(i)$. Частота ν поглощаемого света связана с энергиями атома уравнением Бора:

$$\nu = \frac{E(k) - E(i)}{h}, \text{ где } h - \text{постоянная Планка.}$$

Для каждого химического элемента существуют вполне определённые по энергетическим уровням разрешенные состояния, а следовательно, и вполне определенные длины волн излучения, при которых может наблюдаться атомное поглощение. В атомно-абсорбционном анализе используются переходы атомов с основного невозбужденного уровня на более высокие возбужденные уровни. Эти переходы называются резонансными, а излучение с соответствующей длины волны резонансным.

Таблица 1 – Содержание свинца в почве

№ пробы	m(г) масса почвы	V(мл) Объём получен- ного раствора	D ₁ оптическая плотность стандарт-ного раствора	c(мкг/мл) концент- рация этого раствора	D _p Оптическ ая плотность реактивов	A(мкг/кг) Содержани е свинца
1	5	50	1160	1	10	11,6
2	5	50	940	1	10	9,4
3	5	50	940	1	10	9,4
4	5	50	1090	1	10	10,9
5	5	50	1020	1	10	10,2
6	5	50	870	1	10	8,7
7	5	50	650	1	10	6,5
8	5	50	1290	1	10	12,9

Анализ совокупных данных позволил заключить, что свинец присутствует во всех пробах в пределах нормы, но в двух пробах содержание свинца наибольшее. На одном из этих участков располагается детская площадка. Самым чистым оказался участок с наибольшим количеством зеленых насаждений. Именно здесь следует проектировать детскую площадку. Чтобы уменьшить поступление свинца в организм школьников, рекомендуем организовать прогулки для учащихся младших классов на участке с наименьшим уровнем загрязнения свинцом, увеличить количество рядов зеленой изгороди (кустарников, деревьев) на территории гимназии.

Литературные источники

1. Галузо, И.В. Учимся экономии и бережливости: 10 класс. Энергоэффективность: энергопользование и экология: учеб.-метод. пособие для учителей общеобразоват. учреждений с русским языком обучения / И.В. Галузо, В.А. Байдаков, И.Н. Потапов. – Минск: «Аверсев», 2008.
2. Гуленко, Т.Н. Экологические аспекты использования энергоресурсов / Т.Н. Гуленко. // Физика, еженедельное приложение к газете «Первое сентября». - №26. – 1999.

A. S. Zenovich, A. I. Benko, Y. A. Pasiuk

LEAD POLLUTION OF GYMNASIA № 2 TERRITORY IN SOLIGORSK

Gymnasia № 2, Soligorsk

Summary

This study addresses the chemical method and the method of atomic absorption analysis with the help of which the research of lead pollution at school territory has been done. The research made it possible to detect the cleanest zone at the territory of gymnasia in order to plan a playground.

Н. К. Казюко

**ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ СТРУКТУРЫ ПОЧВ
ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ КЛИМАТА НА ТЕРРИТОРИИ
СМОЛЕВИЧСКОГО РАЙОНА МИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

ГУО «Средняя школа №5 г. Жодино»

Тема нашей работы тесно связана с почвой и процессами, происходящими в ней.

В работе показана тенденция изменения температурного режима и количество атмосферных осадков на опытном участке в районе деревни Высокие Ляды. А также обоснованы изменения механического состояния почвы в связи с этим явлением.

Поэтому целью работы стало детальное изучение и сравнение данных по климату и почвенному покрову опытного участка.

Программой исследования ставились следующие задачи:

1. Рассмотреть, как изменялся (или не изменялся вовсе) климат за период нашего исследования (1990-2010 годы).
2. Влияло ли это изменение на структуру почвы.
3. Может ли изменение почв сказаться на выращивании сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь.

Исследование проводилось путем работы на опытном участке.

Было получено разрешение у работников лаборатории обработки почв РУП «Научно-практический центр по земледелию НАН Беларуси» на то, чтобы вырыть почвенный горизонт и рассмотреть его слои. Попутно собирались данные по метеорологическим условиям в данной местности за 2010 год. На протяжении всей работы получали консультации от опытных работников НПЦ по земледелию, которые предоставили данные за 1990-1994 годы.

20 лет назад на территории опытного участка преобладала дерново-подзолистая легкосуглинистая почва. Также мы использовали данные по климату за эти годы. Далее нас заинтересовало, как же изменились данные по климату за последние годы (или не изменялся вовсе). За 2006-2009 годы мы взяли данные Борисовской метеостанции. А вот измерения 2010 года мы проводили самостоятельно. После этого в сентябре 2010 года мы выехали на опытное поле д. Высокие Ляды и с разрешения сотрудников лаборатории сделали почвенный разрез (рис. 1).

На основании полученных материалов в дальнейшем можно разработать более новые методики обработки почвы и проводить селекционную работу, направленную на выращивание новых сельскохозяйственных культур в центральной части Беларуси.

Данные по температуре и влажности мы брали с сайта pogoda.by принадлежащего Гидрометцентру Республики Беларусь.

Изучению почвенной структуры проводили с помощью книг [1-5].

Этапы проведения исследования.

Опытный участок, где проводились наши исследования, находится в Смолевичском районе Минской области, в 50 км северо-восточнее г. Минска. Смолевичский район входит в центральную зону, в Борисовско-Руденский агроклиматический район. Период благоприятных температур длится здесь 150-160 дней, а период вегетации – 190-200 дней. Сумма осадков за это время равна 350-420 мм. Метеорологические условия за эти годы были разными и представлены в графиках.

Изучив особенности климата и почв Республики Беларусь, мы поставили перед собой цель, выяснить, как же изменились климатические условия опытного участка за годы исследования, и повлияло ли это изменение на структуру почвы участка.

В результате мы изучили общую характеристику почвенного покрова Беларуси и нашего участка в частности, и представили их вашему вниманию.

В ходе исследования мы придерживались определенного плана. При тесном сотрудничестве сотрудников лаборатории обработки почв мы выяснили, что 20 лет назад на территории их опытного участка преобладала дерново-подзолистая легкосуглинистая почва. Согласно их данным по климату за 1990-1994 годы в период с апреля по ноябрь в среднем составили:

- а) осадки 38,7 мм;
- б) температура + 11,125 °С;

Из данных мы видим, что температура и влажность соответствуют для центральной части Беларуси.

Далее нас заинтересовало, как же изменились данные по климату за последние годы (или не изменялся вовсе). За 2006-2009 годы мы взяли данные Борисовской метеостанции. А вот измерения 2010 года мы проводили самостоятельно. Согласно полученных данных по климату за 2006-2010 годы в период с апреля по ноябрь в среднем составили:

- а) осадки 21,875 мм;
- б) температура + 12,25 °С;

И вот, что мы видим: показатели температуры и осадков несколько изменились (повысилась средняя температура воздуха, а количество осадков сократилось).

Результаты исследования. В сентябре 2010 года мы выехали на опытное поле д. Высокие Ляды и с разрешения сотрудников лаборатории сделали почвенный разрез. В результате мы видим, что произошли изменения в структуре почвенных горизонтов. Подзолисто-иллювиальный горизонт стал уже. В нем исчез песчаный суглинок, а почва в этом месте стала супесчаной. В более низком иллювиальном горизонте суглинок почти пропал, зато ярко выражена супесь.

В результате проведенных исследований мы получили следующие результаты:

1. За последние 15-20 лет произошли изменения климатических показателей (несколько повысилась температура и уменьшилась влажность). В итоге мы видим, что температура за вегетационный период, увеличилась

примерно на 1 °С, а количество осадков, за этот период, сократилось в среднем за месяц на 17 мм.

2. Так как изменились климатические условия, то и произошли незначительные изменения в структуре почвы. Двадцать лет назад на опытном участке преобладала более тяжелая суглинистая почва. В настоящее время она стала более легкой супесчаной.

Выводы. В последнее время наблюдается процесс изменения климата. Эти изменения климата в нашей стране начались в конце 80-х годов прошлого века. Больше ста лет, с 1881 года, когда начались инструментальные наблюдения за погодой в Беларуси, до 1989 года изменений климата не наблюдалось. Сейчас же мы видим явные его изменения, с каждым годом у нас становится теплее. Среднегодовая температура воздуха в Беларуси повысилась на 1,1 градуса, это небольшое увеличение привело к смещению агроклиматических зон с юга на север примерно на 100-120 километров. Почти на две недели сместились сезоны. Сход снежного покрова и переход температуры через 0 градусов начинается на 10 – 15 дней раньше. На этот же срок уменьшилось количество дней со снежным покровом. Глубина промерзания земли уменьшилась на 6 – 10 сантиметров. На 10 – 15 дней начинается раньше вегетационный период. Заморозки весной заканчиваются примерно на 5 дней раньше, а осенью начинаются позже.

Для Беларуси актуальность этой проблемы в том, что климатические изменения носят глобальный характер, и ни одна страна мира не может остаться в стороне от этого процесса. Одной из причин этих изменений также явилась деятельность человека – крупномасштабная мелиорация прошлого века. Климат стал более сухим, приближенным к степному: на юге Беларуси наблюдаются процессы опустынивания, резкие колебания температуры, частые засухи.

Важно отметить, что климатическая система очень инертна, и ее изменения не могут быть остановлены буквально завтра. Даже если все страны мира возьмутся сегодня за решение проблемы, ощутимые результаты будут нескоро – на ближайшую перспективу человечеству придется иметь дело с проявлениями изменения климата – наводнениями, засухами, резкими колебаниями температур и количества осадков. Другой вопрос, что для нашей географической широты первичные последствия кажутся привлекательными: стало больше теплых дней, увеличился вегетационный период, появилась возможность выращивать теплолюбивые культуры – виноград в промышленных целях, арбузы, спаржевую фасоль, кукурузу, просо, меньше вымерзают озимые культуры, культуры созревают раньше.

Целью моей работы было изучение изменения структуры почвы под воздействием климата. Раз произошло потепление климата, то изменилось и структура почвы. За период нашего исследования почва по механическому составу стала более легкой. Это дает нам основание предположить возможность выращивания на этой почве тех культур, которые любят более теплый и сухой климат (сахарная свекла, кукуруза, подсолнечник). Если будут

прослеживаться такие изменения в климате и дальше, то недалек тот час, когда будет выращивать в центральной части Республики Беларусь бахчевые культуры. Мы узнали, что в институте овощеводства и плодоводства расположенного в г.п. Самохваловичи Минской области ведутся селекционные разработки уже более 10 лет арбузов, винограда и других теплолюбивых культур для центрального района Беларуси.

Все эти данные, я считаю, дают почву для дальнейшего исследования в этом направлении.



Рис.1. Фотографии почвенного разреза 2010 год.

Литературные источники

1. Смян, Н.И. Почвы и структура посевных площадей /Н.И. Смян// – Мн.: Ураджай, 1990.
2. Белобров, В.В. География почв / В.В. Белобров // – М, 2004.
3. Аношка, В.С. Геаграфія глеб /В.С. Аношка //БЭ у 18 тт. – Мн., 2004. – Т.18. –Кн.2.
4. Нацыянальны Атлас Рэспублікі Беларусь. – Мн., 2002.
5. Каўрыга, П.А. Метэаралогія і кліматалогія /П.А. Каўрыга //БЭ у 18 тт. – Мн., 2004. – Т.18. –Кн.2.

ПОЛУЧЕНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРОЛОНГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

ГУО «Средняя школа №2 г. Воложина»

Передовая практика садоводства и овощеводства показывает, что высокий уровень продуктивности растений не может быть достигнут без широкого применения органических и минеральных удобрений.

Азоту принадлежит ведущая роль в повышении урожая сельскохозяйственных культур. Азот входит в состав белков, являющихся главной составной частью цитоплазмы и ядра клеток, в состав нуклеиновых кислот, ферментов, большинства витаминов и других органических азотистых соединений, которые играют важную роль в процессах обмена веществ в растениях. Основным источником азота для растений являются соли азотной кислоты (нитраты) и соли аммония. В естественных условиях питание растений азотом происходит путем потребления ими аниона NO_3^- и катиона NH_4^+ , находящихся в почвенном растворе, но, как известно, азот легко вымывается из почвы осадками или поливными водами.

Для повышения эффективности азотных удобрений, коэффициента использования азота широко применяют капсулированные азотные удобрения. При капсулировании водорастворимых азотных удобрений гранулы покрываются различными пленками. Проникновение воды через эти пленки затруднено, поэтому удобрения могут использоваться в течение всей вегетации растений более равномерно, что положительно сказывается и на количестве и качестве урожая.

Цель данной работы заключается в получении новых форм удобрений пролонгического действия путем капсулирования гранул аммиачной селитры и мочевины пленками, которые препятствуют быстрому растворению таких удобрений.

Задачи исследований:

1. Исследовать возможность получения новых форм капсулированных азотных удобрений.
2. Изучить относительную скорость растворения капсулированных удобрений в сравнении с некапсулированными.
3. Проанализировать и обобщить полученные данные.

В ходе эксперимента получали медленнорастворимые азотные удобрения способом капсулирования гранул веществами, доступными в школьной лаборатории и относительно дешевыми. Известно, что очень хорошим капсулятором является сера, которая является элементом питания для растений, также замедляет скорость растворения гранул, предупреждает и подавляет многие заболевания растений. Не менее ценным капсулятором является гидрогель полиметакремниевой кислоты, который легко готовится из полиметасиликата натрия и уксусной кислоты. Уже в процессе проведения

опытов появилась идея использования в качестве капсулятора и парафина, также доступного и относительно дешёвого.

В первой части эксперимента приготовили навески гранулированных удобрений – аммиачной селитры и карбамида массой по 20 г каждая, а также серу и парафин.

В три фарфоровые чашки поместили образцы нитрата аммония, добавили в каждую из них серу массой 1 г и тщательно перемешали. Аналогично приготовили три образца мочевины. Чашки со смесями поместили на 30 минут в сушильный шкаф, предварительно разогретый до температуры 125 °С. Во второй части эксперимента провели капсулирование гранул смесью серы и парафина. Исходили из того, что сера достаточно хорошо растворима в расплавленном парафине уже при гораздо более низкой температуре (около 70 °С). В трёх фарфоровых чашках смешали образцы гранул аммиачной селитры с серой (0,5 г) и парафином (0,5 г), аналогично приготовили 3 образца мочевины. Чашки со смесями поместили в сушильный шкаф, предварительно разогретый до температуры 80 °С, после опыта образцы охладили до комнатной температуры. Сравнили полученные результаты.

Для приготовления нейтрального гидрогеля полиметакремниевой кислоты использовали концентрированный раствор полиметасиликата натрия с $w(\text{Na}_2\text{SiO}_3)=50\%$ и 9% раствор уксусной кислоты, взятый с избытком в 5 % по отношению к рассчитанному. Это обусловлено тем, что при избытке кислоты исключается образование щелочи, разрушающей удобрения вследствие гидролиза силиката натрия.

Образовавшийся гидрогель полиметакремниевой кислоты высушили на воздухе, измельчили и обработали им образцы удобрений. Чашки с образцами поместили на 30 минут в сушильный шкаф, предварительно разогретый до температуры 100 °С, достаточной для испарения воды из геля и образования капсулирующей плёнки на гранулах.

Взвесили все приготовленные образцы и внесли их в воду объёмом 100 см³ без перемешивания.

Таблица 1 – Состав подготовленных образцов и их масса

Образцы	Состав образцов	Масса, (в г)
№1	мочевина (некапсулированная)	20,0
№2	аммиачная селитра (некапсулированная)	20,0
№3	мочевина + сера	21,0
№4	аммиачная селитра + сера	21,0
№5	мочевина + сера + парафин	21,0
№6	аммиачная селитра + сера + парафин	21,0
№7	мочевина + гидрогель полиметакремниевой кислоты	21,0
№8	аммиачная селитра + гидрогель полиметакремниевой кислоты	21,0

Через каждые 30 минут жидкость сливала с гранул, просушивала их на фильтровальной бумаге до воздушно-сухого состояния, взвешивала на весах

электронных лабораторных и снова помещала в слитую накануне жидкость. Результаты взвешивания представила в виде таблицы 2:

Таблица 2 – Значения массудобрений (г) после выдерживания их в водном растворе

образцы время	масса	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8
начальное	ср.	20,000	20,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000
через 30 мин	ср.	13,492	12,881	16,425	15,775	18,314	17,826	15,376	15,134
через 1,0 час	ср.	6,995	5,768	11,847	10,526	15,624	14,698	9,747	9,264
через 1,5 часа	ср.	0,496	0	7,255	5,332	12,934	11,512	4,118	3,395
через 2 часа	ср.	0	0	2,676	1,334	10,246	8,335	0,489	0,336
через 2,5 часа	ср.	0	0	0,525	0,456	7,557	5,153	0,256	0,182

Из таблицы видно, что капсулированные азотные удобрения растворяются медленнее, чем не капсулированные, а из них медленнее всего растворяются удобрения, капсулированные смесью серы с парафином.

Вначале определила площадь поверхности всех гранул в навеске. Для этого взяла маленькую навеску (1 г гранул) и штанген-циркулем измерила диаметр каждой гранулы. Приняв, что гранулы имеют строго сферическую форму, посчитала площадь сферы каждой гранулы, а затем общую площадь всех гранул в маленькой навеске. Опыт повторила 10 раз, нашла среднее значение площади поверхности гранул. Результаты измерений поместила в таблицу 3:

Таблица 3 – Площади поверхности гранул удобрений

	$D_{ср.} \cdot 10^{-3},$ м	$S_{пов.1} \cdot 10^{-5},$ м ²	$S_{пов.2} \cdot 10^{-4},$ м ²	$S_{пов.3} \cdot 10^{-4},$ м ²	$h \cdot 10^{-4},$ м
Образец №1	3,1	2,99	14,22	284,53	0
Образец №2	2,9	2,59	12,95	259,07	0
Образец №3	3,7	4,39	14,48	290,37	5,84
Образец №4	3,2	2,95	13,11	263,61	4,54
Образец №5	3,5	3,94	14,04	293,84	11,31
Образец №6	3,1	2,98	13,12	269,37	10,3
Образец №7	3,7	4,23	13,11	302,51	17,98
Образец №8	3,3	3,38	12,72	275,37	16,3

$D_{ср.}$ – среднее значение диаметра одной гранулы удобрений

$S_{пов.1}$ – среднее значение полной площади поверхности одной гранулы удобрений

$S_{пов.2}$ – среднее значение полной площади поверхности 1 г образца удобрений

$S_{пов.3}$ – среднее значение полной площади поверхности 20 г для некапсулированных или 21 г для капсулированных образцов удобрений

h – толщина плёнки у капсулированных удобрений

В следующей части данного этапа определила удельный период полурасстворения гранул (т. е. время, в течение которого с единицы площади поверхности гранул (м²) в раствор уходит половина удобрения). Для этого

мешочек поместила навеску гранул с известной общей площадью их поверхности и поместила его в воду. Периодически извлекала мешочек с гранулами, просушивала их и взвешивала, стараясь уловить такой момент, когда их масса уменьшилась вдвое. По пропорции рассчитала время, приходящееся на площадь поверхности равной 1 м^2 . Это и есть удельный период полурастворения или константа для каждого вида капсулированного удобрения.

$$T = 1(\text{м}^2) * t_{1/2} / S_{\text{пов.з}}$$

T – удельный период полурастворения удобрений с площадью поверхности гранул 1 м^2

$t_{1/2}$ – удельный период полурастворения удобрений с начальной площадью поверхности гранул $S_{\text{пов.з}}$ – начальное среднее значение площади поверхности гранул

Таблица 4 – Удельный период полурастворения гранул удобрений

	$t_{1/2}$, мин	$S_{\text{пов.з}} * 10^{-4}$, м^2	$T * 10^2$, мин	T , ч
Образец №1	40	239,07	16,73	28
Образец №2	42	284,53	14,76	25
Образец №3	70	304,51	23,00	38
Образец №4	60	275,37	21,80	36
Образец №5	115	294,84	39,00	65
Образец №6	105	275,37	38,13	63
Образец №7	55	275,37	20,00	33
Образец №8	55	283,91	19,37	32

Данные расчеты подтвердили результаты исследования: капсулированные удобрения растворяются медленнее, чем не капсулированные.

Выводы. 1. В данной работе впервые разработан способ капсулирования гранул азотных удобрений смесью серы с парафином с одноразовым покрытием. Установлено, что для капсулирования гранул могут быть использованы легкодоступные и практически безвредные сера, парафин, их смеси, а также гидрогель полиметакремниевой кислоты. При этом самая низкая скорость растворения гранул наблюдается при использовании в качестве капсулятора смеси серы с парафином.

2. Исследования показали, что на практике лучше использовать капсулированные удобрения, т.к. они медленнее растворяются в сравнении с некапсулированными и обладают замедленным выделением питательных веществ.

Результатами данной исследовательской работы заинтересовались работники сельхозуправления Воложинского райисполкома. Нам предложили приготовить несколько образцов медленнорастворимых азотных удобрений для подкормки цветочных культур в местной теплице. Начатые исследования представляют для нас интерес, и мы хотим продолжить изучение возможности капсулирования гранулированных удобрений другими доступными, дешёвыми и безопасными для окружающей среды веществами.

Литературные источники

1. Агрохимия. Под ред. Смирнова П. М. и Муравина Э. А. 2-е изд., перераб. и доп. М., Колос, 1984. 304с.
2. Капцынелъ Ю.М., Казанцева О.Ф. Условия эффективного применения длительно-действующих азотсодержащих удобрений / Капцынелъ Ю.М., Казанцева О.Ф.: Обзор, информ /ВНИИинформ. – М., 1989. – 43 с.
3. Лясковский М.И. Сложные медленнодействующие удобрения, продуктивность растений и защита окружающей среды / Лясковский М.И. – К., 1990. – 52с.
4. Микроэлементы, удобрения / Меквабишвили Т.В., Лукьянова Н.Л., Киладзе А.М. //Создание перспективных типов удобрений пролон-гированного действия: Обзор, информ. /ВНИИинформ – М., 1993. – 45с.
5. Пироговская Г.В. Медленнодействующие удобрения / Пироговская Г.В.: Монография докт. дис. – Минск, 2000. – 291с.

D. Y. Kosik, M. S. Boris

RECEIVING OF NITRIC FERTILIZER OF PROLONG ACTION

State educational institution “Secondary school №2, Volozhin”

Summary

In a broad sense the term “fertilizer” is understood as mineral and organic substances and materials that can be used for improving soil properties and conditions of plant nutrition.

Nitrogen is of importance for raising the level of crop yield. But as is well known, nitrogen is easily leached from the soil. Encapsulated nitric fertilizer is widely used for improving the efficiency of water-soluble forms of nitric fertilizer, utilization coefficient of nitrogen. In the encapsulation of water-soluble nitric fertilizer granules are covered with pellicles, through which aqueous solutions penetrate difficult and slowly. A kind of slowly soluble nitric fertilizer is obtained. We want to get just this fertilizer.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕЧЕБНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ
СОЕДИНЕНИЙ ВКЛЮЧЕНИЯ ЙОДА***ГУО «Гимназия №2 г. Солигорска»*

Многим известно о лечебных свойствах йода. Его применяют и при дисфункциях щитовидной железы, и как обеззараживающее средство, и при других заболеваниях. Меня заинтересовали антимикотические свойства йода. Учёные полагают, что токсические свойства по отношению к патогенным организмам йод проявляет, находясь в степени окисления +1. А именно в растворах йода, которые применяются в дерматологической практике, йод находится в данной степени окисления. Однако, на мой взгляд, данные препараты токсичны не только по отношению к микроорганизмам, но и человеческому организму. Во всяком случае, раствор молекулярного йода оказывает сильное раздражающее действие. Более безопасны соединения йода. В настоящее время много внимания уделяется соединению включения йода: йод-крахмалу. При включении молекулы йода в спиралевидную структуру крахмала у него удивительным образом меняется строение: изменяется расстояние между атомами йода, а также степень окисления с нуля меняется на +1. Йод-крахмал часто используют как модельный объект в нанохимии. Аналогично йод ведёт себя и в других соединениях включения: йод-пектине и йод-поливинилом спирте. Степень окисления йода +1 наводит на мысль, что данные соединения также проявляют токсические свойства по отношению к микроорганизмам.

Гипотеза: йод-полимерные комплексы проявляют антимикотические свойства.

В качестве объекта исследования были выбраны пекарские дрожжи. Предметом исследования явилось изучение влияния йод-полимеров на дыхательную активность дрожжей. В качестве йод-полимеров были исследованы йод-крахмал, йод-пектин и йод-поливиниловый спирт. Йод-крахмал и йод-пектин получены самостоятельно по стандартным методикам, йод-поливиниловый спирт приобретён в аптеке под торговым названием «йодиол» (далее будет использоваться этот термин). Основные задачи данного эксперимента:

1. Доказать проявление антимикотических свойств у йод-полимеров.
2. Рассмотреть возможность их использования в лечебных целях.

Дыхательная активность оценивалась по объёму выделенного углекислого газа.

В ходе эксперимента были приготовлены растворы нужной концентрации (условия эксперимента устанавливались опытным путём). 0,1М раствор баритовой воды готовится по точно приготовленному 0,1М раствору шавелевой кислоты. Для опыта были взяты 4 конические колбы, которые перед опытом выдерживались в открытом виде 0,5 часа для заполнения воздухом. Затем каждая колба закрывалась пробкой с отверстием, закрытым стеклянной

палочкой. После через эти отверстия наливали по 25мл 0,1М баритовой воды и 2 капли раствора фенолфталеина

Затем пробки со стеклянными палочками менялись на пробки с крючками, на которые подвешены пенициллиновые бутылочки с объектом исследования:

1 бутылочка – 1г дрожжей + 2мл 10% р-ра глюкозы (контроль)

2 бутылочка – контроль + 2 капли йодиола

3 бутылочка – контроль + 2 капли йод-крахмала

4 бутылочка – контроль + 2 капли йод-пектина

Время эксперимента – 1 час.

Углекислый газ, выделяемый при дыхании дрожжей, связывается со щелочью. Остаток свободной щелочи титруется щавелевой кислотой.

Чем выше интенсивность дыхания, тем больше выделится углекислого газа, связываемого со щелочью, и тем меньше кислоты пойдет на титрование.

По окончании опыта быстро вынимаем из колб пробки с бутылочками, закрываем запасными пробками и, вынув стеклянные палочки, оттитровываем избыток баритовой воды 0,1М щавелевой кислотой.

Колбы во время опыта периодически осторожно взбалтываем, чтобы на поверхности раствора не образовывалось пленок выпадающего в осадок карбоната бария, которые препятствуют полному поглощению углекислого газа.

Интенсивность дыхания определяем по формуле: $I = (A - B) \cdot 0,44 / m$

A – количество миллилитров 0,1М щавелевой кислоты, пошедшей на титрование баритовой воды в контрольном варианте; B – количество миллилитров 0,1М щавелевой кислоты, пошедшей на титрование баритовой воды в опытном варианте;

0,44 – количество миллиграммов углекислого газа, соответствующее 1 мл 0,1М раствора щавелевой кислоты; m – масса навески, г.

Результаты исследований можно увидеть на диаграмме 1:

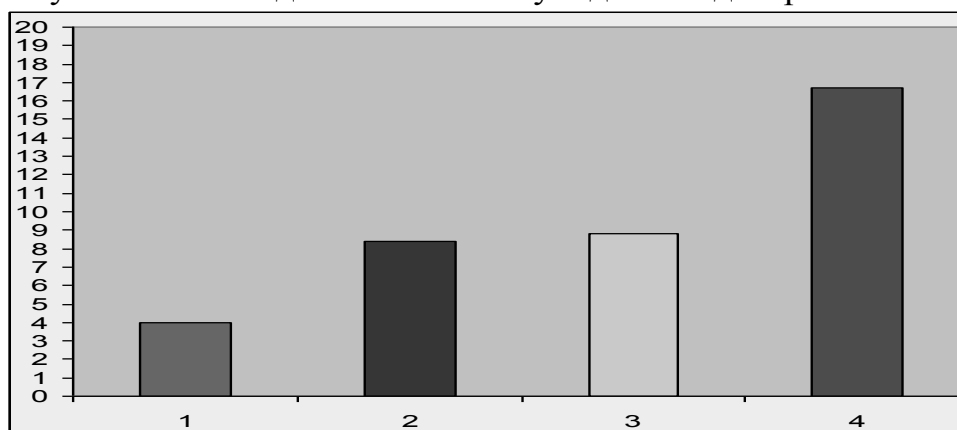


Рис. 1. Влияние йодполимерных комплексов на интенсивность дыхания пекарских дрожжей

1-контроль+ йод-пектин, 2 – контроль+йод-крахмал, 3 – контроль+йодиол, 4 – контроль

Как видно из диаграммы, все йодполимерные комплексы оказывают микостатическое воздействие на дрожжи. Воздействие йод-крахмала и йодиола примерно одинаковое. Наиболее эффективно влияет йод-пектин.

Какие же процессы происходят в дрожжах под воздействием йод-полимеров? Известно, что антимикотический эффект растворов йода в дерматологической практике проявляется за счёт окисления ионами йода фосфолипидов клеточной стенки грибов. Но может быть существуют и другие причины? Гипотеза следующего эксперимента: йодполимерные комплексы ингибируют каталазную активность пекарских дрожжей. Каталазная активность определялась по объёму выделенного кислорода при разложении пероксида водорода.

Объём выделенного кислорода определялся с помощью прибора, состоящего из V-образной трубки, наполненной цветной жидкостью, прикреплённой к шкале. Прибор в свою очередь соединяется с каталазником – двухколенной пробиркой.

В одну из частей каталазника поместили 2 мл 3% суспензии дрожжей + 0,5 г мела для уменьшения кислотности. В другую часть – 2,5 мл 3% р-ра пероксида водорода (контроль). В следующем варианте опыта к дрожжам добавили 2 капли йодполимерного комплекса. Также проверено, является ли сам йодполимерный комплекс катализатором для пероксида водорода. Установлено небольшое разложение пероксида водорода под воздействием йод-полимеров. Далее смешивали жидкости обеих частей каталазника. Объём выделенного кислорода определялся по объёму вытолкнутой жидкости в V-образной трубке. Время опыта – 30 с. Методика эксперимента авторская, так как опытным путём подобраны оптимальные концентрации веществ, время эксперимента, использован самодельный прибор.

Пересчет выделившегося кислорода в мл за минуту на 1 г дрожжевой массы провели по формуле: $V_2 = V_1 \cdot 2/m$, где V_2 – объём кислорода в мл на 1 г массы за 1 минуту; V_1 – объём кислорода в мл, зафиксированный в эксперименте; m – масса навески, г. Результаты исследований можно проследить по диаграмме 2:

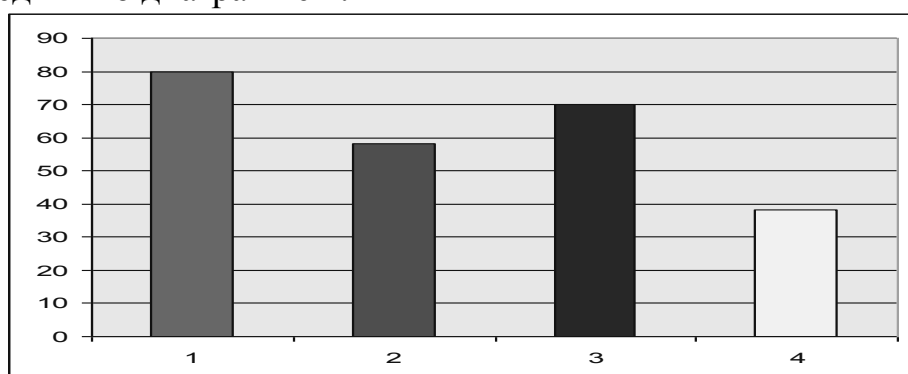


Рис. 2. Влияние йодполимерных комплексов на каталазную активность пекарских дрожжей.

1 – контроль, 2-йод-крахмал, 3- йод-пектин, 4 - йодиол

Йодиол сам по себе проявляет слабый каталитический эффект по отношению к пероксиду водорода. Сильным катализатором являются дрожжи. Однако, при добавлении йодиола к дрожжам их каталитический эффект уменьшается. Это же происходит при добавлении к дрожжам йод-крахмала и йод-пектина. Делаем вывод, что йодполимерные комплексы ингибируют действие каталазы пекарских дрожжей. Лучшим ингибитором в данном случае является йодиол, более слабым – йод-пектин.

В результате проведенной работы сделаны выводы и определена перспектива исследований:

1. Все рассмотренные йод-полимерные комплексы проявляют антимикотические свойства по отношению к пекарским дрожжам.

2. Одной из причин проявления антимикотических свойств является подавление каталазной активности пекарских дрожжей.

3. Можно предположить, что:

*йод-полимеры проявляют антимикотические свойства не только по отношению к пекарским дрожжам, но и по отношению к другим грибам, в том числе и патогенным.

*другие соединения включения йода, возможно, пока не известные науке, станут ещё более эффективными и безопасными антимикотическими средствами.

Литературные источники

1. Дядин, Ю.А. Супрамолекулярная химия: клатратные соединения/Ю.А. Дядин//Соросовский образовательный журнал. – №2, 1998. – С. 79-88.
2. Мохнач, В. О. Йод и проблемы жизни/ В.О. Мохнач. – Л.: 1974.
3. Рабочая тетрадь для лабораторно–практических занятий по физиологии растений [Электронный ресурс] / М. В. Баханова, С. В. Жигжитжапова – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. госун-та, 2010. – Режим доступа: <http://www.library.bsu.ru>. – Дата доступа: 20.11.2011
4. Физиология растений [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / М. В. Баханова – Улан-Удэ, 2009. – Режим доступа: http://www.hecadem.bsu.ru/courses/phtml/export2html_with_tests.phtml?kas_cl=718&kas_ll=1883. – Дата доступа: 18.10.2011

I. A. Mikhnovets

EXAMINATION OF IODINE COMPOUNDS AND THEIR CURATIVE POTENTIAL

Gymnasia № 2, Soligorsk

Summary

The author examines antimycotic characters of iodine compounds: starch-iodine, iodine and pectin, iodine-polyvinyl alcohol. These compounds depress respiratory activity of baker's yeast. The author presupposes that one of the reasons is inhibition of yeast catalase activity.

Н. С. Позняк, А. А. Шиманович
ГДЕ ТВОЙ ИСТОК, ВОЛМА?
ГУО «Озерицкослободская средняя школа»

Актуальность темы кроме всего прочего заключается в новизне информации. Ведь во всех ранее встречаемых нами источниках р. Волма начинается на северо-восточной окраине д. Королёв Стан Минского района.

Цель работы: на основе анализа картографических и иных материалов, а также исследований на местности установить истоки реки Волма и выяснить ее значение для человека

Основные задачи работы:

1. На основе материалов учебников географии определить и усвоить основную терминологию по рекам: основные элементы реки: исток, русло и т.п., а также особенности питания (дождевое, снеговое, смешанное, подземное), функционирования (весеннее половодье, паводок, длина и т.п.) реки и классификацию рек (малые, средние, большие).

2. Проанализировать доступные картографические материалы с целью установления истока реки Волма.

3. Изучить основные литературные источники, касающиеся р. Волма.

5. Продолжить проведенные предварительные полевые исследования в районе деревень Королёв Стан, Городище, Юхновка, от деревни Юхновка вниз по предполагаемому течению до дд. Малая Дубровка Минского района и Дубровка Смолевичского района с целью поиска истоков реки в настоящее время.

6. На основе анализа и полевых исследований сделать заключение об истоках реки Волма, ее длине в настоящее время, а также сделать заключение о значении реки Волма в ее истоках для человека в прежние времена и в настоящее время.

Основным методом при выполнении данной работы является в природе – полевой маршрутно-поисковый метод с фиксацией материалов в полевом дневнике и на фото; при обработке материалов – анализ результатов и литературы.

В данной работе предпринята очередная попытка найти современный исток р. Волма. В ходе полевых исследований и сравнения их с топографическими картами, было выяснено, что истока реки Волма возле д. Королев Стан нет, нет его и в дд. Городище, Юхновка, Малая Дубровка, Дубровка.

Проведенная работа показала, степень нарушенности природных гидрологических объектов: истоков р. Волма. Использование вод бассейна р. Волма для коммунальных нужд г. Минска привели к тому, что исток р. Волма переместился более, чем на 10 км вниз по течению, и начинается не в д.

Королев Стан Минского района, а лесном массиве вблизи д. Дубровка Смолевичского района.

Поскольку настоящая длина реки Волма не более 93 км, ее необходимо причислять к малым рекам, а не к средним, как это до сих пор писалось в литературе.

Выводы. 1. Изучение картографических материалов и полевые исследования показали, что настоящий исток р. Волма на сегодняшний день находится более чем в 10 км ниже по течению.

2. Следовательно, общая длина реки в настоящее время составляет не 103 км, как пишется во всех литературных источниках и в Интернете, а самое большое – 93 км.

3. Поскольку настоящая длина реки Волма менее 93 км, ее необходимо причислять к малым рекам, а не к средним, как это до сих пор писалось в литературе.

4. Активное использование подземных вод в истоках реки приводит к ее гибели на этом участке, и поддержать ее теперь может только человек.

5. Поскольку цена питьевой воды для природы очень высока (очень много отрицательного при ее добыче), следует относиться к ней очень бережно и необходимо пропагандировать эти выводы и для школьников и для взрослых, для чего подготовить презентацию и выступить с докладами в своей и соседних школах и колхозах.

Литературные источники

1. Блакітная кніга Беларусі, Мінск, 1997
2. Блакітны скарб Беларусі, Мінск, 2007
3. Национальный атлас Республики Беларусь, 2003
4. Интернет-ресурс – <http://akvada.ru/artezian.html>
5. Интернет-ресурс – <http://feo-flot.ru/news/>
6. Туристическая энциклопедия Беларуси, Минск, 2007

N. S. Pozniak, A. A. Shimanovich

WHERE IS YOUR SOURCE, VOLMA?

Ozeritskaya Sloboda school Smolevichi region Minsk district

Summary

Based on the field research conducted by us we revealed that currently the length of the river Volma is not 103 km, as it is specified in all written sources (also including Internet), but 93 km.

ОЦЕНКА ЭМИССИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ НА ОСУШЕННЫХ И ВТОРИЧНО ЗАБОЛОЧЕННЫХ ТОРФЯНИКАХ В ПОЙМЕ Р. ГАЙНА

¹ГУО “Борисовский экологический центр детей и юношества”, Борисов

²Грамадская арганізацыя “Ахова птушак Бацькаўшчыны”, Минск

В последние годы все чаще и острее поднимается проблема изменения климата в следствие увеличения в атмосфере Земли доли парниковых газов, таких как: двуокись углерода (CO_2), метан (CH_4) и закись азота (N_2O).

К источникам выбросов парниковых газов относятся и осушенные болота. Уже сейчас осушенные болота во всем мире отвечают за 8-10 % выброса CO_2 , имеющего антропогенный характер [3].

В Беларуси осушены более половины (1 505 000 га) общей территории торфяников (2 939 000 га), что составляет примерно 15% от общей площади Беларуси [4]. Общая ежегодная эмиссия CO_2 в атмосферу с осушенных торфяных болот составляет более 14662,8 тыс. т [1].

Таким образом, проблемы изменения климата, путей и способов сокращения выбросов парниковых газов в атмосферу являются на сегодняшний день одними из самых актуальных для человечества.

Цель исследования – определить с помощью общедоступных и не дорогостоящих методов эмиссию парниковых газов на осушенном и вторично заболоченном торфянике в пойме р. Гайна, а также показать на конкретном примере эффективность вторичного заболачивания по снижению выбросов парниковых газов.

Для достижения цели мы поставили следующие задачи:

1. Определить существующие различные типы растительных сообществ на исследуемой территории, выделить доминирующие и описать их согласно существующим методикам.
2. Измерить уровень грунтовых вод на пробных площадках, размещенных на преобладающих типах растительных сообществ.
3. Рассчитать баланс парниковых газов на изучаемой территории согласно существующим методикам.

Место и время проведения исследований.

Исследование проводилось на осушенных и вторично заболоченных торфяниках в пойме р. Гайна в Борисовском районе Минской области. Их площадь составляет около 700 га, только 73 га из них вторично заболочены. Для выращивания сельскохозяйственных культур используется менее 40 % площадей. Работа проводилась с апреля по ноябрь 2010 г.

Методика проведения исследований.

Согласно литературным данным баланс парниковых газов определяется, прежде всего, средним уровнем грунтовых вод [2]. Определив его, можно сказать о количестве выделяемых парниковых газов.

Для измерения максимального и минимального уровней грунтовых вод были установлены приборы на площадках для описания растительности. Приборы изготовлены и установлены согласно принятой методике [5]. Показания приборов снимались раз в месяц с мая по ноябрь. Так как уровень УГВ в течение месяца изменялся, то нами фиксировался максимальный, минимальный и текущий уровни.

На каждом доминирующем сообществе были заложены пробные площадки размерами 15х15 м. Каждая площадка разбивалась на 9 частей (5х5 м). Методом случайных чисел выбиралось 3 из 9 частей.

Видовой состав растений, площади и индексы проективного покрытия видов растений определялся на площади всей площадки (5х5 м) и малой площадке размерами (0,8х0,8 м), которая располагается в одном из углов большой площадки. Бралась пробы торфа для определения pH и толщины слоя.

Результаты и обсуждение.

На изучаемой территории нами выделено четыре доминирующих растительных сообщества (условно обозначенные Г1, Г2, Г3, Г4).

1. сообщество-Г1 – культивируемый торфяник с доминированием птармики хрящеватой (*Achillea cartilaginea*), дербенника иволистного (*Lythrum salicaria*) + индикаторный вид полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris*). Общее число видов растений – 45.

2. сообщество-Г2 – осоково-злаковые влажные луга с доминированием осоки пузырчатой (*Carex vesicaria*), осока береговой (*Carex riparia*), полевицы побегообразующей (*Agrostis stolonifera*). Общее число видов растений – 44.

3. сообщество-Г3 – культивируемый торфяник с доминированием лапчатки гусиной (*Potentilla anserina*), дербенника иволистного (*Lythrum salicaria*) + индикаторный вид полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris*). Общее число видов растений – 35.

4. сообщество-Г4 (вторично заболоченный участок) – затопленные заросли тростника обыкновенного (*Phragmites australis*) с индикаторным видом пузырчатка промежуточная (*Utricularia intermedia*). Общее число видов растений – 29.

По результатам полевых работ и с помощью спутникового снимка и программы «ArcGis 9.2» для каждого растительного сообщества определена площадь, которую оно занимает (см. табл. №1).

По данным наших измерений участки где произрастают растительные сообщества Г1-4 различаются и по колебаниям УГВ. Так на площадке растительного сообщества Г1 УГВ колебался в пределах от -0,8 см до -46,1 см и никогда не превышал уровня почвы.

УГВ на площадке сообщества Г2 всегда превышал в соответствующие периоды УГВ на Г1. В летние месяцы максимальные УГВ были выше уровня почвы – от 0,6 см до 5,1 см. Минимальный УГВ отмечен в ноябре.

УГВ на площадке растительного сообщества Г3 самый минимальный среди всех площадок. Максимальное значение УГВ было отмечено в июне – 6,2

см; минимальное значение – в ноябре – 86 см. Уровень грунтовых вод на Г3 никогда не превышал уровень почвы.

На площадке растительного сообщества Г4 УГВ был наибольшим и всегда превышал уровень почвы, за исключением ноября. Наибольший УГВ отмечен в июле и августе – более 20 см.

Согласно таблице классов уровня воды и типов участков растительности с определенной эмиссией парниковых газов [6] потенциал глобального потепления (ПГП) сообщества Г1 составляет – 24 CO₂ eq. ha⁻¹a⁻¹ (эквивалентов CO₂ на 1 га за 1 год); Г2 – 11 CO₂ eq. ha⁻¹a⁻¹; Г3 – 15 CO₂ eq. ha⁻¹a⁻¹; Г4 – 8,5 CO₂ eq. ha⁻¹a⁻¹. (таб. №2). ПГП – сумма эмиссий CO₂ и CH₄ в эквивалентах CO₂. Суммарная площадь сообществ Г1, Г2 и Г3 составляет 329,1 га и, таким образом, здесь выделяется 5 925,5 t eq. CO₂ в год (см. табл. №1).

Таблица 1 – Эмиссия парниковых газов на выделенных типах растительных сообществ.

Тип сообщ- щества	Занима- емая площадь, га	Класс уровня воды	Эмиссия CO ₂ (CO ₂ eq. ha ⁻¹ a ⁻¹)	Эмиссия CH ₄ (CO ₂ eq. ha ⁻¹ a ⁻¹)	Потенциал глобального потепления	Общая эмиссия (eq. CO ₂ в год)
Г1	151, 4	3+	24	0	24	3 633,6
Г2	93,4	4+	8	3	11	1 027,4
Г3	84,3	3+	15	0	15	1 264,5
Г4	73	6+	0	8,5	8,5	620,5

Примечание: CO₂ eq. ha⁻¹a⁻¹: эквивалентов CO₂ на один гектар за год. Один эквивалент CO₂ равен одной тонне CO₂

В случае если рассматриваемые торфяники подвергнуть вторичному заболачиванию, эмиссия парниковых газов, возможно, снизится [6] до 8,5 CO₂ eq. ha⁻¹a⁻¹, как на уже затопленной части изучаемой нами территории. Это приведет к уменьшению выбросов парниковых газов более чем на 3130 t eq. CO₂ в год, что составляет 53% от выделяемых сейчас объемов.

Выводы и практическая значимость работы.

В ходе исследований мы установили, что торфяники в пойме р. Гайна являются источниками значительных выделения парниковых газов – 5925,5 тонн эквивалентов CO₂ в год. Наибольшие объемы парниковых газов выделяются на участках с наименьшим уровнем грунтовых вод, представляющих собой культивируемые торфяники – 15-24 CO₂ eq. ha⁻¹a⁻¹. Наименьшее значение эмиссии парниковых газов на вторично заболоченном участке – 8,5 CO₂ eq. ha⁻¹a⁻¹.

Вторичное заболачивание рассматриваемой территории, вероятно, приведет к значительному снижению эмиссий парниковых газов – минимум на 53%, и, кроме того, снизит вероятность возникновения пожаров.

Описание растительных сообществ мы предоставили для использования в «Модели для оценки эмиссий парниковых газов на торфяниках»,

разрабатываемой в рамках проекта «Восстановление торфяников Беларуси и применение концепции их устойчивого управления – снижение воздействия на климат с эффектом для экономики и биоразнообразия».

Литературные источники

1. Бамбалов Н.Н., Ракович В.А. Количественная оценка вклада естественных и осушенных болот в формирование источников и стоков парниковых газов//Эколого-экономические аспекты гидролесомелиорации. Сборник научных трудов, Гомель, 2003, вып.58. С. 91-96.
2. Лещинская Н.В., Ярмошук Т.Д., Тиле А., Минке М., Рыжиков В.А., Couwenberg J., Tanneberger F., Joosten H., Augustin J. 2009. Модель для оценки эмиссий парниковых газов на торфяниках. УДК 581.526.33/.35:504.062.2.
3. Минке М., Тиле А. Вторичное заболачивание болот и его значение для климата // Птушкі і мы №14, Минск, 2009, С. 4-5
4. Тановицкая Н.И., Бамбалов Н.Н. Современное состояние и использование болот и торфяных месторождений Беларуси // Природопользование, вып.16, 2009. С. 82-88.
5. Bragg, O.M., Hulme, P.D., Ingram, HAP, Johnston, J.P., Wilson, A.I.A. (1994): A Maximum-Minimum Recorder for Shallow Water Tables, Developed for Ecohydrological Studies on Mires. Journal of Applied Ecology 31 (3): 589-592.
6. Couwenberg J., Augustin J., Michaelis D. & Joosten H. (2008): Emission reductions from rewetting of peatlands. Towards a field guide for the assessment of greenhouse gas emissions from Central European peatlands. Duene Greifswald / RSPB Sandy.

Porvatova V.V.¹, Levy S.V.^{1,2}, Thiele A.², Zhuravel A.V.¹

**GREENHOUSE GAS EMISSION ASSESSMENT ON DEGRADED AND
REWETTED PEATLANDS IN THE RIVER VALLEY GAINA**

¹*Borisov ecological Center for Children and Youth*

²*APB – BirdLife Belarus*

Summary

Aim of the conducted work was to determine the amount of emitted greenhouse gases on a agricultural used and degraded or rewetted peatland in the river valley Gaina. The field work on the investigation site revealed 4 dominant vegetation types, for which water level fluctuations were measured for 4 months. The current situation shows emissions between 8.5 to 24 t CO₂ eq. ha⁻¹a⁻¹. This means on 329,1 ha a total emission of 5925.5 t CO₂ eq. per year are emitted. If the territory would be rewetted, the emission would decrease to 8.5 t CO₂ eq. ha⁻¹a⁻¹. We would win 3130 tCO₂eq. per year.

А.А.Слюсарь
МАГИЯ АРОМАТОВ
ГУО «Гимназия №2 г.Витебска»

Вряд ли существуют в природе вещества, не имеющие запаха. Запах – это волшебная и постоянная часть нашей жизни. Ароматы способны передать внутренний мир человека. Они обладают необъяснимым очарованием, притягивают, волнуют, успокаивают, вдохновляют. Ароматы, которыми мы наслаждаемся, строятся из химических компонентов, которые обладают определенными свойствами. Изучение этих компонентов и их взаимодействий становится фундаментом в построении великолепных и неповторимых ароматов, которыми люди не только могут наслаждаться, но и лечить свои недуги.

Цель нашей работы: создание в условиях школьной лаборатории образцов духов; выявление предпочтений юношей и девушек ГУО «Гимназия №2 г.Витебска» .

Для реализации цели мы поставили перед собой следующие задачи:

1. Проанализировать специальную литературу.
2. Изучить полезные свойства эфирных масел, входящих в состав духов.
3. Изготовить варианты духов в школьной лаборатории, учитывая технологию приготовления и сочетание компонентов, входящих в их состав.
4. Выявить предпочтения гимназистов.

Предмет исследования: варианты композиций духов.

Объект исследования: составные компоненты духов.

Гипотеза: возможно создание образцов духов в школьной лаборатории, которые предпочли бы и девушки, и юноши.

При выполнении работы использовались следующие методы исследования:

1. Сравнительно-сопоставительный анализ информационных источников.
2. Экспериментальный.
3. Социологический (анкетирование)

Пахучие вещества встречаются в очень многих классах органических соединений. Их строение весьма разнообразно: это соединения с открытой цепью насыщенного и ненасыщенного характера, ароматические соединения, циклические соединения с различным числом атомов углерода в цикле[2].

Самая обширная группа пахучих веществ — сложные эфиры. Многие пахучие вещества относятся к альдегидам, кетонам, спиртам и некоторым другим группам органических соединений. Эфиры низших жирных кислот и насыщенных жирных спиртов обладают фруктовым запахом. Существует связь между запахом соединений и строением их молекул. Накопление в одной молекуле нескольких одинаковых функциональных групп соединений приводит обычно к ослаблению запаха или даже к полному его исчезновению

(например, при переходе от одноатомных спиртов к многоатомным). Запах у альдегидов изостроения обычно бывает более сильным и приятным, чем у изомеров нормального строения. Значительное влияние на запах оказывает величина молекулы. Соединения углеводородов алифатического ряда, имеющие более 17-18 атомов углерода, как правило, лишены запаха. Запах зависит также от числа атомов углерода в цикле. Например, макроциклические кетоны C5-6 имеют запах горького миндаля или ментола, C9-12 — запах камфары или мяты, C13—запах смолы или кедра[2]. Духи – это смесь множества летучих веществ с различной степенью летучести. Духи состояются, как пирамида. В основании лежат ароматы конечной ноты: именно они придают духам стойкость. Сердцевинная нота, в полном смысле, является сердцем композиции, представляет её главную тему. Вершина пирамиды – наиболее летучие ароматы, испаряющиеся первыми, лишь только откроют флакон. Они дают первое спонтанное впечатление о духах. Эти запахи держатся несколько минут и как бы подготавливают нас к основному аромату. Затем в течение нескольких часов испаряются среднелетучие. Эти запахи составляют ядро и по ним определяют тип запаха духов. Это ноты сердца духов. Нота, которая ощущается в завершающей стадии духов и обеспечивает силу и стойкость аромата – конечная нота. Завершающие ноты запаха создают фиксаторы[5].

Изучив свойства эфирных масел, мы приготовили образцы духов для девушек и юношей. В процессе работы было составлено 4 образца духов из готовых эфирных масел согласно методики[5]. 1-й образец – преобладающий запах цитрусово-цветочный, 2-й образец – цветочно-древесный запах, 3-й образец – восточный запах и 4-й образец – древесный. Для изучения предпочтения запахов у юношей и девушек и оценки наших образцов мы провели опрос среди своих одноклассников. Анкетирование проводилось среди учащихся 9 классов гимназии №2. Участвовало 38 человек, из них 26 девушек и 12 юношей.

Вопрос: Какие ароматы вы больше всего предпочитаете?

Аромат	девушки		Юноши	
	Кол-во	%	Кол-во	%
Восточные	7	26	1	8
Фруктовые	6	23	1	8
Цитрусовые	5	19	2	17
Кулинарные	5	19	2	17
Древесные	3	11.5	6	50

Спустя неделю мы предложили учащимся оценить приготовленные образцы духов.

Вопрос: Какой образец вы бы использовали для ежедневного применения?

	Девушки	Юноши
--	---------	-------

Образец	Кол-во	%	Кол-во	%
№1	8	30	1	8
№2	13	50	2	16
№3	3	11.5	1	8
№4	2	7	7	58

Исследования показали, что 63 % юношей выбрало образец №4, что соответствовало анкетированию №1, девушки разделились практически поровну при 1-м выборе, но отдали предпочтение 2-му образцу во выборе №2. Следовательно, юноши более последовательны и редко меняют свои предпочтения в отличие от девушек этого возраста.

Изучив и сопоставив данные информационных источников, мы убедились, что вряд ли существуют в природе вещества, не имеющие запаха. Больше всего пахучих веществ в мире органической химии. Соседние члены гомологического ряда обладают сходным запахом, сила аромата зависит также от степени разветвления цепи атомов углерода. Ароматы, воздействуя на человека, оказывают благоприятное влияние, благодаря им улучшается здоровье, настроение и повышается работоспособность.

Выражаю благодарность научному руководителю И.В. Шевелинской, учителю химии, и научному консультанту Н.А.Степанову, кандидату биологических наук, доценту кафедры химии УО “ВГУ им. П.М. Машерова”.

Литературные источники

1. Алексинский В.Н. Занимательные опыты по химии: учебное пособие / В.Н. Алексинский – М «Просвещение», 1995.
2. Войткевич С. А. Связь между структурой душистых веществ и их запахом. Журнал ВОХ им. Д. И. Менделеева. 1969, № 2.
3. Самсонов С. Н. Как воспринимаются запахи. Журнал «Наука и жизнь». 1988, №4.
4. Хейфиц Л. А., Дашунин В. М. Душистые вещества и другие продукты для парфюмерии. / Л. А. Хейфиц М. «Химия», 1994.
5. Материалы сайтов <http://academy-miracles.ru/wonders/146/103617.html>; <http://www.parfume-dreams.com.ua/node/1587>; http://fm-beauty.ru/publ/klassifikacija_dukhov/11-0-3; <http://aromafrance.narod.ru/files/article/parfum/article3.htm>

Slyusar A.A.

MAGIC OF AROMA

Educational Establishment Vitebsk State Gymnasium №2

Summary

Smells can reflect a person's inner world. The aim of our research is to create some patterns of perfumes in a school laboratory and also to reveal girls' and boys' preferences. Having studied the chemical properties of aroma oils we made four samples of perfumes according to the methodology.

The first sample - citrus-floral, the second - woody-floral, the third - oriental and the fourth - woody. We have made a survey among our classmates and the results are the following: 64% of boys chose pattern №4, as for the girls, at first they divided into two groups (between two perfume samples) and for the second time they preferred pattern № 2. Therefore, boys are more consistent than girls of the same age.

А. В. Ткаченко, Ю. А. Метельская

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ И ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОШЛОЕ КОПЫЛЬСКОЙ ГРЯДЫ

ГУО «Средняя школа №1 г. Копыля»

Актуальность данной работы в том, что изучением Копыльского района занимались многие: историки, филологи, краеведы, но геологией и палеонтологией, появлением и развитием района никто не занимался. В коллекции окаменелостей представлены уникальные редкие экспонаты.

Объектом исследования стала центральная часть Копыльского района. Полевые изыскания проводились в районе карьера «Копыльский». Важно, что проведенное исследование охватывает территорию наиболее крупных месторождений строительных материалов в пределах Копыльского района.

Цель: изучить формы рельефа в регионе и выявить историю эволюционного развития территории Копыльского района.

В основу работы легли материалы, собранные нами во время полевых исследований, а также данные, полученные из опубликованных литературных источников по данному району.

Геологические исследования состояли из следующих этапов:

- 1) Организационно - подготовительного;
- 2) Полевого;
- 3) Камерального.

Методы исследования:

- наблюдение;
- изучение литературы по данному вопросу;
- сбор окаменелостей, горных пород, их изучение и анализ;
- работа с определителем окаменелостей.

Изучаемый район располагается в Копыльском районе, в 1 км на западе от г. Копыля. Эта территория приурочена к центральной части Копыльской гряды – наиболее мощной краевой ледниково-аккумулятивной формы рельефа.

Копыльская гряда - составная часть главного водораздела рек Чёрного и Балтийского морей. Вытянута с З на В на 95—100 км, с С на Ю на 45 км. В структурно-тектоническом отношении приурочена к южному склону Белорусской антеклизы и прилегающей части Припятского прогиба. Основные черты современной орографии сформировались после отступления сожского ледника. Копыльская гряда приподнята над окружающими её равнинами на 40—50 м. Ярко выражены Скабинская гряда, Черниховско-Ятвезский и Домоткановичский краевые ледниковые комплексы (200 м и более). Гряды и увалы имеют высоту 10—15 м, длину до 5 км, ширину до 2,5 км. Для центральной и северо-западной частей характерен холмисто-грядовый рельеф с перепадом высот 15—20 м, максимальная точка — 243 м (на С-В от Копыля), минимальная — 153 м (урез воды в р. Локнея),

Современный геоморфологический облик изучаемой территории выглядит следующим образом: холмисто-рядовая моренная возвышенность с грядами и холмами до 200 м над уровнем моря, камами, котловинами, сформировавшимися во время отступления сожского ледника. В пределах района исследования преобладает ледниковый рельеф, представленный конечной мореной (обнажение-карьер «Копыльский»).

Характерной особенностью участка является неглубокое (90-100 м) залегание фундамента. Поверхность его сложена кристаллическими породами архейско-нижнепротерозойского возраста (гнейсы, граниты, кварциты и т.д.).

Поверхность территории района исследования сложена четвертичными отложениями. Верхняя часть сожского горизонта вскрывается в обнажении карьера. В нами исследованном районе развита конечная морена. Она имеет бурую или красно-бурую окраску, обусловленную высоким содержанием окислов железа, а состав грубообломочного материала отражает состав пород ледникового ложа, является многокомпонентным. Среди обломочного материала встречаются частицы дальнепринесных (скандинавских) и местных пород.

Состоит конечная морена из валунных супесей, разнообразных песков, песчано-гравийно-галечных отложений, глин.

В работе представлены полевые материалы. При изучении карьера на стенке были вскрыты и изучены слои горных пород (сверху вниз).

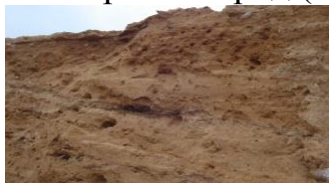


Рис. 1. Песчано-гравийная смесь бурого цвета с включениями гальки, валунов, отсортированная, имеются прослои гравийно-галечных отложений (первый слой).



Рис. 2. Суглинок буровато-серый, моренный тяжелый, ожелезненный, с содержанием глины до 50 % (второй слой)



Рис. 3. Песок желто-бурый, глинистый тонкозернистый, рыхлый, отсортированный, с прослойками песчано-гравийной смеси мощностью до 50 см (третий слой).

Во время полевых исследований нами собрана и определена коллекция минералов, горных пород и окаменелостей. Наибольшую ценность нашей коллекции представляют найденные окаменелости. Определение их вызвало трудности, поэтому мы обратились в Музей землеведения при БГУ и на географический факультет БГУ: Матузка А.Н., доцент кафедры физической географии.

В работе проанализированы и описаны ископаемые остатки фауны и флоры, найденные во время полевых исследований в карьере «Копыльский». Найденные представители относятся к типам брахиопод, иглокожих, стрекающих, членистоногих.

ТИП БРАХИОПОДЫ. PHYLUM BRACHIOPODA

Класс Inarticulata. Беззамковые



Рис.4. Отряд Orthida.
Clitambonites adscendens
(Pander). Брахиоподы (замковые)

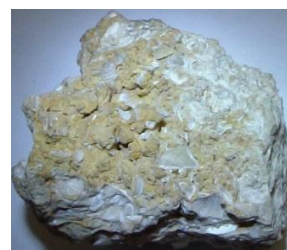
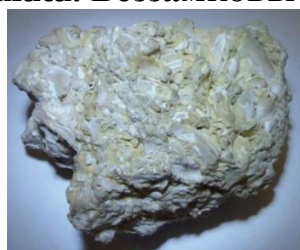


Рис. 5. Известняк брахиоподовый



Рис. 6. Отряд Spiriferida *Eospirifer radiatus*
Спириферида



Рис.7. Отряд Strophomenida
Eospirifer radiatus (Sowerby). *Strophodonta*
Hall. *Строфодонта*

ТИП ECHINODERMATA ИГЛОКОЖИЕ

Класс морские лилии. Crinoidea



Рис.8. Морская лилия.
Bystrowicrinus (colm.)

Класс Эокриноидеи. Classis Eocrinoidea



Рис.9. *Bolboporites*. *Болбопаритесы*. *Yeltyscewa*

ТИП СТРЕКАЮЩИЕ. PHYLUM CNIDARIA
Класс Коралловые полипы. Classis Anthozoa.
Подкласс Tetrocoralla. Тетракораллы.
Род Четырехлучевые кораллы. Rugosa



Рис.10. Четырехлучевые кораллы. Rugosa

Подкласс Tabulatomorpha. Табулятоморфные кораллы.
Надотряд Chaetetoidea. Хететоидеи. Ордовик – неоген.
Род Chaetetes Fischer



Рис.11. Chaetetes cylindraceus Fischer. Хететоиды



Рис.12. Табулятоидеи

ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ. PHYLUM ARTHROPODA
Класс Trilobita. Трилобиты.
Отряд Phacopida. Факопиды. Ордовик — девон
Род Dalmanites caudatus Brunnich



Рис.13. Оргоногенный трилобит. Отряд Phacopida. Факопиды.

Выводы: найденные окаменелости позволяют восстановить картину растительного и животного мира, развивавшегося в течение миллиарда лет

назад на Земле. Отдельные экземпляры являются ценными, т.к. встречаются редко.

Выражаем благодарность сотрудникам Музея землеведения БГУ Е.Н.Демяшкевич, А.Н.Матузка, доценту кафедры физической географии БГУ.

Литературные источники

1. Баско, А.Н. Гляциоморфологическое строение Копыльской гряды. Морфогенез на территории Беларуси / А.Н. Баско, Н.Г. Лебедев. – Мн., 1983.
2. Ивахненко, М.Ф. Живое прошлое Земли / М.Ф. Ивахненко, В.А. Корабельников. – М. : Просвещение, 1987.
3. Корулин, Д.М. Геология в школьной географии / Д.М. Корулин. – Мн. : Народная асвета, 1973.
4. Кузнецов, С.С. Геологические экскурсии. – Ленинград. : Недра, 1978.

A. V. Tkachenko Y. N. Metelskaya

**GEOLOGICAL AND PALEONTOLOGICAL PAST
OF KOPYL DISTRICT**

State Educational Establishment “Gymnasium №1 of Kopyl”

Summary

Kopyl district was studied by historians, regional ethnographers and philologists. But nobody has studied it from the geological and paleontological point of view. This fact proves the actuality of the research.

The investigations were carried out in the area of sand-pit “Kopylski”. The aim of the research was to study the forms of the relief of the region and the history of its evolutionary development. During the field stage we studied the geological structure and forms of the relief, made the photography of bare beds, collected and analysed the specimens. Laboratory investigations were carried out in Gymnasium №1 of Kopyl. We were also consulted by the specialists of the Belarusian State University. While conducting laboratory studies, we systematized field materials, samples of rocks, fossils, gathered in the area of Kopyl range. The photo report on geological object was also made by us.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЕ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА (Fe^{3+}) И ФТОРА (F^-) В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ ГОРОДА ЧЕРВЕНЯ*¹ ГУО «Гимназия №1 имени В. А. Короля г. Червеня»*

Вода уникальна и ничем не заменима. На Земле нет ни одного даже самого примитивного существа и ни одного растения, которое не имело бы в своем составе воды, и могло бы без нее обходиться. Всем известно, что вода занимает от 80% до 99% массы растений и около 75% веса животных. Что касается человека, то его организм очень строго реагирует на нарушение водного баланса: потеря 6-8% влаги от веса тела вызывает тяжелое состояние, близкое к обмороку, а если потеря достигает 10-12% – перестает биться сердце.

Скопление простейшего минерала H_2O многообразно и порой прекрасно. Широкая гладь, пенистый грохочущий водопад, спокойное течение реки, леса и поля в снежном убранстве, не будь их, трудно даже вообразить, насколько обеднела бы наша жизнь.

Пожалуй, нам не найти такой отрасли хозяйства, которая могла бы обойтись без воды, или подыскать ей полноценный заменитель. Она – неперемный участник всех технологических процессов. Вода – наиболее надежный и дешевый теплоноситель: ею греют, но с помощью её и охлаждают. Вода – источник энергии и перевозчик грузов. Она не заменима и в быту: без нее немыслимо приготовление пищи, личная гигиена, отдых. В городах и селах вода – главный санитар, который удаляет нечистоты, очищает улицы от пыли и грязи [1]. Вот почему мы с полным правом можем сказать: где нет воды, там нет жизни.

Существуют водные проблемы, которые обусловлены не только природными причинами, но и хозяйственной деятельностью человека. Примером может служить повсеместное загрязнение водных объектов, вызванное научно-технической революцией.

В результате изменяется состояние природной среды. В связи с этим проводится экологический мониторинг, в процессе которого осуществляется систематический контроль загрязненных водных объектов, в том числе и питьевых, с последующей оценкой их состояния.

Цель работы: изучение качества питьевой воды в городе Червене.

Задачи:

познакомиться с гигиеническими требованиями к качеству воды для питьевых нужд;

определить содержание ионов железа (Fe^{3+}) и фтора (F^-) в питьевой воде, взятой из разных источников города;

выяснить влияние содержания фтора (F^-) в питьевой воде на состояние зубов.

Нас очень заинтересовал вопрос: почему вода из колонок, казалось бы и чистая, и прозрачная, через несколько часов стояния желтеет и даже мутнеет,

на ведрах остается желтый налет, а белье при полоскании в такой воде утрачивает белизну. Мы провели мониторинг качества питьевой воды.

Для исследования состава воды на содержание железа применили методику, предложенную для анализа воды из природных источников, Н.Л. Хорьковской [2].

Пробы воды брали из разных источников города Червеня.

Результаты занесли в таблицу.

Таблица 1. Содержание железа в питьевой воде взятой из разных источников

№ проб	Место взятия пробы	Интенсивность окрашивания	Содержание ионов железа (Fe^{3+}), мг/л
1	Водопровод гимназии № 1	слабо-розовая	около 2,0
2	Колонка 1, ул. Горбачева	слабо-розовая	около 2,0
3	Колонка, ул. Пролетарская	слабо-розовая	около 2,0
4	Колонка 2, ул. Горбачева	слабо-розовая	около 2,0
5	Колонка 3, ул. Горбачева	слабо-розовая	около 2,0
6	Колонка, ул. Луначарская	слабо-розовая	около 2,0
7	Колонка, ул. Флегонтова	слабо-розовая	около 2,0
8	Колонка, ул. Короленко	слабо-розовая	около 2,0
9	Колодец 1, ул. Красная	еле заметная	менее 2,0
10	Колодец 2, ул. Красная	еле заметная	менее 2,0
11	Колодец, ул. Горбачева	еле заметная	менее 2,0
12	Водопровод, ул. Минская	слабо-розовая	около 2,0
13	Вода пробы №4 после отстаивания в течении 3 дней	красная	более 10
14	Вода пробы №4 после отстаивания в течение 7 дней (верхний слой)	слабо-розовая	около 2,0
15	Вода пробы №4 после отстаивания в течение 7 дней (нижний слой)	бордовая	намного больше 10
16	Вода пробы № 4 после отстаивания в течение 7 дней (перемешанная)	насыщенно-красная	Более 10
17	Вода после фильтрации	нет	нет

Таким образом, экспериментальным путем было доказано, что содержание железа в питьевой воде повышено, так как в справочнике предельно допустимых концентраций веществ указано ПДК для ионов железа 0,5 мг/л. У нас ПДК выше указанной нормы в 4 раза, а в некоторых пробах превышает ее в 20 раз.

Питьевая вода должна быть не только чистая на бактериологическом уровне, не иметь вредных для человека веществ, но и содержать полезные минералы. А еще известно и то, что такой необходимый и интересный элемент периодической системы как фтор тоже с водой поступает в наш организм.

Фтор занимает среди элементов особое положение. Ни у какого другого элемента физиологически необходимое количество не находится в такой близости от дозы, оказывающей токсическое действие.

Фтор человеку необходим в микродозах. Но это не умаляет его значения. Без фтора плохо усваивается железо в организме человека, поэтому велик риск

развития таких заболеваний, как железодефицитная анемия и кариес. Малое содержание фтора разрушает эмаль зубов за счет вымывания фтора из фторапатита. При недостатке развивается кариес, а при избытке – флюороз.

Используя потенциометрический метод определили суммарное содержание фтора в питьевой воде, взятой из водопроводов и колодцев города Червеня[4].

Согласно ГОСТУ оптимальное содержание фтора в питьевой воде должно быть 0,7-1,1 мг/дм³.

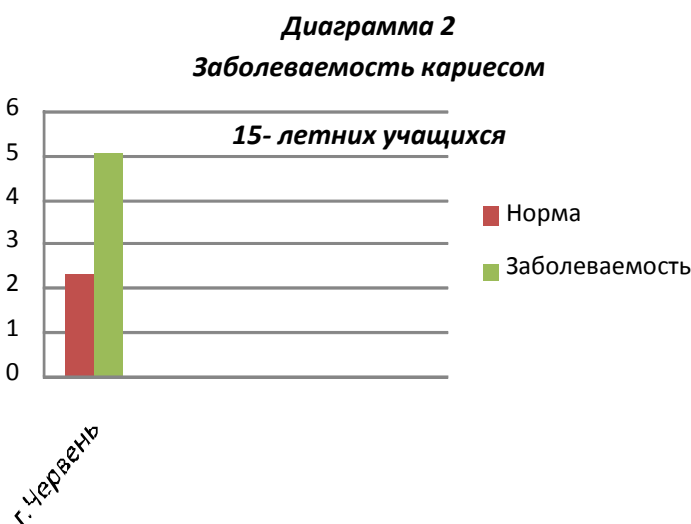
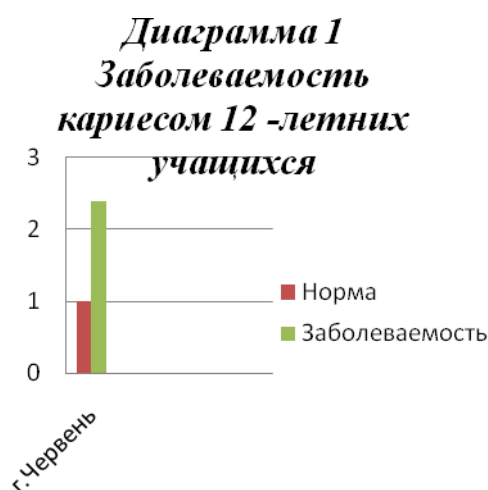
Таблица 2 – Содержание фтора в питьевой воде

Место взятия пробы воды	Содержание фтора (мг/дм ³)
Норма	0,7 – 1,1
Водопровод	0,32
Колодец	0,41

Таким образом, из таблицы видно, что содержание фтора в питьевой воде в городе Червене ниже нормы в 2-4 раза.

Как же сказывается различное содержание фтора в питьевой воде на состоянии здоровья зубов? Из беседы со стоматологом узнали, что важным показателем состояния здоровья зубов является индекс КПУ (кариес, пульпит, удаление). Согласно программе Всемирной организации здравоохранения у 12-летних учащихся КПУ в норме составляет 1, у 15-летних – 2,3[6].

Проследив КПУ у 12-летних школьников города Червеня, мы увидели, что этот показатель превышает норму в 2,4 раза. Индекс КПУ у 15-летних школьников города Червеня превышает норму в 2,2 раза, что видно из диаграмм.



Для профилактики уже придуманы многие средства гигиены, но главное условие для сохранения здоровья зубов – употребление питьевой воды с содержанием фтора в норме. Ведь 85% фтора поступает в организм вместе с питьевой водой.

Выводы и рекомендации. Содержание фтора в питьевой воде в городе Червене в 2-4 раза ниже нормы.

Для профилактики кариеса употреблять в пищу продукты, богатые фтором (рыба, креветки, мидии, мясо животных, чай, хлеб из муки грубого помола).

При приготовлении пищи использовать фторированную соль.

Соблюдать гигиену полости рта, используя фторосодержащие зубные пасты («Colgate», «Sensodine», «Силка», «32 жемчужины»).

Вода оказывает огромное влияние на здоровье человека. Для того, чтобы хорошо себя чувствовать, необходимо употреблять только чистую, качественную питьевую воду. Всемирной организацией здравоохранения установлена прямая связь между качеством воды и продолжительностью жизни. Около 80% болезней человека вызывает употребление для питьевых нужд некачественной воды.

Литературные источники

1. Радкевич В.А. “Экология”, Мн.; Вышэйшая школа, 1997 Вода питьевая.
2. Химия в школе – 1999, №3
3. Машчанка, М. В., Барысаў, А. Л., Біялогія 9 клас-Мінск “Народная асвета” – 2006
4. Вода питьевая. Методы определения массовой концентрации фторидов, Госстандарт, Минск, – 1990
5. Петровский, Б. В., Краткая медицинская энциклопедия – Москва, Советская энциклопедия, – 1989
6. Леус, П. А., – Коммунальная стоматология-ОАО “Брестская типография” – 2000
7. Зверев, И. Д., Книга для чтения по анатомии, физиологии и гигиене человека – Москва, Просвещение, – 1989

T. I. Khomchik, I. A. Slavinskiy

THE DETERMINATION OF IRON AND FLUORINE IONS CONTENT IN THE DRINKING WATER CONSUMED IN CHERVEN

State Educational Establishment Gymnasium № 1 after V. Korol, Cherven, Minsk region

Summary

Water is essential for living. Nothing can replace this unique substance. Any creature on the Earth needs water. Water imbalance in human's body can cause serious diseases.

The quality of drinking water is the main factor influencing our health. This research work based on specific methods reveals the iron and fluorine content in the drinking water taken from different springs of our town. It also shows the influence of the water with high fluorine content on our teeth.

Water affects people's health enormously. 80% of diseases are caused by consuming low quality water.

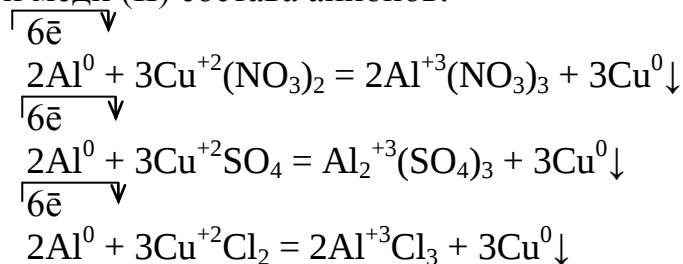
ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ С УЧАСТИЕМ МЕТАЛЛОВ В ШКОЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ И ДОМА

ГУО «Жодинская женская гимназия»

Данная работа актуальна, так как помогает решить проблему применения химических знаний в повседневной жизни человека. Методами исследований являлись: изучение литературы, проведение экспериментов, анализ полученных результатов и их обобщение, составление рекомендаций по применению результатов исследований. В процессе работы были проведены опыты по реставрации: электрохимическая очистка серебряных изделий; реставрация картин, написанных свинцовыми белилами. Также были проведены опыты по гравированию: чернение медных изделий, гравировка медных изделий, гравировка изделий из железа электрохимическим способом нанесения меди (в данном опыте был использован электролиз), также опыт по гравировке железных изделий при помощи йодной настойки.

В данной работе были проведены опыты по изучению влияния на скорость химических реакций некоторых факторов.

Изучение влияния на скорость взаимодействия алюминия с растворами солей меди (II) состава анионов:



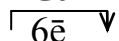
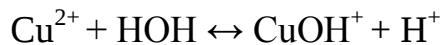
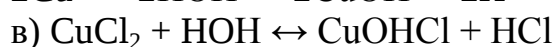
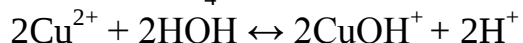
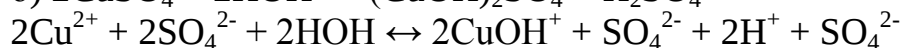
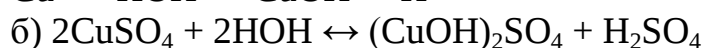
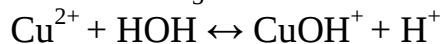
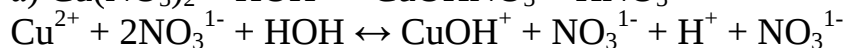
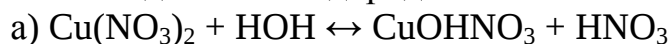
Приготовление 15% раствора, массой 200 г:

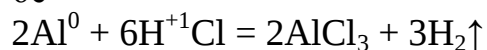
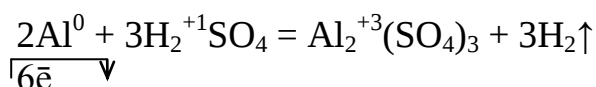
$$m_{p-в} = m_{p-ра} \cdot w = 200г \cdot 0.15 = 30г$$

$$m(H_2O) = m_{p-ра} - m_{p-в} = 200г - 30г = 170г$$

$$(\rho_{p-ра} \approx 1г/см^3), \text{ поэтому } V_{p-ра} = m_{p-ра}$$

Данный процесс замещения осложнен протеканием гидролиза соли, что приводит к взаимодействию алюминия с образующейся в результате гидролиза кислотой и выделению водорода.





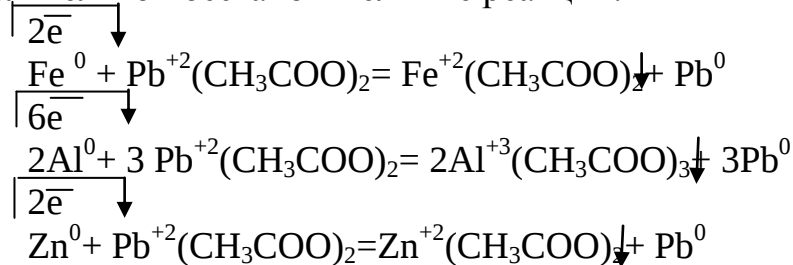
Выводы. Эти реакции являются окислительно-восстановительными. Происходит вытеснение менее активного металла (меди) из растворов его разных солей более активным металлом (алюминием). Но скорости реакций разные. Можно сделать вывод о влиянии на скорость реакции аниона соли. В данном случае происходит пассивация поверхности алюминия нитрат-анионами и активация хлорид-анионами. Кроме того, скорость осаждения меди на алюминиевой проволоке зависит от концентрации растворов солей меди(II). Чем выше концентрация соли, тем больше скорость реакции, т.е. толщина отложения меди больше.

Изучение влияния на скорость окислительно-восстановительных реакций с участием металлов природы вытесняющих металлов, концентрации раствора соли

Наблюдение:

№ про- бирки	Время через 48 часов	W% Pb(C H ₃ CO O) ₂	Наблюдаемые явления на металлах, опущенных проволоках в раствор соли через 48 часов
1	Fe	5%	Видимых изменений на проволоке не наблюдается
2	Al	5%	Видны четкие отложения (кристаллы) в виде шаровидных бляшек свинца на проволоке
3	Zn	5%	Видны единичные (кое-где) кристаллы бляшек свинца
4	Fe	20%	Появились кое-где игольчатые кристаллы свинца
5	Al	20%	Появились шаровидные кристаллы гораздо больших размеров
6	Zn	20%	Выделились обильные отложения губчатого свинца в виде «одеяла»

На поверхности металлов, опущенных в пробирки протекают окислительно-восстановительные реакции.



Вывод. Микроструктура осадков свинца зависит от природы вытесняющего его металла.

Закключение. В ходе работы нами были использованы важнейшие достижения прикладной электрохимии: электрохимические способы получения металлов и их защита от коррозии, электрохимический синтез некоторых веществ, изучены возможности применения некоторых опытов данной работы в

повседневной жизни человека, даны рекомендации по практическому применению их. Данная работа помогла нам приобрести навыки практического использования законов и теории химии и смежных наук при комплексном рассмотрении окислительно-восстановительных процессов.

M. A. Chueshkova

**REDOX REACTIONS INVOLVING METALS IN THE SCHOOL
LABORATORY AND AT HOME**

State Educational Establishment «Zhodino girls' gymnasium»

Summary

This work is relevant because it helps to solve the problem of chemical knowledge in everyday life. The paper shows how in the home clean silverware, to restore paintings and engraving copper and iron products. Also in the paper have been studied depending on the rate of oxidation-reduction reactions on several factors: the temperature of solutions, the concentration and composition of substances.

А. А. Боровская

**ИППОТЕРАПИЯ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ДВИГАТЕЛЬНОЙ
АКТИВНОСТИ ДЕТЕЙ С ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ**

ГУО «Смолевичская районная гимназия»

В настоящее время в нашем относительно «малоподвижном» цивилизованном обществе занятия спортом приобретают все большее значение для сохранения здоровья и профилактики заболеваний, приносят радость и разрядку, снимают стрессы, дарят возможность самовыражения. Физическая активность особенно важна в развитии детей. Охрана здоровья детей является важнейшей социальной задачей, так как состояние здоровья подрастающего поколения определяет будущее нашего общества.

Одним из важнейших показателей здоровья населения является показатель первичной инвалидности у детей, который отражает уровень демографического и социально-экономического благополучия общества

Настоящее исследование посвящено активизации двигательной деятельности детей в возрасте от одного года до 18 лет с церебральным параличом в БООВЕиИ (Белорусское общественное объединение верховой езды и иппотерапии) с помощью методики применения средств иппотерапии.

Гипотеза. Предполагалось, что применение средств иппотерапии в условиях БООВЕиИ будет способствовать активизации двигательной деятельности детей с церебральным параличом.

Цель исследования – изучить методику организации занятий по иппотерапии и выявить ее эффективность для активизации двигательной деятельности детей с церебральным параличом в условиях БООВЕиИ.

Задачи исследования:

1. На основе анализа научно-методической литературы изучить механизмы воздействия иппотерапии как вида физической реабилитации на организм человека;
2. Изучить организацию и содержание занятий по адаптивной физической культуре детей с церебральным параличом с использованием иппотерапии.
3. Определить уровень физического развития детей до и после курса иппотерапии с использованием таблицы этапов физического развития в баллах.
4. Показать эффективность методики применения иппотерапии для детей в возрасте от одного года до 18 лет с различной степенью утраты здоровья

Лечебную верховую езду условно делят на иппотерапию (от греческого *hippos* – лошадь) – лечение с помощью лошади (занятия под руководством методиста или врача), и реабилитационную верховую езду (в этом случае человек управляет лошастью самостоятельно под наблюдением и руководством инструктора-методиста). Помимо этого есть спортивная верховая езда для лиц с ограниченными возможностями (проводятся специальные соревнования, в том числе для людей со сниженным интеллектом), а также верховая езда как отдых для инвалидов. Суть иппотерапии заключается в выполнении пациентом комплекса физических упражнений на шагающей лошади.

В настоящее время в 45 странах мира действуют центры лечебной верховой езды – самостоятельные или при клубах верховой езды, выделяющих небольшие манежи и лошадей для занятий с инвалидами.

Методы и организация исследования. Провели теоретический анализ и обобщение данных специальной литературы; анализ выписок из медицинских карт детей с различной степенью утраты здоровья; опрос родителей.

Организация исследования. Исследование проводилось в течение сентября, октября, ноября 2011 года на базе БООВЕИИ с группой детей в возрасте от года до 18 лет.

В исследовании принимали участие 5 мальчиков и 5 девочек в возрасте от одного года до 18 лет с различной степенью утраты здоровья. В программу реабилитации включалось 20-25 занятий иппотерапией, которые проводились 2 раза в неделю. Длительность занятия зависела от самочувствия всадника и продолжалась от 10-15 минут в начале курса до 30 минут в конце. Для каждого всадника была использована методика индивидуального подхода к каждому ребёнку, разработанная Еленой Владимировной Титовец на базе БООВЕИИ. Комплекс упражнений выполнялся как на стоящей, так и на идущей шагом лошади: активные (смена положения рук и ног, ноги вдоль крупа и по бокам лошади, лежа на лошади на животе подъем ноги при удержании равновесия и т.д.) и активно-пассивные (подъем руки иппотерапевтом - опускание самостоятельно и т.д.). Упражнения выполнялись в игровой форме при продолжительности - 30-40 мин времени занятия.

Методы исследования. Тестирование уровня физического развития проводилось до начала и после курса иппотерапии с использованием таблицы оценки этапов физического развития (в баллах), разработанной Т.В. Кожевниковой (2005). Физическое состояние оценивалось по 9 позициям (пятибалльная система).

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1) стабилизация положения головы; | 5) передвижение на четвереньках; |
| 2) торсии; | 6) а) стойка на коленях; |
| 3) развитие свободного сидения | б) ходьба на коленях; |
| а) лежа на спине; | в) вынос ноги вперед, переход в вертикальное положение; |
| б) сидя на стуле или кушетке; | 7) вертикальная стойка; |
| 4) а) вставание на четвереньки; | 8) ходьба; |
| б) трехопорное и двухопорное стояние; | 9) функции верхних конечностей. |

Чем ниже оценка по шкале, тем ниже уровень развития двигательных систем.

Результаты. После окончания курса иппотерапии оценены параметры движения и их динамика. Общее количество баллов для всех участников эксперимента в начале занятий составило 204 балла, по окончании эксперимента – 232 балла (общий прирост – 28 баллов). Учитывая тяжесть патологии, следует отметить достаточно высокую эффективность воздействия занятий иппотерапии.

Самые минимальные изменения наблюдались у всех участников по первой позиции – стабилизация положения головы (прирост + 1 балл) и 6б позиции – ходьба на коленях (прирост +1 балл). Самые максимальные – по позиции 3б – развитие свободного сидения, сидя на стуле или кушетке (+6 баллов) и по позициям 4б, 5, связанным с положением на четвереньках (+4 балла)?, стойка на коленях 6а (+4 балла), вынос ноги вперед (+6 баллов), торсии

(+4 балла). Вероятно, это связано с тем, что именно контакт с лошадью, массирующее и разогревающее действие мышц движущейся лошади на нижние конечности всадников позволяет им расширить диапазон движений и улучшить функции опорно-двигательного аппарата.

Выводы. На основе анализа научно-методической литературы выявили механизмы воздействия иппотерапии как вида физической реабилитации на организм человека; Изучили организацию и содержание занятий по адаптивной физической культуре подростков с церебральным параличом с использованием иппотерапии на базе БООВЕиИ (г. Минск); Определили уровень физического развития детей до и после курса иппотерапии с использованием таблицы этапов физического развития в баллах; Установили, что наибольшие изменения отмечены для детей с более серьезными поражениями нервной системы, тогда как у более здоровых детей динамика по всем позициям была небольшая.

Д. А. Досин
БРИОФЛОРА ДЗЕРЖИНСКОГО РАЙОНА
ГУО «Гимназия №1 г. Дзержинска»

Проблемы сохранения биоразнообразия, эффективного и рационального использования природных растительных ресурсов в настоящее время являются одними из приоритетных в нашей республике и во всем мире. Неслучайно в качестве одного из основных приоритетов международной конвенции по сохранению биологического разнообразия на современном этапе является изучение таксономического разнообразия отдельных регионов и отдельных систематических групп. Одной из малоизученных групп растений на территории нашей республики являются.

Биоразнообразие мохообразных (бриофлора) Дзержинского района до настоящего времени специально не изучалась, имеющиеся в литературе сведения фрагментарны и часто носят предположительный характер, поэтому мои исследования являются актуальными и позволяют восполнить пробел в этом отношении.

Цель работы: выявление видового биологического разнообразия мохообразных на территории Дзержинского района, изучение таксономического, географического и экологического состава и структуры бриофлоры и подготовка предложений по охране редких и исчезающих видов мохообразных на территории района.

При выполнении данной работы использовались стандартные флористические методики полевых исследований, основанных на методе конкретных флор Толмачева, а также методические рекомендации по инвентаризации и картированию особо ценных в хозяйственном отношении, редких и исчезающих видов растений и описания ботанических кадастровых объектов, разработанные в ИЭБ НАН Беларуси (Масловский О.М.).

В результате полевых исследований и обработки литературных источников на территории района выявлено всего 115 видов мохообразных, относящихся к 66 родам 34 семейств 2 классов (листостебельные и печеночные мхи).

Самыми богатыми в видовом отношении являются роды: сфагнум (*Sphagnum*) – (7 видов); политрихум (*Polytrichum*) – 6 видов; плагиомниум (*Plagiomnium*) – 6 видов; брахитециум (*Brachythecium*) – 5 видов; ортодикранум (*Orthodicranum*) – 5 видов.

Повышенным видовым разнообразием отличаются семейства: амблистегиевые (*Amblystegium*) – 13 видов; брахитециевые (*Brachytheciaceae*) – 11 видов; гипновые (*Hypnaceae*) – 10 видов; дикрановые (*Dicranaceae*) – 8 видов; политриховые (*Polytrichaceae*) – 8 видов; мниевые (*Mniaceae*) – 7 видов; сфагновые (*Sphagnaceae*) – 7 видов.

Класс Печеночники (*Hepaticopsida*) представлен всего 7 видами: *Marchantia polymorpha*, *Plagiochila major*, *Lophocolea heterophylla*, *Radula complanata*, *Plagiochila porelloides*, *Conocephalum concium*, *Ptilidium pulcherrimum*.

Бриофлора Дзержинского района достаточно богата в видовом отношении и занимает около 25 % бриофлоры республики.

Во время полевых исследований выявлено 57 видов. Впервые для района найдены 14 видов: *Lophocolea heterophylla*, *Radula complanata*, *Plagiochila porelloides*, *Homalia trichomanoides*, *Tortula ruralis*, *Conocephalum conicum*, *Sphagnum fimbriatum*, *Sphagnum warnstorffii*, *Racomitrium canescens*, *Rhizomnium punctatum*, *Ptilidium pulcherrimum*, *Tortellatortuosa*, *Plagiomnium undulatum*, *Sphagnum squarrosum*.

Кроме того, впервые выявлены конкретные местонахождения 37 видов, ранее приводившиеся для территории Дзержинского района предположительно.

Были выявлены новые популяции редких для республики видов мохообразных: *Plagiochilla poreloides*, *Homaliatrichomanoides*, *Callicladium haldanianum*, *Tortellatortuosa*.

Изучение географической структуры флоры производилось на основе классификации А.С. Лазаренко.

На территории участка выявлено 54 бореальных видов, 29 неморальных видов, 12 бореально-неморальных видов, 5 – субарктических, 5 – космополитов, 2 – средиземноморско-неморальных, 2 – неморально-монтанных, 2 – аридных, 1 – аркто-альпийский.

Географическая структура бриофлоры Дзержинского района носит бореально-неморальный характер с преобладанием бореальных видов, который составляет почти 50%. Почти 12% занимают бореально-неморальные виды, 27% – неморальных виды, 3% – космополиты.

В целом географические структуры бриофлор Дзержинского района и Беларуси сходны, в них доминируют бореальные и неморальные виды. В тоже время, бриофлора Дзержинского района имеет свои особенности, в ней заметно ниже доля аридных (степных) видов (1% и 6% соответственно) и более широкое представительство бореальных (таежных) видов (51 и 46%).

Субарктические виды (*Bryoerythrophyllum recurvirostrum*, *Abietinella abietina*, *Sanionia uncinata*, *Campylium stellatum*, *Racomitrium canescens*), выявленные на территории района, являются реликтами прошлых геологических эпох.

Экологическая структура бриофлоры. Трофность. По богатству субстрата виды распределяются следующим образом: большинство – 43 вида – являются мезоэвтрофами, 29 – мезотрофами, 21 вид – эвтрофы, 20 – олигомезотрофы, 1 вид является олиготрофом.

По всему участку преобладают виды, приуроченные к средним условиям богатства субстрата и умеренно богатым типам: мезотрофные и мезоэвтрофные, которые вместе составляют около 70% видового состава. Доля видов, предпочитающих относительно бедные местообитания невелика (менее 20 %).

Влажность. По влажности виды бриофлоры Дзержинского района распределяются следующим образом: преобладают мезофиты – 51 вид, ксеромезофитов – 23, гигрофитов – 18, гигромезофитов – 16, гигрогидрофитов – 6.

Около половины видов приурочены к средним условиям среды – мезофитным. 20 % видов предпочитают относительно сухие, ксеромезофитные условия. Около трети видов обычно поселяются в относительно влажных, гигромезофитных условиях среды. 4 % являются обитателями очень влажных мест и водной среды.

На территории района найдены 2 редких и исчезающих вида мохообразных, охраняемых в Европе: Калликладиум Гальдони (обнаружен в окрестностях деревни Мостище) и Неккера перистая. Причем последний занесен в Красную книгу Республики Беларусь (дополнительное постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды). На территории Дзержинского района вид выявлен впервые: на юго-западной окраине деревни Полоневичи. Также впервые данный вид в Беларуси впервые выявлен на цементно-каменном субстрате (ДОТе). Для охраны данного вида на территории района нами составлен проект паспорта кадастрового учета Государственного кадастра растительного мира, в соответствии с которым данная популяция подлежит юридической охране. Данный паспорт направлен в Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси, который затем будет передан в Дзержинскую районную инспекцию природных ресурсов и охраны окружающей среды для практической охраны.

Литературные источники

1. Масловский О.М. Методические рекомендации ведения Государственного кадастра растительного мира Беларуси. Минск, 2004. – 29 с.
2. Рыковский Г.Ф., Масловский О.М. Флора Беларуси. Мохообразные. Т. 1. - Минск: Тэхналогія, 2004. - 437 с.
3. Рыковский Г.Ф., Масловский О.М. Флора Беларуси. Мохообразные. Т. 2. - Минск: Беларуская навука, 2009. - 213 с.

D. A. Dosin

MOSSES DZERZHINSKY DISTRICT

State Educational Institution «Gymnasium №1 Dzerzhinsk»

Summary

Biodiversity of bryophytes Dzerzhinsky district so far has not been studied specifically, the published data are fragmentary and often are tentative. As a result of field research and treatment literature on the territory of the region revealed a total of 115 species of bryophytes. Conducted geographical and ecological analysis. The district has found two species of rare and endangered species of bryophytes, protected in Europe and Belarus.

ЗИМНЯЯ КОЛЕОПТЕРОФАУНА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ КОПЫЛЬСКОГО РАЙОНА

ГУО «Гимназия №1 г. Копыля»

Видовой состав водных жуков на территории нашей республики достаточно хорошо изучен. Однако такой аспект как их видовой состав и ряд экологических особенностей в зимний период остается недостаточно изученным. Фрагментарные данные о некоторых видах (в основном это крупные виды плавунцов) присутствуют в ряде отечественных работ [1, 2, 4]. Поэтому, актуальность исследования этой группы насекомых не вызывает сомнений.

Целью нашего исследования явилась оценка зимней колеоптерофауны естественных и искусственных водных объектов Копыльского района.

Задачи исследования:

1. установить видовой состав имаго водных жесткокрылых в зимний период Копыльского района;
2. выявить особенности распространения жуков в различных водных объектах зимой;
3. определить принадлежность имаго жуков к трофическим группам.

Объект исследования – водные жесткокрылые.

Предмет исследования – видовой состав и экологическая структура водных жуков Копыльского района в зимний период.

Сбор водных жуков проводился стандартными методами [4, 5, 6] Отбор гидробиологических проб осуществлялся при помощи гидробиологического сачка Бальфура-Брауна методом кошения по зарослям макрофитов [4].

Стандартная проба состояла из 10 взмахов в одной станции водного объекта. Всего было отобрано 95 проб. Разбор проб проводился в кюветах с белым дном. Материал фиксировался в 70-% этиловом спирте для последующего определения в лаборатории. Всего было собрано 118 экземпляров водных жуков.

Таблица 1 – Распределение водных жуков в различных типах водных объектах Копыльского района в зимний период

№ п/п	Семейство, вид	Реки	Ручей	Пруды	Вод- ще	Мелиор. каналы
	Семейство Noteridae					
1	<i>Noterus crassicornis</i> (Müller, 1776)	+		+	+	
	Семейство Dytiscidae					
2.	<i>Acilius canaliculatus</i> (Nicolai, 1822)			+	+	
3.	<i>Acilius sulcatus</i> (Linnaeus, 1758)	+		+		
4.	<i>Colymbetes fuscus</i> (Linnaeus, 1758)	+				
5	<i>Colymbetes striatus</i> (Linnaeus, 1758)			+		
6.	<i>Cybister lateralimarginalis</i> (DeGeer, 1774)				+	
7.	<i>Dytiscus dimidiatus</i> Bergsträsser, 1778			+	+	+
8.	<i>Dytiscus marginalis</i> Linnaeus, 1758			+		
9.	<i>Hydroporus palustris</i> (Linnaeus, 1761)		+			+

10.	<i>Hydroporus tristis</i> (Paykull, 1798)	+				
11.	<i>Hydroporus umbrosus</i> (Gyllenhal, 1808)					+
12.	<i>Porhydrus lineatus</i> (Fabricius, 1775)	+		+		+
	Семейство Gyrinidae					
13.	<i>Gyrinus substriatus</i> Stephens, 1828					+
	Семейство Hydraenidae					
14.	<i>Limnebius parvulus</i> (Herbst, 1797)		+			
	Итого видов	5	2	7	4	5

Было обследовано 26 водных объекта 6 типов (родники, ручьи, реки, водохранилища, пруды, мелиоративные каналы) в 11 географических точках на территории района (Рис 1). Видовая принадлежность проводилась при помощи специальной литературы [3, 4, 5]. Принадлежность к экологической группе по биотопической приуроченности или пищевой специализации определялась на основе литературных данных и собственных наблюдений.

На территории Копыльского района были исследованы реки Неман (окр. д. Песочное), Каменка (окр. г. Копыль), Мажа (г. Копыль, окр. д. Шестаки), Чайка (окр. д. Богуши), Выня (окр. дд. Ржавка и Думичи). Все реки кроме Немана относятся к категории малых рек.

Нами был обследован ручей в окр. д. Красный Партизан.

Всего было обследовано 1 водохранилище – Краснослободское.

Всего был изучен видовой состав водных жуков 12 прудов в окр. г. Копыля, дд. Ржавка, Думичи, Красный Партизан, Богуши, Шестаки. Лавы).

Каналы, изученные нами на территории Копыльского района в окр. д. Лавы (6 каналов).

Всего в водных объектах Копыльского района отмечено 14 видов водных жесткокрылых из 4 семейств: толстоусы (Noteridae), плавунцы (Dytiscidae), вертячки (Gyrinidae) и водобродки (Hydraenidae).

Наибольшим числом видов и родов представлены плавунцы – 11 и 6 соответственно (табл. 1). Среди них по числу видов лидирует род *Hydroporus* (3). По 2 вида в своем составе имеют роды *Acilius*, *Colymbetes* и *Dytiscus*. Два остальных рода имеют в своем составе по 1 виду. Однако по относительному обилию (36,4%) плавунцы находятся на 2 месте и значительно уступают вертячкам.

Несмотря на то, что вертячки в зимней колеоптерофауне представлены всего 1 видом, они в сборах составляют больше половины (58,5%) (Рис.16). Остальные семейства имеют низкое обилие зимой Noteridae (4,2%), Hydraenidae (0,09%). Это вероятно связано с особенностями питания этих жуков (представители этих семейств в основном растительноядны).

Экологическая структура в целом включает в себя группировки жесткокрылых выделенные на основании их биотопической приуроченности и трофической специализации.

По биотопической приуроченности все гидробионтные жуки делятся на три группы [4]: реобионты, реофилы, стагнобионты. В составе зимней колеоптерофауны нашего района отмечены только реофилы и стагнобионты.

Основная масса водных жуков (13 видов) относятся к группе реофилов. Реофилы являются наиболее экологически пластичными среди водных жуков.

Среди них *Noterus crassicornis* и все виды плавунцов относятся к подгруппе нектонным реофилам (обитающим как у поверхности, так и в толще воды). Вертячка *Gyrinus substriatus*, обитающая на поверхности воды и умеющая хорошо плавать и нырять, входит в подгруппу супранектонных

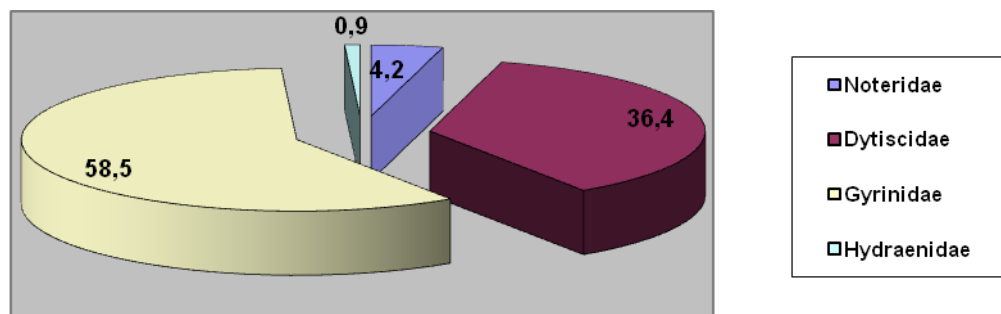


Рисунок – 16. Доли различных семейств водных жуков в составе зимней колеоптерофауны

К стагнобионтам относится только *Limnebius parvulus*.

Трофическая структура зимней колеоптерофауны включает 3 группы: зоофаги, фитофаги и сапрофитофаги. По числу видов в зимней колеоптерофауне Копыльского района преобладают зоофаги (Рис. 9)

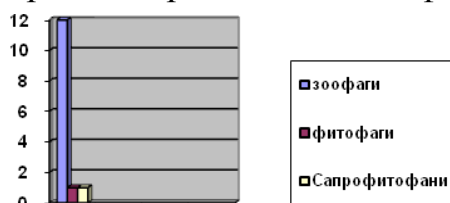


Рис.17. Число видов в различных трофических группах

Выводы. Видовой состав водных жуков в водных объектах Копыльского района включает 14 видов из 4 семейств: наибольшим числом видов и родов представлены плавунцы – 11 и 6 соответственно. По числу видов лидирует род *Hydrotorus* (3). Семейства толстоусов, вертячек и водобродок в составе зимней колеоптерофауны имеют только по 1 виду. По относительному обилию лидируют вертячки (58,5%), им значительно уступают плавунцы (36,4%).

Наибольшее число видов водных жуков в зимний период обнаружено в прудах (7), наименьшее – в ручьях (2).

По биотопической приуроченности в составе зимней колеоптерофауны Копыльского района отмечены представители реофилов (13 видов) и стагнобионтов (1 вид).

Трофическая структура зимней колеоптерофауны включает 3 группы: зоофаги, фитофаги и сапрофитофаги. По числу видов преобладают зоофаги (10).

Автор выражает искреннюю признательность за помощь в определении некоторых видов водных жесткокрылых кандидату биологических наук С.К. Рындевичу (Барановичский государственный университет, г. Барановичи),

а также своему учителю Стульбе Н.П. за помощь в проведении полевых исследований.

Литературные источники

1. Захаренко В.Б. Материалы по фауне водных жуков (Coleoptera: Haliplidae, Dytiscidae, Gyrinidae) Белоруссии /В.Б.Захаренко. М.Д. Мороз // Энтомол. обозрение. – 1988. – Т. 68, вып. 2. – С. 282-290.
2. Мороз М.Д. Обзор зимней фауны водных жуков (Coleoptera, Adephaga) Белорусского Полесья /М.Д. Мороз // Биологические основы освоения, реконструкции и охраны животного мира Белоруссии. Тез. докл. зоол. конф. Белорусской ССР. – Мн., 1983. – С. 15-16.
3. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. – Л.: Гидрометиздат, 1977. – 510 с.
4. Рындевич С.К. Фауна и экология водных жесткокрылых Беларуси (Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyrinidae, Helophoridae, Georissidae, Hydrochidae, Spercheidae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Limnichidae, Dryopidae, Elmidae). Монография в 2-х частях. Часть 1 / С. К. Рындевич. – Минск: УП "Технопринт", 2004. – Ч. 1. – 272 с.

A. G. Kamenko

WINTER COLEOPTOFAUNA OF WATER BODIES OF KOPYL DISTRICT

State Educational Establishment "Gymnasium №1 of Kopyl"

Summary

Water beetles are a part of ecosystem, an important element of different food chains. The fauna of water beetles on the territory of Belarus is studied rather well, but its specific structure and some ecological particularities in winter period are not investigated enough. So this research is an attempt to appraise the winter coleoptofauna of artificial and natural water bodies of Kopyl district.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ СРЕДСТВ БОРЬБЫ С ПЛЕСНЕВЫМИ ГРИБАМИ В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ*ГУО «Средняя школа №2 г. Смоленичи»*

Человек большую часть своей жизни проводит в помещении: дома, на работе или в учебном заведении. При этом современные технологии позволяют использовать разнообразные строительные и отделочные материалы. Жители квартир, где в оконных проемах стоят стеклопакеты, а ваннные комнаты и кухни отделаны воздухонепроницаемыми материалами, столкнулись еще с одной проблемой: плесенью.

Плесневые грибы распространены повсеместно. В основном обширные колонии вырастают в тёплых влажных местах. Благодаря наличию ферментов, эти грибы могут использовать в качестве питательного субстрата ткани, древесину, побелку, обои, масляную и водоэмульсионную краску, цемент, развиваться на оконных рамах, стенах, потолке. Это и объясняет их развитие на мебели, стенах, потолке, оконных рамах, трубах отопления, одежде, обуви и многих других, порой самых неожиданных субстратах.

Таким образом, актуальность исследования плесневых грибов в жилых помещениях в связи с широким использованием материалов, способствующих размножению микобиота, является очевидной.

С другой стороны, возрастает число аллергических реакций человеческого организма на различные вещества, в том числе и на так называемую домашнюю пыль. В состав этой пыли входят и споры плесневых грибов. Используя для уборки средства бытовой химии, человек еще больше подвергает себя опасности аллергии.

Была выдвинута гипотеза: природные средства, используемые для борьбы с плесневыми грибами, могут быть не менее эффективны, чем выпускаемые промышленностью.

Цель исследования: сравнить воздействие природных средств и средств бытовой химии на плесень, развивающуюся в жилых помещениях. Задачи:

1. Определить видовой состав плесневых грибов, размножающихся в жилых помещениях.
2. Сравнить рост выделенных грибов на питательных средах, содержащих природные фунгициды и средства бытовой химии.
3. Сделать выводы об эффективности использования в домашних условиях безопасных для здоровья человека природных средств в целях борьбы с плесневыми грибами.

Использовались картофельно-глюкозный агар, растворы уксусной кислоты 1%, 3%, 5%, 10%, поваренной соли 1%, 3%, 5%, 10%, моющие и чистящие средства «Крот», «SANEKS», «SANITA», «SORTI», «Чистотел», стерильная дистиллированная вода. Оборудование: стерильные чашки Петри, микробиологическая петля, стеклянные пипетки, дозатор, стерильные пластиковые наконечники, спиртовка. На начальном этапе работы использовался метод выделения чистой культуры. Затем был поставлен эксперимент, направленный на исследование способности некоторых веществ

подавлять рост гриба. Исследования проводились в течение 30 дней и включали три серии опытов.

Результаты. Плесневые грибы, выросшие в ванной комнате и на рамах окна в квартире, принадлежат к родам *Penicillium* и *Aspergillus*.

На протяжении первых десяти дней был изучен характер роста указанных выше плесневых грибов по направлению к поваренной соли, уксусной кислоте и моющему средству «SANEKS». В качестве контроля использовалась стерильная дистиллированная вода. Было отмечено, что интенсивность роста в сторону моющего средства была в разы ниже, чем в сторону поваренной соли, уксусной кислоты и воды. Однако по отношению к грибу рода *Penicillium* уксусная кислота и поваренная соль были более эффективны, чем по отношению к роду *Aspergillus*.

В продолжение работы мы использовали другие современные моющие средства: «Крот», «Чистофф», «SANITA» и «SORTI».

Для рода *Penicillium* максимальная интенсивность роста наблюдалась при использовании моющего средства «SANITA». В этом случае радиус колонии гриба составлял 0,8 см. Максимальное подавление роста осуществляло чистящее средство «Крот», так как радиус гриба составлял 0,5 см, в то время как для средств «Чистофф» и «SORTI» данная величина была 0,7 см.

В случае гриба рода *Aspergillus*, наибольший радиус колонии отмечался при использовании средства «Чистофф» и составлял 1,0 см. Максимально подавляло рост моющее средство «Крот». Радиус колонии составлял только 0,4 см.

Далее было решено увеличить концентрацию растворов поваренной соли и уксусной кислоты. В третьей серии опытов мы изучали интенсивность роста грибов *Penicillium* и *Aspergillus* по отношению к растворам уксусной кислоты и поваренной соли различной концентрации (1%, 3%, 5% и 10%). В качестве контроля использовалась стерильная дистиллированная вода.

При использовании в качестве фунгицида для гриба рода *Penicillium* раствора уксусной кислоты были получены следующие данные. При добавлении 1% раствора диаметр колонии составил 1 см, 3% – 1,7 см, 5% – 1,6 см, 10% – 1,5 см. Максимальный результат наблюдался при воздействии 10% раствора и составлял 3,3 см. В случае применения 1% раствора поваренной соли диаметр колонии гриба составил 1 см, 3% – 1,8 см, 5% – 1,7 см, 10% – 1,7 см. Наибольший диаметр колонии – 3,4 см – был обнаружен при воздействии 3% раствора. Следует принять во внимание, что на контрольных чашках средняя величина диаметра колонии составила 1,1 см (таблица 5, диаграммы 5 и 6). При анализе результатов было установлено, что, несмотря на более высокие показатели диаметра колоний при воздействии высоких концентраций в сравнении с действием 1% раствора уксусной кислоты и дистиллированной воды, наблюдается небольшое уменьшение интенсивности роста гриба с увеличением концентрации данного вещества.

При изучении способности раствора уксусной кислоты подавлять рост колонии гриба *Aspergillus*, было обнаружено, что при добавлении 1% раствора диаметр колонии составляет 1 см, 3% – 2 см, 5% – 1,9 см, 10% – 1,5 см. Максимальный рост гриба был замечен при действии 3 % раствора и составлял 3,8 см. Следовательно, наблюдается незначительное ингибирование роста гриба с увеличением концентрации уксусной кислоты. На чашках с добавлением

раствора поваренной соли были получены следующие результаты. При действии 1% раствора диаметр гриба составил 1,7см, 3% – 2,6см, 5% – 2,3см, 10% – 2,5см.

На контрольных чашках диаметр колоний составил 1,8 см (таблица 6, диаграммы 7 и 8). На чашках с использованием 10 % раствора был обнаружен наибольший показатель роста гриба Aspergillus – 4,6см.

Таким образом, гипотеза, выдвинутая нами в начале исследования, не подтвердилась: средства бытовой химии оказались более эффективными в борьбе с плесневыми грибами, чем природные средства.

Грибы родов Penicillium и Aspergillus относятся к так называемым несовершенным грибам. Благодаря наличию в клетке нескольких ядер данные грибы обладают высокой пластичностью и способностью быстро выщеплять мутантные формы. Именно этим можно объяснить их быструю адаптацию к неблагоприятным факторам окружающей среды (в данном случае к высоким концентрациям поваренной соли и уксусной кислоты). Возможно, когда-то природные средства уничтожения плесневых грибов были более эффективны, но в связи с широким распространением средств бытовой химии плесени стали более устойчивы. Исходя из полученных нами результатов, можно сделать вывод, что использование в настоящее время природных средств может усугубить проблему развития плесневых грибов в жилых помещениях. Подобной ситуации не наблюдается при использовании средств бытовой химии, так как с ними плесневые грибы не контактировали столь длительный период времени, как с природными средствами.

Но остается проблемным вопрос предупреждения развития плесневых грибов в квартирах для людей, страдающих аллергией. Им можно посоветовать выполнение некоторых правил профилактики развития плесени.

Литературные источники

1. В.Д. Поликсенова, А.К. Храмов, С.Г. Пискун «Методические указания к занятиям спецпрактикума по разделу «Микология. Методы экспериментального изучения микроскопических грибов» для студентов 4 курса дневного отделения специальности «G 31 01 01 — Биология»

E. A. Kurnevich

DETECTION OF EFFECTIVE WAYS FOR CONTROL OF DEVELOPMENT OF MOULD IN LIVING ROOMS

Smolevichi Secondary School №2

Summary

We have studying influence of nature substances and chemical substances on growth of mould for three weeks. At first, we compared possibility of NaCl, acetic acid and chemical substance to inhibition of development of mould. As a result, chemical substance shown better effect than natural substances. The same result we saw, while we checking impact different concentration of natural substances on growth of mould.

ПРЕСНОВОДНЫЕ МОЛЛЮСКИ, ЗАСЕЛЯЮЩИЕ РЕКУ ПЛИСА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ЗАРАЖЕНИЯ ИХ ПАРАЗИТИЧЕСКИМИ ЧЕРВЯМИ – ТРЕМАТОДАМИ

ГУО «Средняя школа №6 г. Жодино»

Качество воды в естественных водоёмах Беларуси оценивается по результатам химического, бактериологического и биологического анализов. Очистку воды ведут многие микроорганизмы, но одна из основных групп, которой мы обязаны чистотой воды – это моллюски [6].

Моллюски распространены повсеместно. Они обитают в морских и пресных водоемах, на суше. Тип объединяет около 130 тыс. видов. Включает три класса: Брюхоногие, Двустворчатые и Головоногие моллюски.

Также моллюски являются переносчиками и промежуточными хозяевами паразитов, вызывающие опасные для человека и животных болезни [1,4,5].

Двустворчатые моллюски. Подавляющее большинство видов этой группы по способу питания – фильтраторы: они засасывают воду, содержащую органические и минеральные частицы, взвешенные в воде, мелкие планктонные организмы, а выводят чистую профильтрованную воду.

Наиболее обычна из двухстворчатых моллюсков – беззубка.

Легочные моллюски. Пробились к жизни на суше, или в пресных водах. Раковины этих моллюсков чаще всего спирально закручены и весьма разнообразны по форме – от башневидной до дисковидной. Одной из характерных черт легочных моллюсков следует считать строение органов дыхания и превращение мантийной полости в легкое.

Легочные улитки делятся на два отряда.

Отряд стебельчатоглазые. Они ведут наземный образ жизни и составляют наиболее высокоорганизованную группу среди брюхоногих. Типичным представителем является янтарка, которая часто встречается во влажных низких местах.

Отряд сидячеглазые. К ним относятся наиболее известные обитатели наших водоемов. Это обыкновенный, ушастый, яйцевидный, болотный и малый прудовики. Обычным видом в реках являются живородки. Широко распространена живородка обыкновенная. Название свое она получила из-за особенностей размножения. Оплодотворенные в теле самки яйца развиваются в яйцеводе.

Цель исследования. Ознакомившись с этими сведениями, мы решили определить видовой состав моллюсков реки Плиса и провести биологический анализ воды, так как город Жодино промышленный: ОАО “Світанак”, АОА “БелАЗ”, КЗТШ, а также определить уровень заражения их паразитическими червями-трематодами.

Для этого выбрали 4 точки наблюдений на реке между родником у плотины и мостиком в районе улицы Фрунзе, протяженностью около 1 км.

Первая в районе мостика, ведущего к улице Фрунзе (в маленькой заводи у самого берега ив 1.5 м от берега в зоне быстрого течения)

Вторая на заросшем крапивой берегу.

Третья точка была выбрана в заводи, рядом с водосбором садовых участков (у самого берега и подальше к середине заводи)

Четвертая – возле родника.

Наблюдения проводили еженедельно. Использовали рамки с веревочкой (чтобы не уплыли) размером 50х50 см.

Методы исследования. Математический анализ; Биологический анализ (методы С.Г.Николаева); Фенологические наблюдения; Определение степени заражения прудовиков.

В литературе даны методы биологического анализа

Выбираются наиболее характерные таксоны, т.е. конкретные представители систематических групп беспозвоночных, наличие которых отчетливо характеризует уровень загрязнения воды [6].

Определение класса качества речной воды.

а) Определение уровня загрязнения воды по методу С.Г.Николаева производится с помощью шкалы, которая устанавливает 6 классов качества. Для каждого из них в ходе многолетних наблюдений были найдены свои индикаторные таксоны, которые в водах других классов встречаются лишь изредка [6].

б) После подсчёта индикаторных таксонов – подсчитывается число таксонов и умножается на величину условной значимости данной группы таксонов [6].

Методика – классификация таксонов крупных организмов по отношению к чистоте воды.

Помимо рассмотренной выше, существуют и другие методики оценки степени загрязнения водоема (биоиндикация) по составу водных беспозвоночных. Одна из таких методик предусматривает классификацию биологического анализа качества воды в естественном водоеме по трем группам таксонов крупных беспозвоночных [7].

Биоиндикация загрязнения малых рек по составу крупных беспозвоночных, следует отметить, что рассмотренные методики пригодны для Беларуси [6].

Результаты. По шкале качества воды (метод С.Г.Николаева), двустворчатые моллюски относятся к 3-ему и 4-му классу.

Определение класса качества воды (средние данные)

Класс качества воды	Условная значимость каждого таксона в классе	Шаровка		Живородка		Беззубка	
		а	б	а	б	а	б
3-й	14,2	-	-	-	-	1	14,2
4-й	20	14	280	4	80	-	-

а – число обнаруженных двустворчатых моллюсков;

б – суммарная классовая значимость;

Из таблицы видно, что наибольшая суммарная классовая значимость приходится на моллюсков мелких, по шкале качества воды – вода является чистой, так как двустворчатые моллюски погибают в грязной воде.

Классификация моллюсков по отношению к чистоте воды.

1-ой группы	2-ой группы	3-й группы
Двустворчатые моллюски	Моллюски-катушки	Моллюски-прудовики
19	4	48

Данные из таблицы:

1. Двустворчатые организмы погибают в грязной воде. Преобладание их - признак очень чистой воды.

2. Катушки могут существовать в воде различной степени загрязнённости.

3. Прудовики выживают даже в очень грязной воде. Преобладание их – признак повышенного загрязнения воды.

По нашим данным – вода является чистой.

Четырёхуровневая оценка качества воды.

Вода	Суммарный индекс
очень чистая	более $22/48 \cdot 3 = 144$
чистая	от 17 до $22/1 \cdot 19 = 19$
малозагрязнённая	от 11 до 16
загрязнённая	менее $11/4 \cdot 2 = 8$

Вывод: вода в реке Плиса является чистой.

Церкариозы. В последнее десятилетие возросло значение брюхоногих моллюсков как промежуточных хозяев птичьих сосальщиков или шистоматид. В мире известно 20 видов, в Европе – 11 способных вызывать церкариозы у человека. Внедряющаяся личинка вызывает тяжелую аллергию и зуд (“зуд пловцов”). Особенно опасны церкарии птичьих шистосом для детей, подолгу купающихся на мелководье. Для человека этим всё и заканчивается, так как шистосомы птиц не могут существовать и развиваться в организме неспецифичного для них хозяина – человека.

Водохранилище на нашей реке довольно длинное, в верхней части более мелкое, заросшее, с тонкими берегами. Именно там гнездятся разные водоплавающие и околоводные птицы: кряквы, лысухи, чирки, лебеди, кулики, серые цапли. Если учесть, что река ниже плотины практически никогда не замерзает, корм те же кряквы в состоянии найти и зимой, поэтому некоторые их водохранилища (Брызгаловка) находятся места для купания. Все мы летом купаемся в реке и пока еще не сталкивались с “водяной крапивой”. В городском центре эпидемиологии нам сказали, что подобных случаев у них тоже пока не зафиксировано. Мы рады, что пока в нашей реке нет такой “радости”. Но улиток из верхней части водохранилища мы пока не изучали.

Прудовики. Являются промежуточным хозяином для опасного паразита, вызывающего фасциоз овец крупного рогатого охота, - печёночного сосальщика или двуустки (*Fasciola hepatica*). Яйца должны попасть в воду, через 17-18 дней выходят мирацидии, они затем внедряются в мантию или ногу, дальше в кровеносные лакуны превращаясь в спороцисту. Затем превращаются в редии и внедряются в печень, через 30-70 дней от начала заражения выходят церкарии и животные, съедая траву, или пьют воду - заражаются.

Для определения степени заражения брюхоногих моллюсков паразитическими червями-сосальщиками используется следующая методика.

Вскрытие моллюсков производится в чашке Петри с небольшим количеством воды. У моллюска пинцетом удаляется верхняя часть раковины – завиток и извлекается печень. У здоровых улиток печень зеленовато-бурая, у зараженных – желтоватая. Содержимое ткани печени исследуется под микроскопом для определения принадлежности паразитов к фасциолам или шистосомам. У первых на заднем конце тела есть подвижный мускулистый

хвост, у вторых – виллообразно раздвоенный хвост. В печени могут быть обнаружены также спороцисты и редии.

Условно можно выделить три степени поражения моллюсков трематодами:

1 степень – паразиты единичные, печень изменена слабо;

2 степень – паразиты многочисленны, печень сильно изменена;

3 степень – массовое развитие паразитов, ткань печени практически замещена различными стадиями развития паразитов.

Для вскрытия мы использовали улиток, собранных с листа рдеста. Удалять раковину пинцетом (как рекомендуется) оказалось не очень удобно, она довольно тверда. Или, может, пинцет был не очень подходящий. Получалось, что печень развивалась вместе с раковиной. Скальпель подошел больше. (Хотя пинцет тоже нужен). Извлеченная печень помещается на предметное стекло, накрывается покровным стеклом и изучается под микроскопом.

Эту работу мы начинали в сентябре. Позже вода в реке становится холодной, а в такой воде развитие паразитов замедляется. Мы провели три таких опыта. В первый раз с листа мы собрали 32 улитки. Вскрыли 25. Сначала печень рассматривали под лупой, никаких внешних изменений заметно не было. При изучении препаратов под микроскопом в 24 случаях мы ничего лишнего в печени не обнаружили, а в одном были видны два продолговатых рассмотреть его при большем увеличении. Это были спороцисты. Во второй раз в середине сентября раз мы опять собрали малых прудовиков с листа изменений ткани печени, мы не заметили. В третий раз и 25 исследованных прудовиков у двух также была установлена первая степень поражения паразитами.

В 2011 году исследования степени поражения прудовиков начали вести с конца июня.

Каждый раз для вскрытия брали по 50 улиток. Два раза их собрали с листьев растений, сорванных с мостика, два раза собирали на дне мелкой заводи, один раз улиток собрали в районе деревни Залесье, и два раза в водохранилище на левом берегу чуть выше плотины.

В среднем на 20 вскрытых улиток одна оказалась пораженной паразитами. Вторую степень поражения (паразиты многочисленны, печень сильно поражена) мы наблюдали два раза. В остальных случаях печень прудовика была изменена не сильно. Среди улиток, собранных в водохранилище, пораженными оказались только две, зато из 50 улиток, собранных в Залесье целых четыре.

Может быть это случайность, но получается, что в более глубоких местах улитки поражены несколько меньше.

Если учесть, какое количество прудовиков обитает в реке, картина получается не очень утешительной.

Выводы. Видовой состав моллюсков реки Плиса: шаровка, живородка, беззубка (двустворчатые), прудовик малый, прудовик обыкновенный, прудовик яйцевидный, катушка (лёгочные). Преобладающим видом в реке среди моллюсков является малый прудовик.

Провели биологический анализ воды реки Плиса. Вода является чистой, а иначе бы двустворчатые моллюски погибли бы. Причиной маленького

количества беззубок является антропогенный фактор. Местные жители вылавливают моллюсков на корм домашней птице. Рыбаки, вылавливая сачками мотыля и пиявок для наживки, выбрасывают попавшихся улиток на берег. Вот почему на берегу реки можно найти большое количество раковин.

При определении степени заражения малых прудовиков паразитическими червями-сосальщиками, мы пришли к выводу, что достаточно большое количество улиток поражено личинками фасциол. В прибрежных районах жители города, имеющие скот, пасут его и поят водой из река, а, следовательно, риск дальнейшего распространения паразитов существует.

Проявлений «водяной крапивы» при купании в водохранилище и реке не зарегистрировано. Но пораженные паразитами янтарки на берегу реки встречаются, так что вероятность появления птичьего шистоматоза возрастает, тем более, что на водохранилище и в черте города гнездятся кряквы, лысухи, черки, часто прилетают лебеди.

Литературные источники

1. Ганестова, В.И. Пособие по биологии для поступающих в вузы/В.И. Ганестова. – Минск: «Высшая школа», 1978
2. Жизнь животных. – 1987. – Т.1 – М.:«Просвещение»
3. Жизнь животных. – 1987. – Т.2 – М.:«Просвещение»
4. Натали, В.Ф. Зоология беспозвоночных/В.Ф. Натали. – М.: Просвещение, 1975
5. Растения и животные. Руководство для натуралиста. – М.: Мир, 1991
6. Полевая практика по экологии. – Минск: «Універсітэцкае», 1999

N. Y. Maslovsky

FRESH WATER MOLLUSKS, SETTLED IN THE RIVER PLISA AND THEIR CONTAMINATION WITH PARASITICAL WORMS- TREMATODES

Summary

The study of the mollusks formation species of the river Plisa. It was made the biological water fest. And the contamination grade of small ponds with the parasitical worms was clearly defined.

ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ ЩУКИ ОБЫКНОВЕННОЙ И ОЦЕНКА ЕЕ ВЛИЯНИЯ НА ВОДНЫЕ БИОГЕОЦЕНОЗЫ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННЫХ ВОДОЕМОВ СМОЛЕВИЧСКОГО РАЙОНА

ГУО «Смолевичская районная гимназия»

Известно, что щука обыкновенная (*Esox lucius* L.) является хищником и играет очень важную роль в водоемах, которые она населяет. С одной стороны, она регулирует численность большого числа видов рыб, в том числе сорных – потребляя их, она может негативно влиять на их распространение. С другой стороны, выедавая значительную часть молоди, щука освобождает жизненное пространство для целого ряда других видов рыб. Поэтому, изучение питания щуки имеет очень важное значение при установлении экологических связей данного вида с другими представителями данного биогеоценоза, что определяет устойчивость данного биогеоценоза. Следует отметить, что щука востребована при всех формах рыбохозяйственной эксплуатации водоемов, и в качестве ценного объекта рыболовства является одним из наиболее перспективных видов.

Таким образом, цель нашей работы – установление особенностей питания щуки обыкновенной и оценка ее влияния на распространение и численность других видов рыб в условиях антропогенных водоемов.

Для достижения поставленной цели требуется решить следующие задачи:

- 1) изучить в целом спектр питания щуки обыкновенной в антропогенных водоемах;
- 2) установить спектр питания отдельных возрастных групп щуки обыкновенной;
- 3) выявить особенности избирательного питания щуки обыкновенной и сезонной смены кормов;
- 4) определить значение щуки обыкновенной в условиях антропогенных водоемов.

Для выполнения работы по данной теме нами использовались следующие искусственные приманки, имитирующие движущуюся рыбку небольшого размера: плавающие пластиковые воблеры, заглубляющиеся на различную глубину (от 0,5 до 3,0 м) за счет передней лопасти; виброхвосты – силиконовые рыбки с разными свинцовыми грузами от 6 до 12 грамм, блесны вращающиеся разной массы и конфигурации. При ужении на водохранилище Великое весной часто использовали поплавочную удочку, а в качестве приманки живого дождевого червя. Данным способом была поймана щука весом 2560 г и длиной тела 72 см на водохранилище Великое. Искусственная приманка проводилась в толще воды на глубине 1,5-2 м. Ужение проводилось в ранние утренние часы (с 08.00 до 12.00) весной, летом и осенью 2010-2011 года.

Два наиболее крупных экземпляра (вес 4730 г, полная длина тела 90 см и 3420 г, 82 см) были выловлены на водохранилище Великое в июне и ноябре 2010 года на искусственные приманки – воблер и виброхвост соответственно.

Всего в результате проведенных исследований выехали на рыбалку 40 раз в течение 2010-2011 года. Щук ловили в разные сезоны года: весной, летом и осенью. Из них в 25 случаях лов оказался успешным.

Словили 30 экземпляров щуки обыкновенной, из них 22 экземпляра составили самки, 8 экземпляров – самцы. Средняя длина тела самок, согласно выловленных экземпляров, составила 65 см, средняя масса тела – 1501 г. Средняя длина тела самцов – 54 см, средняя масса тела – 899 г.

Наибольшая активность щуки обыкновенной, согласно выловленных экземпляров, наблюдалась в сентябре, октябре 2010-2011 года. В утренние часы с 9.00 до 11.00 было выловлено 7 экземпляров щуки (в сентябре 2010 года) и 2 экземпляра в период с 11.30 до 12. 00 (в сентябре 2011 года). В октябре 2010 года с 10.30 до 11.00 было выловлено 2 экземпляра щуки, в октябре 2011 года с 10.00 до 11.00 – 4 экземпляра.

Внутри вскрытых экземпляров насчитали 26 особей рыб – жертв, которые визуально отнесли к 6 видам (карась, плотва, щука, ерш, окунь, линь).

Основные кормовые объекты в питании выловленной щуки – карась, линь и плотва.

В качестве наиболее крупных объектов питания выступали карась, плотва и щука.

Кроме того, в составе ее пищевого спектра отмечена растительная пища в виде кусочков тростника (водохранилище Великое). Беспозвоночные животные в питании щуки отмечены не были.

Максимальное количество рыб-жертв в желудке выловленных щук наблюдалось в октябре 2010-2011 года, причем все рыбы-жертвы(6 особей) принадлежали одному виду – плотве. Минимальное количество рыб-жертв наблюдалось в июне 2010-2011 года, но в июне 2010 года выловленный экземпляр щуки был наиболее крупным (4730 г и 90 см) и размер рыбы-жертвы был максимальный (мелкая щука массой 200 г и длиной тела 30 см).

К первой группе (предполагаем возраст около двух лет) можно отнести особи с длиной тела 38-55см и средним весом 605г. В питании данной группы, согласно выловленных экземпляров, преобладали карась и линь. В питании второй возрастной группы (предполагаем возраст около 3-х лет, длина тела 60-70 см, средний вес 1540 г.) преобладала плотва. Особи крупных размеров (длина тела 71-90 см, средний вес 2844 г.) отдавали предпочтение плотве и более мелкой щуке. Таким образом, пищевой спектр разных возрастных групп щуки обыкновенной различен.

Проанализировали, есть ли зависимость между возрастом щуки обыкновенной и длиной отловленной добычи. В первой возрастной группе средняя длина добычи составила 10 см. Во второй возрастной группе средняя длина добычи составила 13,5 см. В третьей возрастной группесредняя длина тела рыб-жертв составила 18 см. Таким образом, установили, что есть зависимость между длиной тела щуки и длиной тела добычи. Согласно выловленных экземпляров можно утверждать, что, чем больше длина тела щуки, тем больше длина тела потребляемой добычи.

Выявлена избирательность щуки по отношению к различным видам рыб-жертв. Как правило, в пищевом рационе щуки по итогам наших сборов преобладали карась, линь и плотва.

Интенсивность питания щуки во всех водоемах имела четко выраженный сезонный характер. С первой половины сентября по вторую половину ноября интенсивность питания хищника, согласно выловленных экземпляров,

максимальная. В этот период удельный вес питавшихся особей составлял 43% от общего числа проанализированных.

По сезонам года видовой состав видов-жертв изменялся. Весной в питании щуки, согласно выловленных экземпляров, преобладали карась и плотва; летом – линь; осенью – карась, линь и плотва.

Таким образом, в результате работы установили, что щука регулирует численность большого числа видов рыб (в наших исследованиях шести видов: карася, ерша, плотвы, линя, окуня, щуки), в том числе сорных – потребляя их, она может негативно влиять на их распространение. С другой стороны, выедая значительную часть мелких рыб, щука освобождает жизненное пространство для целого ряда других видов рыб, например, толстолобика, жереха, голавля, леща, которые обитают в исследованных водохранилищах и являются ценными объектами любительского рыболовства.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОЗЬЕГО МОЛОКА*ГУО «Средняя школа №6 г. Жодино»*

Проблема сохранения здоровья и увеличения продолжительности жизни человека является одной из самых важных и актуальных. Несбалансированное, некачественное питание, растущее экологическое неблагополучие приводят к чрезмерным нагрузкам на адаптивные системы человека и в конечном итоге истощают защитные функции организма. Это проявляется в росте ряда заболеваний, преждевременном старении. Решение данной проблемы может быть связано с употреблением высококачественных полноценных продуктов, к которым относится и молоко.

Козье молоко – это чрезвычайно ценный продукт питания, который содержит все незаменимые аминокислоты, полноценные жиры, все требующиеся человеку витамины и минеральные вещества. Оно является источником уникальных комплексов незаменимых биологически активных веществ. В нем выявлено свыше 200 жизнеобеспечивающих веществ различной природы: белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины, органические кислоты, ферменты, гормоны, которые находятся в молоке козы в оптимальном соотношении. По мнению медиков, козье молоко обладает целебными свойствами, помогает излечиться при различных заболеваниях, продлить активную жизнь без болезней. Белок этого молока не вызывает аллергии.

Целью работы явилось установление особенности козьего молока, для его популяризации.

Актуальность работы заключается в том, что козье молоко – продукт неновый, однако он мало знаком людям и нуждается в популяризации.

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследования: анкетирование; органолептический анализ; физико-химический анализ.

В настоящее время в Беларуси основное поголовье коз содержится в личных подворьях граждан и фермерских хозяйствах, где их поголовье растет из года в год.

Однако, как показало изучение ассортимента молочных продуктов в магазинах города, продукты из козьего молока отсутствуют на прилавках. Нет в магазинах и детского питания на основе козьего молока.

Результаты проведенного социологического опроса 275 человек в возрасте от 12 до 77 лет показали, что 67% опрошенных респондентов никогда не пробовали козье молоко. Однако, 217 человек или 79% считают, что козье молоко полезнее коровьего, хотя лишь немногие из них знают о конкретных его целебных свойствах. Даже с учетом того, что значительная часть населения (60%) не высказала заинтересованности в потреблении этого продукта, оставшиеся 40% опрошенных людей готовы покупать козье молоко, если оно появится на прилавках наших магазинов. Для города с населением примерно 65 тыс. человек это весьма значительный рынок сбыта. Результаты опроса подтвердили, недостаточность знаний у населения о свойствах козьего молока и продуктах из него.

В исследовании были выяснены органолептические свойства козьего и коровьего молока. Козье молоко обладает всеми свойствами присущими качественному молоку коровы, а на вкус слаще коровьего. Определяя кислотность козьего молока, козьего молока с лактоферрином (далее – ЛФ), коровьего молока и грудного молока женщины было выяснено, что наименьшая кислотность молока матери, наибольшая у коровьего молока (рис. 1).

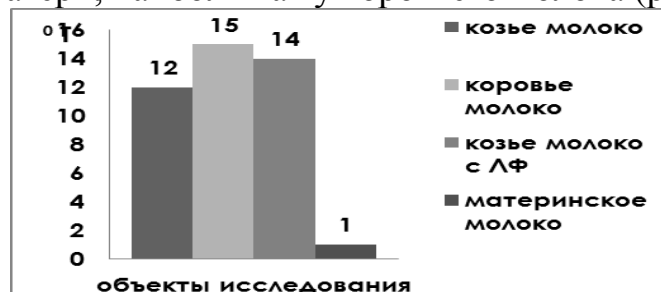


Рис. 1. Сравнение кислотности молока

При определении в счетной камере Горяева количества жировых шариков в различных видах молока, оказалось, что жировые шарики козьего и материнского молока примерно одинаковы по размерам и количеству (рис.2). Так как усвояемость жиров молока зависит от размеров жировых частиц, то мелкий жир молока козы хорошо усваивается в организме человека.

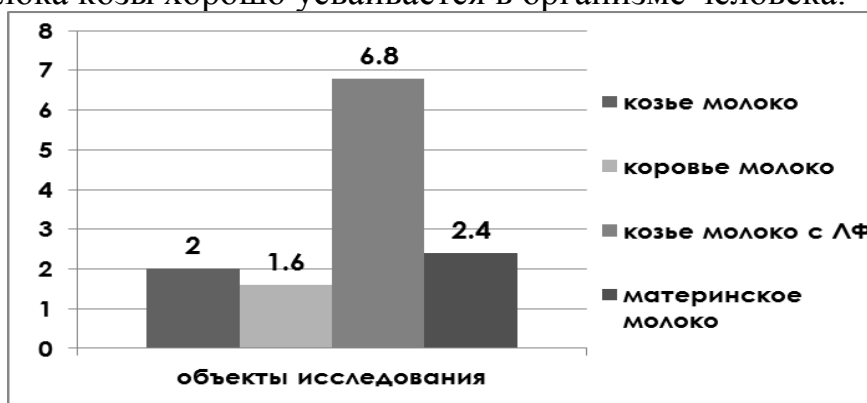


Рис.2. Количество жировых шариков в молоке

При замораживании козьего и коровьего молока в холодильнике выяснилось, что вкус козьего молока ухудшается. Козье молоко при комнатной температуре скисает на 3 сутки.

Сравнение концентрации человеческого рекомбинантного лактоферрина в козьем молоке от трансгенной козы показало, что она превосходит среднюю концентрацию человеческого ЛФ в грудном женском молоке (рис. 3)

Проведя анализ свойств козьего молока, козьего молока с ЛФ и коровьего молока было установлено, что состав молока по жиру, белку и лактозе близки по своим показателям (рис. 4).

Все виды молока (коровье, козье и козье с лактоферрином) по физико-химическим показателям предназначены для изготовления пищевых продуктов, включая продукты специального назначения.

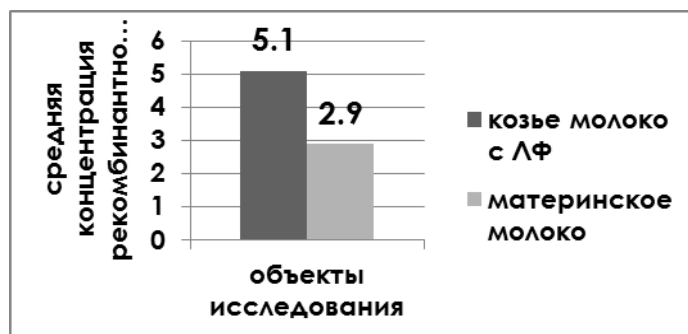


Рис. 3. Сравнение концентрации ЛФ в молоке трансгенных коз и материнском молоке

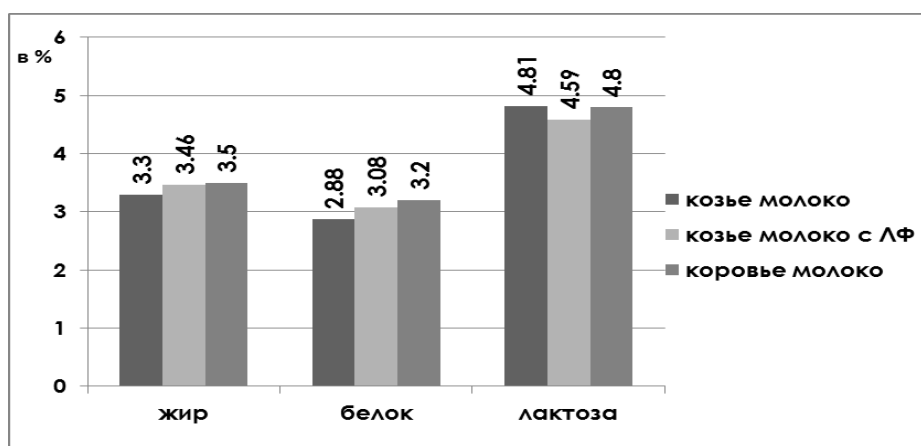


Рис. 4. Сравнение физико-химических свойств козьего молока, козьего молока с ЛФ и коровьего молока

На козье молоко маленький спрос среди населения, хотя по своим физико-химическим свойствам и вкусовым качествам оно превосходит коровье. Люди мало знакомы с ценными, целебными свойствами козьего молока. Необходима рекламная кампания, которая познакомит население с этим молочным продуктом, тогда и спрос на козье молоко намного увеличится. Медики утверждают, что белок козьего молока не вызывает аллергии, предлагаем использовать козье молоко для приготовления детского питания. Можно сделать акцент на использовании для этих целей козьего молока с лактоферрином, так как это поможет получить продукт близкий к естественному материнскому молоку.

Благодарим за оказание помощи в выполнении работы Бudevича Александра Ивановича, заведующего лабораторией воспроизводства и генной инженерии с.-х. животных, кандидат, доцент сельскохозяйственных наук.

Литературные источники

1. Горбатова, К. К. Химия и физика молока / К.К. Горбатова. – изд. Гиорд, 2004.
2. Кугенев, П.В. Практикум по молочному делу / П.В. Кугенев, Н.В.Барабанщиков. – М: ВО Агропромиздат, 1988.
3. Хрипкова, А.Г. Физиология животных / А.Г.Хрипкова, А.Б.Коган, А.П.Костин. – М: Просвещение, 1972. – 190 с.: ил.

Н. В. Раткевич

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЧВЫ В РАЙОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ГИМНАЗИИ Г. ФАНИПОЛЬ

ГУО «Гимназия г. Фаниполя»

Цель работы – оценить состояние почвы в районе расположения гимназии г. Фаниполь.

Знание состава и свойств почвы позволит предвидеть последствия воздействия антропогенных факторов, предсказать поведения различных химических соединений, содержащихся в почве, оценить их воздействие на биосферные процессы. Это особенно важно при разработке стратегии перехода к устойчивому развитию, поскольку сохранение и совершенствование человеческой цивилизации возможно только в условиях стабильного функционирования биосферных систем поддержания жизни на Земле. Почва играет важную роль в биосферных системах, так как является аккумулярующей средой, участвующей в биогеохимических циклах всех химических элементов.

Специфика загрязняющих веществ такова, что определить химический состав объектов исследования более точно можно различными химическими и физико-химическими методами анализа.

Пробы для исследования отбирались непосредственно около гимназии, в нескольких точках, позволяющих представить картину, как обстоит ситуация вокруг гимназии и на прилегающей территории. При этом на прилегающей территории точки отбора проб были выбраны с учетом специфики объектов, расположенных в данном районе. Например, автотрасса Минск – Брест, жилая зона, зона отдыха и пр.

Задачи: Ознакомиться с решаемой проблемой по литературным источникам; Обосновать выбор контролируемых показателей в почве; Исследовать пробы почвы на наличие в ней загрязнителей; Обработать полученные результаты и сделать выводы.

Новизна заключается в том, что впервые проводился анализ состава почвы на территории детского учреждения самими учащимися.

Актуальность темы исследования обусловлена постоянным вниманием нашего государства к сохранению здоровья населения. Человек должен дышать чистым воздухом, не употреблять в пищу продукты с недопустимой нормой вредных веществ (например: нитратов, солей, хлоридов и др.). Практическая актуальность работы исходит из государственной программы Республики Беларусь в области охраны окружающей среды на период до 2025 года, в которой особое внимание уделяется мониторингу почв, мероприятиям по сохранению и защите почв и пр.

Этапы проведения исследований

1. Обследование территории и определение мест отбора проб почвы
2. Отбор и пробоподготовка почвы к анализу
3. Анализ почвы физико-химическими методами
4. Обработка полученных результатов
5. Оценка качества почвы по определяемым показателям
6. Оформление карты-схемы обследуемой территории с ранжированием качества почвы

Для анализа мы выбрали показатели, которые характеризуют содержание конкретных солей в почве:

1. хлоридов, характеризующих засоленность почвы;
2. сульфатов и нитратов, наличие которых указывает на закисление почвы
3. аммонийных солей, по которым оценивают интенсивность процессов денитрофикации в почве,
4. соединений железа, как представителя тяжелых металлов, содержащихся в почве.

Методы исследования: Определение pH – потенциометрический метод. Метод основан на измерении потенциала, возникающего на поверхности раздела между стандартным электродом и раствором. В качестве стандартного электрода применяют стеклянный электрод. В качестве вспомогательного электрода сравнения используют хлорсеребряный электрод;

Определение общего содержания солей – гравиметрический метод. Метод основан на точном измерении массы определяемого компонента пробы, выделенного либо в элементарном виде, либо в виде соединения определённого состава;

Определение хлорид-ионов – метод прямой ионометрии. Сущность метода заключается в определении разности потенциалов хлоридного ионселективного и вспомогательного электродов, значение которой зависит от концентрации хлорид-иона в растворе. В качестве вспомогательного электрода используют насыщенный хлорсеребряный электрод;

Определение содержания карбонат-ионов и гидрокарбонат-ионов – титриметрический метод. Сущность метода заключается в титровании раствором серной кислоты в пробе воды ионов карбоната до pH = 8,3, гидрокарбоната – до pH = 4,4. Конечную точку титрования устанавливают с помощью pH-метра или по изменению окраски индикаторов – фенолфталеина (pH = 8,3) и метилового оранжевого (pH = 4,4).

Определение содержания сульфат-ионов – турбидиметрический метод. Метод основан на осаждении сульфат-иона хлоридом бария и определении его в виде взвеси сульфата бария по измерению интенсивности помутнения раствора. В качестве стабилизатора взвеси используют глицерин;

Определение содержания нитратов – ионометрический метод. Сущность метода заключается в определении разности потенциалов нитратного ионселективного и вспомогательного электродов, значение которой зависит от концентрации нитрат-иона в растворе. В качестве вспомогательного электрода используют насыщенный хлорсеребряный электрод;

Определение содержания соединений железа – фотоколориметрический метод. Определение основано на образовании окрашенных комплексов железа с сульфосалициловой кислотой. В слабокислой среде (pH > 4) сульфосалициловая кислота взаимодействует только с ионами Fe³⁺, образуя комплекс красного цвета, устойчивый при pH 4-8. В щелочной среде (pH 8-11,5) сульфосалициловая кислота реагирует с ионами Fe³⁺ и Fe²⁺, образуя комплекс желтого цвета.

Основные загрязнители почвы:

1. пестициды (ядохимикаты),
2. минеральные удобрения,
3. отходы производства и потребления,

4. газо-дымовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу,
5. нефть и нефтепродукты.

Изучение химического состава почвы. Пробы почвы были отобраны в 16 точках, месторасположение которых представлено на карте-схеме.

Для анализа исследуемые пробы почвы доводили до воздушно-сухого состояния, измельчали и пропускали через сито с отверстиями 2 мм. Затем готовят вытяжку для всех последующих анализов.

В полученных пробах определяли засоленность почв по сухому остатку почвенной вытяжки, pH водной вытяжки, общее содержание солей в почве (по показателям сухой и прокаленный остаток, потери при прокаливании), концентрации хлорид-ионов, сульфат-ионов, гидрокарбонатных ионов, нитратов, аммонийных солей, соединений железа.

Результаты анализа проб почвы, отобранных в районе расположения гимназии г. Фаниполь, представлены в сводной таблице.

Проанализировав полученные результаты, можно отметить следующее:

по показателю pH: Почва, отобранная около автотрассы Минск-Брест, в жилой зоне 1 и на северо-восточной границе территории гимназии, характеризуется как щелочная, что свидетельствует о непригодности данной почвы для выращивания культурных растений. В остальных пробах почва относится к нейтральным или слабощелочным, т.е. pH почв соответствует значениям свойственным окультуренным почвам.

по степени засоленности почв: Сильнозасоленными являются почвы вдоль автотрассы, что объясняется интенсивным воздействием на почву автотранспорта.

Среднезасоленными являются почвы, отобранные на границе участка гимназии со стороны автотрассы, что подтверждает тот факт, что автотрасса оказывает непосредственное влияние на прилегающую территорию гимназии. Среднезасоленные почвы на огороде на территории гимназии свидетельствуют о неправильном применении удобрений и иных химических средств.

В остальных точках наблюдения степень засоленности почвы соответствует слабозасоленным, что для окультуренных почв является нормальным.

Содержание нитратов: Во всех пробах почвы содержание нитратов превышает установленный санитарно-гигиенический норматив – ПДК. Вероятнее всего причиной такой ситуации является то, что рассматриваемая территория расположена в непосредственной близости от участков, которые до недавнего времени использовались в сельском хозяйстве, а известно, что нитраты обладают хорошей миграционной способностью.

Содержание железа: Во всех пробах наблюдается незначительное содержание соединений железа.

Проведена оценка качества почвы с использованием матричного метода. Для этого каждой пробе почвы по определяемым показателям присвоили определенное количество баллов, затем по сумме всех баллов провели ранжирование обследуемой территории по качеству почвы.

Для этого использовать шкалу оценок, основанную на функции желательности.

На основании проведенной оценки можно отметить, что в целом в районе расположения гимназии г. Фаниполь на почву оказывается слабое воздействие и соответственно степень благоприятности оценена как хорошая.

Неблагоприятная ситуация сложилась вдоль автотрассы Минск-Брест и в некоторых точках на границе территории гимназии со стороны автотрассы. Учитывая то, что с этой стороны расположен стадион, где учащиеся проводят достаточно много времени, то необходимо провести дополнительное озеленение территории вдоль границы территории гимназии со стороны автотрассы.

После того, как мы провели данное исследование, мы убедились в том, что необходимо обращать внимание на содержание в почве различных веществ, которые могут отрицательно влиять на здоровье человека. Если в почве много нитратов, солей тяжёлых металлов и других химических веществ они неизбежно поступают в растения, а люди употребляют в пищу овощные культуры, растущие на пришкольном участке, собирают лекарственные растения, такие как плоды боярышника, рябины, шиповника. Поэтому для безопасности здоровья человека необходимо проводить оценку качества почвы.

М. С. Симончик, П. В. Ивончик

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИИ РЫЖЕГО ЛЕСНОГО МУРАВЬЯ (FORMICA RUFA) И ЕГО ОХРАНА В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА ЖОДИНО

ГУО «Средняя школа №8 города Жодино»

Актуальность работы: рыжие лесные муравьи включены в «Красный список угрожаемых видов» международной Красной книги Всемирного союза охраны природы как таксоны, близкие к переходу в группу угрожаемых.

Цель исследования: изучить биологию и провести природоохранные мероприятия по изучению и охране рыжих лесных муравьев (*Formica rufa*) в окрестностях города Жодино.

Результаты исследовательской работы:

мы можем использовать муравьёв в качестве биоиндикаторов окружающей среды;

для увеличения количества муравьиных семей мы провели следующие мероприятия:

изучили биологию лесного рыжего муравья,
определили границы охотничьих территорий муравьёв,
исследовали питание муравьёв и их суточную активность,

провели мероприятия по расселению муравьёв вместе с работниками Жодинского лесничества,

провели экологические акции в рамках школьной предметной недели, акции «Рыжий лесной муравей», акции по посадке хвойного леса в рамках «Недели леса».

некоторые антропогенные факторы губительно влияют на количество семей. Если ситуация не будет меняться в ближайшее время, то количество муравейников будет уменьшаться;

в любой экосистеме исчезновение одного вида постепенно заменяется другим видом. Рыжий лесной муравей постепенно заменяется на вид чёрного муравья.

Выводы. Недостаточное количество муравейников свидетельствует о неблагоприятных экологических условиях на данных территориях, обусловленных антропогенным фактором.

Охотничьи территории муравейников ограничены, что говорит о недостатке питания и, соответственно, о негативном антропогенном влиянии человека на количество муравьиных семей.

На территории города рыжий лесной муравей отсутствует, его популяция заменена более устойчивым синантропным видом черного муравья.

Для увеличения численности рыжего лесного муравья необходимо изучать его биологию и расселять семьи, используя методики лесничества.

Литературные источники

1. Бакшт, Ф. Куча чудес. Муравейник глазами биолога / Ф. Бакшт. – Томск, 2005. – 140 с.
2. Брайен, М. Общественные насекомые: экология и поведение / М. Брайен. – М.: Мир, 1986. – 400 с.
3. Длусский, Г. М. Муравьи рода Формика / Г. М. Длусский. – М.: Наука, 1967. – 236 с.

4. Захаров, А. А. Муравей, семья, колония / А.А. Захаров. – М.: Наука, 1978.– 144 с.
5. Минец, М. Л. Муравьи как объект исследования во внеурочной и внеклассной работе / М. Л. Минец. – Журнал «Біологія:проблеми викладання», №3, 2008 г.
6. Халифман, И. А.Операция «Лесные муравьи» / И.А. Халифман. – М.: Лесная промышленность, 1974. – 32 с.

M. S. Simonchik, P. V. Ivonchik

STUDYING THE BIOLOGY OF THE WOOD ANT (FORMICA RUFA) AND ITS PROTECTION IN THE SURROUNDINGS OF ZHODINO

The Department of Education of Zhodino Executive Committee SEE “Zhodino Secondary school №8”

Summary

We conducted an integrated study on the analysis and protection of the wood ant (*Formica rufa*). Together with the workers of Zhodino forestry we studied the boundaries of hunting territories of ants, their feeding, diurnal activity. We also took measures to settle the ants. We considered the possibility of using ants as biological indicators of the environmental pollution. In conclusion we outlined anthropologic factors that influence the number of families.

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА СЕЗОННУЮ АКТИВНОСТЬ ВИНОГРАДНОЙ УЛИТКИ *HELIX ROMATIA* L.

ГУО «Борисовский экологический центр детей и юношества»

Виноградная улитка – *Helixromatia* (Linnaeus, 1758) – представитель крупного семейства *Helicidae*. *Helixromatia* является одним из хозяйственно значимых, экономически ценных и коммерчески выгодных видов в Беларуси.

Несмотря на широкую степень опубликованности, в биологии экологии *Helixromatia* все еще существуют белые пятна. В частности, одним из важных аспектов биологии является чувствительность моллюска к температуре и влажности. Так как температура и влажность являются лимитирующими факторами, то зная реакцию моллюска на них, мы можем предсказывать динамику его численности в Беларуси, что особенно актуально в свете хозяйственной значимости вида.

Исследования показывают, что, несмотря на длительный срок обитания моллюска в условиях Центральной Европы, вид, тем не менее, еще сохраняет черты приспособленности к условиям обитания в своем прежнем ареале[3].

Цель исследования. Изучить влияние температуры и влажности на сезонную активность моллюска *Helixromatia* L.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились с апреля по сентябрь 2011 года. Наблюдения проводились непосредственно в природных условиях с интервалом два раза в неделю, в светлое время суток. Количество особей в каждой выборке в среднем составляло 100 особей. Отмечалось количество активных, неактивных и эпифрагмированных особей. За активных принимались особи, которые либо двигались, либо были неподвижны, но их глазные щупальца были в расправленном состоянии, либо особи, голова и щупальца которых были втянуты, а через несколько секунд вытягивались.

Обработка данных осуществлялась при помощи компьютерных программных пакетов MSExcel XP и Statistica 6.0. Для изучения чувствительности моллюска к температуре, наблюдаемый диапазон значений температуры и влажности воздуха, а также температуры почвы, был разбит на классовые интервалы. Для температуры воздуха и почвы размер классового интервала составил 2°C, а для влажности воздуха – 5%.

Измерения двигательной активности проводились при помощи веб-камеры: через каждые 10 секунд делались снимки движущегося моллюска.

Для изучения скорости потери воды при эпифрагмировании, были отобраны 20 особей, принадлежащих к одной размерной группе (30 мм). Моллюски были помещены в пластиковые коробочки с проделанными в них вентиляционными отверстиями. Измерение веса производилось с интервалом 2 – 5 дней.

Результаты и обсуждение результатов исследования. Установлено, что моллюск активен в диапазоне температур от 10 до 28°C. Оптимальной для моллюска является температура 20°C. Степень корреляции между температурой воздуха и долей активных особей в популяции составила 0,65.

Как и ожидалось, связь активности моллюсков и влажности воздуха очень высока – степень корреляции между этими двумя величинами составила 0,71.

График, отражающий зависимость степени активности моллюска от уровня влажности представляет собой кривую, описываемую уравнением

$$y=1,43x - 67,7 \text{ при } R=0,75.$$

Наибольшую активность моллюск проявляет при влажности 100%. При уменьшении влажности активность моллюска постепенно снижается и полностью прекращается, когда влажность воздуха опускается ниже 50%.

Была выявлена сильная общая зависимость между изменением температуры воздуха в течение сезона, активностью моллюска и изменением доли активных особей в популяции. Показатель корреляции между этими величинами составил 0,88.

Установлено, что скорость передвижения моллюска в промежутке значения температур от оптимума до верхнего пессимума находится в обратной зависимости от температуры окружающей среды. Так, при температуре воздуха 24 °С, средняя скорость передвижения моллюска составила 5,1 см/мин, при температуре 20°С – составляет 7,2 см/мин. Снижение скорости передвижения при приближении к верхнему пессимуму можно объяснить характером поведения моллюска. В начале скорость передвижения моллюска достаточно низкая и составляет 1,5–1,9 см/мин. В это время можно наблюдать, как моллюск совершает движение ног из стороны в сторону, что можно трактовать, как поиск оптимального направления для передвижения. Такое ориентировочное поведение при температуре 24°С наблюдается в 50% случаев, в то время, как в остальных случаях, с равной вероятностью, моллюски либо сразу ползут с высокой скоростью, либо находятся в состоянии ориентировочного поведения до 100 – 200 секунд. При температурах ниже оптимальной (16 – 18°С), ориентировочное поведение не наблюдалось.

Моллюск эпифрагируется при относительной влажности воздуха 45 – 50%. Нами проводились наблюдения того, как идёт процесс потери веса эпифрагмированным моллюском. Важность данной информации заключается в том, что темпы потери веса моллюска могут показать характер его приспособления к перенесению неблагоприятных условий. Было установлено, что потеря веса у *Helix pomatia* идёт довольно медленно и равномерно. В среднем, каждые 5 дней моллюск теряет 5 – 6% своего веса. В данном эксперименте моллюски провели в эпифрагмированном состоянии 3 месяца, и за это время потеряли в весе в среднем 26,18%. Т. о., моллюск *Helix pomatia* хорошо приспособлен к переживанию неблагоприятных значений температуры и влажности, отвечая на них уходом, порой на длительное время, в состояние эпифрагмирования.

Начало активности *Helix pomatia*, на примере изучаемой популяции, прослеживается 26 апреля, прекращение активности – 5 сентября. Первые случаи спаривания *Helix pomatia* отмечались 29 мая. Период массового спаривания растянут с 1 до 16 июня.

Начало яйцекладки – 19 июня. Массовая яйцекладка наблюдалась в период с 22 июня по 25 июня. Отдельные случаи яйцекладки и спаривания отмечались до 14 июля. Все особи *Helix pomatia*, участвующие в размножении, принадлежали размерной группе 35 – 40 мм.

К сожалению, в ряде литературных источников, а также в Государственной программе «Разработка и освоение инновационных технологий рационального использования природных ресурсов и повышения качества окружающей среды» (на 2011 – 2015 гг.) сроки наступления половозрелости сроки размножения виноградной улитки определены неправильно. В частности, в следующей литературе [1], указано, что половозрелыми являются моллюски с высотой раковины более чем 25 мм. Этот

же размер является минимально допустимым при заготовках моллюска, т.е. промысловым размером. В то же время, в специализированных публикациях, посвященных биологии *Helix pomatia*[3], указано, что половозрелость у данного вида моллюсков наступает на 3-4-й годы жизни.

Неточность в определении сроков наступления половозрелости возникла, на наш взгляд, из-за следующего обстоятельства: морфологически близкий вид моллюсков из этого же рода – *Helix lutescens* – очень похож на *Helix pomatia*.

Т.о., для рационального использования популяций *Helix pomatia*, необходимо: пересмотреть промысловый размер виноградной улитки (не менее 35 мм) и устанавливать сроки сбора моллюсков согласно информации о погодных условиях, учитывая температуру и влажность воздуха.

Выводы:

1. Период активности *Helix pomatia* длится с конца апреля до начала сентября;
2. Моллюск активен в диапазоне температур 10-28°C, при оптимуме 20°C;
3. Полное прекращение активности *Helix pomatia* наступает при значении влажности воздуха 50%;
4. При оптимальной температуре скорость передвижения моллюска составляет 7,2 см/мин, но при повышении температуры падает за счёт появления особого ориентировочного поведения;
5. Прекращение сезонной активности моллюска связано не с изменением температуры, а, по всей видимости, с длиной светового дня;
6. В состоянии эпифрагмирования вес тела моллюска изменяется довольно медленно, что говорит о его способностях хорошо переносить неблагоприятные условия;
7. Из-за неправильного определения, промысловый размер виноградной улитки требует пересмотра и должен составлять 35 мм.

Авторы выражают благодарность научному руководителю проекта Г. П. Земоглядчук и научному консультанту К. В. Земоглядчуку за помощь в проведении исследования и обработке материалов.

Литературные источники

1. Байчоров, В. М., Гигиняк, Ю.Г., Максименков, М.В. Виноградная улитка в Беларуси: распространение и рациональное использование /М.В. Байчоров, Ю.Г. Гигиняк, М.В. Максименков. – Минск: Белорус. наука, 2008. – с.
2. Румянцева Е.Г., Дедков В.П. Биология размножения виноградной улитки *Helix pomatia* L. в Калининградской области //Ruthenika: 2005, 15(2): 131-138.
3. Kozłowski Jan The effect of temperature and humidity on the grazing activity of *Deroceras reticulatum* and the damage to rape plants/Kozłowski Jan, Jaskulska Monika, Kaluski Tomasz, Kozłowska Maria The effect of temperature and humidity on the grazing activity of *Deroceras reticulatum* and the dam//Folia Malacologica: vol. 19(4). – 2011 p. 267 – 271.

A. D. Tamaschewskiy, E. M. Pankovets

INFLUENCE OF THE AIR TEMPERATURE AND MOISTURE ON SEASONAL ACTIVITY OF *HELIX POMATIA* L

SEI «Borisow's ecological center of children and young people»

Summary

The air temperature and moisture level sensitivity of *Helix pomatia* has been investigated. There were found optimal values of these factors. Temperature has an influence on *Helix pomatia* movement pattern: at the same time with the temperature growth *Helix pomatia* begins to move more slowly. The cause of that is orientation time increasing.

А. В. Трепенюк

ПОЛУЧЕНИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ ГИБРИДОВ СЕНПОЛИИ ПУТЕМ СЕМЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ

ГУО «Средняя школа №16 г. Борисова»

Каждый человек хочет проявить себя, сделать что-то свое, отвечающее его мироощущению. Данная работа дает возможность пополнить домашнюю коллекцию сенполий новыми гибридами с декоративными качествами, а также научиться размножать сенполии семенами.

Цель – изучение наследуемых признаков у сенполий при семенном размножении и получение декоративных гибридов.

Задачи:

1. Выбрать родительские формы сенполий, обладающие нужными признаками и провести перекрестное опыление.
2. Произвести посев полученных гибридных семян.
3. Отобрать на этапе пикировки наиболее сильные, хорошо растущие растения для дальнейшей работы.
4. На этапе цветения вести наблюдения и производить отбор наиболее интересных гибридов для своей коллекции.
5. Проследить основные тенденции наследования признаков у сортовых сенполий при семенном размножении.

Исследования проводились с 4 мая 2009 года по 5 октября 2010 года

Любой начинающий и увлеченный фиалками цветовод может по моему примеру произвести скрещивания и получить растения с новыми характеристиками. Для этого не обязательно быть селекционером.

Известно, что природные виды сенполий имеют сиреневые, фиолетовые и голубые мелкие цветы фиалочной формы. Вся остальная цветовая гамма современных сортов была получена путём сложной селекционной работы.

Эксперимент показал, что при перекрестном опылении у сенполий с разной окраской цветков потомство проявляет не только родительские признаки, но и признаки предыдущих поколений. Ведь известно, что все современные сорта являются сложными гибридами. Однако среди полученных сеянцев преобладала синяя и голубая окраска (у 42 из 65). Эти цвета оказались доминирующими. Интересным было и то, что у 28 сеянцев оказалась фиалковая форма цветка – «анютины глазки», хотя родители не несли этот внешний признак. Можно сказать, что в некоторых сеянцах проявились признаки их далеких предков – природных видов сенполий.

Многие сеянцы повторяли окраску уже имеющихся в мире сортов, и здесь я предположил, что скорее всего они тоже были «прародителями».

Махровость оказалась не устойчивым признаком, ведь родительские растения были махровыми, а в потомстве оказалась почти четверть растений с простыми цветками.

Признаки, проявленные у сеянцев, представлены в виде таблиц:

Таблица 1 – Окраска цветка у полученных сеянцев

синяя	голубая	бело-голубая	розовая	фиолетовая	фэнтези	бордовая
22	14	6	11	7	4	1

34%	21,5%	9%	17%	11%	6%	1,5%
65						

Таблица 2 – Форма цветка у полученных сеянцев

«звезда»	«анютины глазки»
37	28
57%	43%
65	

Таблица 3 – Махровость цветка у полученных сеянцев

махровый	полумахровый	простой
24	25	16
37%	38%	25%
65		

Литературные источники

1. Багрова, Л.А. Я познаю мир. Растения. / Л.А.Багрова // Детская энциклопедия. – М.: 2001.- 510 с.
2. Макуни, Б.М. Сенполии. Практические советы по выращиванию, уходу и защите от вредителей и болезней/ Б.М. Макуни, Т.М. Клевенская. - М.: Астрель АСТ, 2001.
3. Ширяева, Н. Сенполии. Глоксинии / Н. Ширяева. – М.: Фитон, 2002.
4. Ян Ван дер Неер. Всё о комнатных фиалках/ Ян Ван дер Неер. –М.: Оникс, – 2007.
5. Скрыбин, А. На пути к идеальному грунту. Узамбарская фиалка/ А. Скрыбин. – М: 2004.
6. Чубук, Ю. Изменчивость у сенполий/ Ю. Чубук [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.senpolia.of.by.

A. V. Trepnok

HYBRIDISM OF DECORATIVE SENPOLIA BY SEED REPRODUCTION

School №16, Borisov

Summary

This work represents the experience of studying the inherited characteristics of senpolia by seed reproduction.

As the basis of the research we took the results of getting new decorative hybrids of this plant.

The work will be useful for teachers of biology and their pupils. It will fascinate any florist and gardener, who are interested in hybridism of decorative senpolia by seed reproduction.

И. А. Цыганко

ГНЕЗДОВАНИЕ ВРАНОВЫХ ПТИЦ ГОРОДА МОЛОДЕЧНО

ГУО «Средняя школа №9 г. Молодечно»

Гнездостроение – важнейшая особенность процесса размножения птиц. Найденное гнездо является подтверждением факта обитания в данной местности определенного вида птиц. Найденное гнездо является подтверждением факта обитания в данной местности определенного вида птиц. По внешнему виду гнезда и месту его расположения можно составить представление о ряде важных сторон биологии птиц.

Цель работы:

Изучить особенности пространственного распределения гнезд врановых птиц в городе Молодечно.

Задачи:

1. Изучить видовой состав и пространственное распределение врановых птиц в городе Молодечно.

2. Определить некоторые параметры гнездования врановых птиц.

3. Проанализировать межгодовую динамику численности и плотности гнездования врановых птиц.

Расположение гнезд птиц в условиях антропогенного ландшафта также является важной характеристикой особенности их гнездования и адаптации к новому местообитанию. Выделяют три основных типа архитектуры гнезд врановых птиц: 1) У ствола дерева, в развилке ветвей; 2) На боковой ветви 3) В кроне дерева.

Гнёзда врановых исследовались маршрутным методом, учёт вёлся визуально. Мною было учтено 70 гнезд исследуемых видов семейства Врановые (сорока, грач и серая ворона). На карте города были отмечены места обнаружения их гнезд в 2006 году и 2011 году (рисунки 1,2).

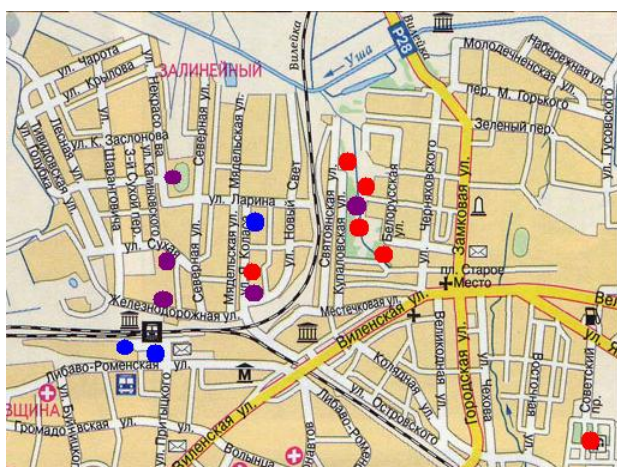


Рис. 1. Места обнаружения врановых птиц на исследованном участке в 2006 году.

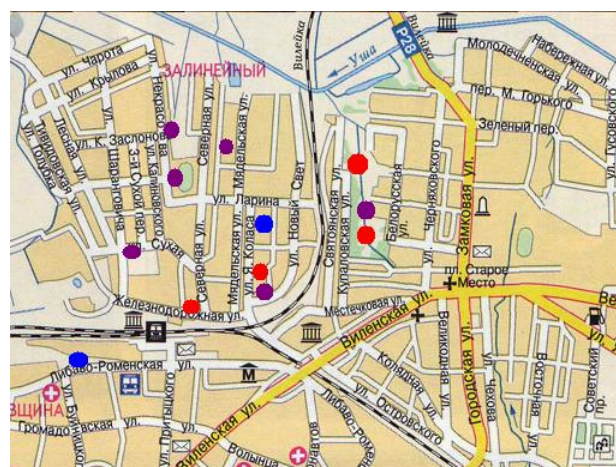


Рис. 2. Места обнаружения врановых птиц на исследованном участке в 2011 году.

Мною была выявлено сокращение численности гнезд Вороны серой. Количество гнезд размещенных на придорожной посадке по ул. Я. Колоса осталось прежним. Количество гнезд в Комсомольском парке сократилось с 29

до 18. На посадке возле кладбища не обнаружено ни одного гнезда, однако было найдено гнездо в придорожной посадке по улице Железнодорожной.

На исследуемом участке наблюдается уменьшение количества гнёзд грача. В сквере возле Железнодорожного вокзала не обнаружено ни одного гнезда, это объясняется сильной обрезкой деревьев зимой текущего года. Отмечается уменьшение количества гнезд по улице Я. Колоса. Также были обнаружены гнезда по улице Либаво-Роменской.

Не было обнаружено гнезд во внутриворонной посадке Д/с №60, а также в придорожной посадке по улице Железнодорожной. Были обнаружены гнезда по улице Сухой и Северной. По общей численности гнезд сороки наблюдается рост.

Сопоставив общие количества выявленных гнёзд исследуемых птиц, можно построить график изменения количества гнёзд врановых в городе Молодечно (рисунок 3)

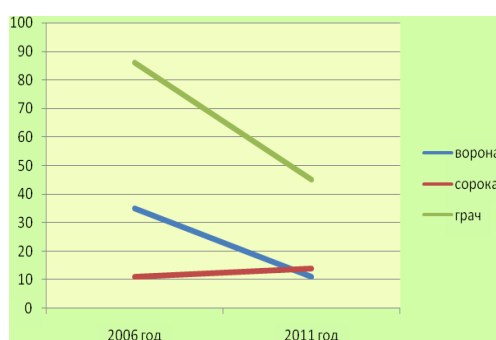


Рис. 3. Общая характеристика изменения количества гнезд врановых в городе Молодечно.

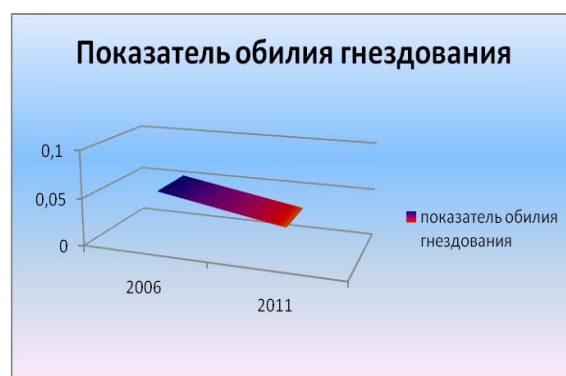


Рис. 4. Изменение показателя обилия гнездования.

При анализе полученных данных был вычислен показатель обилия гнездования (M), отражающий плотность гнездования изучаемых в данной работе видов на исследованной территории. $M = m/(Ld)$,

где m – количество учтенных гнезд врановых птиц;

L – общая длина маршрута (м); d – общая (в обе стороны от длины маршрута) ширина учетной полосы (м).

Был получен следующий результат $M=80/(2 * 1230)=0,032$ гнезд/га.

Он был сравнен с показателем 2006 года. $M=132/(2 * 1230)=0,055$ гнезд/га.

Изменение показателя обилия гнездования по годам показано на рисунке 4.

Как видно из рисунка 4, показатель обилия гнездования снизился, что возможно может быть вызвано уменьшением кормовой базы врановых птиц, вследствие уменьшения количества мусоросвалок, а также обрезкой ветвей.

Выводы. В ходе наших исследований было установлено, что парки и скверы г. Молодечно являются наиболее благоприятными местообитаниями для различных видов птиц семейства Врановые. Всего в таких местах нами было обнаружено 11 гнезд вороны серой (*Corvus corone*), 14 гнезд сороки (*Pica pica*) и 45 гнезд грача (*Corvus frugilegus*).

Средняя высота расположения гнезд для каждого из исследуемых видов имеет следующие показатели: серая ворона – 10,5 метров, грач – 11 метров,

сорока – 12 метров. Среди учтенных гнезд исследуемых видов Врановых птиц наиболее распространенным был первый тип расположения гнезда (в кроне дерева)

Было выявлено сокращение количества гнёзд вороны серой с 35 до 21 гнезд, также наблюдается уменьшение гнезд грача на 41 гнездо, замечен рост количества гнезд сороки. Показатель обилия также снизился. В 2010 году он составлял $M=0,055$ гнезд/га, а в 2011 $M=0,032$ гнезд/га. Снижение количества гнёзд может быть вызвано уменьшением кормовой базы врановых птиц, а также обрезкой ветвей.

В дальнейшем планируем расширить район исследования особенностей гнездования врановых, а также продолжить многолетние наблюдения за врановыми птицами в городе Молодечно.

Литературные источники

1. Асокова, Н. А. Распространение и численность сороки в Архангельской области./ Н. А. Асокова. – Казань, 1996. – 98 с.
2. Владышевский, Д. В. Птицы в антропогенном ландшафте./ Д. В. Владышевский. – Новосибирск: Наука, 1990. – 78 с.
3. Воронов, Н. П. Семейство врановые. / Н. П. Воронов. – М.: Наука, 1978.
4. Горшков, П.К. Экологические проблемы врановых птиц./ П. К. Горшков. – Ставрополь, 1992.
5. Гриб, Л. М., Шитик Я. А. Некоторые аспекты гнездования врановых птиц в городе Молодечно. / Л. М. Гриб, Я. А. Шитик. – Молодечно, 2006.
6. Долбик, М.С. Ландшафтная структура орнитофауны Белоруссии./ М. С. Долбик. – Мн.: Наука, 1974.
7. Климов, С. М. Влияние антропогенных факторов на экологию сороки./ С. М. Климов. – М., 1989.
8. Маслов, А. А. Окраска оперения врановых в связи с их географическим распространением, биотопическими предпочтениями и особенностями поведения./ А. А. Маслов. – Липецк, 2001.
9. Федюшкин, А. В. Птицы Белоруссии./ А. В. Федюшкин. – Мн.: Наука и техника, 1967.

I. A. Tsiganko

NESTING CROWS OF THE TOWN MOLODECHNO

Ordinary school №9 of Molodechno

Summary

Nestbuilding is the most important feature of the process of breeding birds. The nest is found confirmation of habitat in the area a certain kind of birds. In appearance the nest and its location can get an idea about a number of important aspects of the biology of birds.

ПРИВИВКА БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

ГУО «Борисовский экологический центр детей и юношества»

В условиях протекающего изменения климата в сторону его потепления и возможности выделения на юге республики Беларусь еще одной агроклиматической зоны [2], становится актуальным введение в сельскохозяйственный оборот новых растений, отвечающих новым климатическим условиям и отличающихся повышенным спросом у населения. Такими растениями для юга нашей республики могут стать арбуз (*Citrullus lanatus*) и дыня (*Cucumis melo*). Несмотря на смягчение климата и общее повышение температуры, все-таки это более южные растения и их адаптация к нашим условиям может быть несколько затруднена. Экологические особенности растений таковы, что их успешное произрастание возможно только в условиях достаточно высокого прогревания почвы, что не всегда достижимо в условиях Беларуси. Поэтому нами был использован метод прививки растений. Прививка травянистых растений до последнего времени имела только научное значение. С. П. Лебедева впервые установила возможность использования прививки травянистых растений с практическими целями. Прививка сокращает вегетационный период на 15-30 дней и делает привитые растения более выносливыми к пониженным температурам, излишней влажности, почвенным патогенам[3],[1].

При использовании метода трансплантации возникает проблема совместимости различных генотипов, выбора оптимальных способов, сроков и эффективных материалов. Важнейшей предпосылкой для успешных прививок является правильный подбор привоя и подвоя и их приспособленность друг к другу[5].

Цель опыта изучение повышения адаптивности растений арбуза и дыни методом прививки на тыкву, как близкого в систематическом отношении вида, в условиях Беларуси. В ходе эксперимента был подготовлен посадочный материал арбуза и дыни, привитого на тыкву путем вставки и проанализировано развитие привоев на разных видах подвоя.

В качестве привоя использовали дыню сорта Колхозница и арбуз сорта Астраханский, а в качестве подвоя три вида тыквы: крупноплодную (*Cucurbita maxima*), твердокорую (*Cucurbita pepo*) и мускатную (*Cucurbita moschata*). Прививки проводили в апреле, методом вставки[4]. Эксперимент проходил в течении двух сезонов (2010-2011г.г.).

В результате выполненной работы нам удалось получить жизнеспособные растения арбуза и дыни, хорошо развивающиеся благодаря прививке, позволившей использовать корневую систему близкородственных и более приспособленных к нашим условиям видов тыквы. Показано что впервые прививаемые друг на друга растения, приживаются труднее (процент удачных прививок на них ниже) и дают меньший урожай, чем растения, прививаемые во втором поколении. Следует отметить лучшую приживаемость растений арбуза, привитых на всех видах подвоя в сравнении с растениями дыни, а также

гораздо меньшее их выпадение после пересадки в грунт. Из трех видов тыкв, использовавшихся в эксперименте, тыква мускатная является наиболее универсальным подвоем для представителей обоих видов семейства тыквенных: арбуза и дыни, однако подвержен влиянию температурного фактора. Вид тыквы крупноплодной может быть использован в качестве подвоя для арбуза при наличии совместимых индивидуальных растений арбуза. Рекомендован для использования в качестве подвоя для бахчевых культур в условиях Беларуси вид тыквы твердокорой, как наиболее пластичный в отношении к температурному фактору. Растения, привитые на тыкву твердокорую показывают урожайность выше на 170% по арбузу и 320% по дыни, в сравнении с контрольными.

Любое хозяйство при желании может заниматься трансплантацией дынь и арбузов на тыкву, для выращивания бахчевых как в открытом, так и в защищенном грунте, возделывая их в теплицахрассадных комплексов, вторым оборотом после рассады овощных культур для открытого грунта.

Литературные источники

1. Аутко А.А. Рассада овощных культур. Минск. 1992. с. 123
2. Логинов В.Ф. Глобальные и региональные изменения климата: причины и следствия. Минск. 2008. с.256
3. Шарнин А.А. Биологитехнологическое обоснование применения прививки и электросепарации семян при выращивании дыни в защищенном грунте. Автореферат дисс. На соиск. уч. ст. канд. сельскохозяй. наук. Москва, 2008. с. 21
4. Hassell R., Memmott F. Watermelon Grafting Methods. ResearchReport 1997

N. V. Multan, H. G. Tsarova

GRAFTIN OF MELONS AND GOUDS IN BELARUS

SIE«Borisov ecological center of childrenand youth»

Summary

The opportunity of the watermelona and melon growing on squash rootstock was established under natural conditions of Belarus. The best rootstock was Cucurbita pepo.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ МЕТОДЫ
ПОВЫШЕНИЯ ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР***ГУО «Средняя школа №8 г. Жодино»*

Актуальность. Роль овощей в питании человека трудно переоценить. В настоящее время, в условиях усиления воздействия на человека комплекса неблагоприятных факторов, овощи способствуют поддержанию здоровья и долголетия. Урожай овощных культур и его качество во многом зависит от посевных качеств семян, наиболее значимыми из которых являются всхожесть и зараженность возбудителями болезней [5]. Возбудители многих болезней передаются с посевным материалом. Заражение семян возбудителями болезней приводит к снижению их всхожести, распространению болезней в посевах и, как следствие, потерям урожая и значительному ухудшению его качества. В производственных условиях для борьбы с инфекцией семян используют химические препараты – протравители. В частном секторе применение данных препаратов не оправдано, так как нужно вырастить экологически чистую продукцию и в то же время получить высокий урожай. Поэтому, поиск экологически безопасных и доступных методов, способствующих улучшению качества семян, имеет важное практическое значение.

Цель исследования. Выявить экологически безопасные методы повышения посевных качеств семян овощных культур.

Методы исследования. В качестве объекта исследования были выбраны семена следующих овощных культур: капусты, моркови, свеклы, томатов, гороха, фасоли. Инфицированность семян возбудителями болезней мы определяли, используя метод влажных камер [4]. Для создания влажной камеры использовали стерильные чашки Петри. На семенах исследуемых культур нами были определены следующие заболевания: альтернариоз, фузариоз, бактериоз и плесени хранения. Семена овощных культур были поражены не только наружной, но и внутренней инфекцией.

Для повышения всхожести и снижения инфицированности семян мы использовали следующие методы: физический, химический и биологический. Из физических методов улучшения посевных качеств семян мы использовали влажное прогревание в горячей воде. Он применяется для уничтожения внутренней и внешней инфекции [3]. При проведении исследований мы строго соблюдали режимы прогревания, рекомендованные специалистами [1]. Для того, чтобы избежать охлаждения жидкости, прогревание семян проводили в термосе объемом 1 литр. Температуру контролировали с помощью термометра. Из химических методов повышения качества семян мы выбрали перекись водорода. Для обеззараживания семян использовали обработку 2%-ным раствором перекиси водорода. Биологические методы предполагают использование растительного сырья, которое обладает фунгицидными и бактерицидными свойствами. Мы выбрали для изучения сок алоэ, настои кожуры лимона и грейпфрута, настой травы чистотела. Для каждого метода насчитывали по 100 штук семян каждой культуры. Опыт проводили в четырехкратной повторности, то есть закладывали четыре чашки по 25 зерен для каждого варианта. Результаты сравнивали с контрольным вариантом.

Чашки Петри с семенами, обработанными всеми реагентами, мы извлекали из термостата на седьмые сутки, подсчитывали лабораторную всхожесть и распространённость каждого вида болезни в контрольном и опытном вариантах. При определении лабораторной всхожести подсчитывали количество всхожих семян в каждой чашке и выражали в процентах по отношению к общему числу зерен в чашке (25 шт.). Средний процент всхожести вычисляли по результатам анализа четырех чашек [2]. Распространённость болезни рассчитывали по формуле

$$P = \frac{n}{N} \cdot 100\%$$

P- распространённость болезни

n- количество больных семян, N- общее количество проанализированных семян

Анализируя полученные результаты, рассчитывали биологическую эффективность всех методов обеззараживания, характеризующую снижение распространённости болезни в опытном варианте по отношению к контрольному. Биологическую эффективность рассчитывали по формуле

$$C = \frac{P - p}{P} \cdot 100\%$$

C- биологическая эффективность

P- распространённость болезни в контрольном варианте

p- распространённость болезни в опытном варианте.

Результаты исследования. В результате проведенного исследования мы пришли к выводу, что для практического применения в частном секторе можно рекомендовать методы обеззараживания семян овощных культур, представленные в таблице, а именно:

семена капусты – прогревание, замачивание в разбавленном соке алоэ, замачивание в настоях кожуры лимона, грейпфрута и чистотела;

семена моркови – замачивание в разбавленном соке алоэ, в растворе перекиси водорода и настое кожуры лимона;

семена томата – прогревание, замачивание семян в растворе перекиси водорода, разбавленном соке алоэ, настоях кожуры лимона и чистотела;

семена гороха и свёклы – прогревание, замачивание семян в растворе перекиси водорода и в разбавленном соке алоэ;

семена фасоли – прогревание, замачивание семян в растворе перекиси водорода и настое кожуры грейпфрута.

Таблица. Рекомендуемые способы обеззараживания семян овощных культур в частном секторе.

Вариант	Капуста	Свекла	Морковь	Томат	Горох	Фасоль
Прогревание	+	+		+	+	+
Раствор перекиси водорода		+	+	+	+	+
Разбавленный сок алоэ	+	+	+	+	+	
Настой кожуры лимона	+		+	+		
Настой кожуры грейпфрута	+					+
Настой чистотела	+			+		

Выводы

1. Исследуемые семена овощных культур были поражены внутренней и внешней инфекцией, что требовало проведения защитных мероприятий.

2. На семенах овощных культур была обнаружена грибная, бактериальная инфекция и плесени хранения.

3. Наиболее эффективными методами обеззараживания семян на овощных культурах является их прогревание и замачивание в перекиси водорода. Из биологически активных веществ растений наиболее эффективен сок алоэ. На томате рекомендуется применять настои кожуры лимона и чистотела, на фасоли – настой кожуры грейпфрута.

Литературные источники

1. Болезни и вредители овощных культур: Справ. пособие / сост. В. Г. Иванюк; под ред. В. Ф. Самерсова. – Мн: Ураджай, 1994. – 351 с.

2. Защита овощных культур и картофеля от болезней / А. К. Ахатов, Ф. С. Джалилов, О. О. Белошапкина и др.; под ред. А. К. Ахатова, Ф. С. Джалилова. – М.: Россельхозиздат, 2006. – 352 с.

3. Кононков, П. Ф. Повышение полевой всхожести семян овощных культур / П.Ф. Кононков, В.Н. Губкин. – М: Россельхозиздат, 1986. – 88 с.

4. Наумова, Н. А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию / Н.А. Наумова. – Ленинград: Колос, 1970. – 208 с.

5. Фирсова, М. К. Семенной контроль / М.К. Фирсова. – М: Колос, 1969. – 296с.

A. Y. Shashko, P. D. Grib

ECOLOGICALLY SAFE METHODS OF INCREASING SOWING QUALITY OF VEGETABLES' SEEDS

State Institution of Education "Secondary School №8 of the town Zhodino"

Summary

The results of experiment on effectiveness of vegetables' seeds treatment against fungal and bacterial infection are presented. It was defined that the most effective methods for disinfection of vegetables' seeds were heating and steeping in hydrogen peroxide solution. Aloe sap was the most effective among biologically active substances examined. It is recommended to use extracts of lemon hulls and celandine for tomato seeds treatment as well as the extract of grapefruit hulls for haricot seeds treatment.

УДК528.28

Е. С. Багрова, Н. С. Копоть

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КООРДИНАТ АСТРОНОМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

ГУО «Гимназия №1 г. Борисова»

Широта и долгота – это угловые величины, с помощью которых можно определить положение точки в любой части земного шара. Определение координат наблюдателя, особенно географической долготы, долгое время представляло сложную задачу. В наши дни существуют современные способы определения координат – широко применяются, например, GPS навигаторы. Но нельзя забывать и старые проверенные способы определения координат – они могут пригодиться, например, при отказе спутника связи или мобильного телефона. Поэтому представим, то мы оказались в положении героев Жюль Верна – отрезанными от цивилизации, и для нас жизненно важно знать, где мы.

Цель работы – определить координаты места наблюдения астрономическими методами.

Определение полушария Земли.

Начнём с определения широты. Географическая широта – это угловое расстояние от экватора.

Сначала определим, в каком полушарии – северном или южном – мы находимся. Для этого нужно знать рисунок некоторых главных созвездий. Но, даже находясь на широте φ , мы можем видеть над горизонтом над точкой юга светила со склонениями

$$|\delta| < (90^\circ - \varphi)$$

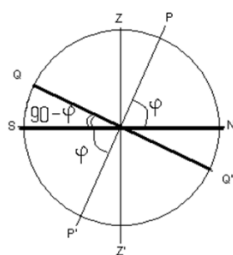


Рис.1. Определениесклонений светил, доступных для наблюдений на широте φ

Отсюда следует, что если низко над горизонтом над точкой юга видно светило со склонением -36° , то широта равна примерно $\varphi = 90^\circ - \delta = 54^\circ$.

Находясь в незнакомом месте днём, мы должны проследить за направлением движения Солнца. Солнце восходит на востоке, заходит на западе и движется по небесной сфере в северном полушарии по часовой стрелке, а в южном – против часовой стрелки

Ночью для определения полушария может служить Луна. В северном полушарии молодая, т.е. «растущая» Луна имеет вид буквы «Р», а в южном – буквы «С».

Определение близости к экватору. Вблизи экватора Луна принимает вид либо «гондолы арабских сказок» [1], либо светлой арки

Близость к экватору также можно определить по углу, который составляют траектории движения светил и плоскость горизонта. Этот угол равен $90^\circ - \varphi$ и вблизи экватора близок 90° .

Определение широты. Определим широту места по высоте полюса мира: высота полюса мира над горизонтом равна географической широте места наблюдения. Это можно сделать при помощи самодельного эклиметра (рис.2,3)



Рис. 2. Эклиметр



Рис. 3. Измерение высоты светила эклиметром

Северный полюс мира находится рядом со звездой α Малой Медведицы (Полярной). Её склонение равно $89^\circ 15'$, что близко к 90° . Измерив эклиметром высоту Полярной звезды над горизонтом, мы определим широту места с точностью около 1° .

Южный полюс мира находится в созвездии Октанта, в котором ярких звёзд нет.

Ближайшая к южному полюсу мира α Южного Креста Акрукс имеет склонение -63° . Она занимает разное положение над горизонтом в разное время суток. Поэтому надо измерить её высоту при прохождении через меридиан, а потом прибавить или отнять от высоты 27° . Для определения момента кульминации звезды нужно провести полуденную линию. Способ определения полуденной линии показан на рисунке(4).

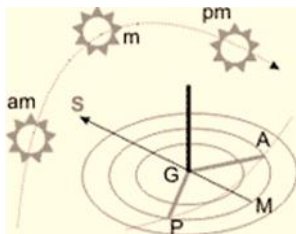


Рис.4. Определение полуденной линии SM при помощи гномона G

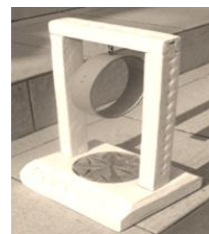


Рис.5. Кольцо Глазенапа

Широту места можно определить, зная склонение какой-нибудь звезды и её высоту в кульминации.

Кульминация - момент прохождения светила через меридиан. Высоту светила в верхней кульминации можно вычислить по формуле [2]

$$h_{\text{в}} = 90^\circ - \varphi,$$

откуда $\varphi = 90^\circ + \delta$

где φ – широта места наблюдения, δ - склонение светила.

Например, Арктур кульминирует на высоте 54° . Склонение Арктура $\delta = 19^\circ$.

Тогда $\varphi \approx 90^\circ + 19^\circ - 54^\circ \approx 55^\circ$

Определение долготы. Долготу места определяют с помощью часов. Разность долгот двух мест равна разности времени наступления полудня в этих местах. Момент наступления истинного полудня определим по кольцу Глазенапа [3] (рис.5) Прибор устанавливается так, чтобы на внутренней поверхности кольца получалось изображение Солнца. На этой поверхности имеется шкала. Солнечный зайчик падает на одно и то же деление шкалы до наступления полудня и после него. Промежуток времени между этими событиями разделим на 2 и полученное значение прибавим ко времени первого наблюдения. Это и будет момент наступления истинного полудня.

Истинный полдень совпадает со средним 4 раза в году: 16 апреля, 14 июня, 1 сентября и 24 декабря. В эти дни уравнение времени равно нулю.

Если проводить определение долготы в произвольный день года, то нужно знать уравнение времени в этот день.

Тогда $\lambda = t_m - t_{гр} = t_m - (T_n - n - \eta)$, где λ - географическая долгота, $t_{гр}$ - истинное гринвичское солнечное время, t_m -истинное местное время, T_n -среднее поясное время n -го часового пояса, η -уравнение времени

В момент местного полдня

$$\lambda = 12\text{ч} - t_{гр} = 12\text{ч} - T_n + n + \eta$$

Например, 30 апреля 2010 года $\eta = -5$ мин. Истинный полдень наступил в 12ч.11 минут по зимнему времени.

$$\lambda = 12\text{ч} - 12\text{ч}11\text{мин} + 2\text{ч} + 5\text{мин} = 1\text{ч}54\text{мин} = 28^\circ30'.$$

Точность определения координат. Эклиметр имеет погрешность около 1° . Её можно уменьшить, увеличив размеры эклиметра. Отвес эклиметра направлен не точно к центру Земли, потому что Земля имеет форму эллипсоида вращения и вращается вокруг своей оси.

При определении долготы при помощи кольца Глазенапа важна точность отсчёта времени. Погрешность около 5 минут ($1,25^\circ$).

Эту погрешность можно уменьшить, если увеличить размеры кольца и уменьшить размеры отверстия и толщину линий на шкале.

Таким образом, мы рассмотрели астрономические способы определения географических координат и определили координаты нашего города.

Литературные источники

1. Я.И. Перельман, «Занимательная астрономия», Москва, «Просвещение», 1954
2. И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалёв «Астрономия». Учебное пособие для учащихся 11 класса учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования с русским языком обучения с 11-летним сроком обучения. Минск, издательский центр БГУ, 2003
3. Астронет- российская астрономическая сеть - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.astronet.ru/db/msg/1180413/node77.html>

УДК [004.031.42+004.928]:004.021

И. А. Брагинец, С. Г. Пузиновская

ИНТЕРАКТИВНЫЙ АНИМАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ «СКАЗОЧНОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ ВИННИ ПУХА ПО СТРАНЕ АЛГОРИТМИЗАЦИИ»

ГУО «Средняя школа №4 г. Дзержинск»

День за днем в школе мы постигаем знания. Череду уроков сменяет друг друга. Среди них есть такие, которые остаются в памяти надолго. Они яркие, нескучные, наполненные творчеством. Иными словами, нестандартные уроки. Такой урок всегда праздник. На нем активны все учащиеся, и каждый имеет возможность проявить себя в атмосфере успешности, а класс становится единым творческим коллективом.

Мы все любим играть. При повторении материала учителя часто используют необычные уроки: путешествия, сказки. При этом сопровождаются такие уроки, как правило, мультимедийными презентациями. Но, к сожалению, возможности программы PowerPoint не позволяют создать непрерывную анимацию, которая бы правдоподобно отражала перемещение сказочных героев.



Меню блока
«Контроль»



Фрагмент урока-
путешествия



Фрагмент
интерактивного задания
«Укажи верные имена»

Наиболее известной и доступной программой для создания анимации является Macromedia (Adobe) Flash. Ее изучают в школе на уроках информатики и на факультативных занятиях. Вот я и решил применить на практике знания, полученные на факультативных занятиях «Основы флэш-анимации» в минувшем учебном году.

Анимация, как ни что другое, позволяет наиболее ярко и убедительно воспроизвести задуманное и полностью погрузиться в атмосферу сказки, путешествия. Тем более что, кроме красивой картинки, данная программа позволяет создавать и интерактивные задания. Так возникла идея создать анимационный проект, который бы включал в себя урок-путешествие и интерактивные задания.

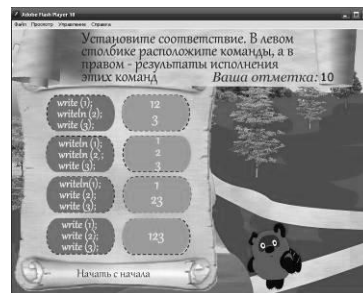
С чем же был связан выбор тематики этого проекта?

В прошлом учебном году на уроках информатики я видел, что мои одноклассники испытывают трудности при изучении темы «Основы алгоритмизации и программирования», и захотел им помочь. В качестве героя-путешественника я выбрал популярного мультипликационного героя – Винни

Пуха. Задания, которые использовались в работе, подбирались совместно с учителем.



Главное меню программы



Фрагмент интерактивного задания «Установи соответствие»

Анимационный проект «Сказочное путешествие Винни Пуха по стране Алгоритмизации» состоит из двух блоков – закрепления и контроля.

Каждый из блоков включает в себя урок-путешествие и двенадцать интерактивных заданий по теме «Основы алгоритмизации и программирования», которые можно использовать выборочно.

При выполнении заданий из блока «Закрепление» ученики получают сообщение о том, верно ли выполнено задание. При работе с блоком «Контроль» после выполнения задания будет выставлен соответствующий балл.

Каждый урок-путешествие состоит из 7 этапов, включающих в себя 5 видов заданий, разминку для глаз и рефлексия.

При создании проекта использовалось следующее программное обеспечение:

1. В графических редакторах Adobe Photoshop CS4 и Corel Draw X3 создавались фоны к меню проекта.
2. Программа AutoRun Pro Enterprise Version 11.0.0.110 позволила создать меню автозапуска для диска.
3. Но основная работа при создании проекта проходила в программе Adobe Flash CS4, где использовались возможности языка ActionScript 2.

Интерактивный анимационный проект «Сказочное путешествие Винни Пуха по стране Алгоритмизации» был апробирован в нашей школе на уроках информатики в классах 7-ой параллели при изучении темы «Основы алгоритмизации и программирования», и на вводном занятии в классах 8-ой параллели при повторении материала за 7 класс. Учащиеся дали высокую оценку моему проекту и с удовольствием помогали преодолевать Винни Пуху препятствия. Они посоветовали мне создать серию анимаций для уроков-путешествий по разным темам.

Благодаря тому что проект содержит задания, предназначенные как для закрепления изученного материала, так и для контроля знаний при изучении материала упомянутой темы, проект может быть использован учителями информатики как для работы с целым классом, так и для индивидуальной работы учащихся.

Яркие красочные задания позволят в игровой форме освоить азы программирования и сделать уроки незабываемыми, повысить интерес к сложной теме.

А отдельные элементы проекта, такие как разминка для глаз и рефлексия позволят учителям разнообразить свои уроки и в других классах с учениками разного возраста.

Литературные источники

1. Информатика в 7 классе : учеб.-метод.пособие для учителей учреждений общ. среднего образования с белорус. и рус. яз. обучения / Г.А.Заборовский [и др.]; под ред. Г.А. Заборовского. – Минск : Нар. асвета, 2011. – 104 с. : ил.
2. Информатика : рабочая тетрадь для 7 класса : пособие для учащихся общеобразоват.учреждений с рус.яз.обучения / Л.Г. Овчинникова. – 2-е изд., перераб. – Минск : Аверсэв, 2009. – 128 с. : ил. – (Рабочие тетради).
3. Уотролл, Э., Гербер, Н. Эффективная работа: FlashMX. – СПб. : Питер; Киев : BHV, 2003. – 720 с. : ил.
4. Макер Д. Секреты разработки игр в MacromediaFlash MX. Пер. с англ. – М. : КУДИЦ-ОБРАЗ, 2004. – 608 с.
5. Интернет-ресурсы: interface.ru, psd.ru, www.demiart.ru/forum/.
6. Янукович, С.П. Информатика-7. Пректы уроков и тем : метод.пособие для учителей / С.П.Янушевич, В.А. Цымбаревич. – Мн. : Новое знание, 2005. – 152 с.

I. A. Braginetz, S. G. Puzinovskaya

**THE INTERACTIVE ANIMATION PROJECT ON “FANTASTIC TRAVELLING
OF VINNIE-THE-POOH ABOUT THE COUNTRY
OF ALGORITHMIZATIONS”**

State Establishment of Education Secondary School №4, Dzerzhinsk

Summary

In this work there is a project directed on the prevention of difficulties on a substantial line “Algorithmization bases”. The project consists of two blocks – fastening and control. Each of blocks includes lesson-travelling and twelve colourful interactive tasks which will allow to master elements of programming in the game form and to make lessons unforgettable, to raise interest in a difficult theme.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СООТНОШЕНИЕ ГЕНОВ В БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ИСПОЛЬЗУЯ ТЕОРИЮ ИГР

Цель работы – определить соотношение генов в биологических системах.

Задачи: «Создать» компьютерную программу среду для моделирования; Изучить литературу по данной теме; Создать модели генов; Проследить частоту появления «генов» в среде.

Дилемма заключенного из теории игр

Двое преступников, А и Б, попались примерно в одно и то же время на сходных преступлениях. Есть основания полагать, что они действовали по сговору, и полиция, изолировав их друг от друга, предлагает им одну и ту же сделку:

	Заключённый Б хранит молчание	Заключённый Б даёт показания
Заключённый А хранит молчание	Оба получают полгода.	А получает 10 лет, Б освобождается
Заключённый А даёт показания	А освобождается, Б получает 10 лет тюрьмы	Оба получают 2 года тюрьмы

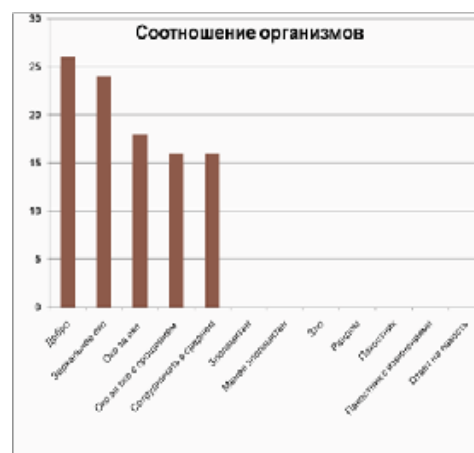
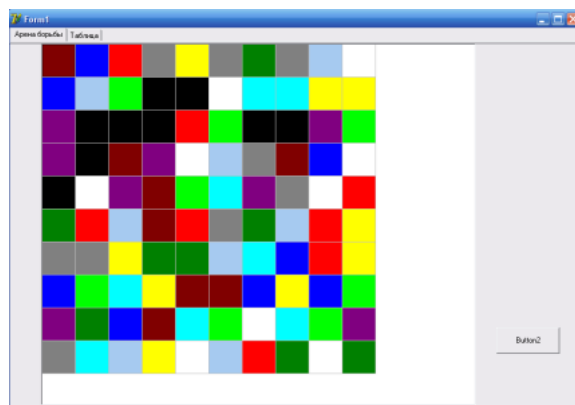
Дилемма появляется, если предположить, что оба заботятся только о минимизации собственного срока заключения.

Итерированная игра – это просто та же самая игра, повторенная бесконечное число раз с участием тех же игроков. В бесконечно долгой игре очень важно добиться того, чтобы наш выигрыш был максимализирован.

Игровые стратегии

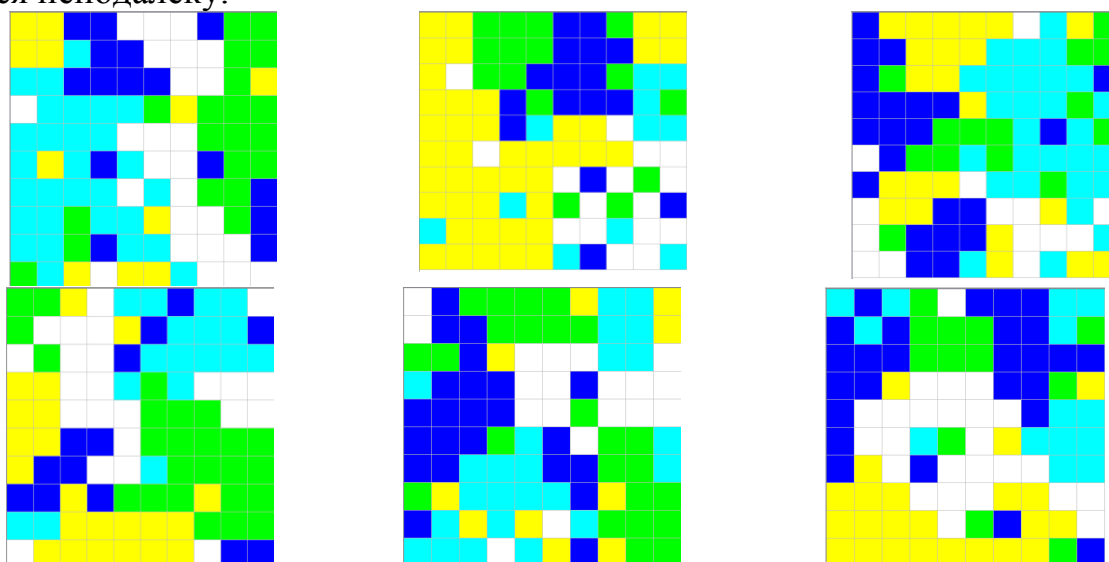
Стратегия названия	Описания
Добро	Всегда, чтобы не произошло, играет КООПЕРИРУЮСЬ
Око за око	Первый раз играет кооперируюсь, а потом так, как соперник в предыдущем ходе
Око за око с прощением	То же, что и Око за око, но чтобы избежать серию взаимных отказов, может случайным образом сыграть КООПЕРИРУЮСЬ
Злопамятен	Сотрудничает до первого предательства
Менее злопамятен	Сотрудничает до двух первых предательств
Сотрудничать в среднем	Сотрудничает, если в среднем количество кооперируясь у противника было больше, чем количество предательств
Зло	Всегда, чтобы не произошло играет ОТКАЗЫВАЮСЬ
Рандом	Ходит случайным образом
Пакостник	Играет всегда, КООПЕРИРУЮСЬ, но каждый пятый ход ОТКАЗЫВАЮСЬ
Пакостник с извинениями	Тоже, что и пакостник, но после пакости прощает соперника, если тот его наказывает, то есть дает возможность один раз отомстить без последствий для соперника
Ответ на пакость	Делает ОТКАЗЫВАЮСЬ случайным образом и пока ему за это не отомстят играет постоянно ОТКАЗЫВАЮСЬ
Зеркальное око	Тоже, что и око за око, но наоборот на хороший ход отвечает плохим, а на плохой хорошим

Описание созданной программы и ее работа.



Гистограмма

На арене борьбы у каждого организма определенное количество жизни, она может или увеличиваться или уменьшаться. Если жизнь заканчивается организм умирает и на его место приходит более сильный, родители которого находятся неподалеку.



При построении гистограммы видно, что лидируют добрые стратегии: Добро, Зеркальное око, Око за око, Сотрудничать в среднем. Из злых стратегий зеркальное око. Отметим также, что Две добрые стратегии: «Злопамятен» и «Менее злопамятен» не прошли отбор, отсюда сделаем вывод, что надо уметь прощать

Закключение. В ходе работы были промоделированы соотношение в популяциях у живых организмов. Частота появления популяций зависит от начального состава и конфигурации. Добро долговременная стратегия, зло кратковременная. Надо уметь прощать. Добро побеждает зло. Зло боится памяти. Зло само себя уничтожает. Добро и зло группируется.

Очень низкая частота у стратегий злопамятен и менее злопамятен говорит о том, что глупо обижаться на кого-то на всю жизнь.

Литература

1. Доукинс Ричард, Эгоистический ген

МОДЕЛЬ УНИВЕРСАЛЬНОГО МОДУЛЬНОГО РОБОТА

ГУО «Гимназия №36 города Минска»

Роботы могут быть любых форм и размеров. Они могут даже состоять из нескольких автономных частей – модулей. Такие системы имеют огромный потенциал. Модульные роботы способны собираться в любые конструкции, каждый его модуль можно сконфигурировать определенным образом. Это позволяет использовать такого робота повсеместно.

Основные преимущества модульного робота:

Простая замена модулей, дешевое обслуживание

Прочность и возможность разделяться на отдельные модули
сильно упрощает транспортировку робота

Один модульный робот с набором инструментов способен
заменить множество цельных машин

Возможность исследовать труднодоступные места с
ограниченным пространством

Возможность сохранять работоспособность в различных
физических условиях

Возможность изменения свойств каждого модуля для решения
определенной задачи

Возможность гибкой настройки алгоритмов
последовательности объединения модулей исходя из
поставленной задачи

Физические размеры модулей зависят лишь от размеров
деталей внутри них

Целью нашей работы является создание информационной математической модели универсального модульного робота и анализ способов внедрения такого робота в различные сферы деятельности человека.

Модульный робот способен выполнять различные задачи, например:

Перемещение объектов (в том числе и людей)

Роботу передаются необходимые параметры объекта, или же его идентификатор (у робота может быть своя собственная база данных).

Робот может собраться вокруг предмета, создав «коробку» или же стать передвижной платформой, а затем переместить объект в заданную точку.

Сборка различных конструкций

К примеру, на строительной площадке необходимо как можно быстрее установить опорную колонну. Такую массивную конструкцию быстро не установить, но благодаря модульным роботам, которые могут собраться в определенную форму в необходимом месте это перестает быть проблемой.

Спасение человека

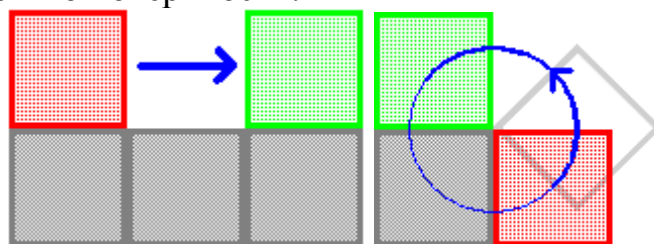
На модули возможно устанавливать дополнительные инструменты, к примеру камеры, также воспользовавшись тем, что робот способен передвигаться в любых условиях, он может заниматься поиском людей, попавших в завал и оказать им какую-либо помощь, например зафиксировать пространство вокруг пострадавшего, не позволяя обломкам смещаться, также робот может подать сигнал спасателям, и передать им необходимую информацию.

Для решения поставленных задач потребовалось:

Изучить:

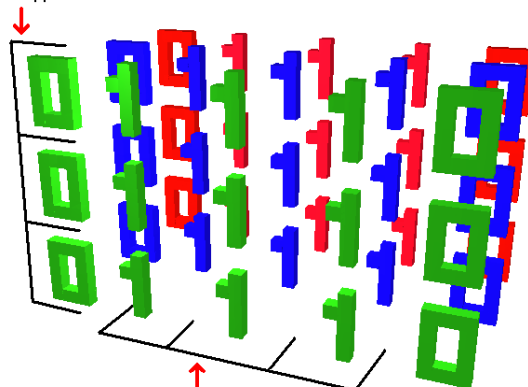
Возможности	языков	Способы	передвижения
программирования для организации		отдельных модулей	
3D графики		Способы	объединения
Математические	методы	модулей	
выбора оптимального пути		Варианты	
движения		последовательностей	объединения
Теорию графов		модулей	
Исследовать	и	Конструкции, получаемые при	
проанализировать:		объединении модулей, их	
Существующих	модульных	свойства и возможности	
роботов		Условия, в которых возможна	
Задачи, которые возможно		корректная работа	
выполнить с помощью		модульного робота	
модульных роботов		Сферы, в которых возможно и	
Оптимальные	способы	целесообразно	
выполнения различных задач		использование	модульных
роботами		роботов	

Для достижения цели, необходимо было разработать алгоритмы перемещения модулей. Каждый модуль способен перемещаться относительно других модулей двумя способами: при помощи специальных захватах на ребрах модулей и скольжением по поверхности.



Способы перемещения модулей
(красным выделена начальная позиция, зеленым – конечная)

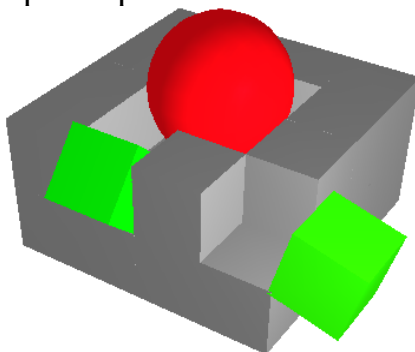
Здесь модуля нет -
свободная ячейка



Здесь находится
модуль - ячейка занята

Для хранения относительных координат модулей робота используются трехмерный массив, в котором указывается наличие или отсутствие модуля в определенной позиции; и матрица графов, где каждый модуль – определенная вершина, а ребро – расстояние между модулями.

Представление в форме трехмерного массива



Модули собираются вокруг объекта – красного шара. Серые модули уже заняли свои позиции, зеленые – устанавливаются.

В процессе исследования, мы спроектировали модель модуля такого робота, исключив несколько неэффективных вариантов, мы получили теоретически функциональную модель. На ее основе возможно создание прототипа модуля.

Для программирования микрочипов таких модулей возможно использование алгоритмов анализа окружающего пространства, разработанных нами и применяемых в нашей программе.

Информационная модель реализована в среде разработки Embarcadero Rad Studio XE. Программа написана на языке Delphi. Для реализации 3D графики использованы возможности графической библиотеки OpenGL.

Программа позволяет:

Симулировать работу модульного робота

Изучить процесс выполнения различных задач роботом

Наблюдать за действиями модулями робота

Анализировать алгоритмы поведения модулей

Литературные источники

1. Котов, В.М., Мельников, О.И. Методы алгоритмизации 10-11 класс. – Мн., 2000. – 220 с.
2. Быкадоров, Ю.А., Кузнецов, А.Т., Шербаф, А.И. Информатика и вычислительная математика 10-11 класс. – Мн., 2000. – 333 с.
3. Предко, М. Устройства управления роботами. Схемотехника и программирование (пер. с англ). – ДМК Пресс, 2005. – 404 с.
4. Фленов, М. Библия Delphi. 3-е изд. – БХВ-Петербург, 2011. – 673 с.
5. <http://www.glscene.ru/> – GLScene. OpenGL solution for Delphi and Lazarus.

S. Y. Kamliuk, P. I. Piskunou

MODEL OF A UNIVERSAL MODULAR ROBOT

State Institution of Education «Gymnasium №36, Minsk»

Summary

Robots may have different forms and scales. They can even consist of a several autonomous parts – modules. Such systems have a huge potential. Modular robots are able to assemble in various ways; each module can be configured separately. This allows using such robot everywhere.

The purpose of our research is creation of an information and mathematic model of modular robot, and analysis of ways to implement such robot in the areas of human activity.

During research, we designed and wrote a program, which allows to simulate a modular robot and to analyze its behaviors in different conditions.

Д. А. Латушкин., А. В. Петровский

СОЗДАНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТУ «ХИМИЯ»

ГУО «Гимназия №25 г. Минска»

Цели: Выяснить, какие темы в школьном курсе химии вызывают наибольшие затруднения. В соответствии с полученной информацией создать оптимальную и удобную программу-справочник по химии для школьников.

Задачи: Провести исследование среди учащихся 7-11 классов для выяснения наибольших трудностей в курсе химии; оформить таблицу Менделеева в программе; оформить иллюстрации к различным темам по химии в программе; написать алгоритм расставления коэффициентов в уравнении; оформить удобный и функциональный интерфейс программы.

Проведенное исследование показало, что наиболее трудным для учащихся, особенно младших классов, является расстановка коэффициентов в уравнении. Программа предназначена для облегчения расставления коэффициентов в химическом уравнении, также сюда внесён небольшой справочник с основными характеристиками элементов периодической таблицы Менделеева и сама периодическая таблица. Программа имеет достаточно удобный интерфейс, поскольку всё расположено в одном окне и на хорошем зрительном уровне. При наведении курсора на кнопку с названием химического элемента в (правой стороне экрана) справочнике отображаются его характеристики: название, класс, номер, группа, период, атомная масса, число протонов, число нейтронов, число электронов, число электронов на внешнем слое, валентность, электроотрицательность, температура кипения, температура кипения, изотопы, его простые вещества, применение, получение. В нижней строке вводится уравнение, после чего при нажатии запуска обрабатывается код и в другой строке выводится результат, т.е. уравнение с коэффициентами. Также если не хочется набирать с клавиатуры, то можно просто нажимать на кнопки с соответствующими химическими элементами, и после этого нажать на кнопку «+» если надо увеличить количество химических элементов вступивших в реакцию или нажать на кнопку «=» если первую часть уравнения писать закончили. После чего опять же нажать на запуск и химическое уравнение с коэффициентами отобразится в другой строке.

Программа эта относится к разряду «помощник школьника», так как если он не понимает расстановку коэффициентов в уравнении или же ему надо знать какую-либо характеристику элемента, то он может спокойно запустить эту программу и узнать то, что его интересует. Так же в программе кратко изложены и проиллюстрированы некоторые другие темы, вызывающие затруднения, например химическая связь, электронные облака, проиллюстрированы некоторые качественные реакции, внутриатомные процессы; в программе в интерактивном виде предоставлена, можно сказать, вся база обучения химии в школе, имеются некоторые тестирующие системы, позволяющие проверить насколько хорошо усвоен материал.

Результатом проделанной работы стало написание программы, в которой описан курс школьной химии вкратце, а темы, вызывающие наибольшие трудности, описаны в объемной и доступной для понимания форме. Такие свойства данной программы, а так же наличие системы тестов делает сферу ее применения достаточно широкой: от обычных уроков химии до подготовки учащегося к централизованному тестированию.

СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНОГО ПОРТАЛА С ПОМОЩЬЮ WEB-ТЕХНОЛОГИЙ

ГУО «Средняя школа №9 г. Жодино»

Современное общество за последнее десятилетие сделало огромный шаг в сторону превращения в информационное общество. Получение информации приобретает новое значение. Человек, вовремя получающий информацию и умеющий ее правильно применить, зачастую имеет преимущество в учебе, карьере и в становлении себя как личности.

Прежде всего, информационные технологии используются для сбора, хранения и предоставления информации, в форме так называемого «электронного архива» - программ или комплекса программ, применяющихся для внесения и удаления информации, поиска по названиям и содержанию. В настоящее время в большинстве молодые люди используют, и обмениваются информацией с помощью компьютера. Он является для них «библиотекой», поэтому необходимо, чтобы в нем была информация разносторонней направленности.

Невозможно обойти вниманием и всемирную сеть Интернет. По статистике, в СНГ возраст среднего пользователя всемирной «паутины» не превышает 30 лет (в мировом масштабе порядка 30-40% пользователей глобальной сети - молодежь). Поэтому в области применения информационных технологий в развитии молодежи Интернет может занять одно из ведущих мест.

Ознакомление с информационными технологиями на данную тематику, не может ограничиваться отдельными пользователями, так как web технологии дают возможность проводить проекты различной направленности как с использованием локальных сетей так и индивидуально в сети Internet.

В связи с этим объектом исследования этой работы выбран процесс создания web-страниц, а предметом исследования – их доступность и многофункциональность.

Цель исследования: используя web страницы, объединенные в сайт, обосновать функциональность их использования как информационно-игровой портал. Поэтому задачи работы следующие:

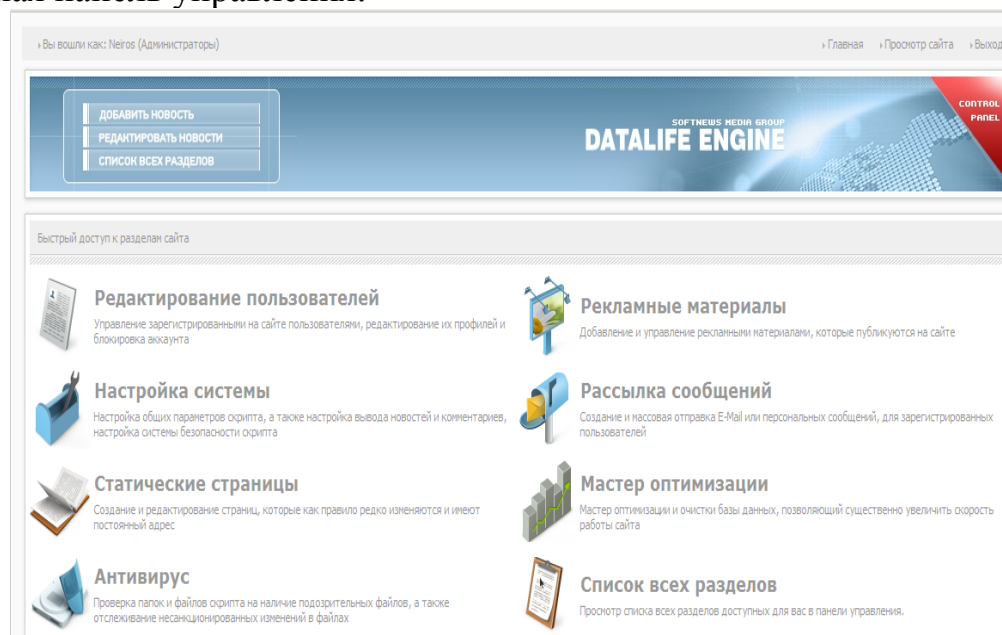
- изучить функциональные возможности программ предназначенных для создания Web страниц;
- определить объем и источники информации для наполнения сайта;
- установить структуру и оформление сайта;
- провести наполнение информацией web страниц;
- проанализировав вид и содержание созданного сайта, использовать его возможности при проведении дополнительных занятий по информатике в школе.

Сайт применяется для обмена файлами (фото, играми, музыкой, и т.д.) а так же для коммерческих целей.

В данном случае больше для заработка. Пользователи которым интересен найденный файл скачивают его, разумеется, не бесплатно. Большой плюс в том, что он доступен по гостевому соединению ByFly. На сайте очень много

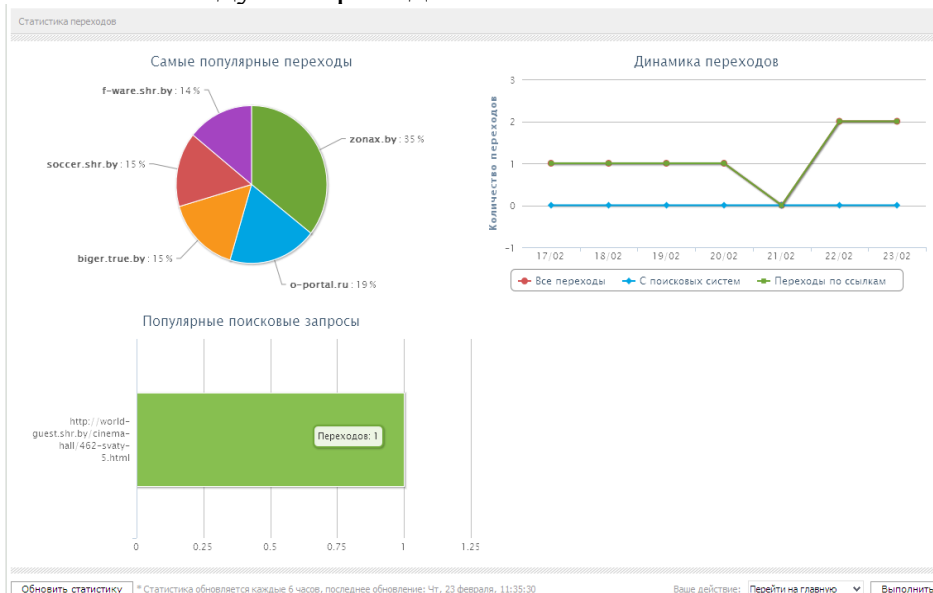
интересных разделов, большой спрос на Г.Д.З. (Решебники). В среднем на сайт заходит около 100 человек в сутки.

Теперь немного о самой CMS системе управления сайтом. Имеется очень удобная панель управления:



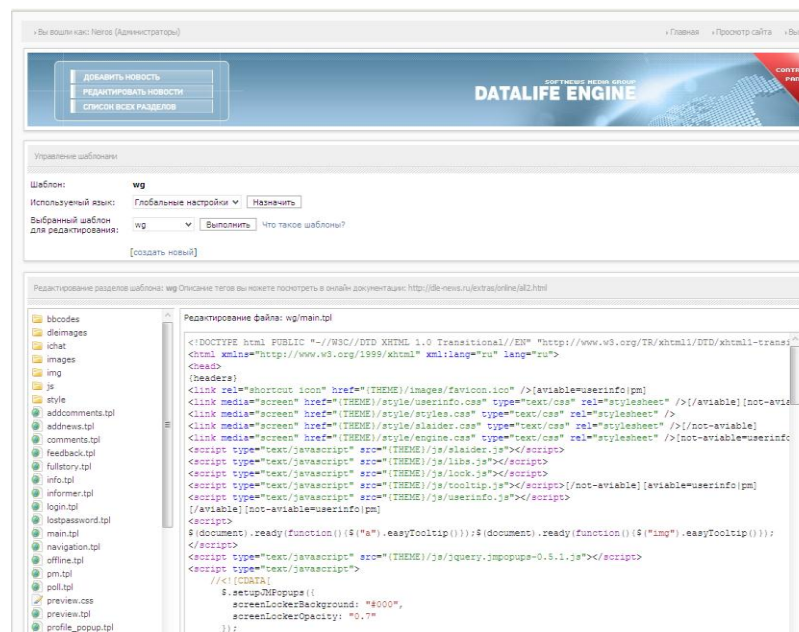
Панель управления сайтом. В нее входит абсолютно все для удобной работы с сайтом. Самый основной раздел это меню управления базой данных. База данных – это «сердце» сайта, именно благодаря ней мы видим всю информацию на сайте.

Не менее важный модуль переходы:



Модуль переходов. В нем отражается статистика переходов с других сайтов, что они искали и нашли ли. Модуль очень хороший, так как в нем выводятся все запросы, которые формулировали пользователи. Мы смотрим эти запросы и стараемся найти нужную им информацию.

Этот модуль отвечает за дизайн сайта:



Модуль дизайна сайта

С помощью данного модуля мы делаем сайт красивее, более приятным для восприятия пользователем. Сейчас мы видим всего лишь каркас сайта. Вот как он выглядит:

```
<link rel="shortcut icon" href="{THEME}/images/favicon.ico" />[available=userinfo|pm]
<link media="screen" href="{THEME}/style/userinfo.css" type="text/css" rel="stylesheet"
/>[/available][not-available=userinfo|pm] <link media="screen" href="{THEME}/style/styles.css"
type="text/css" rel="stylesheet" /><link media="screen" href="{THEME}/style/slaidet.css"
type="text/css" rel="stylesheet" />[/not-available] <link media="screen"
href="{THEME}/style/engine.css" type="text/css" rel="stylesheet" />[/not-available][available=userinfo|pm]
<script type="text/javascript" src="{THEME}/js/slaidet.js"></script><script type="text/javascript"
src="{THEME}/js/libs.js"></script><script type="text/javascript"
src="{THEME}/js/lock.js"></script><script type="text/javascript"
src="{THEME}/js/tooltip.js"></script>[/not-available][available=userinfo|pm] <script
type="text/javascript" src="{THEME}/js/userinfo.js"></script>
```

Не красиво, правда? И думаю что любой пользователь, зайдя на сайт, увидев «ЭТО» просто нажмет красный крестик в браузере и не зайдет на него больше никогда.

Именно с помощью Java скриптов, мы не видим этих кодов, а видим очень красивый дизайн:



Вид сайта

Вот теперь совсем другое дело. Теперь пользователь, зайдя на сайт, нажмет красивую кнопочку, пройдет простую регистрацию и будет использовать весь функционал сайта.

Сайт расположен на платном хостинге Sharkeva.com

Для легкости запоминания сайт имеет несколько доменных имен:

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| world-guest.shr.by – основной домен | • wg.shr.by |
| • world-guest.by | • forum.world-guest.shr.by – форум |
| • doublegame.shr.by | • world-games.shr.by |

Литературные источники

1. HTML в Web-дизайне: Алексей Петюшкин — Санкт-Петербург, БХВ-Петербург, 2004 г.– 400 с.
2. Joomla 1.5.15/1.6.0. Руководство пользователя (+ CD-ROM): Д. Н. Колисниченко – Москва, Вильямс, 2010 г.- 240 с.
3. Macromedia HomeSite 5.0. Инструмент подготовки Web-публикаций. Практическое пособие: А. К. Гультьев – Москва, Корона-Принт, 2007 г.- 304 с.
4. Oracle Database. Создание Web-приложений: Брэдли Браун, Ричард Дж. Ниемик, Джозеф С. Треззо – Москва, Лори, 2007 г. – 722 с.
5. Выбираем лучший бесплатный движок для сайта. CMS Joomla! и Drupal (+ CD-ROM): Денис Колисниченко – Москва, БХВ-Петербург, 2010 г.- 288 с.
- Интернет-сайт. Книга для заказчика: А. А. Лапин – Санкт-Петербург, Горячая Линия – Телеком, 2009 г. – 88 с.
6. Калина красная. Песенник: – Санкт-Петербург, Мангазея, Рипол Классик, 2010 г. – 544 с.
7. Основы электронного бизнеса: Мэт Хейг–Москва, Гранд, ФАИР-ПРЕСС, 2002г.–208 с.
8. Разработка веб-сайта. Взаимодействие с заказчиком, дизайнером и программистом: Д. Браун – Москва, Питер, 2009 г.- 336 с.
9. Создание веб-сайта для чайников: Дэвид Кроудер – Санкт-Петербург, Диалектика, Вильямс, 2011 г. – 272 с.

A. L. Pranevich

CREATION OF INFORMATION AMUSING PORTAL WITH THE HELP OF WEB-TECHNOLOGIES

State Institution of Education “Secondary School N 9 of the town Zhodino”

Summary

According to opinions about function, accessibility and fragment use of the site I consider that web technologies allow to create an informational amusing portal.

As for reaching the goal it is necessary to note, that the created site is a very good program product for the users work. It was necessary to put in order, sometimes to deep knowledge concerning different themes, so the work on this subject help the development of cognitive interest not only to school information science but to studying more complicated material.

УДК 509,56

С. И. Величко, В. А. Калинин

СВЯЗНОСТЬ ГРАФОВ

ГУО «Гимназия г. Фаниполя»

Задача: Как влияет изменения условий (1) и (2) на связность графов

Цель:

1) Исследовать, при каких условиях граф будет связным, если изменить степени вершин графа и количество рёбер.

2) Рассмотреть примеры графов при заданных условиях.

3) Сделать вывод о связности или существовании графов.

Основные направления работы:

1) условия на степени вершин графа

2) условия на количество рёбер графа

3) условия на сумму степеней вершин графа

Введение

Доказаны теоремы:

если для графа G с n вершинами наименьшая степень его вершин $\delta \geq \frac{n-1}{2}$, то граф G связный (1);

если граф G с n вершинами имеет больше, чем $((n-1)(n-2))/2$ рёбер, то он связный. (2)

[О.И. Мельников «Занимательные задачи по теории графов».]

Пусть в графе с n вершинами, степень δ любой вершины v больше либо равна $(n-2)/2$, тогда граф G может быть связан, а может быть несвязным.

Пример 1.

Пусть $n=6$, тогда δ больше либо равна $(6-2)/2=2$

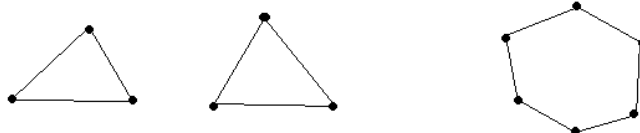


Рис. 1 - граф несвязен Рис. 2 - граф связан

Основная часть

1) Теорема 1. Пусть G – граф с нечётным числом вершин и степенью δ любой вершины v больше либо равна $(n-2)/2$. Тогда граф G связан.

Доказательство:

Пример 2. Пусть $n=9$. Тогда степень δ больше либо равна $[(9-2)/2]=[3,5]=4$

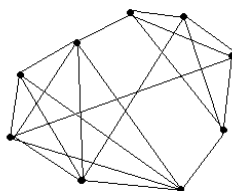


Рис. 3

Пусть в графе G с n вершинами степень δ больше либо равна $(n-2)/2$. Рассмотрим граф, у которого число вершин нечетно: $2k+1$. Тогда степень

вершин больше либо равна $[(n-2)/2] = [(2k+1-2)/2] = [(2k-1)/2] = [k-1/2] = k$. Но степень больше либо равна k , а в компоненте K вершин, следовательно, степень вершин должна быть меньше либо равна $k-1$. Получили противоречие. Следовательно, граф связан. Теорема доказана.

2) Теорема 2. Пусть в графе G с n вершинами степени всех вершин больше либо равны $(n-1)/2$ кроме одной, степень которой больше либо равна $(n-2)/2$, тогда граф связан.

Доказательство:

Рассмотрим вершину u , находящуюся в не той компоненте, в которой находится вершина v . Вершина v смежна, по крайней мере, с $(n-2)/2$, а вершина u смежна, по крайней мере, с $(n-1)/2$ вершинами. (См. рис. 4)

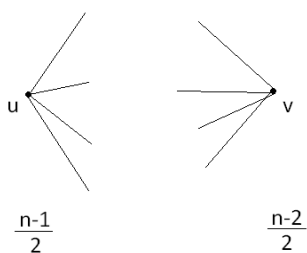


Рис.4

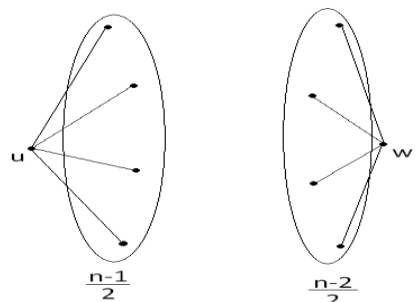


Рис. 5

На рисунке изображено $(n-1)/2 + (n-2)/2 + 2 = n + 1/2$ больше n вершин. Получено противоречие с числом вершин. Следовательно, граф G связан. Теорема доказана.

3) Теорема 3. Пусть в графе G с n вершинами одна вершина u степени δ больше либо равна $(n-1)/2$, а остальные степени больше либо равны $(n-2)/2$. Тогда граф связан.

Доказательство: Рассмотрим вершины w_1 и w_2 , степень которых $\delta(w_i)$ больше либо равна $(n-2)/2$. Докажем существование цепи, соединяющей вершину u и w_1 (см. рис. 5)

На рисунке изображено $(n-1)/2 + (n-2)/2 + 2 = n + 1/2$ вершин. Значит, такая ситуация невозможна, следовательно, среди вершин, смежных с u и w_1 должна быть хотя бы одна общая. Поэтому, существует цепь, соединяющая u и w_1 .

Аналогично доказывается существование цепи между u и w_2 .

Вершина w_1 соединена цепью с вершиной u , а вершина u соединена цепью с вершиной w_2 .

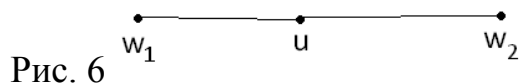


Рис. 6

Следовательно, любые две вершины графа G соединены цепью, т. е. граф G связан. (См. рис. 6) Теорема доказана.

4) Теорема 4. Пусть в графе G с n вершинами степень любой вершины δ больше либо равна k , $v \leq k < (n-1)/2$. Тогда, если в графе больше чем $p = k(k+1)/2 + (n-k-1)(n-k-2)$ рёбер, то граф G связан.

Доказательство: предположим противное: условие теоремы выполняется, а граф G несвязен. Определим наибольшее число рёбер в таком графе. Очевидно, что наибольшее число рёбер будет в графе, имеющем ровно две

компоненты, каждая из которых полный граф. Пусть в одной компоненте будет s вершин, во второй – q вершин, и s меньше либо равно q . (см. рис. 9)

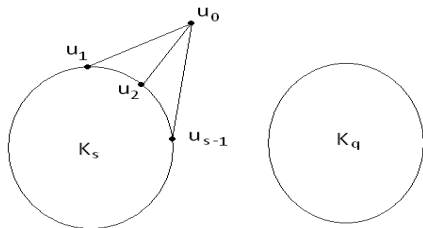


Рис. 9

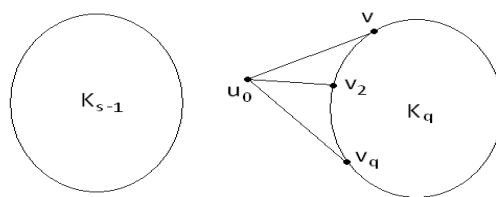


Рис. 10

Перебросим любую вершину u_0 из графа K_s в граф K_q . (См. рис. 10)

Число рёбер в первой компоненте уменьшится на $s-1$, во второй увеличится на q . Во всём графе число рёбер изменится на $q-(s-1)=q-s+1$. Так как q больше либо равно s , то число рёбер увеличится. Следовательно, граф G будет иметь тем больше рёбер, чем будет меньше вершин в меньшей компоненте. Так как δ больше либо равно k по условию, то в одной из компонент должно быть $k+1$ вершина, а в другой $n-(k+1)=n-k-1$ вершина. Наибольшее число рёбер в графе G будет $p=k(k+1)/2+(n-k-1)(n-k-2)$. Но по условию число рёбер в графе больше p . Получили противоречие. Теорема доказана.

Следствие: [Занимательные задачи теории графов. Задача 18] Если граф G с n вершинами имеет больше, чем $(n-1)(n-2)/2$ рёбер, то он связан. Следствие вытекает из теоремы при $k=0$.

5) Теорема 5. Если для графа G с n вершинами для любых двух несмежных вершин выполняется неравенство $\delta(u) + \delta(v) \geq n-1$, то граф G связан.

Доказательство: Рассмотрим две несмежные вершины u и v . (См. рис. 11)

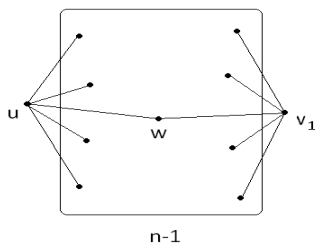


Рис. 11

Среди вершин, смежных с u и смежных с v должна быть одна общая вершина w , поскольку, в противном случае, в графе окажется $n+1$ вершина. Значит, две любые вершины графа соединены цепью не более чем из двух рёбер, т. е. граф связан. Теореме доказана.

6) Теорема 6. Если для графа G с n вершинами степени двух вершин u и v больше либо равны $(n-2)/2$, а степени остальных вершин $(n-3)/2$, то граф связан.

Доказательство: Пусть $n=2k+1$, тогда $(n-3)/2=(2k+1-3)/2=k-1$,

$[(n-2)/2]=[(2k+1-2)/2]=[k-1/2]=k$. Рассмотрим вершину u степени k и вершину w степени $k-1$. С u смежны вершины множества U , с w смежны вершины множества W . (См. рис. 12)

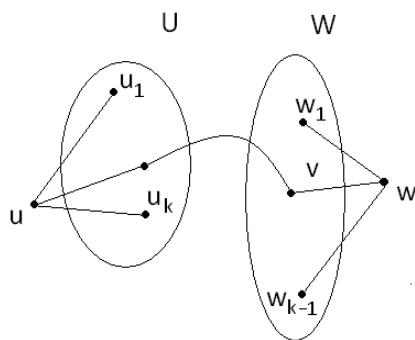


Рис. 12

Данная ситуация возможна, так как всего вершин изображено $k+k-1+2=2k+1$. Теорема доказана.

Вывод:

1) Граф G с n вершинами связан, если выполняется одно из условий:

1.1 степень всех вершин, кроме одной, больше либо равна $(n-1)/2$, а степень одной вершины больше либо равна $(n-2)/2$

1.2 Если в графе одна вершина степени больше либо равной $(n-1)/2$, а остальные степени больше либо равной $(n-2)/2$.

1.3 Если степень любой вершины $d(v)$ больше либо равна k , $v \leq k < (n-1)/2$, а в графе больше чем $p = k(k+1)/2 + (n-k-1)(n-k-2)$ рёбер.

1.4 Если для любых двух несмежных вершин выполняется неравенство $\delta(u) + \delta(v) \geq n-1$.

1.5 Если найдётся вершина u такая, что для любой несмежной с ней вершиной v выполняется соотношение $\delta(u) + \delta(v) \geq n-1$.

1.6 Если степени двух вершин u и v больше либо равны $(n-2)/2$, а степени остальных вершин $(n-3)/2$.

Литературные источники

1. О. И. Мельников «Занимательные задачи по теории графов». Минск: 2011, ТетраСистемс.

2. О. И. Мельников «Незнайка в стране графов». Минск: 2000, «Белорусская наука».

S. Velichko, V. Kalinin

GRAPH CONNECTIVITY

State Educational Establishment "gymnasia of Fanipol".

Summary

The proved theorems:

if for the graph G with n tops the least degree of its tops $\delta \geq (n-1)/2$, then the graph G is connected;

if for the graph G with n tops has more than $(n-1)(n-2)/2$ edges, then the graph G is connected.

А.В.Ворушенко

ЭЛЕКТРОННОЕ ПОСОБИЕ «ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ» КАК СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

ГУО «Гимназия №2 г. Витебска»

Одно из направлений современного обучения - это использование компьютерных средств и телекоммуникационных технологий для получения новых знаний на всех ступенях обучения. Применение информационных технологий призвано активизировать процесс преподавания, повысить интерес учащихся к изучаемой дисциплине и эффективность учебного процесса.

При изучении темы «Основы алгоритмизации и программирования» курса информатики у обучающихся возникает сложность ее усвоения. Следствием является понижение интереса к предмету, что является одной из причин снижения уровня успеваемости. В связи с этим возникла необходимость в создании дополнительного учебного методического пособия. В этом заключается актуальность выбранной темы.

В связи с выявленной проблемой нами была выдвинута *гипотеза*: информационно – компьютерные технологии способствуют оптимизации процесса обучения, поэтому создание эл.пособий является важным направлением современного образования; повышение эффективности обучения, активизация познавательной активности обучающихся, интереса к предмету возможны путем применения электронного пособия с учетом возрастных особенностей учащихся 6-7 классов.

Цель работы: создание учебного электронного пособия с учетом возрастных особенностей детей. Цель реализовывалась в процессе решения некоторых задач:

Задачи:

- освоить работу с программами Adobe Flash CS4, Adobe Photoshop, Microsoft PowerPoint, Windows Movie Maker;
- изучить психофизиологические основы эффективной организации учебного процесса;
- собрать и систематизировать материал необходимый для создания электронного пособия;
- определить степень оптимизации учебного процесса, в котором использовалось электронное пособие.

В процессе работы использовались следующие методы: наблюдение; аналитический; эксперимент; социологический.

Конечный продукт, полученный в результате работы, – электронный учебник по информатике для 6-7 классов по теме «Основы алгоритмизации и программирования», состоящий из разделов: «Выбор класса», «Теория», «Тесты», «Разминка», «Словарь», «Практика» изучение которых осуществляется с помощью движения по навигационной панели – в этом и

заключается практическая ценность пособия. По шаблону могут создаваться пособия для др. классов и предметов.

На предварительном этапе исследования нами был проведен опрос учащихся 6,8 классов, позволивший выявить способ восприятия материала. Опрос показал, что создание красочного пособия оправдано именно для 6-7 классов, т.к. ведущим способом восприятия является визуальный – визуальное восприятие превалирует над остальными в 6 кл. и его значимость значительно уменьшается к 8 кл. Это необходимо учитывать при создании пособия.

Был собран и систематизирован материал, который и вошел в пособие. Также при систематизации материала были учтены и психофизиологические особенности учащихся, а именно использовалась наглядность, красочность, анимация, подбирались сказочные персонажи — «помощники» по пособию.

Работу с пособием целесообразно начинать с изучения теории, поэтому на этой вкладке размещен теоритический материал.

В процессе изучения теории у учащихся могут возникнуть затруднения по значению некоторых терминов и понятий – в этом им поможет вкладка «Словарь», который содержит основные термины и понятия.

Александр Суворов говорил: «Теория без практики мертва». Поэтому вкладка «*Практика*» была разработана с целью отработки и закрепления полученного учениками теоритического материала. Задания разбиты по уровням.

Для проверки теоритических знаний была разработана вкладка «*Тесты*», в которой темы тестов соответствуют темам из вкладки «Теория». Основными преимуществами тестов являются автоматический подсчет правильных и неправильных ответов и выставление оценки.

Следуя принципам здоровья-сберегающих технологий предусмотрен раздел «*Разминка*», который позволяет ученикам сделать перерыв для отдыха глаз и кистей рук.

На заключительном этапе, после создания эл. пособия, мы проверили результативность его использования: учащиеся изучавшие по нашему пособию тему “Основы программирования и алгоритмизации”, усвоили материал лучше (ср. балл 7,5 против 6,9 у учащихся не пользовавшихся пособием). Процесс работы на уроках оптимизировался, т.к. увеличилось кол-во выполняемых в течении урока заданий (с 2-3 до 4-5). К тому же материал стал более интересен учащимся, что повысило мотивацию их деятельности.

Таким образом, гипотеза нашего исследования подтвердилась: ИКТ способствуют оптимизации процесса обучения, активизируют познавательную активность обучающихся и прививают интерес к предмету.

Выражаю благодарность научному руководителю С.Н.Жолуд, учителю информатики, научный консультанту Е.А.Корчевской, кандидату физико-математических наук, доценту кафедры математики и механики УО «ВГУ им. П.М. Машерова».

Литературные источники

1. <http://www.flasher.ru/forum/>.
2. <http://easyflash.org/>.
3. <http://help.adobe.com>.
4. Терещук В.А, Информатика в школе: Pascal ABC в теории и на практике/ В.А Терещук, Г.Т.Филиппова. – Минск: Аверсэв, 2009. – 128 с.

Vorushenko A.V.

Electronic Aid "Foundations of algorithmization and programming" as a source of teaching schoolchildren

Educational Establishment Vitebsk State Gymnasium №2

Summary

This multimedia product is designed for pupils of 7-11 forms studying foundations of programming during the lessons of Computer Studies.

It is a multimedia aid created with the help of *Macromedia Flash Professional 8* with accompanying sound; program start is done by opening file *menu.swf*.

The product has convenient navigation: one can find references to the topics presented, forward and backward buttons, and menu access. We have also created a test file(for teachers) and a tester (for pupils).The initiation of the tester is implemented by the fetching program *tester.exe* and he initiation of the tests-by *redactor.exe*. The principle of the tester is based on *ini-files*, created with the help of test editor. When the tester is launched one should choose file.ini

О КВАДРАТАХ ДЛИН СТОРОН N-УГОЛЬНИКА

ГУО «Несвижская гимназия»

Цель исследования. Выяснить, существуют ли n -угольники с натуральными длинами сторон, у которых сумма квадратов некоторых сторон отличается от суммы квадратов оставшихся сторон на некоторую фиксированную константу.

Материалы исследования

Докажем, что для произвольных натуральных n , k и целой неотрицательной константы c ($n \geq 3$, $n > k$) существует бесконечно много нетривиальных n -угольников с натуральными длинами сторон $a_1, a_2, \dots, a_n$ таких, что выполнено

$$|a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_k^2 - a_{k+1}^2 - \dots - a_n^2| = c$$

Рассмотрим два случая

$$n \neq k+1$$

Перепишем уравнение в эквивалентном виде

$$a_1^2 - a_n^2 = a_{k+1}^2 + \dots + a_{n-1}^2 - a_2^2 - \dots - a_k^2 + (\pm c)$$

Положив $a_2 = \dots = a_k = a_{k+2} = a_{n-1} = 1$, получим

$$a_1^2 - a_n^2 = a_{k+1}^2 + c_1 \quad c_1 = \pm c + n - 2k - 1 \quad c_1 \in \mathbb{Z}$$

Легко убедиться, что положив $ak+1 = |c_1| + (2m+1)$ ($m \in \mathbb{N}$) получим в правой части число вида $2s+1$. Положив $a_1 = s+1$, $a_n = s$ получим верное тождество

$$(s+1)^2 - s^2 = 2s + 1$$

Неравенство многоугольника для построенного набора выполняется, поскольку наибольшая сторона a_1 имеет длину $s+1$, а кроме неё есть стороны $a_n = s$ и $ak+1 \geq 3$. Бесконечность множества искомых n -угольников следует из произвольного выбора m .

- $n = k+1$

Несложно видеть, что замена $b_1 = a_n, b_2 = a_2, \dots, b_{n-1} = a_{n-1}, b_n = a_1$ сводит уравнение к виду, эквивалентному вышерассмотренному.

1) Докажем, что для произвольных натуральных n и c ($n \geq 8$, $c \geq 16(n-4)+7$) существует n -угольник с натуральными длинами сторон $a_1, a_2, \dots, a_n$ такой, что выполнено $a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2 = c$

По теореме Лагранжа [1] любое натуральное число представимо в виде суммы квадратов четырёх целых чисел. Несложно видеть, что если число имеет вид $8k+7$, то оно представимо в виде суммы квадратов натуральных чисел. Перепишем исходное уравнение в виде

$$a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 + a_4^2 = c - a_5^2 - \dots - a_n^2$$

В зависимости от вида константы c ($8m, 8m+1, \dots, 8m+7$) положим переменные в правой части равными 1, 2 или 4 таким образом, чтобы в результате правая часть имела вид $8k+7$ (это всегда можно сделать в силу $n \geq 8$). По теореме Лагранжа получившееся уравнение будет разрешимо в натуральных числах.

Для построенного набора чисел неравенство многоугольника не обязательно будет выполнено, поэтому сформулируем следующее утверждение (оно легко доказывается от противного).

Если для набора натуральных чисел $(a_1, a_2, \dots, a_n)$ верно

- набор является решением уравнения $a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2 = c$
- $c - a_1^2 - \dots - a_n^2 = 8k + 7$
- для набора не выполнено неравенство многоугольника
- максимальным является одно из чисел a_1, a_2, a_3, a_4 ,

то существуют числа b_1, b_2, b_3, b_4 такие, что набор $(b_1, b_2, b_3, b_4, a_5, \dots, a_k + 4, \dots, a_n)$, где a_k – минимальное из чисел $a_5, \dots, a_n$, удовлетворяет уравнению $a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2 = c$

Таким образом, если построенный вышеизложенным способом набор чисел не удовлетворяет неравенству многоугольника, то применяем к нему утверждение, пока выполнены его условия (одно из условий перестанет выполняться, т.к. иначе получим, что $a_5^2 + \dots + a_n^2 > c$). Несложно видеть, что не выполнится одно из двух последних условий. В обоих случаях последний полученный набор будет удовлетворять неравенству многоугольника (это следует из того факта, что максимальное среди чисел $a_5, \dots, a_n$ отличается от минимального не больше, чем на 4).

2) Для произвольных натуральных n и k ($n \geq 3$, $n > k$) найдены всевозможные n -угольники со сторонами $a_1, a_2, \dots, a_n$, имеющими натуральную длину, образующими геометрическую прогрессию и удовлетворяющими соотношению

$$a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_k^2 = a_{k+1}^2 + \dots + a_n^2$$

Покажем, что если стороны многоугольника удовлетворяют исходному уравнению и образуют геометрическую прогрессию, то знаменатель прогрессии равен единице. Пусть

$$q = \frac{x}{y} \quad x, y \in N \quad (x, y) = 1$$

и первый член прогрессии равен z . Тогда любой член прогрессии представим в виде $z\left(\frac{x}{y}\right)^m$, где $m \in \{0, 1, \dots, n-1\}$. Подставим это представление в исходное уравнение, домножим обе части уравнения на наибольший знаменатель $y^{2(n-1)}$ и разделим на z^2 . Получим уравнение в целых числах, в котором все слагаемые, кроме одного, соответствовавшего последнему члену геометрической прогрессии и имеющему после преобразований вид $x^{2(n-1)}$, делятся на y , следовательно, и это слагаемое должно делиться на y . В силу $(x, y) = 1$ заключаем, что $y = 1$. Таким образом, любой член прогрессии представим в виде $z \cdot x^m$, где $m \in \{0, 1, \dots, n-1\}$. Подставим это представление в исходное уравнение и разделим обе части уравнения на z^2 . Получим уравнение в целых числах, в котором все слагаемые, кроме одного, соответствовавшего первому члену геометрической прогрессии и имеющему после преобразований вид 1, делятся на x , следовательно, и это слагаемое должно делиться на x . В силу $x \in N$ заключаем, что $x = 1$.

С учётом доказанного, исходное уравнение преобразуется к виду
 $k \cdot a^2 = (n-k) \cdot a^2$
 $n=2k$

Получили, что если $n=2k$, то многоугольники, стороны которых образуют геометрическую прогрессию и удовлетворяют исходному уравнению, существуют, и всевозможные значения длин их сторон описываются следующей формулой (выполнение неравенства многоугольника очевидно)

$$a_1=a_2=\dots=a_n=c, \quad c \in N$$

Если $n \neq 2k$, то искомым многоугольникам не существует.

Результаты исследования.

1) Доказаны следующие утверждения

- Для произвольных натуральных n , k и целой неотрицательной константы c ($n \geq 3$, $n > k$) существует бесконечно много нетривиальных n -угольников с натуральными длинами сторон $a_1, a_2, \dots, a_n$ таких, что

$$|a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_k^2 - a_{k+1}^2 - \dots - a_n^2| = c$$

- Для произвольных натуральных n и c ($n \geq 8$, $c \geq 16(n-4)+7$) существует n -угольник с натуральными длинами сторон $a_1, a_2, \dots, a_n$ такой, что

$$a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2 = c$$

2) Для произвольных натуральных n и k ($n \geq 3$, $n > k$) найдены всевозможные n -угольники со сторонами $a_1, a_2, \dots, a_n$, имеющими натуральную длину, образующими геометрическую прогрессию и удовлетворяющими соотношению

$$a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_k^2 = a_{k+1}^2 + \dots + a_n^2$$

Литературные источники

1. Тихомиров, В.М. Великие математики прошлого и их великие теоремы (Глава 4. Лагранж и его теорема о четырёх квадратах) / В.М. Тихомиров. – М. :МЦНМО, 2003.

E. A. Gaitukevitch

ABOUT THE SQUARES OF THE SIDE-LENGTH OF THE N-GON

State Educational Establishment «Nesvizh Gymnasium»

Summary

At the work was being proved that for any integer n , k and integer non-negative c ($n \geq 3$, $n > k$) there is a n -gon with natural side-length $|a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_k^2 - a_{k+1}^2 - \dots - a_n^2| = c$

Then research is done into the natural values of n and c ($n \geq 3$) under which there is a n -gon with natural sides $a_1, a_2, \dots, a_n$ which satisfies the equation $a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2 = c$. The result of its solution is finding the condition ($n \geq 8$, $c \geq 16(n-4)+7$) under which the necessary n -gon really exists.

Then the following problem is being solved: to find out all the n -gons the side-lengths of which form geometric progression and satisfy the equation

$$a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_k^2 = a_{k+1}^2 + \dots + a_n^2 \quad n \geq 3, n > k, k \in N$$

ВЛИЯНИЕ ЗВУКА НА ДВИЖЕНИЕ ВОДЫ*ГУО «Средняя школа №8 г. Жодино»*

Мы живем в мире, заполненном звуками. И настолько привыкли к окружающему нас акустическому фону, что не обращаем на него внимания. Природа очень широко использует звук для передачи информации между живыми существами. Разве не заманчиво создавать различные технические устройства по ее патентам? А ведь природа обходится в звуковоспроизводящих и звуковоспринимающих устройствах без электрического тока. Вспомним голосовые аппараты и органы слуха у животных. И человек, создавая на протяжении многих веков музыкальные инструменты, тоже обходился без электричества. Эти естественные и искусственные акустические устройства по многим показателям значительно превосходят аналогичные им электроакустические устройства. Поэтому новое научно-техническое направление, изучающее вопросы применения звука в воздушной среде для создания эффективных неэлектрических технических устройств, получило название «пневмоакустика». Управление с помощью звука течением струи послужило основой темы и нашего исследования.

В своей работе мы исследовали влияние звуковых волн на струю воды. Объектом нашего исследования являлось взаимодействие звуковых волн со струей жидкости. Предметом исследования мы выбрали зависимость разбиения струи на отдельные капли от различных параметров.

Цель работы: Установить зависимость частоты звука, при которой происходит строго периодическое разбиение струи от внешних параметров.

Для реализации поставленной цели были намечены следующие задачи:

1. Проведение лабораторных исследований с целью изучения зависимости частоты звука разбиения от внешних параметров.
2. Построение математической модели по данным эксперимента.
3. Рассмотрение возможности практического применения.

Для проведения эксперимента мы собрали специальную установку, которая позволяла получить струю свободной жидкости малого сечения. Затем с помощью звукового генератора воздействовали на струю, добиваясь её «слипания» [1]. Воздействие звука на струю воды ведёт к образованию на её поверхности капиллярных волн и как следствие разбиению жидкого цилиндра на отдельные капли [2]. Получив «слипшуюся» под действием звука струю, вновь проводили наблюдения с помощью стробоскопа. Подбрав частоту вспышек, примерно равной частоте естественного образования капель, можно было увидеть капли «зависшими» в воздухе почти неподвижно. Мы исследовали зависимость частоты разбиения от следующих параметров: высоты напора жидкости, размера сечения сопла, плотности жидкости.

Мы провели эксперимент, устанавливая связь между частотой «слипания» струи и скоростью её вытекания из сопла. Данные эксперимента

были обработаны с помощью компьютерной программы для построения графиков и получения математической модели [3]. Для одной и той же высоты мы фиксировали несколько частот звука, при котором струя «слипалась». Мы строили зависимости соответственно для первой, второй и третьей частоты от высоты падения воды. Частота, при которой происходило «слипание» струи, оказалась прямо пропорциональна высоте падения воды.

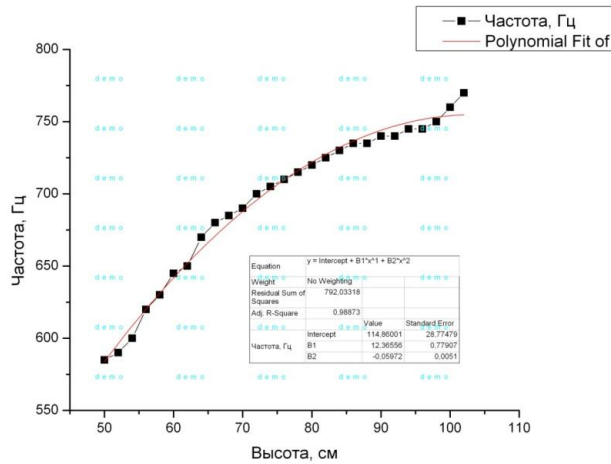


Рисунок 1. График зависимости частоты разбиения от высоты напора воды

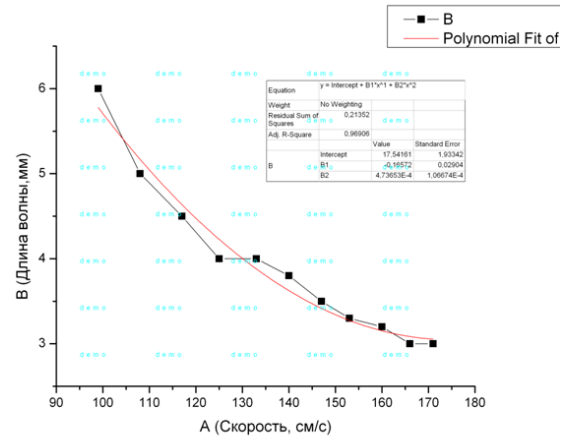


Рисунок 2. График зависимости длины стоячей капиллярной волны от скорости вытекания струи.

Мы установили, что длина капиллярной волны увеличивается при уменьшении скорости вытекания струи и математически описали эту зависимость.

Мы исследовали зависимость частоты разбиения от плотности жидкости. Для этого мы готовили соляной раствор различной плотности, которую определяли с помощью ареометра. Опыт проводили при фиксированной высоте с диаметром одного сечения.

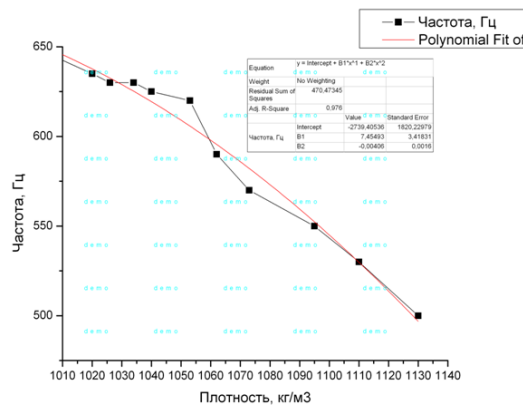


Рисунок 3. График зависимости частоты разбиения от плотности соляного раствора

Так как, разбиение струи зависит от диаметра сопла и воздействия звука, можно попытаться создать мозаичный водяной экран. Проецируя на него изображение с помощью стробоскопа, можно создать картинку на «зависших»

в воздухе каплях [5]. Для этого необходимо несколько источников воды равного сечения, установленных по ширине «водяного экрана». Причём, изменяя частоту свечения стробоскопа, можно попытаться заставить двигаться это изображение вверх или вниз. Трудность состоит в подборе сопел практически одинакового сечения.

Другим доступным источником звука являются, например, музыкальные инструменты. Воздействуя с их помощью на поверхность, на которой установлено сопло, можно попытаться подобрать звук такой частоты, при которой размазанная струя слипается. Взяв одновременно звуки слегка отличающихся частот, можно получить звуковые биения, и тогда струя будет слипаться в такт с изменениями громкости звука.

На основании проделанной работы, можно сделать следующие выводы:

1. Воздействие звука на струю воды ведёт к образованию на её поверхности капиллярных волн и как следствие разбиению жидкого цилиндра на отдельные капли. Частота звука разбиения струи зависит от скорости течения, диаметра сечения сопла и параметров жидкости. При увеличении скорости течения растёт частота разбиения. Увеличение диаметра сопла и плотности жидкости ведёт к уменьшению частоты звукового генератора.

2. Данный способ управления капиллярными волнами с помощью звука можно применять для создания интересных стробоскопических эффектов. Нами была сделана попытка создания водяного экрана для проекции на него стробоскопических изображений.

Литературные источники

1. Майер, В.В. Простые опыты со струями и звуком: Учебное руководство / Майер В.В.М: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985. – 128 с. – (Библиотечка физико-математической школы)
2. Научная сеть. Курсы лекции. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://nature.web.ru>. Дата доступа: 14.03.2011.
3. Портал научных развлечений. [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.nau-ra.ru>. Дата доступа: 22.02.2011.
4. Стретт, Дж.В. Теория звука. Том 2/ Стретт Дж.В. (лорд Рэлей) М: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1955. – 503с.
5. Стробоскоп. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org>. Дата доступа: 28.11.2010.

F. G. Drozdov, A. M. Ivanov

THE EFFECT OF SOUND ON THE MOVEMENT OF WATER

State educational establishment «Zhodino Secondary School №8»

Summary

The impact of sound on the stream of water leads to the formation on the surface the capillary waves and as a result to the decomposition of the liquid cylinder into separate drops. In work established dependences frequency of the sound at which happens the strictly periodic partition of the jet from the external parameters. We have an attempted to create a water screen for the projection on it stroboscopic images.

НЕПРОСТОЕ РАЗЛОЖЕНИЕ

ГУО «Зеленоборский учебно-педагогический комплекс детский сад - средняя школа»

Условие задачи: «Разложение на простейшие дроби. Рассматриваются дроби вида $1/m$. Можно ли представить произвольное число в виде суммы таких дробей с различными знаменателями».

Заметим, что для решения задачи достаточно научиться раскладывать на простейшие дроби целые числа. Поскольку при разложении рациональных чисел достаточно разложить числитель и затем все разложение разделить на знаменатель.

Для решения данной задачи воспользуемся формулой

$$\frac{1}{m} = \frac{1}{m+1} + \frac{1}{m(m+1)} \quad (1) \text{ при } m=1 \text{ имеем } 1 = \frac{1}{1} = \frac{1}{1} + \frac{1}{1} \quad (2)$$

но т.к. в разложении по условиям нельзя использовать одинаковые дроби, одно слагаемое в (2) раскладывая по формуле, получаем:

Тогда разложение числа 1 будет иметь вид: $1 = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$ (3)

также теперь можно записать число 2 ,как сумму дробей вида $\frac{1}{m}$, где

$$m - \text{различны: } 2 = 1 + 12 = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \quad (4)$$

Займемся разложением числа 3. $3=2+1$ Из (3) и (4) имеем

$$3 = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \right)$$

Т.к. имеются повторяющиеся дроби $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{6}$, произведем их разложение по формуле (1): $\frac{1}{2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$, $\frac{1}{3} = \frac{1}{4} + \frac{1}{12}$, $\frac{1}{6} = \frac{1}{7} + \frac{1}{42}$, тогда $3 = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{4} + \frac{1}{12} + \frac{1}{7} + \frac{1}{42} + \frac{1}{4} + \frac{1}{12} + \frac{1}{7} + \frac{1}{42}$

и чтобы не допустить очередного повторения дробей нам нужно разложить по формуле повторяющиеся дроби

$$\frac{1}{4} = \frac{1}{5} + \frac{1}{20}, \frac{1}{12} = \frac{1}{13} + \frac{1}{156}, \frac{1}{7} = \frac{1}{8} + \frac{1}{56}, \frac{1}{42} = \frac{1}{43} + \frac{1}{1806}$$

$$3 = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{4} + \frac{1}{12} + \frac{1}{7} + \frac{1}{42} + \frac{1}{5} + \frac{1}{20} + \frac{1}{13} + \frac{1}{156} + \frac{1}{8} + \frac{1}{56} + \frac{1}{43} + \frac{1}{1806}. \quad (5)$$

Займемся разложением числа $4.4=3+1$, т.е

$$4 = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{4} + \frac{1}{12} + \frac{1}{7} + \frac{1}{42} + \frac{1}{5} + \frac{1}{20} + \frac{1}{13} + \frac{1}{156} + \frac{1}{8} + \frac{1}{56} + \frac{1}{43} + \frac{1}{1806} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$$

теперь нам надо разложить по формуле две последние дроби $\frac{1}{2}$, чтобы
исключить повторения.

Разложим каждую из них, добившись того, чтобы повторений в разложениях в числе 4 не было. $\frac{1}{2} = \frac{1}{5} + \frac{1}{20} + \frac{1}{13} + \frac{1}{156} + \frac{1}{8} + \frac{1}{56} + \frac{1}{43} + \frac{1}{1806}$. раскладываем первую

$$\frac{1}{5} = \frac{1}{6} + \frac{1}{30}; \frac{1}{20} = \frac{1}{21} + \frac{1}{420}; \frac{1}{13} = \frac{1}{14} + \frac{1}{182}; \frac{1}{156} = \frac{1}{157} + \frac{1}{24492}$$

$$\frac{1}{8} = \frac{1}{9} + \frac{1}{72}; \frac{1}{56} = \frac{1}{57} + \frac{1}{3192}; \frac{1}{43} = \frac{1}{44} + \frac{1}{1892}; \frac{1}{1806} = \frac{1}{1807} + \frac{1}{3263442};$$

Следовательно

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{6} + \frac{1}{30} + \frac{1}{21} + \frac{1}{420} + \frac{1}{14} + \frac{1}{182} + \frac{1}{157} + \frac{1}{24492} + \frac{1}{9} + \frac{1}{72} + \frac{1}{57} + \frac{1}{3192} + \frac{1}{44} + \frac{1}{92} + \frac{1}{1807} + \frac{1}{3263442},$$

$$4 = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{4} + \frac{1}{12} + \frac{1}{7} + \frac{1}{42} + \frac{1}{5} + \frac{1}{20} + \frac{1}{13} + \frac{1}{156} + \frac{1}{8} + \frac{1}{56} + \frac{1}{43} + \frac{1}{1806} + \frac{1}{6} + \frac{1}{30} + \frac{1}{21} + \frac{1}{420} + \frac{1}{14} + \frac{1}{182} + \dots \dots \dots (\text{в полном варианте содержатся все слагаемые}).$$

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{7} + \frac{1}{42} + \frac{1}{31} + \frac{1}{930} + \frac{1}{22} + \frac{1}{462} + \frac{1}{421} + \frac{1}{176820} + \frac{1}{15} + \frac{1}{210} + \frac{1}{183} + \frac{1}{33306} + \frac{1}{158} + \frac{1}{24806} + \frac{1}{24493}$$

+.....(в полном варианте содержатся все слагаемые), выходит что

$$4 = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{4} + \frac{1}{12} + \frac{1}{7} + \frac{1}{42} + \frac{1}{5} + \frac{1}{20} + \frac{1}{13} + \frac{1}{156} + \frac{1}{8} + \frac{1}{56} + \frac{1}{43} + \frac{1}{1806} + \frac{1}{6} + \frac{1}{30} + \frac{1}{21} + \frac{1}{420} + \frac{1}{14} + \frac{1}{182} + \dots \dots \dots (\text{в полном варианте содержатся все слагаемые}).$$

Но в сумме все еще встречаются одинаковые дроби.

Чтобы не допустить повторений нужно каждую повторную дробь разбирать по формуле (1) до тех пор, пока в сумме перестанут встречаться повторные дроби.

Вывод: таким образом можно выразить любое целое число без повторений, так как чисел бесконечно много и можно будет в любом числе преобразовать все повторения дробей.

Вспомогательная формула: $\frac{1}{m} = \frac{1}{m+1} + \frac{1}{m(m+1)}$. $1 = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$,

Чтобы не допустить повтора раскладываем одну дробь « $\frac{1}{2}$ » по формуле:

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \Rightarrow 1 = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6}; 2 = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{4} + \frac{1}{12} + \frac{1}{7} + \frac{1}{42} +$$

+ (по формуле $\frac{1}{3} = \frac{1}{4} + \frac{1}{12}$, а $\frac{1}{6} = \frac{1}{7} + \frac{1}{42}$) + $\frac{1}{5} + \frac{1}{20} + \frac{1}{13} + \frac{1}{156} + \frac{1}{8} + \frac{1}{56} + \frac{1}{43} + \frac{1}{1806}$

(разложили по формуле $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{12}$, $\frac{1}{7}$ и $\frac{1}{42}$).

Для разложения единицы нам понадобилось 3 дроби, а для разложения двойки – 15.

Любое другое число можно также представить в виде суммы дробей вида « $\frac{1}{m}$ », раскладывая при каждой новой единице 2 дроби « $\frac{1}{2}$ ».

Проблему повторов снимаем раскладывая повторяющееся слагаемое по формуле.

$$3 = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{4} + \frac{1}{12} + \frac{1}{7} + \frac{1}{42} + \frac{1}{5} + \frac{1}{20} + \frac{1}{13} + \frac{1}{156} + \frac{1}{8} + \frac{1}{56} + \frac{1}{43} + \frac{1}{1806} + \frac{1}{6} + \frac{1}{30} + \frac{1}{21} + \frac{1}{420} + \frac{1}{14} + \dots \dots \dots (\text{в полном варианте содержатся все слагаемые}).$$

В разложении тройки повторяются дроби $\frac{1}{6}$; $\frac{1}{7}$; $\frac{1}{42}$.

$$\frac{1}{6} = \frac{1}{7} + \frac{1}{42} = 1/8 + 1/56 + 1/43 + 1/1806 = 1/9 + 1/72 + 1/57 + 1/3192 + 1/44 + 1/1892 + 1/1807 + + 1/3263442 = 1/10 + 1/90 + 1/73 + 1/5256 + 1/58 + 1/3306 + 1/3193 + 1/10192056 + 1/45 +$$

+ 1/1980 +(в полном варианте содержатся все слагаемые).

Таким образом, мы избавились от повтора дроби $\frac{1}{6}$.

$\frac{1}{7} + \frac{1}{42} = 1/12 + 1/132 + 1/111 + 1/12210 + 1/92 + 1/8372 + 1/8193 + 1/67117056 + 1/75 + 1/5550 + 1/5403 + \dots$ (в полном варианте содержатся все слагаемые).

Таким образом, были исключены повторы дробей $\frac{1}{7}$ и $\frac{1}{42}$, но у нас возникла повторная дробь $\frac{1}{12}$.

$\frac{1}{12} = 1/13 + 1/156 = 1/14 + 1/182 + 1/157 + 1/24492 = 1/15 + 1/210 + 1/183 + 1/33306 + 1/158 +$
 $+ 1/24806 + 1/24493 + 1/599882556 = 1/16 + 1/240 + 1/211 + 1/44310 + 1/184 + 1/33672 +$

$+ 1/33307 + 1/1109322942 + \dots$ (в полном варианте содержатся все слагаемые).

Таким образом, был исключен повтор дроби $\frac{1}{12} \Rightarrow$

$$\Rightarrow 3 = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{4} + \frac{1}{12} + \frac{1}{7} + \frac{1}{42} + \frac{1}{5} + \frac{1}{20} + \frac{1}{13} + \frac{1}{156} + \frac{1}{8} + \frac{1}{56} + \frac{1}{43} + \frac{1}{1806} +$$

$+ 1/11 + 1/110 + 1/91 + \dots$ (в полном варианте содержатся все слагаемые).

В предыдущем пункте показано, что даже без повторений количество слагаемых в разложении числа «1» равно «3», а в разложении числа «2» равно 15.

Интересно узнать каким будем количество слагаемых в разложении любого числа, независимо от того повторяются они или нет.

Начнем изучение этого вопроса с разложения числа «2». $2 = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$

Анализ данного вопроса проведем в виде таблицы 1

Таблица 1

Номер дроби $\frac{1}{\langle 2 \rangle}$	Разложение дроби $\frac{1}{\langle 2 \rangle}$	Количество слагаемых в разложении соответствующей дроби $\frac{1}{\langle 2 \rangle}$
1	$\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$	1
2	$\frac{1}{2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$	2
3	$\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{12} + \frac{1}{7} + \frac{1}{42}$	4
4	$\frac{1}{2} = \frac{1}{5} + \frac{1}{20} + \frac{1}{13} + \frac{1}{156} + \frac{1}{8} + \frac{1}{56} + \frac{1}{43} + \frac{1}{1806}$	8

Очевидно, что третий столбец представляет члены геометрической прогрессии.

Первый член прогрессии равен; 1 Знаменатель прогрессии равен 2.

Таким образом, общее количество слагаемых в разложении можно просчитать по формуле суммы членов геометрической прогрессии.

Например

1) если мы представляем число 1 в виде суммы заданных слагаемых, то $i=2$, т.к. количество дробей « $1/2$ » в разложении 1 равно 2

т.е. $k=(1-2^i)/(1-2)$, где $i=2$

Или в данном случае, $k=(1-2^2)/(1-2)=3=4-1=2^2-1=3$ (слагаемых)

2) если мы представляем число 2 в виде суммы заданных слагаемых, то $i=4$, т.к. количество дробей « $1/2$ » в разложении 1 равно 4

т.е. $k=(1-2^i)/(1-2)$, где $i=4$

Или в данном случае, $k=(1-2^4)/(1-2)=15=16-1=2^4-1=15$ (слагаемых)

Мы выдвигаем гипотезу, что любое другое число будет иметь ту же природу разложения. Соответствующая таблица в третьем столбце также будет иметь члены такой же геометрической прогрессии.

Также очевидно, что если исходное число 1 – количество дробей « $1/2$ »=2

если исходное число 2 – количество дробей « $1/2$ »=4

если исходное число n – количество дробей « $1/2$ »= $2n$

Значит количество слагаемых в разложении любого числа, независимо от того повторяются они или нет вычисляется по следующей формуле:

$$k=2^{2n}-1, \text{ т.е. } k=4^n-1$$

В ходе исследования были получены следующие результаты:

Найден способ разложения любого натурального числа на сумму дробей вида $\frac{1}{m}$, где m – различные натуральные числа. В разложении используется вспомогательная формула. Этот способ иллюстрирует возможность исключения повторов с помощью данной формулы. Реальным становится просчитать количество слагаемых в разложении числа с возможными повторами.

В работе получена формула, по которой просчитывается это количество.

M. A. Zavadsky

UNSIMPLE EXPANSION

S.I.E. «Zeleny Bor education pedagogical complex children garden – secondary school»

Summary

The author has found the method of expansion any natural number into the sum of frachous: for example: $1/m$ (where is a natural number).

An auxiliary formula is used in this expansion and reiteration is ruled out.

The author has sound a formula with which aid this quantity is counted.

ТЕРМОАКУСТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТЕПЛА В РАБОТУ

¹Минский государственный областной лицей, Минск

²Белорусский государственный университет, Минск

Ежегодный рост энергопотребления заставляет ученых и инженеров искать альтернативные источники энергии, которые были бы возобновляемыми. К ним относятся: энергия ветра, геотермальная энергия и солнечная энергия.

Мы поставили перед собой цель изучить способ получения энергии при помощи термоакустического преобразования тепла в работу.

Первый качественный анализ колебаний, вызванных теплом, был дан в 1887 г. Лордом Рэлеем. Принцип Рэля сформулирован следующим образом: «Если газу передать тепло в момент наибольшего сжатия или отобрать тепло в момент наибольшего разрежения, то это стимулирует колебания».

Известно устройство, собранное в MME School, Washington State University Pullman, WA 99164-2920, авторы Konstantin I. Matveev и Sungmin Jung.

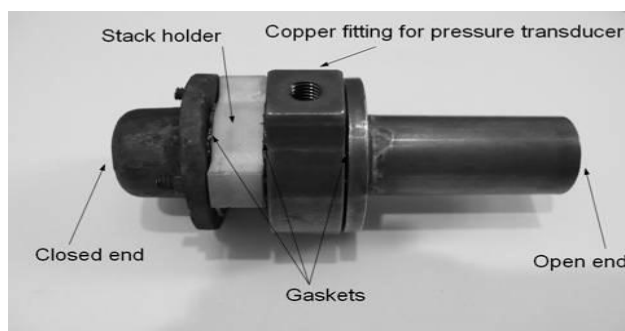


Рисунок 1.

В своей работе авторы показали, что, согласно теории, в данном двигателе будут наблюдаться усиления звуковой волны, если температура нагревателя превысит значения 200°C , а в качестве холодильника будет использована окружающая среда. Но в эксперименте было получено, что генерация наблюдается, если температура нагревателя превышает 300°C . Полученная звуковая мощность достигнет значения $P=0,1$ Вт при коэффициенте k преобразования $\approx 5\%$.

Нами собрано термоакустическое устройство аналогичного типа, состоящее из керамической трубки длиной 170мм, металлической, её длина 210мм, нагревателя - меньшая керамическая трубка на которую намотана проволока – 50 мм. Теплообменника длиной 70мм. Нагреватель вставляется в большую керамическую трубку со стороны закрытого конца. С противоположной стороны керамической трубки вставлена металлическая трубка. Теплообменник состоит из множества алюминиевых спиралек. (рис. 2).



Рисунок 2. Фотография и схема устройства

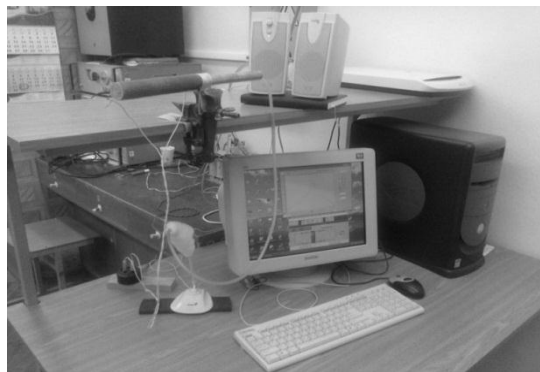


Рисунок 3. Фотография установки

В библиотеке программы DeltaEC, есть близкий пример из которого следует, что температура нагревателя должна быть около 500°C и мощность нагревателя 2 КВт. Так как проводить подобные эксперименты в школьных условиях небезопасно, то мы решили исследовать термоакустический эффект, при градиенте температуре ниже порога возбуждения. Также исследовали устройство без нагревателя и теплообменника.

Результаты исследования термоакустического резонатора без нагревательного элемента и теплообменника, вы видите на слайде. Первый график – частотная характеристика резонатора, второй показывает уровень сигнала, поступающего на резонатор, третий – частотная характеристика проводимого тракта, четвертый – уровень шумов поступающих на микрофон извне(рис.4).

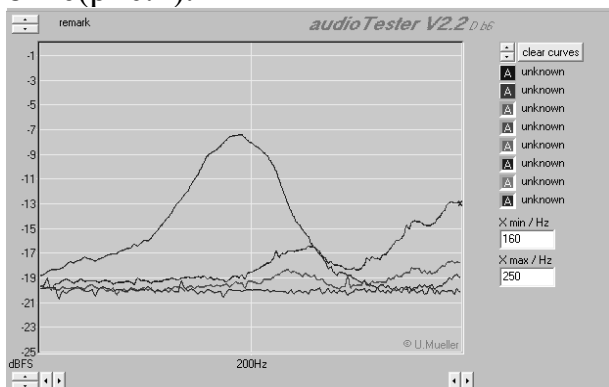


Рисунок 4

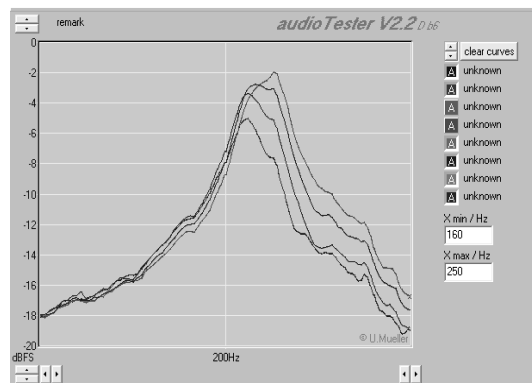


Рисунок 5

Для изучения термоакустического преобразования мы исследовали резонансную характеристику установки, керамическая трубка которой заполнена нагревателем и теплообменником. Для этого мы записывали показания частотной характеристики через пять, десять и пятнадцать минут после включения системы в сеть. Из результатов опыта видно, что при повышении температуры происходит её смещение в сторону более высоких частот, что свидетельствует о том, что происходит процесс преобразования тепловой энергии в звуковую (рис. 5).

Используя результаты калибровочных измерений, находим частотную характеристику устройства с нагревательным объектом и теплообменником. На рисунке 6 а) представлена частотная характеристика устройства без теплообменника и нагревательного объекта и исследуемого устройства до

включения в сеть. На рисунке 6 б) представлена частотная характеристика исследуемого объекта до включения в сеть и после 20 минут работы.

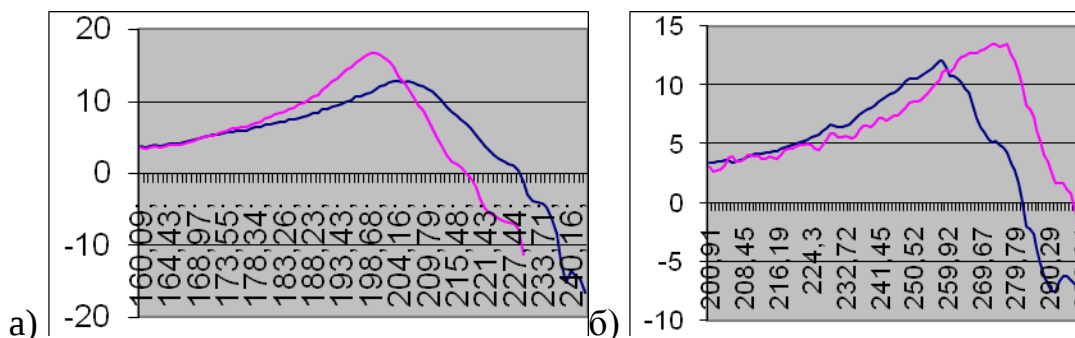


Рисунок 6 а) розовый – устройсто без нагревательного элемента и теплообменника, синий – экспериментальное устройство. б) розовый – экспериментальное устройство, после включения в сеть, синий – экспериментальное устройство, до включения в сеть.

Нами создана компьютерная модель исследуемого устройства с использованием библиотеки физических сегментов программы DeltaEC. Мы достигли качественного совпадения результатов моделирования экспериментов однако численные значения добротности резонатора и температур со стороны нагревателя и холодильника сильно отличались от экспериментальных и нередко оказывались в физически невозможной области. Для решения этих проблем требуется модификация алгоритма применения программы.

Таким образом, нами была изучена теория термоакустического эффекта, сконструировав макет устройства, проведены его экспериментальные исследования с использованием пониженных мощностей и температур. Для этого мы разработали методику проведения эксперимента с применением программы AudioTester. Эксперименты подтвердили возможность изучения термоакустического эффекта таким образом. Обнаружили, что программа моделирования не всегда даёт хорошее совпадение экспериментальных и расчетных результатов.

Мы считаем, что дальнейшее исследование позволит использовать термоакустический преобразователь для производства электроэнергии, преобразуя тепловые выбросы заводов, ТЭЦ, автомобилей. Отсутствие подвижных частей делает его потенциально интересным в криогенной технике.

Литературные источники

1. Статья Воротникова Геннадия Викторовича, опубликованная на сайте physicstoys.ru
2. Руководство пользователя программы DeltaEC.
3. А. Пиппард «Физика колебаний»

Matskevich N. A.¹ Sialenia A. I.¹, Mitsco O. V.¹, Kyrilo V. S.²

TERMOACOUSTICAL APPLIANCE TRANSFORMATION OF HEAT INTO WORK

¹Minsk State regional Lyceum, ²Belarusian State University, Minsk

Summary

The increase of energy consumption makes scientists search for alternative sources of energy. We have been studying the way of getting energy with the help of thermoacoustic transformation of heat into work. We have assembled a thermoacoustic device. The conditions of carrying out the experiment do not correspond to safety precautions. That's why the thermoacoustic effect was explored at the range gradient of temperatures below the rapids.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ГИДРОАТМОСФЕРНОГО ПОДЪЕМНИКА

ГУО «Гимназия г. Фаниполя»

Атмосферное давление является важным фактором протекания многих процессов и явлений. Действие атмосферного давления можно продемонстрировать множеством эффектных экспериментов. Наше внимание привлек опыт с двумя пробирками, описанный Л.А. Горевым в книге «Занимательны опыты по физике» (рис. 1).



Рис. 1. Опыт с пробирками

Необходимо подобрать две пробирки так, чтобы одна входила в другую с небольшим зазором. Заполните большую пробирку водой и вставьте в неё меньшую. Затем опрокиньте их, придерживая меньшую пробирку рукой. Из большей пробирки вода постепенно вытекает, а внутренняя вытягивается вверх[1]. Мы полагаем, что идея данного опыта может быть положена в основу конструкции подъемного механизма. Предлагаемый нами механизм мы назвали гидроатмосферный подъемник.

Цель исследования: предложить модель механизма действующего на основе атмосферного давления.

Задачи исследования: 1) Исследовать условия, при которых обеспечивается цикличность работы данного механизма, 2) определить грузоподъемность и скорость движения поршня, 3) Выполнить оценку КПД механизма.

Нами предложена экспериментальная установка, схема и внешний вид которой представлены на рисунках 2, 3 и 4.

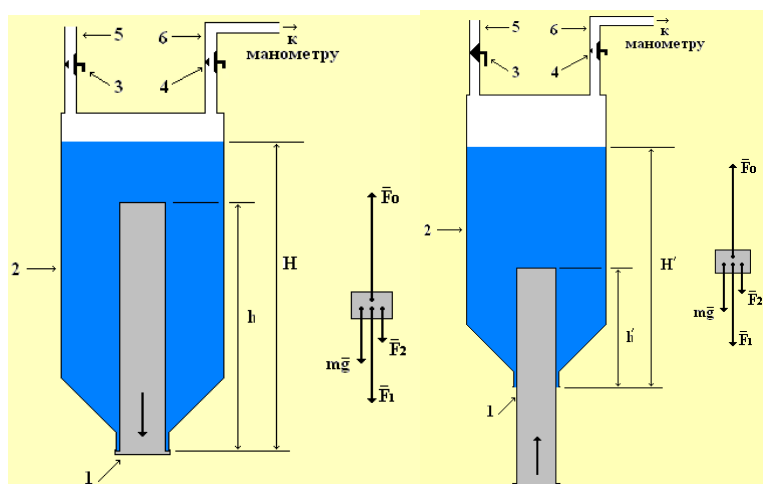


Рис. 2 Сх. экспериментальной установки (дв. поршня вниз).

Рис. 3 Сх. экспериментальной установки (дв. поршня вверх).

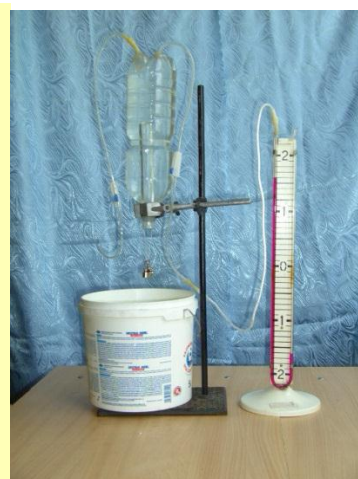


Рис. 4 Фотография экспериментальной установки

Установка состоит из поршня 1, цилиндра 2, заполненного водой, трубок 5 и 6, перекрывающих зажимов 3 и 4, жидкостного манометра.

Определим условие, которое должно выполняться, чтобы поршень из крайнего верхнего положения начал двигаться вниз (рис. 4).

Когда поршень начинает двигаться вниз, на него действуют сила тяжести mg , Сила атмосферного давления F_0 , сила давления воздуха, находящегося в цилиндре F_1 , сила давления жидкости, находящаяся сверху поршня F_2 . Силу вязкого трения не учитываем, так как в момент начала движения данная сила равна нулю. Модули сил равны:

$F_0 = P_0 \cdot S(1)$, где P_0 – атмосферное давление, S – площадь поперечного сечения поршня.

$F_1 = P_1 \cdot S(2)$, где P_1 – давление воздуха в цилиндре.

При закрытом зажиме 3 давление воздуха в цилиндре

$P_1 = P_0 - \rho \cdot g \cdot H(3)$, где H – высота воды над нижним краем цилиндра.

$F_2 = \rho \cdot g \cdot (H-h) \cdot S(4)$, где h – длина поршня.

Для начала движения поршня вниз должно выполниться условие:

$mg + F_1 + F_2 \geq F_0(5)$.

При этом в цилиндре должно установиться давление воздуха P_1

$P_1 \geq P_0 - \rho \cdot g \cdot (H-h) - mg/S(6)$

Условие начала движения поршня вверх из крайнего нижнего положения (от точки проваливания) (рис.5) будет иметь вид:

$F_0 \geq mg + F_1 + F_2(7)$,

Модули сил равны: $F_0 = P_0 \cdot S(1)$, $F_1 = P_1 \cdot S(2)$, $F_2 = \rho \cdot g \cdot (H' - h') \cdot S(8)$,

где h' – длина части поршня, находящегося в воде H' – высота воды над нижним краем цилиндра.

При этом в цилиндре должно установиться давление воздуха согласно (9)

$P_1 \leq P_0 - \rho \cdot g \cdot (H' - h') - mg/S(9)$

Масса груза, которую может поднять данный подъемник можно определить из условия (10)

$mg = \rho h' S - m_p(10)$, где m_p – масса поршня, mg – масса груза, $\rho h' S$ – масса воды в объеме части поршня находящейся в цилиндре.

Оценочный расчет массы груза который можно поднять с помощью нашей установки, согласно (10) дает значение $mg_{\text{теор}} = (18,0 \pm 3,6) \text{ г}$.

Таблица 1 – Определение грузоподъемности экспериментальной установки

ρ , кг/м ³	Экспериментальные данные				Расчетные данные	
	m_p , г	h' , см	d , мм	$mg_{\text{э}}$, г	$mg_{\text{т}}$, г	$\Delta mg_{\text{т}}$, г
1000	32,0	15,0	20,6	10	18,0	3,6

Экспериментально с помощью нашей установки удалось поднимать груз $mg_{\text{эксп}} = 10 \text{ г}$ в течении нескольких ходов поршня. При полностью заполненном водой цилиндре в крайнем верхнем положении поршень держал груз массой 30 г (рис. 4).

Из (11) можно определить крайнее нижнее положение поршня, ниже которого поршень проваливается. $h' = (mg + m_p)/(\rho S)(11)$

При не нагруженной пробирке $mg = 0$, $h' = m_p/(\rho S)$ получаем $h'_{\text{т}} = (9,6 \pm 0,1) \text{ см}$. Экспериментально мы обнаружили, что пробирка проваливается при $h'_{\text{э}} = (9,5 \pm 0,5) \text{ см}$, что хорошо согласуется с теоретическими расчетами.

Нами предлагается принципиальная схема гидроатмосферного подъемника (рис. 5). Принцип работы данного механизма следующий: в начальный момент поршень 1 находится в крайнем верхнем положении, цилиндр 2 полностью заполнен водой, клапан 4 закрыт. После открытия клапана 4 (рис. 5а) цилиндр 2 через жидкость в накопительном резервуаре 3 сообщается с атмосферой и поршень 1 движется вниз. В это время из накопительного резервуара 3

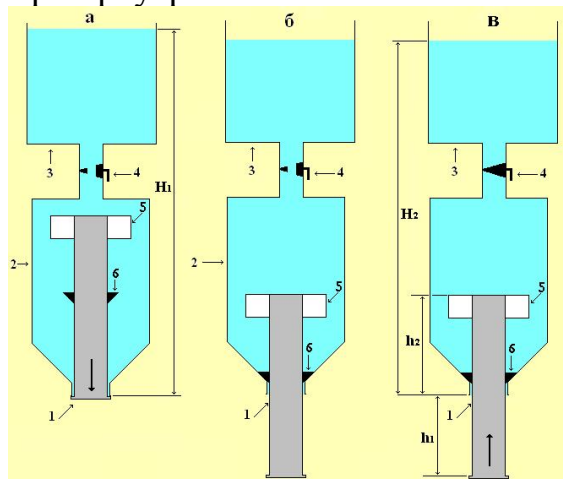


Рис. 5. Принципиальная схема гидроатмосферного подъемника



Рис. 6. Фотография модели гидроатмосферного подъемника

в цилиндр 2 поступает жидкость, такое же количество жидкости вытекает из цилиндра 2 через зазор между поршнем 1 и горлышком цилиндра. Поршень опускается до тех пор, пока упор 6 не коснется горлышка цилиндра (рис. 5б). Упор 6 должен быть плотно подогнан к горлышку так, чтобы когда поршень находится в крайнем нижнем положении вода из цилиндра не выливалась. После того как упор 6 коснется горлышка цилиндра клапан 4 закрывается. Теперь атмосфера давит на поршень только снизу, давление воды на поршень сверху меньше атмосферного и поршень 1 движется вверх. Далее процесс повторяется.

Нами была изготовлена данная модель. Для увеличения грузоподъемности механизма поршень был изготовлен диаметром 39мм. Максимальная масса груза, которую удаётся поднимать данной моделью 120г. Для данного подъемника мы исследовали зависимость скорости поршня от высоты и времени подъема. Установка для данного эксперимента представлена на рисунке 6.

Результаты экспериментов представлены на графиках (рисунок 7 и 8).

Из графика (рис. 7) видно, что с увеличением высоты скорость поршня возрастает. Увеличение скорости носит нелинейный характер. При достижении поршнем высоты 15см, рост скорости замедляется и при высоте подъема 19см скорость принимает постоянное значение. Данный факт можно объяснить тем, что с увеличением скорости поршня увеличиваются силы вязкого трения, которые препятствуют возрастанию скорости поршня, и при достижении поршнем высоты 19см прирост подъемной силы полностью компенсируется приростом силы вязкого трения.

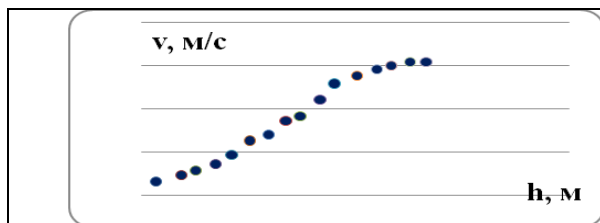


Рис. 7 График зависимости скорости поршня от высоты подъема

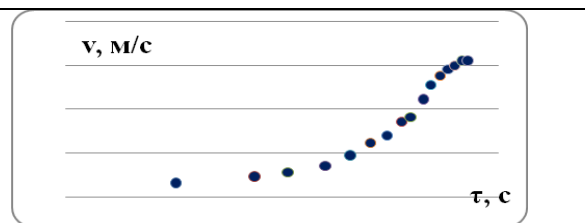


Рис.8 График зависимости скорости поршня от времени подъема

Выполним оценочный расчет КПД (рис.5).

При условии, что расходом воды при движении поршня вниз можно пренебречь (идеальные условия), КПД подъемника за один цикл можно определить по формуле (12), в общем случае КПД можно определить по формуле (13). Оценочный КПД нашего подъемника составляет 22%. Расчет КПД по экспериментальным данным с применением формулы (13) дает значение 12,6%

$$\eta = A_p/A_z = 2h_2/(H_1+H_2) \quad (12); \eta = A_p/A_z = 2m_rgh_1/m_vg(H_1+H_2) \quad (13)$$

КПД нашего механизма можно существенно увеличить, если использовать энергию поршня при его движении вниз. Для этого необходимо, предлагаемый нами гидроатмосферный подъемник оборудовать обратной связью, то есть что бы при поднятии поршня вверх происходило автоматическое открытие вентиля 4, а при опускание поршня вниз – автоматическое закрытие вентиля. В таком случае наш подъемник преобразуется в двигатель. Если уровень воды в накопительном резервуаре будет оставаться постоянным, то можно показать, что КПД такого двигателя будет определяться формулой (14)

$$\eta = (1-\gamma)/(1+\beta) \quad (14), \text{ где } \beta = m_n/m_v \quad (15)$$

m_n – масса воды вытекающая при движении поршня вниз, $m_v = \rho h_1 S$ – масса воды вытекающая при движении поршня вверх, γ – коэффициент потерь на трение. Чем меньше будет вытекать воды при движении поршня вниз, тем больше будет КПД данного двигателя.

Выводы. Масса груза, который может поднять гидроатмосферный подъемник можно определить из соотношения $m_g = \rho h_1 S - m_p$ (10).

Крайнее нижнее положение поршня, ниже которого поршень проваливается, можно определить из соотношения $h' = (m_g + m_p)/(\rho S)$ (11)

КПД подъемника в идеальном случае можно определить по формуле

$$\eta = A_p/A_z = 2h_2/(H_1+H_2) \quad (12), \text{ в общем случае } - \eta = A_p/A_z = m_rgh_1/m_vg(H_1+H_2) \quad (13), \text{ для гидроатмосферного двигателя } - \eta = (1-\gamma)/(1+\beta) \quad (14)$$

Увеличение скорости поршня носит нелинейный характер. При достижении некоторой высоты скорость поршня приобретает постоянное значение.

Литературные источники

1. Горев Л.А. Занимательные опыты по физике – М.: «Просвещение», 1985г. – 176с.
2. Исаченкова Л.А., Лещинский Ю.Д. Физика 7. – Мн.: «Народная асвета», 2009г. – 184с.
3. Кошкин Н.И., Ширкевич М.Г. Справочник по элементарной физике – М.: «Наука», 1988г. – 256с.
4. Лансберг Г.С. Элементарный учебник физики. т.1 – М.: гос. изд-во технической литературы, 1977г. – 480с.

Yu. P. Mikhnovets, A. S. Antonov

DETERMINATION OF CHARACTERISTICS OF THE HYDRAATMOSPHERIC LIFTER.

State Educational Establishment "Fanipol Gymnasia"

Summary

The aim of the research is: to offer a model of a mechanism acting on the basis of atmospheric pressure.

The tasks of the research are: 1) To explore the conditions under which cycling of the work of this mechanism is provided; 2) To define lifting capacity and dependence of the traverse speed of the plunger on the height and time of lifting; 3) To assess the efficiency of the lifting mechanism.

ШАРИКИ В КОРОБОЧКАХ
ГУО «Гимназия г. Дзержинска»

Рассмотрим задачу, предложенную на заключительном этапе Всероссийской олимпиады по математике в 2003-2004 учебном году.

Задача 1. На столе стоит n коробочек, в каждой из которых лежит шарик, либо чёрного, либо белого цвета, причём шариков белого цвета нечётное число. Разрешается указать любые две коробочки и узнать, лежит ли хотя бы в одной из них шарик белого цвета. За какое минимальное количество вопросов можно указать одну коробочку, в которой гарантированно лежит шарик белого цвета?

Данную задачу будем рассматривать только при нечётных n : контрпримером легко доказывается, что при чётных n задача, вообще говоря, не решается.

Итак, пусть $n = 2k + 1$. Найдём, за какое минимальное количество вопросов можно указать одну коробочку, в которой гарантированно лежит шарик белого цвета.

Заметим, что если среди шариков есть шарики чёрного цвета, то их чётное количество. Значит, минимальное количество шариков чёрного цвета равно двум.

Утверждать, что в коробочке № 1 лежит шарик белого цвета, можно и тогда, когда исключён вариант нахождения в ней шарика чёрного цвета. Это возможно только в том случае, если мы задали все вопросы для пар коробочек № 1 и № k , где $k = 2, 3, \dots, n$. В противном случае, если мы не задали вопрос, например о паре № 1 и № k , то в коробочках № 1 и № k могут лежать шарики чёрного цвета. Поэтому для исключения варианта нахождения в коробочке № 1 шарика чёрного цвета необходимо(в худшем случае) $2k$ или $n - 1$ вопросов.

Докажем, что $n - 1$ вопросов достаточно для нахождения коробочки, в которой гарантировано лежит шарик белого цвета.

Зададим вопросы для любой комбинации из двух коробочек, содержащих коробочку № 1.

1) Пусть на все вопросы получены ответы «да». Тогда в первой коробочке лежит шарик белого цвета.

2) Пусть на один из вопросов получен ответ «нет». Тогда в первой коробочке лежит шарик чёрного цвета. В серии полученных ответов найдём комбинацию коробочек, на вопрос о которых был получен ответ «да». В этой комбинации одна из коробочек № 1, а в другой коробочке лежит шарик белого цвета.

Заметим, что получить все ответы «нет» невозможно, так как в противном случае шариков белого цвета не будет в коробочках.

Таким образом, для нахождения коробочки, в которой гарантированно лежит шарик белого цвета, необходимо задать минимум $n - 1$ вопросов.

Таким образом, исходная задача решена полностью. Далее мы предлагаем несколько обобщений исходной задачи и исследования, сделанные нами в этом направлении.

Задача 2. На столе лежит n ($n \geq 3$) коробочек, в каждой из которых лежит шарик, либо чёрного, либо белого цвета. Разрешается указать на любые две коробочки и узнать, сколько в них лежит шариков белого цвета. За какое минимальное количество вопросов можно точно узнать, шарик какого цвета лежит в каждой коробочке?

Определение. Открытыми будем называть коробочки, для которых известно, какого цвета шарик лежит внутри.

Пусть все коробочки являются открытыми. Рассмотрим граф наших вопросов: вершины графа – коробочки, ребра графа – вопросы.

Две вершины соединены ребром тогда и только тогда, когда был задан вопрос про эти вершины.

Разобьём этот граф на компоненты связности. Каждая компонента представляет собой модель игры, в которой требуется узнать расположение шариков, но с меньшим количеством коробочек. Отметим, что игра имеет смысл, если число коробочек не меньше трёх. Поэтому в каждой компоненте не меньше трёх вершин.

Рассмотрим любую компоненту связности. Докажем, что в ней есть цикл. Предположим противное. Тогда эта компонента является деревом. Возьмём любую вершину нашей компоненты и покрасим её в синий цвет, а все смежные с ней вершины – в красный, все смежные с ними вершины – в синий и т.д. Такая раскраска возможна и не приводит к противоречиям, так как в графе нет циклов. Положим во все синие коробочки шарики одного цвета, во все красные – другого. Тогда на все вопросы в этой компоненте мы получим ответ «1» и, как следствие, не можем однозначно сказать, где белые, а где чёрные. Противоречие, значит, в компоненте есть циклы. А это означает, что в этой компоненте рёбер не меньше, чем вершин. Аналогично для остальных компонент связности, а, значит, в графе не меньше n ребер.

Докажем, что n вопросов достаточно для того, чтобы точно узнать, шарик какого цвета лежит в каждой коробочке.

Для открытия первых 3 коробочек тратим 3 вопроса (легко строится соответствующий алгоритм). После того, как мы узнали расположение шариков в первых трёх коробочках, будем сравнивать оставшиеся $n - 3$ коробочек с открытой коробочкой. Значит, для n коробочек нужно минимум n вопросов, чтобы открыть все коробочки.

Задача 3. На столе стоит $n = pk + r$ коробочек ($p, k \in \mathbb{N}, 0 \leq r < k, k \geq 2$), в каждой из которых лежит шарик, либо чёрного, либо белого цвета, причём шариков белого цвета $mk + r$. Разрешается указать на любые k коробочек и узнать, лежит ли хотя бы в одной из них шарик белого цвета. Найдите алгоритм, позволяющий за минимальное количество вопросов определить, в какой коробочке лежит шарик белого цвета.

Данная задача является обобщением исходной задачи 1. Решается она при помощи аналогичного алгоритма, и аналогично доказывается, что этот алгоритм является оптимальным. Минимальное количество вопросов, которое

требуется задать, равно $C_{n-1}^{k-1} = \frac{(n-1)!}{(n-k)!(k-1)!}$.

Задача 4. На столе лежит n коробочек, в каждой из которых лежит шарик, либо чёрного, либо белого цвета. Разрешается указать на любые m коробочек и узнать, сколько в них лежит шариков белого цвета. За какое минимальное количество вопросов можно точно узнать, шарик какого цвета лежит в каждой коробочке?

Пусть i_k – номер какой-либо коробочки среди n заданных коробочек. Тогда данную задачу можно переформулировать следующим образом:

из множества всех сумм вида

$$x_{i_1} + x_{i_2} + x_{i_3} + \dots + x_{i_m}, \quad 1 \leq i_1 < i_2 < i_3 < \dots < i_m \leq n$$

выбрать наименьшее количество так, чтобы система уравнений

$$\begin{cases} x_{i_1^1} + x_{i_2^1} + x_{i_3^1} + \dots + x_{i_m^1} = n_1, \\ x_{i_1^2} + x_{i_2^2} + x_{i_3^2} + \dots + x_{i_m^2} = n_2, \\ \dots \\ x_{i_1^s} + x_{i_2^s} + x_{i_3^s} + \dots + x_{i_m^s} = n_s; \end{cases}$$

где s – количество уравнений и $1 \leq i_1^j < i_2^j < i_3^j < \dots < i_m^j \leq n, j = \overline{1, s}$ была однозначно разрешима для любых $n_1, n_2, n_3, \dots, n_s$ (при которых существует хотя бы одно решение), причем $x_k \in \{0, 1\}, k = \overline{1, n}$.

Теорема. На столе лежит $n = m + 1$ коробочек, в каждой из которых лежит шарик, либо чёрного, либо белого цвета. Разрешается указать на любые m коробочек и узнать, сколько в них лежит шариков белого цвета. Чтобы узнать, шарик какого цвета лежит в каждой коробочке, необходимо и достаточно задать m вопросов.

На этой теореме основан следующий алгоритм решения задачи:

Рассмотрим случай для $m = 3$. Разобьём все коробочки на четверки. По теореме, на каждую четверку понадобится по 3 вопроса, а потом, если есть коробочки, не попавшие ни в одну четверку, то их можно по одной проверить с уже открытыми коробочками. Итого, если $n = 4k + r, 0 \leq r < 4$, то мы можем открыть все коробочки, задав $3k + r = n - \left\lfloor \frac{n}{4} \right\rfloor$ вопросов.

Теперь для $m > 3$ будем поступать следующим образом. Выделим группу из $m + 1$ коробочки, ее мы откроем за m ходов. Выберем в этой группе p коробочек, и все остальные вопросы будем задавать про эти p коробочек и $n - m - 1$ неоткрытых коробочек. Это сводит нашу исходную игру к игре с $n - m - 1$ коробочками и вопросами про $m - p$ коробочек.

При $p = m - 3$ получаем $m + n - m - 1 - \left\lfloor \frac{n - m - 1}{4} \right\rfloor = n - 1 - \left\lfloor \frac{n - m - 1}{4} \right\rfloor$ вопросов, что на данный момент является лучшим нашим алгоритмом. Оценка количества вопросов снизу грубая, но мы продолжаем работу над задачей.

Заметим, что задача № 4 не полностью описывается с помощью указанных выше систем уравнений. При таком описании игры № 4 получается, что игрок задаёт последующие вопросы независимо от ответов, полученных им

на предыдущие вопросы. Между тем, из этих ответов он мог бы получить некоторую информацию о цветах шариков в некоторых коробочках, что помогло бы ему оптимизировать алгоритм поиска цветов остальных шариков в коробочках. Поэтому алгоритмы, построенные при помощи системы уравнений для игры 4, могут быть неоптимальными.

В качестве одного из дальнейших направлений исследования предлагаем задачу 5. Данная задача является переформулировкой задачи 4 таким образом, чтобы избежать описанной выше проблемы, т.е. игра 5 будет полностью описываться системами уравнений, предложенными в задаче № 4.

Задача 5. На столе лежит n коробочек, в каждой из которых лежит шарик, либо чёрного, либо белого цвета. Разрешается указать на любые m коробочки спросить, сколько в них лежит шариков белого цвета, не получив при этом ответа. Подобную операцию можно производить несколько раз. После последнего заданного вопроса можно получить ответы на все заданные вопросы. За какое минимальное количество вопросов можно точно узнать, шарик какого цвета лежит в каждой коробочке?

Для этой игры останутся справедливыми все утверждения, сформулированные и доказанные нами при исследовании игры № 4, а именно:

1) Выполнена теорема об игре при $n = m + 1$, оптимальный алгоритм позволяет решить задачу за m вопросов;

2) Можно построить алгоритм, аналогичный сформулированному при исследовании задачи № 4 и решающий задачу за $m + n - m - 1 - \left\lfloor \frac{n - m - 1}{4} \right\rfloor = n - 1 - \left\lfloor \frac{n - m - 1}{4} \right\rfloor$ вопросов.

Литературные источники

1. Мельников, О. И. Незнайка в стране графов: Пособие для учащихся / О. И. Мельников. – Мн. : Бел. навука, 2000. – 96 с. : ил.

2. Горбачёв, Н. В. Сборник олимпиадных задач по математике / Н. В. Горбачёв. – М. : МЦНМО, 2004. – 560 с.

S. A. Sinyak

BALLS IN BOXES

State Educational Establishment «Dzerzhinsk Gymnasium»

Summary

This article investigates the problem associated with the construction of an optimal algorithm for solving several similar tasks.

The source of this problem was proposed in the final stage of the All-Russian Olympiad in mathematics in 2004. Therefore we proposed four tasks of the same construction. Of the five above-listed problems three tasks are solved completely: we constructed an optimal algorithm for solving the problem and proved its optimality. For the other two problems we obtained the algorithm of the solution (but failed to prove its optimality) and future directions of the research.

The main tool of the research is graph theory. Further suggested the using of systems of linear algebraic equations.

Е. А. Чернушевич, А. В. Чижик
ПАРАБОЛА И ЕЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ГУО «Гимназия №2 г. Солигорска»

Кривые с древних времен привлекали к себе внимание ученых и использовались ими для описания различных природных явлений от траектории брошенного камня до орбит космических тел. В школьном курсе математики в качестве кривых рассматриваются графики функций. При этом основное внимание уделяется их аналитическим свойствам, возрастанию, убыванию и т. п. Геометрические же свойства кривых остаются в стороне.

Например, из школьного курса алгебры известно, что парабола – это график квадратичной функции $y=ax^2+bx+c$, где $a \neq 0$. Нас заинтересовал вопрос, какими геометрическими свойствами обладает парабола, существует ли другой способ построения параболы?

Изучив дополнительную литературу, нашли ответы на поставленные вопросы. Оказывается, что параболе присущи интересные геометрические свойства, которые используются при её построении.

Цель исследования:

Изучить геометрические свойства параболы;

Научиться строить параболы с применением геометрических свойств.

Из курса аналитической геометрии известно, что парабола – это геометрическое место точек, одинаково удалённые от данной точки (фокуса) и до данной прямой (директрисы).

Осью параболы называется прямая, проходящая через фокус и перпендикулярно директрисе.

Точка пересечения параболы с её осью называется вершиной параболы.

Прямая, имеющая с параболой только одну общую точку и не перпендикулярна её директрисе, называется касательной.

Каноническое уравнение параболы имеет два вида: $y^2=2px$ – парабола, симметричная относительно оси ОХ, $x^2=2py$ – парабола, симметричная относительно оси ОУ. В обоих случаях вершина параболы находится в начале координат.

Составим уравнение параболы, симметричной относительно оси ОУ. Пусть $M(x,y)$, $F(0;p/2)$ – фокус, $y=-p/2$ (директриса). По определению параболы

имеем: $FM=MN$, $FM=\sqrt{(x-0)^2+(y-\frac{p}{2})^2}$, $MN=\sqrt{(x-x)^2+(y+\frac{p}{2})^2}$.

$$\sqrt{x^2+(y-\frac{p}{2})^2}=\sqrt{(y+\frac{p}{2})^2},$$

Следовательно, $F(0;p/2)$ – фокус, $y=-p/2$ (директриса).

Для параболы $y=x^2$, $x^2=2up/2$, $p=1/2$, а $F(0;1/4)$ – фокус, $y=-1/4$ – директриса. Используя геометрическое определение параболы, нетрудно начертить параболу.

Пусть заданы фокус и директриса параболы. Закрепим на листе линейку так, чтобы её правый край совпал с директрисой. К линейке приложим меньшим катетом треугольник и в вершине противолежащего острого угла закрепим конец нити, дна которой равна большему катету. Вторым концом нити закрепим в фокусе F. Если перемещать треугольник вдоль линейки, удерживая нить натянутой карандашом, то острие карандаша будет вычерчивать параболу.

Рассмотрим несколько геометрических свойств параболы.

Свойство 1. Если в параболу $x^2 = 2py$, при $p=1/2$ вписать прямоугольный треугольник так, чтобы его гипотенуза была параллельна оси OX, то площадь этого треугольника будет равна половине гипотенузы.

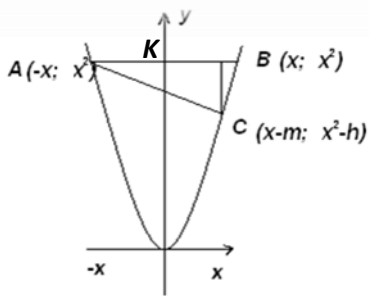


Рис. 1.

Построим параболу $y=x^2$ и впишем в неё прямоугольный треугольник, так чтобы гипотенуза $AB \parallel OC$. $KB=m$, $KC=h$ (рис.1).

$$A(-x; x^2), B(x; x^2), C(x-m; x^2-h)$$

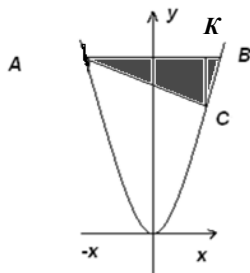
По свойству пропорциональных отрезков в прямоугольном треугольнике, получим, $CK^2 = AK \cdot KB$, $h^2 = (2x-m)m = 2mx - m^2$, так как точка C лежит на параболу, получим $x^2 - h = (x-m)^2$, $x^2 - h = x^2 - 2xm + m^2$, $h = 2xm - m^2$. Следовательно, $h^2 = h$, отсюда $h^2 - h = 0$, $h = 0$ или $h = 1$, $h = 0$ – не

удовлетворяет условию.

$$\text{Следовательно, } S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot KC = \frac{1}{2} \cdot 2x \cdot 1 = x.$$

Вывод: площадь прямоугольного треугольника, вписанного в параболу $y=x^2$ равна половине гипотенузы.

Свойство 2. Площадь прямоугольного треугольника, вписанного в параболу $x^2 = 2py$ с гипотенузой параллельной оси OX равна половине гипотенузы, умноженной на длину главной хорды.



Установим зависимость в общем виде для параболы $y = \frac{x^2}{2p}$. Для этого впишем в параболу. прямоугольный треугольник гипотенузой параллельной оси OX (рис.2).

$$KB=m, KC=h, AK=2x-m. A(-x; \frac{x^2}{2p}), B(x; \frac{x^2}{2p}),$$

$$C(x-m; \frac{x^2}{2p} - h)$$

По свойству пропорциональных отрезков в прямоугольном треугольнике, получим, $CK^2 = AK \cdot KB$, $h^2 = (2x-m)m = 2mx - m^2$, так как точка С лежит на параболы, получим

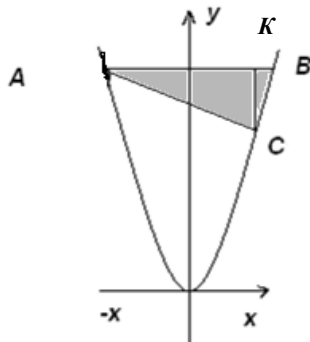
$\frac{x^2}{2p} - h = (x-m)^2 / 2p$, $\frac{x^2}{2p} - h = (x^2 - 2xm + m^2) / 2p$, $h =$. Следовательно, $h^2 = 2hp$, отсюда $h^2 - 2ph = 0$, $h = 0$ или $h = 2p$, $h = 0$ – не удовлетворяет условию.

$$S_{\triangle ACB} = \frac{1}{2} AB \cdot KC = \frac{1}{2} \cdot 2x \cdot 2p = 2xp.$$

Вывод: площадь прямоугольного треугольника, вписанного в параболу $x^2 = 2py$ с гипотенузой параллельной оси ОХ равна $2px$.

Свойство 3. Если в параболу $y = x^2$ вписать прямоугольный треугольник с гипотенузой параллельной оси ОХ, то произведение катетов равно гипотенузе.

Пусть $p = 1/2$, $y = x^2$, $KB = m$, $CK = h$, $AK = 2x - m$. $A(-x; x^2)$, $B(x; x^2)$, $C(x-m; x^2-h)$ (рис.3).



Проведя вычисления такие, как в свойстве 6, получим, что $h = 1$.

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot KC; S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AC \cdot CB;$$

$$AC \cdot CB = 2x \cdot 1; AC \cdot CB = 2x = 2x \cdot 2p = 2x \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = 2x.$$

Рис.3.

Вывод: произведение катетов прямоугольного треугольника, вписанного в параболу $y = x^2$, если гипотенуза параллельна оси ОХ равно гипотенузе.

Свойство 4. Если в параболу $x^2 = 2py$ вписать прямоугольный треугольник с гипотенузой, параллельной оси ОХ, то произведение его катетов равно гипотенузе, умноженной на $2p$ (длину главной хорды).

$KB = m$, $CK = h$, $AK = 2x - m$. $A(-x; \frac{x^2}{2p})$, $B(x; \frac{x^2}{2p})$, $C(x-m; \frac{x^2}{2p} - h)$

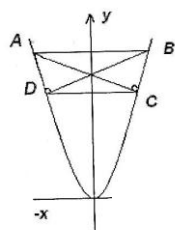
Проведя вычисления, такие как в свойстве 6, получим, что $h = 2p$.

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot CK; S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AC \cdot BC;$$

Вывод: следовательно, произведение катетов прямоугольного треугольника равно гипотенузе, умноженной на длину главной хорды.

Из рассмотренных выше утверждений о прямоугольном треугольнике, вписанную в параболу так, чтобы его гипотенуза была параллельна оси ОХ, вытекает следующее свойство о равнобедренной трапеции.

Свойство 5. Если в параболу $x^2 = 2py$ вписать равнобедренную трапецию, основания которой параллельны оси ОХ, а диагонали перпендикулярны боковым сторонам, то её высота равна длине главной хорды параболы.



$KB = AM = m$, $CK = DM = h$. $A(-x; \frac{x^2}{2p})$, $B(x; \frac{x^2}{2p})$,

Рис. 4

$C(x-m; \frac{x^2}{2p}-h)$, $D(-x+m; \frac{x^2}{2p}-h)$ (рис.4).

Рассмотрим прямоугольный треугольник ACB:

$KC^2=h^2=(2x-m)m=2mx-m^2$, так как точка C лежит на параболы, получим

$$\frac{x^2}{2p}-h=(x-m)^2/2p, \frac{x^2}{2p}-h=(x^2-2xm+m^2)/2p,$$

$$h=\frac{x^2}{2p}-\frac{(x-m)^2}{2p}; \quad h=\frac{x^2}{2p}-\frac{x^2-2xm+m^2}{2p}; \quad h=\frac{x^2-x^2+2xm-m^2}{2p};$$

$h=\frac{h^2}{2p}$. Следовательно, $h=2p$.

Рассмотрим прямоугольный треугольник ADB:

$MD^2=AM \cdot MB=(2x-m)m=2mx-m^2$, так как точка D лежит на параболы, получим

$$\frac{x^2}{2p}-h=(x-m)^2/2p, \frac{x^2}{2p}-h=(x^2-2xm+m^2)/2p, \quad h=\frac{x^2-x^2+2xm-m^2}{2p}=\frac{h^2}{2p}; \quad h=\frac{h^2}{2p}.$$

Следовательно, $h=2p$.

Вывод: если в параболу вписать равнобедренную трапецию, основание которой параллельно оси OX, а диагонали перпендикулярны боковым сторонам, то её высота равна $2p$.

В своей работе мы изучили теоретический материал о геометрических свойствах параболы. Научились строить параболу разными способами, доказали интересные свойства параболы. Доказали связь параболы и прямоугольного треугольника, вписанного в параболу с гипотенузой, параллельной оси OX, а также связь параболы и равнобедренной трапеции. вписанной в параболу с основаниями, параллельными оси OX.

В результате выполнения работы изучили представление параболы в виде канонического уравнения, узнали, что такое фокус, директриса, касательная, главная хорда параболы.

Изучение геометрических свойств параболы расширило знания об этой кривой, углубило знания о квадратичной функции, арифметической прогрессии, пропорциональных отрезках в прямоугольном треугольнике. Цель нашей работы достигнута.

Литературные источники

1. Бахвалов, С.В. Аналитическая геометрия / С.В. Бахвалов. – Москва: «Просвещение», 1963.
2. Маркушевич, А.И. Замечательные кривые / А.И. Маркушевич. – Москва: «Наука», 1978.

Y. Chernushevich, A. Chizhik

APARABOLA AND ITS GEOMETRIC PROPERTIES

Gymnasia № 2, Soligorsk

Summary

The focus of the study is geometric property of a parabola. There are different ways to construct a parabola, different parabolic properties have been proved: the connection of a parabola and a right-angled triangle inscribed in a parabola with a hypotenuse parallel to the real axis; the connection of a parabola and an isosceles trapezoid inscribed in a parabola with bases parallel to the real axis.

РЕФЕРАТИВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

СЕРИЯ «ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ»

<i>УДК 338.482</i> Антихович И.А., Балванович П.С., Королева П.Б. Тенденции развития туристических маршрутов учащихся ГУО «Гимназия №2 г. Солигорска» В статье приводятся результаты лонгитюдного исследования тенденций развития туристических маршрутов учащихся ГУО «Гимназия №2 г. Солигорска» в сравнении с клиентами коммунального унитарного предприятия «Туристическо-экскурсионный центр Солигорсктур» и даются практические рекомендации по организации туристических услуг для солигорского туристического агентства. Библиогр. – 7 назв.	6
<i>УДК 796.5</i> Чернышев А.М. Научное, экономическое и картографическое обеспечение туристско-экскурсионной деятельности (на примере Воложинского района Минской области) В процессе проведенных автором исследований изучены и охарактеризованы природные, хозяйственно-рекреационные и историко-культурные особенности Воложинского района, разработана методика и в соответствии с ней выполнена комплексная оценка пригодности ландшафтов для туристической деятельности, дано научное и экономическое обоснование 5 туристско-экскурсионных маршрутов по территории района, создан цифровой атлас туризма, включающий 9 авторских карт. Табл. 1. Ил. 2. Библиогр. – 6 назв.	15

СЕРИЯ «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ И НАУКИ О ЗЕМЛЕ»

<i>УДК 630*273:631.416.9:631.627.12</i> Амельченко К.В., Батюк Ю.А., Батюк Я.А. Содержание микроэлементов в исследуемых биотопах при помощи растений-индикаторов Цель нашего исследования: произвести оценку содержания микроэлементов в исследуемых биотопах при помощи растений-индикаторов, произрастающих на данных территориях; использовать данные работы для повышения экологической грамотности населения и учащихся школ г.Жодино. Первый этап работы – изучение теории, работа с интернет ресурсами и библиотекой. Второй этап – определение экспериментальных площадок на территории г.Жодино. Третий этап – нанесение на карту г.Жодино участков с избыточным содержанием некоторых микроэлементов.	18
<i>УДК 504.054</i> Зенович А.С., Бенько А.И., Пасюк Е.А. Исследование загрязнения свинцом территории ГУО «Гимназия №2 г. Солигорска» В статье описывается исследование загрязнения свинцом территории школьного двора химическим методом и методом атомно-абсорбционного	21

спектрального анализа. Проведенное исследование позволило определить наиболее чистую зону на территории гимназии для проектирования детской площадки. Табл. 1. Библиогр. – 2 назв.	
<i>УДК 631.84</i> Косик Д.Ю., Борис М. С. Получение азотных удобрений пролонгического действия Для повышения эффективности водорастворимых форм азотных удобрений, коэффициента использования азота широко применяют капсулированные азотные удобрения. При капсулировании водорастворимых азотных удобрений гранулы покрываются пленками, через которые трудно и медленно проникают водные растворы. Получаются своего рода азотные удобрения пролонгического действия. Именно такие удобрения мы и хотим получить. Табл.4. Библиограф. – 6 назв.	28
<i>УДК 541.64</i> Михновец И.А. Исследование лечебных возможностей соединений включения йода Автор исследует антимикотические свойства соединений включения йода: йод-крахмала, йод-пектина, йод-поливинилового спирта. Данные соединения подавляют дыхательную активность пекарских дрожжей. Автор предполагает, что одна из причин подавления состоит в ингибировании активности каталазы дрожжей. Ил. 2. Библиогр. – 4 назв.	33
<i>УДК 502.51(285.3):504.7:502.175(476.1)</i> Порватова В.В., Левый С.В., Тиле А., Журавель А.В. Оценка эмиссии парниковых газов на осушенных и вторично заболоченных торфяниках в пойме р. Гайна Целью работы было определить количество выделяющихся парниковых газов на осушенных и вторично заболоченных участках торфяника в пойме р. Гайна. На данной территории выявлено 4 доминирующих растительных сообщества, для каждого определен уровень грунтовых вод. Согласно полученным данным потенциал глобального потепления для разных участков составил от 8,5 до 24 t CO₂ eq. ha⁻¹a⁻¹. За год эмиссия парниковых газов на площади 329,1 га равна 5925,5 т эквивалентов CO₂. При вторичном заболачивании эмиссия может снизиться до 8,5 t CO₂ eq. ha⁻¹a⁻¹. Эмиссия снизится на 3130 т эквивалентов CO₂ в год. Табл. 1. Библиогр. – 6 назв.	39
<i>УДК 54>547.5</i> Слюсарь А.А. Магия ароматов Ароматы способны передать внутренний мир человека. Цель работы: создание в условиях школьной лаборатории образцов духов; выявление предпочтений юношей и девушек. Изучив свойства эфирных масел, приготовили 4 образца духов согласно методике. 1-й образец цитрусово – цветочный, 2-й образец – цветочно-древесный, 3-й образец – восточный запах и 4-й образец – древесный. Для изучения предпочтения запахов и оценки образцов мы провели опрос среди одноклассников. Исследования показали, что 63 % юношей выбрали образец №4, девушки разделились практически поровну, но отдали предпочтение 2 образцу во 2 выборе. Следовательно, юноши более последовательны и редко меняют свои предпочтения в отличие от девушек этого возраста. Библиорг. – 2 назв.	43

Ткаченко А., Метельская Ю. Геологическое и палеонтологическое прошлое Копыльской гряды Изучено геологическое прошлое района, описаны формы рельефа. Исследованы и описаны образцы пород и минералов. Сделан анализ и описание ископаемых остатков фауны и флоры. Это типы Phylumbrachiopoda, Echinodermata, Eocrinoidea, Phylumcnidaria, Phylumarthropoda (брахиоподы, иглокожие, стрекающие, членистоногие). В результате определения палеонтологических остатков видно, что они палеонтологического возраста.	46
<i>УДК 546</i> Хомчик Т.И., Славинский И.А. Определение содержание ионов железа (Fe³⁺) и фтора (F⁻) в питьевой воде города Червения Вода оказывает огромное влияние на здоровье человека. Для того, чтобы хорошо себя чувствовать, необходимо употреблять только чистую, качественную питьевую воду. Около 80% болезней человека вызваны потреблением для питьевых нужд некачественной воды. Табл. 2. Диагр. 2. Библиогр. – 6 назв.	51

СЕРИЯ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

<i>УДК 59.595[595.76 – 595.768]</i> Каменко А.Г. Зимняя колеоптерофауна водных объектов Копыльского района Данное исследование интересно тем, что впервые установлен видовой состав зимней колеоптерофауны в водных объектах Копыльского района, который включает 14 видов из 4 семейств: Наибольшим числом видов и родов представлены плавунцы – 11 и 6 соответственно. По биотопической приуроченности в составе зимней колеоптерофауны Копыльского района отмечены представители реофилов (13 видов) и стагнобионтов (1 вид).	64
<i>УДК 579.63</i> Курневич Е.А. Определение эффективных средств борьбы с плесневыми грибами в жилых помещениях В работе автор исследовал воздействие растворов поваренной соли, уксусной кислоты и различных средств бытовой химии на плесневые грибы, развивающиеся в жилых помещениях. В связи с распространением строительных материалов, способствующих повышению влажности в помещениях и нарушению вентиляции и ведущих к распространению плесневых грибов в помещениях, данный вопрос является актуальным. Работа может быть полезна учителям биологии и экологии, руководителям кружков биолого-экологического направления и жителям квартир с повышенной влажностью.	68
<i>УДК 595.796:502</i> Симончик М.С., Ивончик П.В. Изучение биологии рыжего лесного муравья (<i>Formica rufa</i>) и его охрана в окрестностях города Жодино	86

Проведено комплексное исследование по изучению и охране рыжего лесного муравья (<i>Formica rufa</i>). Изучены границы охотничьих территорий муравьев, питание муравьев, их суточная активность, проведены мероприятия по расселению муравьев совместно с работниками Жодинского лесничества. Рассмотрена возможность использования муравьев в качестве биоиндикаторов загрязнения окружающей среды. Сделан вывод о влиянии следующих антропогенных факторов на количество семей. Библиогр. – 7 назв.	
УДК 595.76: 502.74 (476) Тамашевский А.Д., Панковец Е.М. Влияние влажности и температуры воздуха на сезонную активность виноградной улитки <i>Helix pomatia</i> Была изучена чувствительность к температуре и влажности воздуха хозяйственно значимого промыслового вида моллюсков <i>Helix pomatia</i>. Выявлены оптимальные значения этих факторов, при которых активно максимальное количество особей в популяции. Установлено, что температура влияет на характер передвижения моллюска: при росте температуры скорость передвижения моллюска уменьшается за счет увеличения времени ориентации в пространстве. Табл. 0. Ил. 0. Библиогр. – 3 назв.	88
Цыганко И.А. Гнездование врановых птиц города Молодечно В работе исследованы особенности гнездования врановых птиц в г. Молодечно в 2011г. Данные сравнивались с результатами, полученными учениками нашей школы в 2005 году. Ил.3. Библиогр. 9	93

СЕРИЯ «АГРАРНЫЕ НАУКИ»

УДК 635.61/.63-154.1(476) Мульта Н.В., Царева Е.Г. Прививка бахчевых культур в условиях беларуси Установлена возможность, выращивания арбуза и дыни на подвоях из тыквы в условиях Республики Беларусь, в качестве лучшего подвоя отобрана тыква твердокорая (<i>Cucurbita pepo</i>). Табл.0. Ил.0. Библиогр.-5 назв.	96
УДК 635.1/.8: 631.53.02: 632. 937 Шашко А.Ю., Гриб П.Д. Экологически безопасные методы повышения посевных качеств семян овощных культур В работе представлены результаты исследований эффективности обработки семян овощных культур против грибной и бактериальной инфекции. Установлено, что наиболее эффективными методами обеззараживания семян на овощных культурах являются их прогревание и замачивание в перекиси водорода. Из биологически активных веществ растений наиболее эффективен сок алоэ. На томате рекомендуется применять настои кожуры лимона и чистотела, на фасоли – настой кожуры грейпфрута. Табл. 1. Библиогр. – 5 назв.	98

УДК [004.031.42+004.928]:004.021 Брагинец И., Пузиновская С.Г. Интерактивный анимационный проект «Сказочное путешествие Винни Пуха по стране Алгоритмизации» В работе представлен анимационный проект, направленный на предупреждение трудностей по содержательной линии «Основы алгоритмизации». Проект состоит из двух блоков – закрепления и контроля. Каждый из блоков включает в себя урок-путешествие и двенадцать красочных интерактивных заданий, которые позволят в игровой форме освоить азы программирования и сделать уроки незабываемыми, повысить интерес к сложной теме. Ил.7. Библиогр. – 6 назв.	104
УДК 519.7::004.42::[519.85::510.6+519.1::004.22+531+004.92::004.51] Камлюк С.Е., Пискунов П.И. Модель универсального модульного робота Роботы могут быть любых форм и размеров. Они могут даже состоять из нескольких автономных частей – модулей. Такие системы имеют огромный потенциал. Модульные роботы способны собираться в любые конструкции, каждый его модуль можно сконфигурировать определенным образом. Это позволяет использовать такого робота повсеместно. Целью нашей работы является создание информационной математической модели универсального модульного робота и анализ способов внедрения такого робота в различные сферы деятельности человека. В процессе работы нами была спроектирована и написана программа, позволяющая смоделировать работу модульного робота и проанализировать его поведение в различных условиях. Табл. 0. Ил. 4. Библиогр. – 5 назв.	109
УДК 004.725.2 Праневич А.Л. Создание информационно-развлекательного портала с помощью web-технологий На основании отзывов о функциональности, доступности и насыщенности сайта считаю, что web технологии позволяют в полной мере создать информационно-игровой портал. Что касается достижения цели, то необходимо заметить, что созданный сайт представляет собой очень хороший программный продукт для работы с пользователями. Было необходимо упорядочить, иногда углубить свои знания по различным темам, таким образом, работа по данной теме способствовала развитию познавательного интереса не только к школьной информатике, но и к изучению более сложного материала.	113

УДК 509,56 Величко С.И., Калинин В.А. Связность графов Доказаны теоремы: если для графа G с n вершинами наименьшая степень его вершин $\delta \geq \frac{n-1}{2}$, то граф G связный (1); если граф G с n вершинами имеет больше, чем $((n-1)(n-2))/2$ ребер, то он связный.	117
УДК 004.021>004.421 Ворушенко А.В. Электронное пособие «Основы алгоритмизации и программирования» как средство обучения школьников Данный мультимедийный продукт разработан для учащихся 6-7 классов, изучающих основы программирования в базовом курсе информатики. Структура представляет собой мультимедийный учебник, созданный в программе Macromedia Flash Professional 8, со звуковым сопровождением; запуск осуществляется открытием файла menu.swf. Продукт имеет удобную навигацию: ссылки на представленные в нем темы, кнопки вперед назад и выход в меню. К данной разработке дополнительно создан редактор тестов (для учителей) и тестер (для учащихся). Запуск тестера осуществляется вызовом программы tester.exe, а запуск редактора - redaktor.exe. Принцип работы тестера основан на .ini-файлах, созданных в редакторе тестов. После запуска тестера необходимо выбрать файл с расширением .ini.	121
УДК 51 Гайтюкевич Е.А. О квадратах длин сторон n-угольника В работе было доказано, что для произвольных натуральных n, k и целой неотрицательной константы c ($n \geq 3$, $n > k$) существует бесконечно много нетривиальных n-угольников с натуральными длинами сторон $a_1, a_2, \dots, a_n$ таких, что $a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_k^2 - a_{k+1}^2 - \dots - a_n^2 = c$ Затем в работе было исследовано, при каких натуральных значениях n и c ($n \geq 3$) существует n-угольник с натуральными длинами сторон $a_1, a_2, \dots, a_n$ такой, что $a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2 = c.$ В результате были получены условия $n \geq 8$, $c \geq 16(n-4)+7$, при выполнении которых необходимый n-угольник действительно существует. Затем для произвольных натуральных n и k ($n \geq 3$, $n > k$) были найдены всевозможные n-угольники со сторонами $a_1, a_2, \dots, a_n$, имеющими натуральную длину, образующими геометрическую прогрессию и удовлетворяющими уравнению $a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_k^2 = a_{k+1}^2 + \dots + a_n^2$ Табл. 0. Ил. 0. Библиогр. – 1 назв.	124
УДК 532 Дроздов Ф.Г., Иванов А.Н. Влияние звука на движение воды Воздействие звука на струю воды ведёт к образованию на её поверхности капиллярных волн и как следствие разбиению жидкого цилиндра на отдельные	127

капли. В работе установлены зависимости частоты звука, при которой происходит строго периодическое разбиение струи от внешних параметров. Сделана попытка создания водяного экрана для проекции на него стробоскопических изображений. Ил. 3. Библиогр. – 5 назв.	
<i>УДК 51</i> Завадский М.А. Непростое разложение В ходе исследования были получены следующие результаты: Найден способ разложения любого натурального числа на сумму дробей вида $1/m$, где m – различные натуральные числа. В разложении используется вспомогательная формула. В работе получена формула, по которой просчитывается это количество.	130
<i>УДК 534</i> Мацкевич Н.А., Селеня А.И., Митько О.В., Курило В.С. Термоакустическое устройство преобразования тепла в работу Было собрано термоакустическое устройство. Условия проведения эксперимента не соответствуют технике безопасности, поэтому мы исследовали термоакустический эффект, при градиенте температуры ниже порогового. Нами создана компьютерная модель исследуемого устройства в программе DeltaEC. Были проведены экспериментальные исследования устройства с применением программы AudioTester. Обнаружили, что программа моделирования не всегда даёт хорошее совпадение экспериментальных и расчетных результатов. Ил. 6. Библиогр. – 3 назв.	134
<i>УДК 621.225 (045) =161.1</i> Михновец Ю.П., Антонов А.С. Определение характеристик гидроатмосферного подъемника Цель исследования: предложить модель механизма действующего на основе атмосферного давления. Задачи исследования: 1) Исследовать условия, при которых обеспечивается цикличность работы данного механизма, 2) определить грузоподъемность и зависимость скорости движения поршня от высоты и времени подъема, 3) Выполнить оценку КПД механизма.	137
<i>УДК 51</i> Синяк С.А. Шарики в коробочках В работе исследуется проблема, связанная с построением оптимального алгоритма для решения нескольких однотипных задач. Источником послужила задача, предложенная на заключительном этапе Всероссийской олимпиады по математике в 2003-2004 учебном году. Кроме того, нами были предложены ещё четыре задачи той же конструкции. Из пяти вышеперечисленных задач три решены полностью: построен оптимальный алгоритм решения задачи и доказана его оптимальность. Для двух других задач предложен алгоритм решения (установить, является ли он оптимальным, пока не удалось) и дальнейшие направления исследования. Основным аппаратом исследования является теория графов. В качестве дальнейших направлений исследования предложено использование систем линейных алгебраических уравнений. Библиогр. – 2 назв.	142

В работе изучен теоретический материал о геометрических свойствах параболы. Показаны различные способы построения параболы, доказаны интересные её свойства: связь параболы и прямоугольного треугольника, вписанного в параболу с гипотенузой, параллельной оси OX ; связь параболы и равнобедренной трапеции, вписанной в параболу с основаниями, параллельными оси OX .

Ил.4. Библиогр.- 2 назв.

Научное издание

ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

*Сборник научных статей учащейся молодежи
ВЫПУСК ВТОРОЙ (№2)*

Ответственный за выпуск: В.В. Казбанов

Технический редактор, верстка: С.В. Карнейчик

Подписано в печать 09.08.2012 г. Формат 60*84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Печать цифровая. Усл. печ. л. 9,3. Тираж 12 экз. Заказ №157.

Отпечатано в РУП «Издательский дом «Белорусская наука».
ЛИ № 02330/0494405 от 27.03.2009 г. Ул. Ф. Скорины, 40.
220141, г. Минск.

ISBN 978-985-08-1418-0



9 789850 814180