

ЦЕНТР МОЛОДЕЖНЫХ ИННОВАЦИЙ

совместно с
ООО «Лаборатория интеллекта»



ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

Сборник научных статей учащейся молодежи
ВЫПУСК №12

Минск
2017

УДК 001.3 (045)
ББК 72я43
М75

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

Редакционная группа:
Ю.М. Сафонова, В.В. Казбанов, С.Л. Казбанова

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЯ. ГЕОГРАФИЯ. ХИМИЯ

<i>Александрова А.А., Боровская Н.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ КОМПОНЕНТОВ ТОРФА.....	6
<i>Альховик Е., Денисенко Д.</i> РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ БАРСУКА (MELES MELES L.) В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ ОБИТАНИЯ НА ОСИПОВЩИНЕ	11
<i>Бенько Е.А., Стасько К.А.</i> ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ФЕРМЕНТАТИВНУЮ АКТИВНОСТЬ ОКСИРЕДУКТАЗ	16
<i>Богдасарова К.М.</i> ОБЛИЦОВОЧНЫЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ БРЕСТА	23
<i>Борисова Е.О.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЖИВЫЕ ЙОГУРТОВЫЕ БАКТЕРИИ В КИСЛО-МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ.....	27
<i>Гурков К.В.</i> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА ВЕРМИКУЛЬТУРЫ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ШКОЛЬНОГО МУСОРА ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	33
<i>Дубяго М.С., Жаворонкова М.А.</i> СМЕНА СУКЦЕССИЙ ПОЙМЕННОГО ЛУГА ПРАВОГО БЕРЕГА РЕКИ ПОРОСИЦА	36
<i>Кольчевская Е.В.</i> ВЛИЯНИЕ КАШТАНОВОЙ МИНИРУЮЩЕЙ МОЛИ (CAMERARIA OHRIDELLA LEPIDOPTERA: GRACILLARIIDAE) НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КАШТАНА КОНСКОГО ОБЫКНОВЕННОГО (AESCULUS HIPPOCASTANUM L.) В УСЛОВИЯХ ГОРОДА МИНСКА.....	40
<i>Красовская О.Л.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ-ПЛОВЦОВ И ПОДРОСТКОВ, НЕ ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ.....	43
<i>Крутенюк М.С., Василевская М.Д.</i> ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ ПШЕНИЦЫ НА ДОЗУ КВАНТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПО ИЗМЕНЧИВОСТИ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОРОСТКОВ.....	47
<i>Лахач Л.В.</i> ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ЖЕЛАТИНА И ЕГО РАСТИТЕЛЬНОГО АНАЛОГА АГАР-АГАРА	50
<i>Макарушко Е.В., Соловчук Ю.Г.</i> РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ ПРОЦЕССОВ АЭРАЦИИ И ПЕРЕМЕШИВАНИЯ ЖИДКИХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА КРАХМАЛА В БАССЕЙНАХ-НАКОПИТЕЛЯХ ОАО «РОГОЗНИЦКИЙ КРАХМАЛЬНЫЙ ЗАВОД»	59
<i>Можейко М.В., Падута В.Д.</i> ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА СИЗОГО ГОЛУБЯ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ БЕЛАРУСИ.....	61
<i>Мулица А.В.</i> КОЛИЧЕСТВЕННОЕ И КАЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФЛАВОНОИДОВ, ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ИХ ЭКСТРАКЦИИ ИЗ СОЦВЕТИЙ БЕССМЕРТНИКА ПЕСЧАНОГО И ТРАВЫ ВОРОБЕЙНИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО	65
<i>Мыслицкая В.В., Громыко А.А.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ОЧИСТКИ И КОНЦЕНТРАЦИИ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ.....	71
<i>Пацкевич А.В.</i> ЭФИРНЫЕ МАСЛА – НАТУРАЛЬНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ФИТОНЦИДЫ.....	79

<i>Полещук К.А.</i> СОРБЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ СТРУКТУРНЫМИ БИОПОЛИМЕРАМИ КЛЕТОЧНЫХ СТЕНОК ГРИБА PLEUROTUS OSTREATUS (ВЕШЕНКА ОБЫКНОВЕННАЯ)	86
<i>Расшивалов Н.И.</i> В ПОИСКАХ ДРЕВНИХ МОРЕЙ	90
<i>Сабалевская Д.И., Бояров А.Д.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕСТРУКЦИИ КРАСИТЕЛЯ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ С ПОМОЩЬЮ ОЗОНА	93
<i>Саманчук Е., Панчук Д.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕГА КАК ПОКАЗАТЕЛЯ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ АТМОСФЕРЫ	97
<i>Синкевич А.Е.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНОГО ГИАЦИНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ИСКУССТВЕННОГО ВОДОЕМА	102
<i>Станютко Ю.А.</i> ОСОБЕННОСТИ КОММЕРЧЕСКИХ СОРТОВ ГИАЦИНТОВ В ВЫГОНОЧНОЙ КУЛЬТУРЕ	105
<i>Степура С.О.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СЛЕЗЫ КАК ЖИДКОСТИ МАЛОГО ОБЪЕМА	109
<i>Татур П.С.</i> ЗЕЛЕНЫЙ МАРШРУТ БЕЛАРУСИ – «НАСЛЕДИЕ БРИЦАЛОВИЧСКОЙ ЗЕМЛИ»	119
<i>Харитонов Д.Э.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ, НАХОЖДЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ СРЕД И СОХРАНЕНИЕ МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОВЕДЕНИЯ ЛИОФИЛЬНОЙ СУШКИ НА ПРИМЕРЕ БАКТЕРИИ ENTEROCOCCUS FAECALIS	126
<i>Шестерень П.В.</i> КИСЛОТНОСТЬ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА МУКИ	132

ИСТОРИЯ. КУЛЬТУРОЛОГИЯ. ФИЛОСОФИЯ

<i>Жукова Ю.В., Козлова А.С.</i> БРЕСТ И ДРОГИЧИН (ПОЛЬША): НЕКОТОРЫЕ СТРАНИЦЫ ОБЩЕЙ ИСТОРИИ	136
<i>Казімірчык Г.А.</i> ГІСТОРЫЯ І ТАЯМНІЦЫ ЗВЫЧАЙНЫХ РЭЧАЎ. ХАТНІ ПОСУД	138
<i>Липовкина К.А.</i> РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВРЕМЕНИ – ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ К УСПЕХУ	145
<i>Романов Н.С., Редьков П.В.</i> ТЕОРИЯ СИМУЛЯЦИИ ВСЕЛЕННОЙ	150
<i>Сітнік К.А.</i> ЗАВОЧНАЯ ЭКСКУРСІЯ “ПРА ШТО РАССКАЗАЎ БАБУЛІН КУФЭРАК”	153
<i>Сотников М.С.</i> КРЕСТ ЕВФРОСИНИИ ПОЛОЦКОЙ – УНИКАЛЬНЫЙ ШЕДЕВР ПРОИЗВЕДЕНИЯ ИСКУССТВА ДРЕВНЕЙ РУСИ	157
<i>Veronika Nankevich</i> DEVELOPMENT OF STUDENT CROSS-CULTURAL COMPETENCE THROUGH SCHOOL- BASED EXPERIENCES	160

ЛИТЕРАТУРОВЕДЕНИЕ И ЯЗЫКОЗНАНИЕ

<i>Кишкурно М.И.</i> К ВОПРОСУ ПЕРИОДИЗАЦИИ РУССКОЙ ЛИТЕРАТУРНОЙ КЛАССИКИ В АСПЕКТЕ ЭВОЛЮЦИИ КОНЦЕПТА ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ГЕРОЯ	168
<i>Кузнецова Е.О., Шамс М.Ю.</i> ТРАДИЦИИ БАЛЛАДНОГО ЖАНРА В ЖЕНСКОЙ ЛИРИКЕ XX ВЕКА	175

<i>Нікіценка С.С.</i>	
БАРАН – ЖВАЧНАЯ ЖЫВЁЛІНА ИЛИ МЯКОТЬ АРБУЗА? МІЖМОЎНАЯ АМАНІМІЯ: ЛІНГВІСТЫЧНЫЯ ПАРАДОКСЫ	178
<i>Савко В.А.</i>	
РОЛЬ ЦВЕТОВОЙ ДЕТАЛИ ГЕРОЕВ ПРОИЗВЕДЕНИЙ А.П. ЧЕХОВА	187
<i>Свізгач В.А., Согрына А.А.</i>	
ЯКУБ КОЛАС І ПУХАЎШЧЫНА	192
<i>Шкурина В.А.</i>	
КУРИТЕЛЬНЫЕ СМЕСИ: БЕЗОПАСНОЕ ВРЕМЯПРЕПРОВОЖДЕНИЕ ИЛИ ЗЛО?	199
<i>Якушева А.М.</i>	
ЖАРГОНИЗМЫ В ПОВЕСТИ А. ЖВАЛЕВСКОГО И Е. ПАСТЕРНАК «ШЕКСПИРУ И НЕ СНИЛОСЬ»	200
<i>Kulichik K.A.</i>	
THE REFLECTION OF COMMON HUMAN VALUES IN SCOTTISH FAIRY-TALES	205
<i>Miklashevich A.V.</i>	
ANGLICISMS IN PROFESSIONAL LEXICON IN THE SPHERE OF VOLLEYBALL: JUSTIFIED NEED OR INSUPPORTABLE USE	207

ФИЗИКА. МАТЕМАТИКА. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>Буравский Д.В., Сонич Е.Д.</i>	
СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ ВЫЖИВАЕМОСТИ ЭКИПАЖА НА ТАНКАХ СЕРИИ Т-72 В СЛУЧАЕ ПОЖАРА БОЕКОМПЛЕКТА В МЕХАНИЗИРОВАННОЙ БОЕУКЛАДКЕ	213
<i>Волкова А.Д.</i>	
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ВРЕМЕНИ	218
<i>Гелясевич А.А., Сентюрова А.С., Сивакова К.А.</i>	
СОЗДАНИЕ ЗАДАНИЙ НА СООТВЕТСТВИЕ СЛОВ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР НА КООРДИНАТНОЙ ПЛОСКОСТИ	223
<i>Дубков Е.Р., Смирнов И.М.</i>	
БАТАРЕЙКА НА ОСНОВЕ РАДИОАКТИВНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ	234
<i>Жаворонкова М.А., Дубяго М.С.</i>	
ГОРОД ГОРКИ В ЗАДАЧАХ	238
<i>Жариков И.Д.</i>	
ГРАММОФОН	244
<i>Жуков А.К., Мандик Т.С.</i>	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГОРЕНИЯ ТВЕРДОГО ГОРЮЧЕГО МАТЕРИАЛА	248
<i>Забелло А.В.</i>	
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОЗДУХА	256
<i>Зимникова У.В., Глуховская А.А.</i>	
ОПТИМАЛЬНОЕ ПРЕОДОЛЕНИЕ ПРЕПЯТСТВИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДОРОГ	259
<i>Кононок Т.С.</i>	
ЗАВИСИМОСТЬ УСПЕШНОСТИ ФИЛЬМА ОТ КОЛИЧЕСТВА КРОВИ, ПОКАЗЫВАЕМОЙ НА ЭКРАНЕ	262
<i>Куянова М.В.</i>	
ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ГИПСОВОЙ ГОЛОВЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКСОНОМЕТРИЧЕСКИХ ПРОЕКЦИЙ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ	266
<i>Пилипук З.А., Федоришкин К.В.</i>	
ПРОИЗВОДНАЯ ФРЕШЕ ОПЕРАТОРА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ ФУНКЦИИ	272
<i>Руцкая А.Н.</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА	276
<i>Ялковский А.Н., Морозов В.В.</i>	
ИНТЕРАКТИВНАЯ ТАБЛИЦА СОРЕВНОВАНИЙ В ИГРОВЫХ ВИДАХ СПОРТА	279

БИОЛОГИЯ. ГЕОГРАФИЯ. ХИМИЯ

Александрова А.А., Боровская Н.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ КОМПОНЕНТОВ ТОРФА

Государственное учреждение образования «Гимназия № 19 г. Минска»

Научный руководитель – Гвоздовская Е.В., учитель биологии

Аннотация. Исследована сорбционная активность гуминовых кислот торфа (тростникового и пушицевого) по отношению к ионам меди. Как показали исследования, заметных отличий в степенях очистки металлсодержащих растворов гуминовыми кислотами не наблюдалось. Это может свидетельствовать о схожести процессов, протекающих при очистке растворов меди растворами гуминовых кислот. Установлено, что при использовании разбавленных растворов гуминовых кислот достигаются более высокие степени очистки, чем концентрированных соответственно.

Некоторые тяжелые металлы (например, медь, селен, цинк, никель) необходимы для поддержания метаболизма человеческого организма. Однако они же являются одними из наиболее токсичных загрязнителей и при более высоких концентрациях приводят к отравлению. Эти металлы широко используются в производстве, вследствие чего попадают в огромных количествах в виде отходов в окружающую среду, накапливаются в ней и легко попадают в организм человека с продуктами питания и водой [1].

Для Беларуси наиболее распространенными и обладающими широким спектром токсического действия являются соединения меди. По данным Министерства охраны природы и природных ресурсов Республики Беларусь, в 2015 году в составе сточных вод в реки Беларуси поступило 5 т меди и 283 т железа, никеля и хрома [2].

Поэтому одной из актуальных проблем современного техногенного общества является концентрирование и локализация тяжелых металлов из загрязнённых экосистем с целью предотвращения их попадания в пищевые цепи. А соответственно и разработка сорбентов и технологий, предусматривающих утилизацию образующихся при очистке сточных вод шламов с возможностью рекуперации металлов.

Ряду требований, предъявляемых к сорбентам – эффективности, дешевизне и селективности отвечают такие природные комплексообразователи как гуминовые вещества, обладающие способностью связывать металлы в металл-гуминовые комплексы [3], из которых в дальнейшем можно концентрировать отдельные металлы [5].

Цель нашего исследования состояла в изучении сорбционной активности гуминовых веществ торфа по отношению к катионам меди.

Объектами исследования явились модифицированные препараты торфа – гуминовые кислоты. Для их получения использовали торф двух видов. Из низинных видов – тростниковый, из верховых – пушицевый.

Общетехническая характеристика образцов торфа включала определение их влажности и зольности [6]. Химическое модифицирование торфа проводили действием щелочи.

Модельные металлсодержащие растворы готовили растворением сульфата меди в дистиллированной воде, концентрация катионов составляла 50 - 2000 мг/дм³, рН ~ 4 - 6.

Гуматы натрия получали растворением гуминовых кислот в течение суток в 0,4 %- ном растворе гидроксида натрия, рН растворов составлял 12–12,7. Концентрация гуминовых кислот составляла 0,2% и 0,4%.

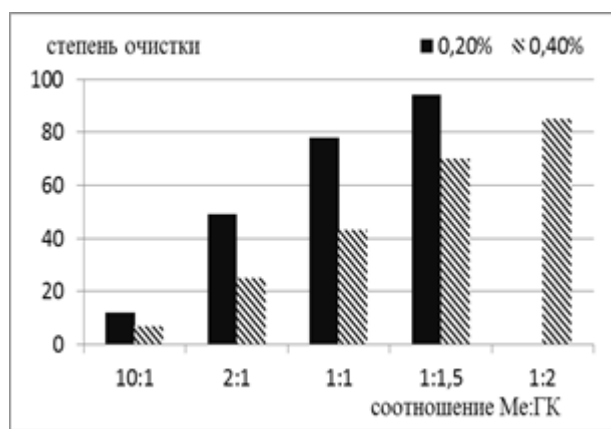
В исследуемые металлсодержащие растворы вводили щелочные растворы гуминовых кислот. Варьируя их объёмом, изменяли весовое соотношение Ме:ГК в растворе, образующиеся осадки отделяли фильтрованием. За рН образования металл-гуминовых комплексов принимали рН фильтрата.

Очистка заключалась в осаждении тяжелых металлов растворами гуминовых кислот при различных соотношениях Ме:ГК. По формуле находили степень очистки (F):

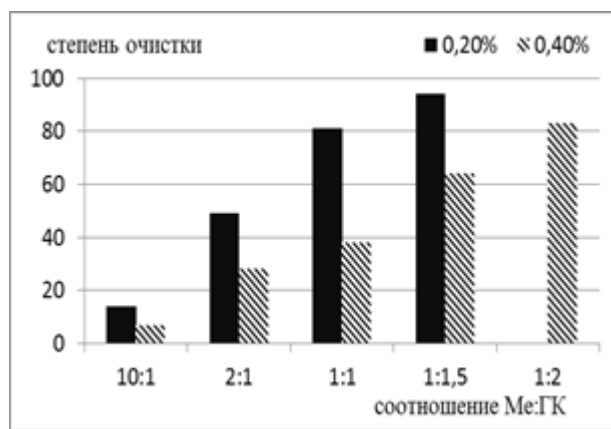
$$F = \frac{m_{связ}}{m_{исх}} \cdot 100\%$$

Количество связанных катионов ($m_{связ}$) находили по разнице между начальной и конечной концентрациями металла в растворе, измеренных фотометрически ($\lambda = 540$ нм) [6,7].

Заметных отличий в степенях очистки металлсодержащих растворов гуминовыми кислотами пушицевого и тростникового видов торфа не наблюдается. На наш взгляд, это может свидетельствовать о схожести процессов, протекающих при очистке растворов меди растворами гуминовых кислот разных видов торфа (диаграммы 1, 2).



1



2

Диаграмма 1. Сравнительная оценка степени очистки медьсодержащих растворов с концентрацией металла 50 мг/дм³ гуминовыми кислотами пушицевого (1) и тростникового (2) торфа, %

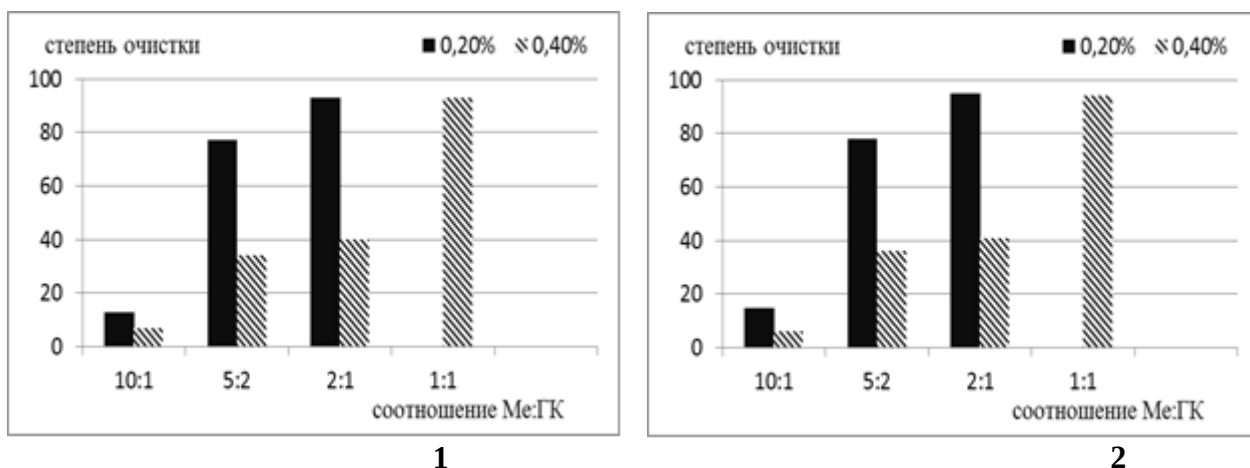


Диаграмма 2. Сравнительная оценка степени очистки медьсодержащих растворов с концентрацией металла 2 мг/дм³ гуминовыми кислотами пушицевого (1) и тростникового (2) торфа, %

Установлено, что 0,4% растворы гуминовых кислот проявляют наибольшую сорбционную активность при весовых соотношениях Ме:ГК 1:2 для медьсодержащих растворов с концентрацией металла 50 мг/дм³, и 1:1 - с концентрацией катионов 2 г/дм³. Наиболее оптимальными являются соотношения 1:1,5 и 2:1 соответственно. Для медьсодержащих растворов с концентрацией металла 50 мг/дм³ сорбционная активность 0,4% гуминовых кислот при соотношении Ме:ГК 1:1,5 возрастает в 1,7 раза по сравнению с соотношением 1:1 и в 2,6 раза по сравнению с соотношением 2:1. Для растворов с концентрацией 2 г/дм³ при соотношении Ме:ГК 2:1 сорбционная активность возрастает в 1,2 раза по сравнению с соотношением 5:2.

Растворы гуминовых кислот с концентрацией 0,2% проявляют наибольшую сорбционную активность при весовых соотношениях Ме:ГК 1:1,5 для медьсодержащих растворов с концентрацией металла 50 мг/дм³, и 2:1 - с концентрацией катионов 2 г/дм³. Эти же соотношения подходят и для оптимальных характеристик сорбционных свойств. Сорбционная активность 0,2% гуминовых кислот при соотношении Ме:ГК 1:1,5 возрастает в 1,2 раза по сравнению с соотношением 1:1 и в 1,9 раза по сравнению с соотношением 2:1. Для растворов с концентрацией 2 г/дм³ при соотношении Ме:ГК 2:1 сорбционная активность возрастает в 1,2 раза по сравнению с соотношением 5:2.

При соотношениях Ме:ГК 2:1 для медьсодержащих растворов с концентрацией металла 2 г/дм³ степень очистки растворов превышает 90 %, для растворов с концентрацией металла 50 мг/дм³ это соотношение составляет 1:1,5.

В наших условиях разбавленными растворами гуминовых кислот (0,2% гуминовая кислота) для каждого соотношения Ме:ГК достигаются более высокие степени очистки, чем концентрированными. Это вызвано проявлением концентрационного эффекта гуминовых кислот [3,4].

При соотношениях Ме:ГК 2:1 для медьсодержащих растворов с концентрацией металла 2 г/дм³ степень очистки растворов превышает 90 %, для растворов с концентрацией металла 50 мг/дм³ это соотношение составляет 1:1,5.

Проанализировав полученные данные можно сказать, что количество гуминовых кислот (органического вещества) является одним из основных факторов образования металл-гуминовых комплексов, а, следовательно, и влияет на степень очистки металлсодержащих растворов тяжёлых металлов.

Несмотря на высокие значения *F* исследованных растворов тяжёлых металлов, минимальные остаточные концентрации металлов составляют 5–7 мг/дм³, что превышает ПДК и указывает на возможность использования данных препаратов в основном для предочистки сточных вод.

При растворении гуминовых кислот в щелочи происходит образование гуматов натрия. В растворах гуматов натрия присутствует некоторое количество ионов водорода, которые находятся в динамическом равновесии с катионами натрия, а в нейтральной и кислой средах динамическое равновесие смещается в сторону образования гуминовых кислот [3].

При изучении влияния кислотности металлсодержащих растворов были получены следующие данные (таблица 1).

Таблица. Влияние pH растворов меди на степени их очистки 0,4 %- ной гуминовой кислотой тростникового торфа

Соотношени е Ме:ГК	pH _{соли} = 1,9		pH _{соли} = 2,5		pH _{соли} = 3,7		pH _{соли} =4,9	
	pH _{обр}	<i>F</i> , %	pH _{обр}	<i>F</i> , %	pH _{обр}	<i>F</i> , %	pH _{обр}	<i>F</i> , %
медь (50 мг/дм ³)								
10:1	1,9	0	2,6	1	3,8	2	5,0	4
2:1	2,1	2	2,8	5	3,9	12	5,1	21

Установлено, что понижение pH исходного металлсодержащего раствора с 6,4 до 1,9 приводило к уменьшению степени очистки, т.к. в данных условиях происходит блокировка части функциональных групп гуминовых кислот и снижение их кислотных свойств [4]. Установлено, что при pH < 3 степень очистки растворов меди гуминовой кислотой тростникового торфа близка к нулю (таблица 1).

Таким образом, из представленных данных можно сделать заключение, что на очистку металлсодержащих растворов меди влияют концентрация гуминовой кислоты, pH образования осадков и соотношение Ме:ГК.

Выражаем глубокую признательность администрации ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси», коллективу лаборатории физико-химической механики природных дисперсных систем и лично старшему научному сотруднику указанной лаборатории кандидату технических наук Светлане Ивановне Коврик за оказанную помощь и поддержку в выполнении данной работы.

Список использованных источников:

1. Остроумов С.А. и др. Биогенная миграция меди в водных экосистемах // Проблемы биогеохимии и геохимической экологии. – 2008. – № 1(5). – С. 54 – 61.
2. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь// Статистический сборник.– Отв. за выпуск В.Н.Синкевич. Мн., 2016.– 256 с.
3. Лиштван И.И., Круглицкий Н.Н., Третинник В.Ю. Физико-химическая механика гуминовых веществ.– Минск: Наука и техника, 1976.– 263 с.
4. Жоробекова Ш.Ж. Макролигандные свойства гуминовых кислот.– Фрунзе: Илим, 1987.– 195 с.
5. Тимофеева С.С. Современное состояние технологии регенерации и утилизации металлов сточных вод гальванических производств // Химия и технология воды.– 1990.– Т. 12, № 3.– С. 237- 245.
6. Шарло Г. Методы аналитической химии.– М.: Химия, 1966.– 938 с.
7. Лурье Ю.Ю., Рыбникова А.И. Химический анализ производственных сточных вод.– М.,Химия, 1974.– 336 с.

Alexandrova A.A., Borovskaya N.V.

INVESTIGATION OF THE SORPTION ACTIVITY OF PEAT COMPONENTS

State Institution of Education «Gymnasium № 19 in Minsk»

Summary

Sorption activity of humic acids of peat (reed and cotton fiber) in relation to copper ions has been studied. Studies have shown that there were no noticeable differences in the degree of purification of solutions of metal-containing solutions with humic acids. This may indicate a similarity of the processes occurring during the purification of solutions of the investigated metals by solutions of humic acids. It was found that using dilute solutions of humic acids, higher purification rates are achieved than concentrated ones, respectively.

Альховик Е., Денисенко Д.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ БАРСУКА (MELES MELES L.) В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ ОБИТАНИЯ НА ОСИПОВЩИНЕ

Экологическое молодежное общественное объединение «Ради жизни на Земле», ГУО «Средняя школа № 3 г. Осиповичи»

Научный руководитель – Зайцева С.В., учитель химии и биологии УО «СШ № 3 г. Осиповичи», научный руководитель ЭМОО «Ради жизни на Земле»

Аннотация. Импульсом для реализации данного проекта стало отсутствие конкретных данных о численности барсука (*Meles meles*) на территории Осиповичского лесхоза. Мониторинг его поселений может способствовать увеличению численности популяций барсука, являющегося ценным охотничье-промысловым животным: шкура идет на изготовление меховых изделий, волосы на кисти, мясо используется в пищу, жир находит применение в медицине. Результаты, полученные при реализации проекта, могут быть полезны специалистам, занимающимся научными исследованиями в области экологии и охраны природы.

Введение. Актуальность наших исследований определялась необходимостью изучения особенностей расселения барсука, состояния популяций в естественных условиях Осиповичского природного комплекса и анализом экологической устойчивости вида, ведь уязвимость этого вида зависит даже от незначительных изменений окружающей среды. Морфология, экология, роль и место барсука (*Meles meles* L.) в биоценозах нашего района изучены недостаточно. А ведь ему принадлежит огромная роль в регулировании численности мелких грызунов и различных насекомых – вредителей леса. Кроме того, в поисках пищи, барсук постоянно рыхлит лесную подстилку, что способствует естественному лесовозобновлению. В связи с этим, целью нашей работы являлось изучение ареала, биологии и современного состояния популяций барсука в лесных биогеоценозах Осиповичского природного комплекса. Для достижения поставленной цели были изучены биолого-экологические особенности барсука, выявлены места обитания и проведен учет жилых поселений и численность нор барсука в естественных условиях обитания. Ведь барсук, с нашей точки зрения, является очень интересным, весьма полезным и миролюбивым животным. Наблюдения в поселениях барсука проводились посезонно и в течение суток. Проводилась информационно-разъяснительная работа с населением по охране мест обитания барсука, который может быть ценным охотничье-промысловым животным при разведении его на специальных фермах (шкура идет на изготовление меховых изделий, волосы на кисти, мясо используется в пищу, жир находит применение в медицине), в целях сохранения барсука в естественных условиях обитания.

Материалы и методы. Подготовка к исследованиям включала: изучение литературы о барсуке и ареале его распространения; освоение методик проведения исследовательской работы; разработку маршрутов исследования и проведение экспедиций; подготовку соответствующего оборудования (фонарь с

приглушенным светом для сумеречного и ночного освещения, бинокль, компас, фотоаппарат, мерная лента).

Применялись методы: маршрутного учета по выявлению численности поселений и биотопического распределения барсука, картирования жилых и нежилых нор, определению следов барсука и следов его деятельности, визуальное наблюдение поведенческих особенностей, отслеживание барсука на точках наблюдений в вечернее и ночное время, диапазон его перемещения в поисках пищи, анкетирование и опрос специалистов лесного хозяйства.

Результаты и их обсуждение. Нами выявлено 7 поселений барсука в 3 лесничествах: по два в урочищах Гомановка и Снустик по одному в урочищах Осиповичское, Барсуки и Дуброва.

Количество жилых нор во всех поселениях составило 94% (45 шт.) от общей численности нор жилых и нежилых (48 шт.), исключая засыпанные ранее норы - 8 шт. Наибольшее количество нор в урочище Гомановка – 18 нор, из них 8 жилых, 2 нежилые норы и 8 засыпанных. На втором месте по количеству жилых нор находится урочище Снустик, Дуброва и Барсуки – по 6 нор и 2 нежилые норы. Наименьшее количество жилых нор в урочище Осиповичское – 2 норы.

В урочище Гомановка, площадь 180 м², обитает 24 особи барсука (наши визуальные наблюдения). Местность холмистая. В 170 м от поселения барсука находится водоем. Нами описана таксационная характеристика растительности в поселении барсука в заказнике Гомановка и на сопредельных территориях, где нами наблюдалась охота барсука. Здесь преобладают сосняки кисличные; ельники орляковые, кисличные; дубравы кисличные, орляковые, снытевые. Возраст древесных насаждений от 40 до 60 – 67 лет. Высота деревьев от 20 - 23 м (граб) до 28 м (береза и осина). Высота подроста 2,0 м. Подлесок: Лщ, Кр,Л, Р, редкий. В напочвенном покрове выявлено 49 видов растений. Чаще встречаются: кислица, черника, ландыш, майник, орляк, медуница, ожика волосистая, зеленые мхи, щитовник мужской, звездчатка.

В урочище Снустик насаждение естественного происхождения. Площадь поселения барсука составляет примерно 56 м². В поселении нами отмечено 6 нор барсука и все жилые (100%). В данном урочище и изученных нами сопредельных территориях, сосняки мшистые, орляковые; ельники брусничные, мшистые, орляковые; дубравы орляковые, кисличные. Почвы супесчаные на песках, оподзоленные. Слегка повышенные участки леса. Возраст насаждений от 10-40 до 60-80 лет, высота от 22 до 28-29 м. В подросте в основном ель, высота в среднем 3,0 м. Подлесок: ЛЩ, КРЛ, Р, редкий. Из растений доминируют: черника, зеленые мхи, овсяница овечья, брусника, марьянник луговой, плаун булавовидный, орляк, щитовник.

Площадь поселения барсука в урочищах Барсуки и Дуброва примерно по 27 м². В пределах этих поселений барсука фитоценоз снытево-кисличных дубрав. Возраст насаждений составляет от 75 до 220 лет. В рельефе преобладает пологоволнистая равнина с откосами и возвышенностями у водоемов. Почвы отличаются плодородием, что обусловило формирование на

данной территории богатого в видовом отношении флористического комплекса. Данный фитоценоз отличается сложным составом пород господствующего яруса: помимо ведущего лесообразователя – дуба, в составе участвуют липа, граб, ель, сосна. Следует отметить наличие хорошо развитого подроста, доминирует клен, дуб, граб, реже – липа, присутствует ель.

Нами проводились наблюдения за поселениями барсука зимой, весной, летом и осенью и в различную погоду в вечерние и ночные часы (с 16–00 до 06–00), так как барсук является сумеречным и ночным животным. Во всех поселениях активность барсуков отмечалась в период с 19 до 02 часов. В летний период времени наибольшую активность барсук проявлял с 23 до 24 часов. К четырем часам утра барсук возвращался в норы. При наблюдении за поведением барсука в семи исследуемых поселениях в течение апреля-августа следует отметить спокойное поведение – сбор подстилки, копки почвы, приведение в порядок меха, хождение по поверхности и периодическое захождение в отнорки, поиск пищи.

Проведя анализ кормовых остатков барсука, мы пришли к выводу, что барсука по характеру питания можно отнести к всеядным животным-собираателям. Пища барсука очень разнообразна и состоит из животных и растительных кормов. В большом количестве употребляет в пищу корни и стебли сочных трав. Диапазон перемещения барсука в поисках пищи, по результатам наших исследований, в радиусе 2–2,5 км, что одиночному барсуку является оптимальным для добычи пищи, требуемой в течение суток. В процессе жизнедеятельности семья барсуков способна на 80% снизить численность вредных жуков, мелких грызунов на площади 100 га в течение года.

По результатам наших исследований, самым крупным поселением барсука в Осиповичских лесах является поселение в урочище Гомановка. Это можно объяснить тем, что здесь создан барсучий заказник местного значения. Это поселение в 3,2 раза превосходит занимаемую площадь в сравнении с поселением в урочище Снустик и почти в 6 раз по сравнению с занимаемой площадью в урочище Дуброва и Барсуки.

В ходе проделанной нами работы были сделаны следующие **выводы**:

Барсук обыкновенный (*Meles meles*) – типичный норник. По суточной активности – сумеречное и ночное животное. Годовой цикл жизни барсука можно подразделить на 6 этапов: пробуждение и выход на поверхность; беременность, появление детенышей и лактация; гон; выход молодняка из нор и их расселение; нажировка; залегание в спячку и спячка. Спаривание у животных чаще отмечается весной (с конца марта, но обычно в апреле) – вскоре после родов, через 3 – 6 дней, чаще всего в норе, поэтому обнаружить его невозможно. Срок беременности при ранневесеннем спаривании составляет до 365 суток, при летнем спаривании 271 – 284 суток. В выводке бывает до 6 детенышей, но чаще 2-4. Выживает по разным причинам чаще 1-2 детеныша.

Исходя из результатов наших исследований рельеф местности, почвенный потенциал, лесорастительные условия, достаточное количество

пищи вполне благоприятны для поселения барсука в лесах Осиповщины. Барсук предпочитает старовозрастные лиственные, смешанные насаждения с сухими, легко поддающимися рытью почвами с глубоким уровнем залегания грунтовых вод. Возраст насаждений от 75 до 117 лет. Высота древостоя от 21 до 30 м. Исключение – поселение в урочище Дуброва, где возрастной состав 37 лет и высота древостоя 19-23 м. Основные породы в древостоях: береза, осина, сосна, ель, дуб. Бонитет – 1, 2; тип леса – дубрава кисличная и снытьевая; сосняки мшистые и кисличные.

Живут барсуки в исследованных нами урочищах от 7 до 34 лет на одном месте. В урочище Снустик - 34 года, в Гомановке 7 лет, в остальных поселениях до 10 лет. В естественных условиях обитания их никто не беспокоит. В поселениях вырыты норы на возвышенном месте. Ежегодно барсук ремонтирует их и расширяет свое жилище, создавая сложные лабиринты подземных ходов. Отверстие нор имеет полуовальную форму, уплощенную внизу, около 20-30 см высоты и 30-50 см ширины. Поселения барсука располагаются в 150-200 м от водоемов, куда они ходят на водопой и умываются.

Методом визуальных наблюдений мы установили, что количество жилых нор во всех поселениях составило 95,8% (45 шт.) от общей численности нор (48 шт.). 8 нор засыпано барсуком недавно (свежий песок). Точно подсчитать количество особей барсука в поселениях сложно из-за его скрытного ночного образа активности. Прирост численности барсука колеблется и зависит от погодных условий и наличия пищи. Мы предположили, что во всех поселениях примерно обитает 128 особей (с учетом гибели по разным причинам). Проведенный анализ данных по изменению общей численности барсука в поселениях показал, что охранный режим играет определенную роль. В урочищах Гомановка (заказник) и Снустик (не имеет охранный статус) количество жилых нор соответственно 8 и 6 и не одинаковое количество особей – 23 и 15 особей. В приплоде барсучат рождается в среднем 2-4, а выживает чаще по одному.

В Осиповичских лесах барсук не всегда впадает в спячку. Это зависит от погодных условий. Самцы залегают первыми. Время пробуждения барсука зависит от температурного режима зимой, глубины снежного покрова и характера весны. В 2015 г. барсук вышел из нор во второй половине марта, а в 2016 и 2017 гг. – в начале апреля.

Барсук типичный полифаг. Основу рациона питания барсука составляют мышевидные грызуны, насекомые и их личинки, дождевые черви, лягушки, ящерицы, подземные части растений, ягоды, трава, грибы. Растительные корма преобладают летом: в июле барсуки посещают пшеничные поля. В сутки барсук съедает около 0,5 кг пищи.

Важным аспектом сохранения численности поселений барсука (*Meles meles* L.) в естественных условиях обитания является проведение информационно-разъяснительной работы с населением. Наличие благоприятных условий для расселения барсука (*Meles meles* L.) в естественных

условиях обитания, достаточное количество пищи способствует сохранению его, как краснокнижного вида. В то же время использование его в производстве меховых изделий, пищевой промышленности и высокая ценность лекарственных свойств, реально и экономически выгодно при создании барсучих ферм. Возможна постановка соответствующих опытов, имеющих немалое значение для науки и для специалистов в области организации промыслового хозяйства и животноводства на территории охотоведческого хозяйства в Осиповичском лесхозе при поддержке охотоведов.

Список использованных источников:

1. Государственная программа «Многоцелевое использование лесов на период до 2015 года». Минск, 1994.
2. Гулик, В.Н. Важнейший критерий комплексной эколого-экономической оценки качества лесных охотугодий // Лесное и охотничье хозяйство, № 4. – Минск, 2003. – С. 35-38.
3. Козло, П.Г. Барсук // Звери (Животный мир). Минск, 2003.
4. Официальный сайт Министерства лесного хозяйства Респ. Беларусь [Электронный ресурс] / М-во лесного хоз-ва Респ. Беларусь. – Минск, 2008. – Режим доступа: <http://www.mlh.by>. – Дата доступа: 20.10.2015.

Alhovik Elena, Denisenko Denis

THE RESULTS OF STUDY OF BADGER POPULATIONS (MELES MELES L.) IN THE NATURAL SURROUNDINGS OF OSIPOVICHY REGION

The ecological youth public Association (EVOA) "For the Sake of the life on Earth", the State educational establishment "Secondary school №3 Osipovichy town"

Summary

The impetus for the implementation of this project was the lack of specific data on the number of badgers (*Meles meles*) on the territory of Osipovichy Forestry. Monitoring of its settlements can contribute to an increase in number of badger populations, which is a valuable game animal: dry-castor is used for fur products, hair for brushes, meat is used for food and fat is for medicine. The results obtained during the implementation of the project can be useful for specialists in the field of ecology and nature protection.

Бенько Е.А., Стасько К.А.

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ФЕРМЕНТАТИВНУЮ АКТИВНОСТЬ ОКСИРЕДУКТАЗ

Гимназия №2 г. Волковыска

Научный руководитель – Даньковский Р. И., учитель химии

Аннотация. В статье даётся анализ влияния воздействия химических соединений и температурного фактора на проявление ферментативной активности ферментов группы оксиредуктаз – каталазы и пероксидазы, содержащихся в растительном сырье. На основании результатов экспериментальных данных, полученных газометрическим методом, анализируются изменения динамики ферментативных реакций в исследуемых объектах. Приведена методика выполнения химического эксперимента. По результатам исследования сделаны выводы, показана практическая значимость работы.

Введение. В осуществлении биохимических процессов в живых организмах основная роль принадлежит разнообразным ферментам, обширной группе биокатализаторов, без которых невозможна жизнедеятельность животных, растений и микроорганизмов. Благодаря своей каталитической функции разнообразные ферменты обеспечивают быстрое протекание огромного числа химических реакций, составляющих основу процессов жизнедеятельности.

В своей работе мы решили провести исследование влияния различных химических соединений на скорость ферментативной реакции, которая определяется количеством прореагировавшего субстрата или образовавшегося продукта в единицу времени в единице объёма при определённых условиях.

Объект исследования: ферменты группы оксиредуктаз - каталаза и пероксидаза соков, полученных из клубней картофеля, корнеплодов моркови, редьки и корней хрена.

Предмет исследования: ферментативная активность каталазы и пероксидазы растений в модельно созданной среде под влиянием воздействия растворов различных химических веществ.

Гипотеза исследования: ферментативная система живых организмов подвергается изменениям под действием факторов внешней среды.

Цель: изучение характера влияния воздействия различных внешних факторов на ферментативную активность каталазы и пероксидазы исследуемых образцов овощных соков.

Ферменты содержатся в каждой животной и растительной клетках. Большая часть их связана с определенными клеточными структурами (ядро, цитоплазма, пластиды, лизосомы и т. д.). В клетках каталаза находится в специальных органеллах — пероксисомах и представляет собой гемопротейн, простатической группой которого является гем, содержащий ион трехвалентного железа. Основная функция данного фермента - расщепление образующегося в клетке токсичного пероксида водорода на воду и кислород. Активность фермента очень высока. Такая высокая скорость реакции необходима для удаления активного кислорода, чтобы предохранить

компоненты клеток от окислительного действия. Абсолютная специфичность фермента каталазы проявляется в превращении только одного субстрата-перекиси водорода. Если концентрация перекиси водорода становится незначительной, каталаза начинает катализировать реакцию окисления перекисью водорода спиртов, формальдегидов и нитратов. В отличие от каталазы пероксидаза катализирует не только разложение пероксида водорода, но и другие реакции. Скорость ферментативной реакции (равно активность ферментов) определяется присутствием в среде ингибиторов и активаторов, среди которых могут быть как посторонние для организма вещества, так и природные продукты обмена. **Ингибиторами** называют вещества, вызывающие частичное или полное торможение химических реакций, включая и ферментативные. Ферменты теряют каталитическую активность при воздействии различных факторов, вызывающих денатурацию (нагревание, кислоты, щелочи, соли тяжелых металлов и другие факторы). Наряду с ингибиторами существует целый ряд **активаторов** ферментов – веществ, усиливающих их каталитическую активность. Каждый фермент проявляет свою наибольшую активность только в определенном, характерном для него интервале рН. При отклонении кислотности среды в любую сторону от оптимального значения, активность ферментов снижается. Для большинства растительных ферментов оптимальной является нейтральная или слабокислая среда.

Методика выполнения химического эксперимента. Методика определения активности ферментов под влиянием внешних воздействий основывалась на использовании газометрического метода экспериментального исследования.

Ход работы:

Принцип метода определения активности ферментов (каталазы) основан на учете количества кислорода, выделяющегося при разложении пероксида водорода. Если непосредственно измеряется объем газа, то такой метод называется газометрическим. При определении активности ферментов газометрическим методом использовался прибор «каталазник».

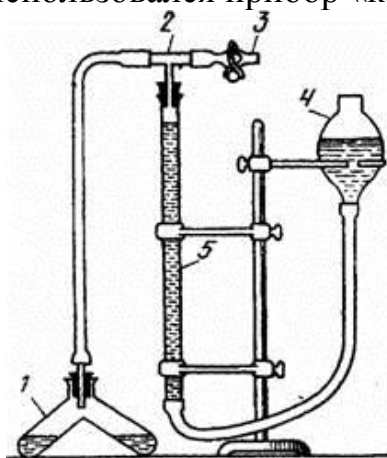


Рис. 1. Устройство прибора для определения активности каталазы.

Условные обозначения: 1 – каталазник, 2 – выпускная трубка, 3 – зажим Мора, 4 – колба с водой, 5 – градуированная бюретка

Проверка герметичности прибора. При определении активности каталазы газометрическим методом использовать прибор «каталазник» (рис. 1). Он состоит из реактора - соединенных двух пробирок, где происходит расщепление перекиси водорода за счет каталазы изучаемого субстрата. Реактор резиновой трубкой соединяем с бюреткой, с помощью которой будем измерять объем кислорода. Бюретку заполняем водой, слегка подкрашенной метиленовой синью, чтобы заметнее был её мениск. По вытеснению воды из бюретки можно судить о количестве освобождающегося в реакторе кислорода. Для установления мениска на определенном уровне к бюретке присоединена резиновой трубкой стеклянная груша. Бюретка и груша являются сообщающимися сосудами.

Обязательным условием работы прибора служит его герметичность. Для проверки на герметичность присоединить к прибору реактор, закрыть зажим у бюретки и поднять вверх грушу. Если мениск в бюретке не поднимается до мениска воды в груше, то прибор герметичен, и на нем можно работать.

Определение активности ферментов. Приготовили 2% растворы солей: NaCl, CuSO₄, NaOH, (NH₂)₂CO, Pb(CH₃COO)₂, FeCl₃. Отвесили 2,0 г растительного материала исследуемых образцов овощей, помещаем их в ступку, добавляем для нейтрализации естественной кислотности 0,5 г CaCO₃ и тщательно растираем. Затем в ступку приливают 5 мл воды и продолжаем растирать растительную массу до однородного состояния. Растертый материал аккуратно, без потерь, используя стеклянную палочку, переносим в коническую колбочку прибора, трижды обмывая ступку и пестик водой (по 5 мл). Притертую поверхность конической колбочки очищаем от растертого материала влажной фильтровальной бумагой. В пробирку прибора через боковое отверстие наливаем 5 мл 3 %-ного раствора пероксида водорода, заполняем колбу водой и с помощью штатива устанавливаем уровень воды напротив нулевой отметки на градуированной бюретке. Зажим Мора на выпускной трубке плотно закрываем. Заполняем каталазник следующим образом: одну часть каталазника наполняют 3 мл вытяжки растения и 2 мл воды - контрольная проба, в другое колено каталазника помещают 3% раствор H₂O₂ в объеме 5 мл. При изучении влияния химических веществ в одну часть каталазника помещаем 3мл. вытяжки и 2мл раствора 2% -го раствора исследуемых соединений. Соединяем каталазник с прибором, плотно закрывая резиновой пробкой со шлангом. Для запуска ферментативной реакции расщепления перекиси каталазник переворачиваем таким образом, чтобы перекись смешать вытяжкой растения, одновременно включают секундомер. Во время опыта каталазник держим двумя пальцами в области пробки, чтобы не происходило его нагревание, которое может повлиять на точность эксперимента. Через три минуты определяем объем выделившегося кислорода по уровню воды в градуированной бюретке. Для каждого варианта опыта проводили измерения в 3-х кратной повторности. Для сравнительного анализа определили среднее значение выделившегося кислорода по результатам измерения трехкратной повторности.

Все опыты проводить в такой же последовательности (таблица 1).

Таблица 1. Схема опытов по определению активности ферментов, расщепляющих пероксид водорода

№	Объект 3 мл	Объем вытесняемой воды при действии факторов							Кипячение
		Контроль +2мл вода	+2мл NaCl	+2мл CuSO ₄	+2мл NaOH	+2мл (NH ₄) ₂ CO	+2мл Pb(CH ₃ COO) ₂	+2мл FeCl ₃	

Обработка результатов исследования. Полученные экспериментальные отобразим в виде диаграмм, которые отражают изменение объема выделившегося кислорода по сравнению с контрольной пробой под влиянием внешних воздействий на ферментативный процесс в исследуемых образцах соков.

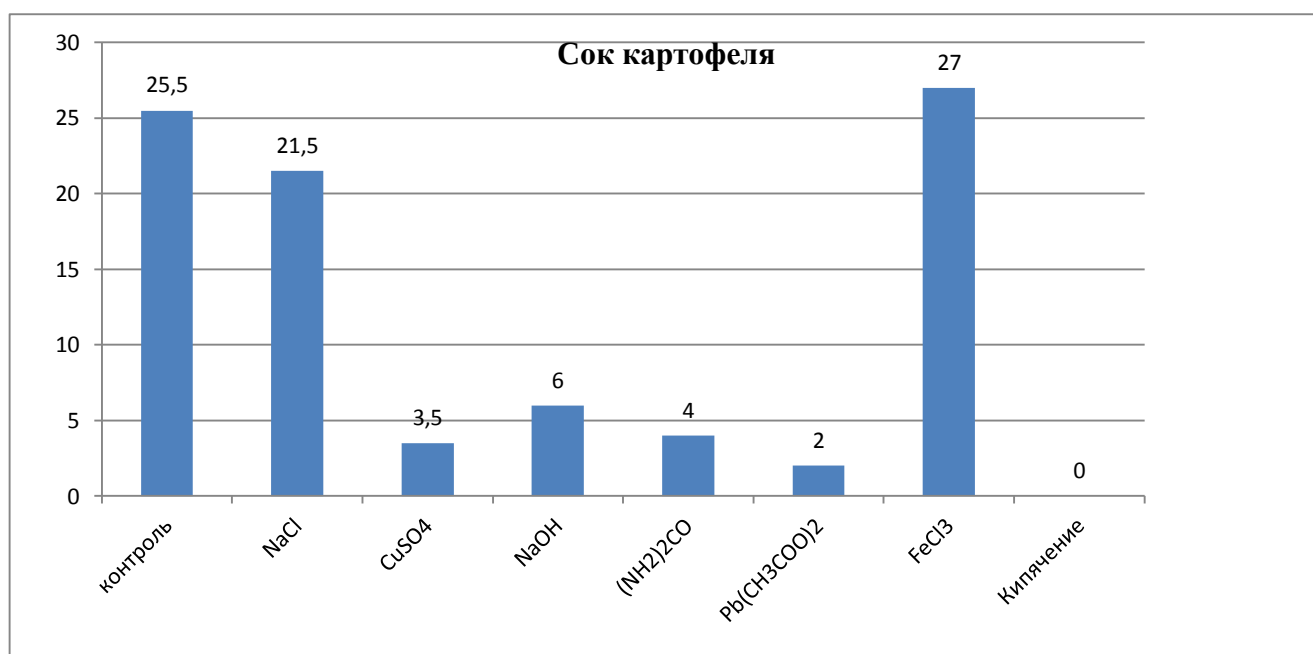


Рис. 2. Изменение активности каталазы сока картофеля.

Как видно из рисунка 2, каталаза сока картофеля изменяет свою активность под влиянием воздействующих факторов. По сравнению с контрольной пробой (сок с водой), все факторы оказали ингибирующее (подавляющее) действие. В наибольшей степени - ацетат свинца. Кипячение разрушает фермент. Необходимо отметить, что практически все химические вещества, добавленные в контрольную пробу, оказали сходное ингибирующее действие, кроме хлорида натрия, подавляющее действие которого проявляется в меньшей степени.

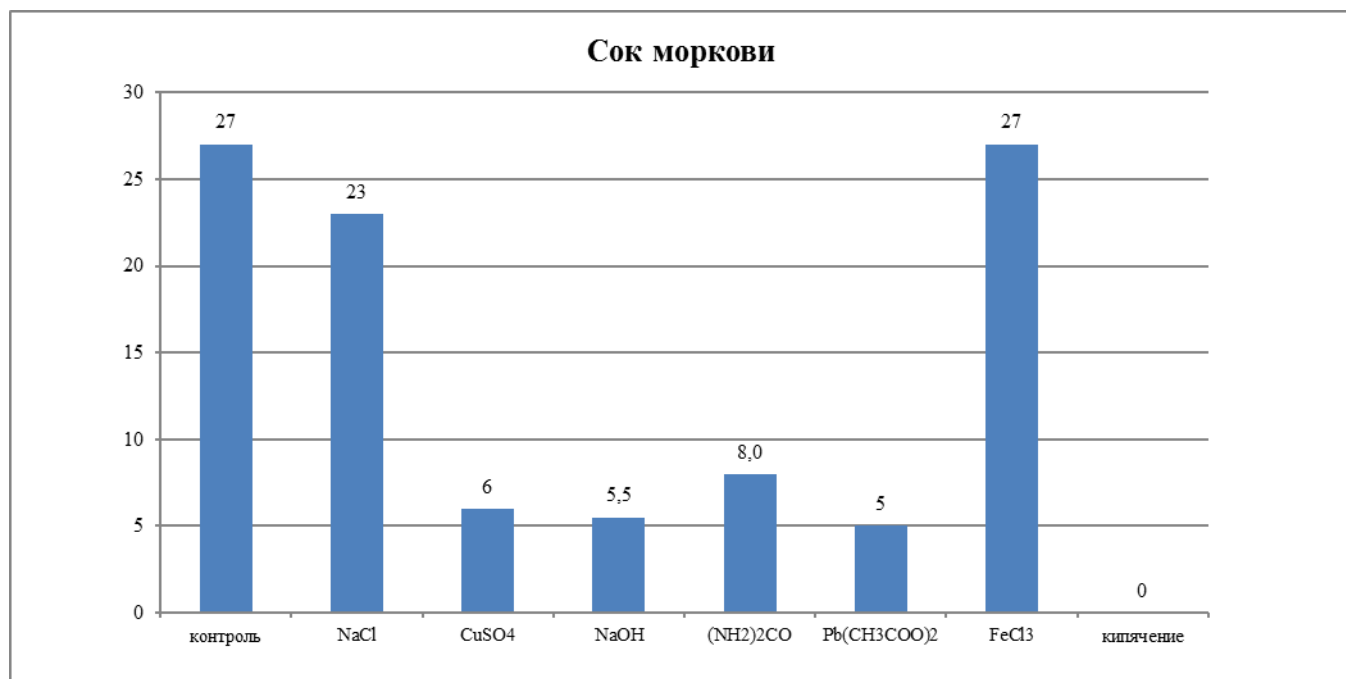


Рис. 3. Изменение активности каталазы сока моркови.

Анализ приведенных данных, позволяет констатировать сходное воздействие изучаемых факторов на ферментативную активность каталазы сока моркови по аналогии с образцом сока картофеля, кроме FeCl₃, который не оказал никакого влияния на действие фермента.

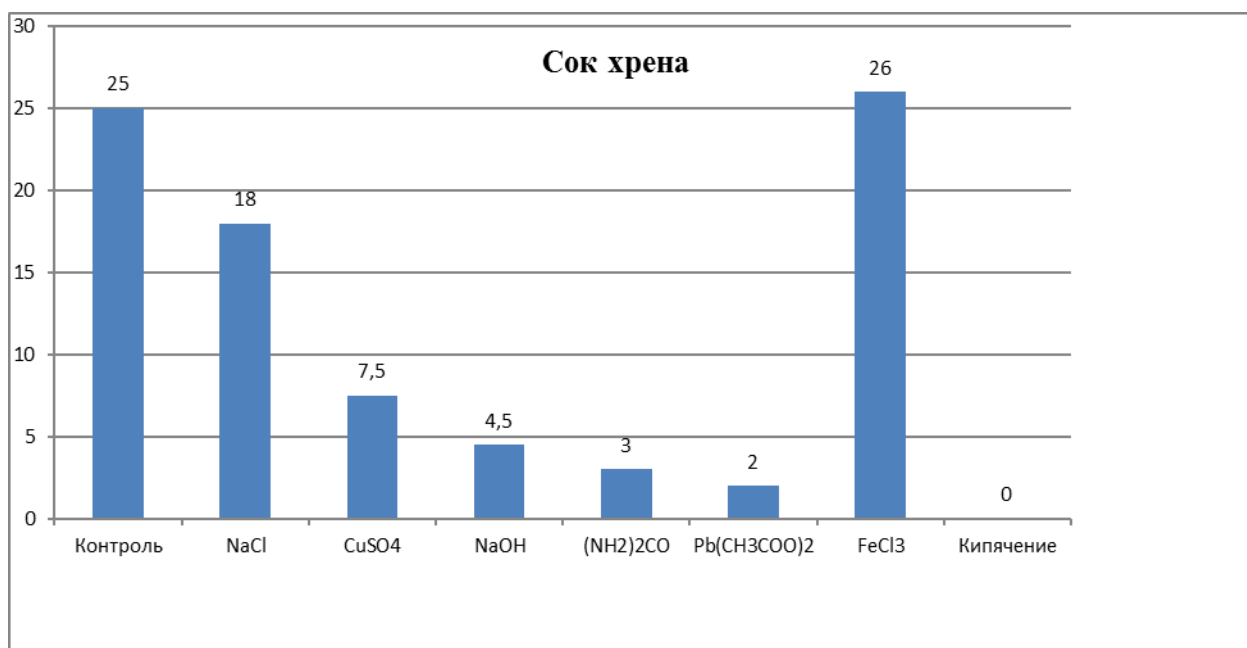


Рис. 4. Изучение активности пероксидазы сока хрена

Анализ зафиксированных результатов в ходе исследования с соком хрена показывает, что действие ионов Fe³⁺ на образец активирует работу фермента пероксидазы, остальные факторы оказывают, кроме хлорида натрия,

существенное ингибирующее действие. Раствор поваренной соли в меньшей степени ингибирует фермент. Кипячение полностью прекращает действие фермента в результате его разрушения.

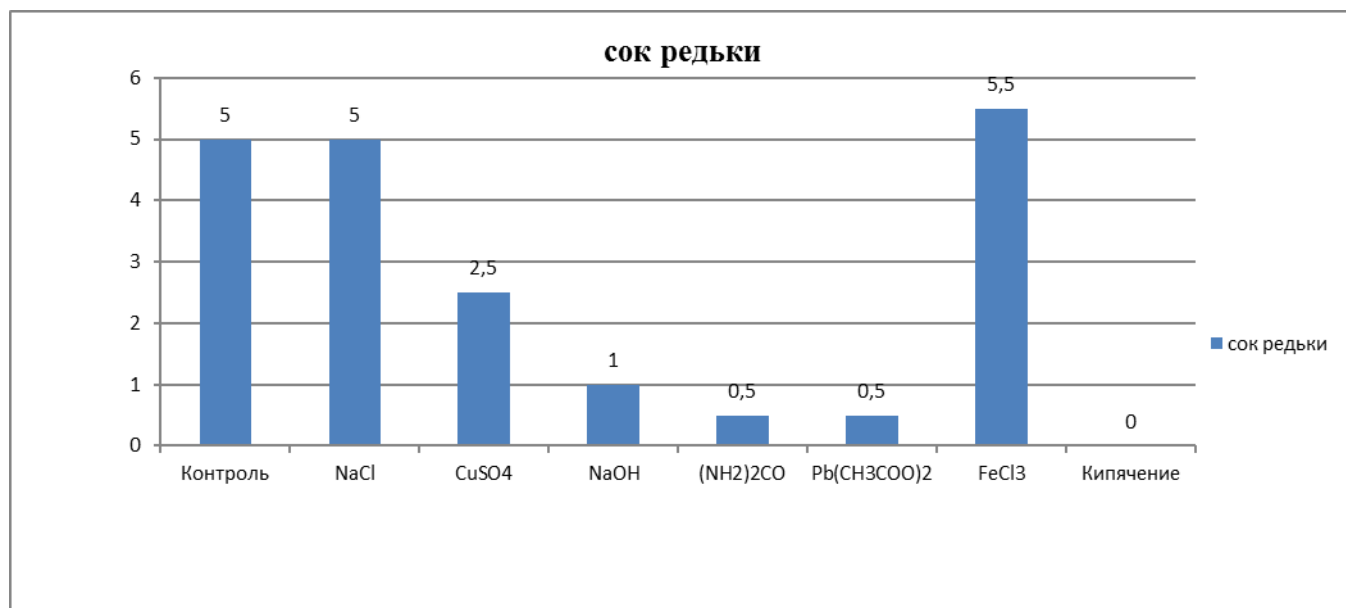


Рис. 5. Изучение активности пероксидазы сока редьки.

Исходя, из приведённых диаграмм, констатируем отсутствие влияния на действие фермента добавление к исследуемой пробе раствора хлорида натрия и незначительную активацию его при добавлении FeCl₃. Остальные химические соединения в значительной степени снижают активность пероксидазы.

Выводы:

1. Содержание данных ферментов в исследуемых образцах соков различно, что доказывает разный объём выделившегося кислорода при действии перекиси водорода к исследуемым контрольным образцам.
2. На скорость ферментативной реакции оказывает влияние воздействие внешних факторов.
3. Химические вещества различным образом влияют на активность исследуемых ферментов: растворы солей ацетата свинца(II), сульфата меди(II), мочевины и гидроксида натрия являются ингибиторами по отношению к данным ферментам. Влияние хлорида железа(III) усиливает активность ферментов, а раствор хлорида натрия оказывает незначительное воздействие на скорость ферментативных процессов в условиях эксперимента.
4. Кипячение практически во всех случаях прекращает ферментативную реакцию, что связано с разрушением самих ферментов.
5. Исследование проводилось с использованием ограниченного количества образцов овощей и ограниченного количества факторов внешнего воздействия на исследуемые ферменты, однако, полученные данные подтверждают гипотезу, что ферментативная система живых организмов подвергается изменениям под действием факторов внешней среды.

6. Хозяйственная деятельность человека является одной из причин загрязнения окружающей среды, поэтому изучение кинетики ферментативных процессов можно использовать как метод экологического мониторинга, а также для понимания специфики биохимических реакций в живых системах.

7. Овощи и фрукты являются природным источником самых разнообразных химических соединений, в том числе и белков-ферментов, поэтому они должны присутствовать в пищевом рационе человека.

Список использованных источников:

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. - М.: Медицина, 1990.- 528
2. Диксон.Коэн Ф. Регуляция ферментативной активности. - М.: Мир, 1986.
3. Резяпкин В. И., Бурдь В. Н. Основы биохимии. – Гродно ГрГУ им Я. Купалы, 2009.- 191с.
4. Страйер Л. Биохимия. - М.: Мир, 1984. - т.1.- 232 с
5. М., Уэбб Э. Ферменты. В 3-х томах. - М.: Мир, 1982.- 515с.
6. Опыты с ферментами. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://allforchildren.ru/sci/sci056.php>. – Дата доступа: 23. 09. 2017 г.
7. Химический состав и питательная ценность корнеплодов. Часть 3. [Электронный ресурс] – Режим доступа:<http://www.activestudy.info/> - Дата доступа: 25. 09. 2017 г.

Benko E.A., Stasko K.A.

**THE INFLUENCE OF OUTWARD AFFECT ON FERMENTATIVE ACTIVITY
OXIREDUCTASE**

Gymnasium № 2, Volkovysk

Leader: Dankovski R.I., the teacher of chemistry of Gymnasium № 2, Volkovysk

Summary

Analysis of the influence of effect of chemical elements and temperature factor on display of the fermentative activity of ferments of oxireductase group – catalases and peroxytases, which are contained in vegetable raw material, is analysed in the article. In virtue of the results of experimental data, obtained with gasometric method, changes of dynamics of fermentative reactions in researched objects are analysed. The practice of fulfillment of chemical experiment is given. According to the results of the research the conclusion is made, the practical importance of the work is demonstrated.

Богдасарова К.М.

ОБЛИЦОВОЧНЫЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ БРЕСТА

Государственное учреждение образования «Гимназия № 2 г. Бреста»

Научный руководитель – Ю.В. Богдасарова

Аннотация. Работа посвящена изучению особенностей облицовочных горных пород наиболее значимых объектов архитектуры и строительства города Бреста. Приводятся результаты исследований свойств горных пород, использованных в градостроительстве Бреста: цвета, структуры, истираемости, прочности, долговечности. Сделан вывод о прямой зависимости между свойствами горных пород и их областью их применения.

Камень применяется во многих областях деятельности человека с глубокой древности. В первобытном обществе это был, прежде всего, материал для изготовления орудий домашнего обихода, ремесел, промыслов и оружия. Из камня изготавливались скребки, лопаточки, чаши, жернова для растирания зерна, ножи, топоры, наконечники для копий и стрел, молотки, шила, грузила для рыбной ловли, пряслица и другие предметы.

В древности камень служил деньгами. Особенно своеобразны самые крупные по размерам в мире каменные деньги на острове Яп в Тихом океане – это «феи». Они и поныне находятся в обращении. Их не спрячешь в карман и трудно унести на себе. Это диски известняка, напоминающие мельничные жернова, с отверстием посередине, через которое можно просунуть палку или жердь для облегчения переноски. Крупные монеты имели в поперечнике до 3,5 м и весили почти 5 т.

Интересно, что и самая древняя кухонная посуда была каменной.

Камень нашел широкое применение в строительстве, архитектуре, скульптуре и декоративном искусстве. Сначала использовали «дикий» (необработанный) камень при строительстве первых незатейливых домов, а затем уже древние египтяне, возводя пирамиды и дворцы фараонов, вытесывали крупные блоки известняка и высокие (до 20 м) гранитные колонны. Подсчитано, что пирамида Хеопса состоит из 2,3 млн кубических блоков известняка (вес каждого блока более 2 т). Камень использовался и в строительстве укреплений, замков и крепостей.

Красота и прочность камня сделали его одним из важнейших материалов в искусстве. Вставки браслетов изготавливались из агата, оникса, нефрита, сердолика; броши – из агата, лазурита, малахита; письменные приборы и пепельницы – из яшмы, нефрита, родонита. Исключительно красивы столешницы, особенно мозаичные. Прочный камень послужил превосходным материалом для изготовления печатей, эмблем и деловых знаков.

Камень нашел применение и в музыке. В древнем Китае мелодичные звуки извлекали из подвешенных нефритовых пластинок различной толщины и размера. Древнейший в мире каменный музыкальный инструмент обнаружен при раскопке неолитической стоянки во Вьетнаме [1].

Архитектурные сооружения часто называют каменными страницами истории. В самом деле, дома, дворцы, соборы, мосты, набережные, стадионы и другие сооружения могут рассказать о времени их создания, о событиях и вкусах разных эпох и народов не менее выразительно, чем живопись, музыка или литература.

Брест, возникший, согласно «Повести временных лет», в 1019 г. на перекрестке водных и сухопутных дорог как торговый центр и крепость Киевской Руси, сегодня – современный европейский город, с более чем 330 000 населением, в панораму которого размашисто вписываются многоэтажные здания, улицы, районы новой застройки, корпуса деловых центров, банков, торговых супермаркетов, светлые и просторные здания учебных заведений, дворцы спорта, памятники и монументы. И повсюду в отделке этих сооружений органически вписывается природный камень – облицовочные горные породы различного происхождения.

Поэтому непосредственными объектами для изучения особенностей облицовочных горных пород, служат здания, общественные и культурные сооружения, памятники и монументы города Бреста.

К наиболее значимым объектам города, при строительстве и облицовке которых были использованы горные породы, относятся:

1. Межевой знак бывшей границы земель города и крепости.
2. Памятник Николаю Гоголю.
3. Памятник «Воинам-освободителям».
4. Памятник тысячелетию Бреста.
5. Кинотеатр «Беларусь».
6. Гранитно-базальтовая брусчатка на улице Советская.
7. Памятник «Старый фонарь».
8. Памятник Афанасию Брестскому.
9. Ледниковый валун, посвященный 985-летию города.
10. Памятник «Стражам границ».
11. Памятник Н. Иконникову.

В их строительстве и отделке были использованы горные породы:

- Магматические: гранит, гранодиорит, базальт, лабрадорит, туф;
- Осадочные: известняк, травертин;
- Метаморфические: кварцит, мрамор, гранитогнейс.

Результаты исследования облицовочных горных пород, использованных в градостроительстве Бреста, представлены в таблице. Мы видим, что:

1. Горные породы имеют разнообразную окраску, которая может в некоторых случаях служить диагностическим признаком.

2. Структура – это строение камня. Она определяется по величине слагающих его минералов. Различают породы крупно-, средне- и мелкозернистые.

3. В зависимости от твердости минералов, входящих в состав горной породы они условно делятся на 3 группы: прочные, средней прочности, низкой прочности.

4. Истираемость предъявляется к изделиям из горных пород, применяемых для покрытия полов, площадок. Выделяют 5 групп истираемости. Чем выше группа, тем выше истираемость породы.

Классификация горных пород по долговечности дает представление о его пригодности в качестве материала для облицовки зданий и сооружений. Первые признаки разрушения самых долговечных пород проявляются примерно через 300 лет. К долговечным породам относятся кварцит, гранит, сиенит, габбро, лабрадорит. Относительно долговечных – примерно через 100 лет. К ним относятся белый мрамор, плотный известняк и доломит. Первые признаки разрушения недолговечных пород, к которым относятся цветной мрамор, гипсовый камень, пористый известняк – через 50 лет. Во внутренней отделке зданий и сооружений камень служит неизмеримо дольше.

Таблица – Основные характеристики облицовочных горных пород, использованных в градостроительстве г. Бреста [2]

Объект	Горная порода	Происхождение	Цвет	Структура	Прочность	Группа истираемости
Памятник тысячелетию Бреста	гранит	магматическое	красно-коричневый	крупно- и среднезернистая	прочная	1
Кинотеатр «Беларусь»	гранит	магматическое	красный и розово-серый	крупно- и среднезернистая	прочная	1
	лабрадорит	магматическое	черный	разнозернистая	прочная	
	туф	магматическая	розоватый	разнозернистая	низкой прочности	4
	травертин	осадочное	серовато-кремовый	микрозернистая	средней прочности	4
	известняк	осадочное	сери-белый	среднезернистая	средней прочности	4
	мрамор	метаморфическое	белый, серый	скрытокристаллическая	средней прочности	2–3
	кварцит	метаморфическое	розовый	скрытокристаллическая	прочная	1
Брусчатка на улице Советская	гранит	магматическое	красный	крупнозернистая	прочная	1
	базальт	магматическое	черный	скрытокристаллическая		2
Памятник «Старый фонарь»	гранит	магматическое	розовый	среднезернистая	прочная	1
Памятник Афанасию Брестскому	гранито-гнейс	магматическое	сери-розовый	крупно- и среднезернистая	прочная	1
Ледниковый валун, посвященный 985-летию города	гранит	магматическое	сери-розовый	крупнозернистая	прочная	1
Памятник «Стражам границ»	гранит	магматическое	красно-коричневый	крупнозернистая	прочная	1

Памятник Н.Ф. Иконникову	гранит	магматическое	красный, серый	разнозернистая	прочная	1
Межевой знак бывшей границы земель города и крепости	гранит	магматическое	красный, серый	мелко- и среднезернистая	прочная	1
Памятник Н.В. Гоголю	гранодиорит	магматическое	светло-серый	среднезернистая	прочная	1
Памятник «Воинам-освободителям»	гранит	магматическое	серо-розовый	среднезернистая	прочная	1

Часто горные породы сложно диагностировать только по внешним признакам, поэтому с ними проводят химические опыты. Например, горные породы, состоящие из минералов группы карбонатов, реагируют с соляной кислотой, при этом выделяется вода и углекислый газ.

Памятники и монументы изготовлены из прочных пород: гранита, гранитогайса, гранодиорита. В качестве напольных покрытий используются прочные и наименее истираемые породы: гранит, лабрадорит и базальт. Для внутренней отделки используют менее прочные породы, обладающие повышенной истираемостью: туф, травертин, известняк, мрамор.

Список использованных источников:

1. Соловьев, В.О. Камень в истории человека / В.О. Соловьев. – Харьков, 2014. – 162 с.
2. Каталог минералов, горных пород и окаменелостей. Учебный кабинет геологии кафедры географии и природопользования БрГУ имени А.С. Пушкина [Электронный ресурс] / ред. М.А. Богдасаров, И.В. Солоп. – Электрон. дан. – Брест, 2015. – Режим доступа: <http://geology.brsu.by/page/katalog-mineralov-gornyh-porod-i-okamenelostey/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

K.M. Bogdasarova

FACING ROCKS IN BREST TOWN PLANNING

State Educational Establishment "Gymnasium № 2 Brest"

Summary

The work is devoted to the study of the peculiarities of facing rocks of the most significant architectural objects and construction of the city of Brest. The results of studies of the properties of rocks used in urban planning of Brest such as color, structure, abrasability, strength, durability are given in the article. It is concluded that there is a direct dependence between the properties of rocks and the area of their application.

Борисова Е.О.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЖИВЫЕ ЙОГУРТОВЫЕ БАКТЕРИИ В КИСЛО-МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ

Государственное учреждение образования «Гимназия №13 г. Минска»

Научный руководитель – Григорьева Л.Г., учитель биологии высшей категории

Аннотация. В работе исследовалось влияние различных видов ионизирующего электромагнитного излучения и ионизирующих потоков частиц на живые йогуртовые бактерии. В результате проделанной работы была установлена устойчивость бактерий к небольшим дозам гамма излучения и были определены наиболее опасные излучения для данных микроорганизмов.

С увеличением использования человечеством радиоактивных свойств элементов растет вероятность получения облучения живыми организмами. В радиационных заповедниках изучается влияние на живущих в них организмов длительного воздействия ионизирующего излучения. В лабораториях чаще всего исследуют действие больших доз радиации на организм в целом либо его отдельный орган/участок.

Нас заинтересовал вопрос изучения влияния действия ионизирующего излучения на живые организмы – бактерии, которые широко используются в производстве продуктов питания.

Для исследований была выдвинута цель и определен ряд задач. Цель: изучить влияния различных типов ионизирующего излучения на живые йогуртовые бактерии, наблюдать изменения в нескольких поколениях микроорганизмов. Задачи:

1. Изучить изменения в кисломолочных продуктах в ряду поколений, подвергнутых действию электромагнитного ионизирующего излучения: гамма, рентгеновскому (высокоэнергетическому и низкоэнергетическому);

2. Наблюдать изменения в кисломолочных продуктах в ряду поколений, подвергнутых действию ионизирующего потока частиц: альфа, бета и нейтроном, определить, какое из типов ионизирующего излучения оказывает наибольшее отрицательное влияние. В зависимости от полученных результатов, определить направления более глубокого исследования.

Приготовление образцов для исследования. Для проведения исследований использовалась живая бактериальная йогуртовая закваска Vivo (рис.1.)



Рис.1 Основа для приготовления образцов

В данной закваске содержалось 4 вида молочнокислых бактерий:

- *Streptococcus thermophiles*
- *Lactobacillus delbrueckii ssp. Bulgaricus*
- *Lactobacillus acidophilus*
- *Bifidobacterium lactis*

Для выращивания бактерий использовалось обычное питьевое молоко и действия проводились в соответствии с инструкцией завода изготовителя.

В процессе работы нагревали 1 литр молока до температуры 40°C, высыпали в него 1 флакончик йогуртовой закваски, размешали и разлили смесь в емкости, а затем поставили в термостат с температурой 40°C. Через 6 часов получили качественный живой йогурт (высокая степень загустения продукта).

Облучение исследуемых образцов. Приготовленные йогурты подвергли действию различных типов ионизирующего излучения:

- ионизирующего электромагнитного излучения (высокоэнергетического и низкоэнергетического рентгеновского и гамма излучения),
- ионизирующего потока частиц (альфа, бета и нейтронного) (рис.2).

Образцы облучались на оборудовании ООО «Полимастер» и ЗАО «Адани». Мы наблюдали за процессом облучения на экране мониторов на рабочем месте оператора вдали от самого излучения (рис. 2).

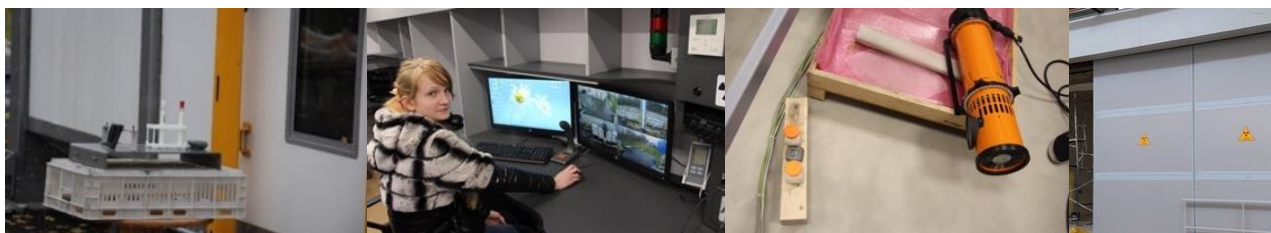


Рис. 2 Облучение различными типами ионизирующего излучения. В процессе облучения

Измерение накопленной дозы рентгеновского и гамма излучения выполнялось дозиметром (рис. 3), который подвергался облучению вместе с нашими образцами.



Рис.3 Измерение накопленной дозы

Каждый образец подвергался действию только одного вида ионизирующего излучения (рис. 4). Также для контроля был оставлен один необлученный образец.



Рис. 4 Образцы подверженные облучению

Параметры облучения электромагнитным ионизирующим излучением:

- высокоэнергетическое рентгеновское излучение (7,5МэВ, доза ≈ 50 мЗв)
- низкоэнергетическое рентгеновское (Доза ≈ 50 мЗв)
- гамма излучение (Доза ≈ 50 мЗв)

Для облучения потоком ионизирующих частиц использовались:

- источник альфа излучения (плотность потока ≈ 20 тыс. част. $\times$ сек $\times$ см² время облучения 45 мин.)
- источник бета излучения (плотность потока ≈ 60 тыс. част. $\times$ сек $\times$ см² время облучения 45 мин.)
- источник нейтронного излучения (скорость потока 4-5 тыс. част./сек)

Выращивание последующих поколений. Каждый облученный образец живого йогурта использовался как закваска для выращивания следующего поколения. Из каждой емкости брались 2 чайные ложки йогурта, перемещались в стерильную тару, добавлялось нагретое до 76°C, а затем охлажденное до 38-42°C молоко (рис. 5). После облучения альфа и бета излучением для приготовления следующего поколения использовались только верхний слой йогурта, поскольку проникающая способность у этих излучений невелика и нижние слои получили незначительные по сравнению с верхними слоями дозы.



Рис. 5 Подготовка к выращиванию следующего поколений

Хранение йогуртов производилось при температуре 4°C (рис. 6).



Рис. 6 Хранение

Выращивание производилось при той же температуре. Следующее поколение выращивалось через сутки после созревания предыдущего поколения (рис. 7).



Рис. 7 Выращивание следующих поколений

Результаты наблюдений. Все четыре поколения контрольного необлученного образца созрели за 6 часов. По внешнему виду поколения не отличались.

Последствия облучения высокоэнергетическим рентгеновским излучением.

Внешние признаки образца после облучения не изменились (рис. 8).



Рис. 8 Нормальный вид

Созревание первого поколения после облучения произошло только через 12 часов, столь долгий срок созревания может свидетельствовать о гибели большинства бактерий в процессе облучения. Первое поколение после облучения имело такой же внешний вид, как и первое.

Созревание второго поколения произошло за 6 часов. Схожесть сроков созревания с контрольными говорит о хорошей восстанавливаемости

бактериальной популяции. Однако внешний вид образца уже не был таким идеальным, наблюдались легкие признаки расслоения (рис. 9) и творожистости.



Рис. 9 Расслоение

Созревание третьего поколения произошло за 6 часов. Внешний вид с признаками творожистости, которая заметно усилилась за сутки хранения. Ухудшение признаков в процессе короткого хранения может свидетельствовать об ускорении процесса старения бактерий.

Созревание четвертого поколения произошло за 8 часов. Внешний вид с сильными признаками расслоения и творожистости (рис. 10). Увеличение сроков созревания подтверждает гипотезу об ускорении старения. Старые бактерии утратили способность к делению.



Рис. 10 Творожистость

Последствия облучения рентгеновским низкоэнергетическим излучением.
Внешние признаки образца после облучения не изменились.

Созревание первого поколения произошло за 4 часа, что на 2 часа быстрее созревания контрольного образца. Процесс созревания ускорился. По внешнему виду образец не отличался от контрольного. Ускоренный процесс созревания сохранился и у последующих трех поколений, при этом внешний вид стал незначительно ухудшаться только после третьего поколения.

Последствия облучения гамма излучением.

Были выращены три поколения после облучения, на которых не наблюдалось никаких изменений, образцы по скорости созревания и внешним признакам соответствовали контрольному образцу.

Последствия облучения альфа излучением.

Образец после облучения имел признаки расслоения и пожелтения самого верхнего слоя.

Первое поколение созрело через 6 часов и сразу же появились признаки расслоения. Скорость созревания второго и третьего поколения не изменилась. Однако к признакам расслоения добавилась творожистость, которая усиливалась за сутки хранения.

Последствия облучения бета излучением.

Внешние признаки образца после облучения не изменились.

Скорость созревания поколений соответствовала контрольному образцу. Лишь на третьем поколении появились незначительные признаки расслоения.

Последствия облучения нейтронным излучением.

Образец после облучения имел признаки расслоения.

Скорость созревания заметно замедлялась в поколениях: первое поколение созревало 6 часов, второе – 9, третье – 10 часов. Уже на первом поколении появились признаки сильного расслоения, на втором и третьем добавилась творожистость.

Заключение. Действие различных типов ионизирующего излучения на живые организмы различаются. Даже небольшие дозы способны вызвать изменения характеристик.

1. В процессе исследования было обнаружено, что бактерии наиболее восприимчивы к действию высокоэнергетического рентгеновского, нейтронного и альфа излучения. Эти излучения не только изменяют свойства бактерий, что проявляется в расслоении структуры продукта и появлении творожистого вида, но и ускоряют старение бактерий и отмирание, что проявляется в увеличении времени созревания.

2. По результатам выращивания трех поколений подтвердилась устойчивость бактерий к гамма излучению.

В связи с широким распространением высокоэнергетических досмотровых рентгеновских установок для досмотра грузов, в том числе продуктов питания, и полученном ярко выраженном негативном эффекте их излучения на живые бактерии, работа будет продолжаться. В дальнейшем планируется исследовать действие аналогичных доз ионизирующего излучения на растения.

K.Borisova

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF VARIOUS TYPES OF IONIZING RADIATION ON LIVING YOGHURT BACTERIA

State educational institution "Gymnasium № 13 of Minsk"

Summary

In the work we investigated the influence of various types of ionizing electromagnetic radiation and ionizing particle fluxes on living yoghurt bacteria. Confirmed the resistance of bacteria to small doses of gamma radiation and determined the most dangerous ionizing radiation for them.

Гурков К.В.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА ВЕРМИКУЛЬТУРЫ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ШКОЛЬНОГО МУСОРА ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Государственное учреждение образования «Гимназия №1 г.Горки»

Научный руководитель – Цвыр М.Н., учитель биологии.

Аннотация. В течение всего года на пришкольной территории проводятся работы по ее уборке. В результате накапливается много мусора природного происхождения (скошенная трава, сорняки, опавшая листва). Метод вермикультуры позволяет использовать органические отходы повторно. С помощью этого метода мы получаем экологически чистое удобрение – биогумус, который можно использовать как для выращивания сельскохозяйственных культур в сельских школах, так и для пересадки комнатных растений в зимних садах.

Введение. Уборки школьной территории приводит к накоплению большого количества мусора природного происхождения (трава, листья, сорняки). Этот мусор необходимо убирать и вывозить с территории школы, что требует больших материальных затрат.

Целью данной работы является изучение эффективности использования вермикультуры для утилизации бытовых отходов и мусора органического происхождения.

Исходя из цели работы, были поставлены **задачи**:

1. Рассчитать общую массу мусора природного происхождения и пищевых отходов за учебный год; а также выход биогумуса из этой массы мусора.
2. Определить кислотность среды биогумуса, содержание общего углерода и гумусовых кислот, которые влияют на рост и развитие растений.
3. Сравнить рост растений, посаженных в биогумус и дерново-подзолистую почву.

Объект исследования – биогумус, полученный методом вермикультуры.

Предмет исследований – содержание органических веществ в почве; показатели роста растений (проращивание луковиц, образование и развитие пера лука севка, развитие побегов традесканции).

Методы исследования: описательный, лабораторный эксперимент, химический.

Материалом для наших исследований был биогумус, полученный в результате деятельности калифорнийских червей. Кормом для червей служили разные органические отходы с высоким содержанием целлюлозы. В течение 9 месяцев черви питались органическими отходами. Перерабатывая эти природные отходы, они участвовали в образовании биогумуса. Для отделения червей от компоста использовали достаточно простой способ. Рядом с вермикомпостной кучей из свежих отходов устраивали новую, куда черви переползали в поисках пищи [1].

В ходе исследований были определены: степень перемешивания почвы калифорнийскими червями, кислотность биогумуса, содержание органического вещества. Также были проведены опыты по выращиванию комнатных растений, а также сельскохозяйственной культуры (лук) на смеси (почва+биогумус) и на контрольной дерново-подзолистой почве.

С помощью индикаторной бумаги мы определили pH биогумуса. Она равна 7. В контрольной пробе кислотность составила 6. Такое растение как лук можно считать индикатором кислотности почвы. Так как он очень чувствителен к pH почвы особенно в раннем возрасте.

Содержание гумуса в дерново-подзолистых почвах в 5,5 раза меньше, чем в биогумусе (2 и 11% соответственно). Следует отметить, что важность гумуса определяется содержанием в нем основных элементов питания растений [2]. Элементы питания растений в составе биогумуса находится в подвижной органической форме, надежно защищены от вымывания, служат надежным источником более длительного, пролонгированного, действия и усвоения [3].

Активная разлагающая деятельность микроорганизмов в биогумусе высвобождает дополнительно массу макро- и микроэлементов, обеспечивая корневую систему и ткани растения углеродом, который так необходим для активного фотосинтеза [3].

Корневая система луковиц сформировалась раньше в образце, где использовался биогумус. В контрольной пробе – позже. Почка на луковицах стали прорасти также раньше в образцах с биогумусом.

Намного раньше корневая система стала формироваться у посадочного материала, который находился в биогумусе. Так как этот материал был лучше зафиксирован в анализируемой пробе. У луковиц – на 3 день появились первые корешки, а у стеблевых черенков традесканции - на 5 день. У посадочного материала (луковицы и стеблевые черенки), который был высажен в обычную почву, корневая система стала развиваться на 3-5 дней позже.

Заключение. Биогумус – это ценнейшее органическое удобрение, которое можно получить на любом пришкольном участке методом вермикюльтуры. Для его приготовления используются отходы органической природы. Калифорнийский червь, перерабатывая эти отходы, дает нам эффективное, экологически чистое, удобрение. Двойную выгоду получает и школа. Во-первых, происходит утилизация органических отходов, во-вторых, пришкольный участок получает удобрение, которое можно использовать как при посадке сельскохозяйственных культур, так и комнатных растений. При этом получение биогумуса не требует больших физических усилий или материальных затрат. Сделать вермикомпост, запустив туда калифорнийских червей, в школьных условиях могут учащиеся во время уборки опавшей листвы или пришкольного огорода.

Таким образом, на основании проведенных исследований мы сделали следующие выводы:

1. В течение года на территории гимназии накапливается мусор природного происхождения и пищевые отходы массой 11830 кг. Из него можно получить биогумус методом вермикультуры.

2. pH биогумуса близок к нейтральному значению, что крайне важно для растений, чувствительных к кислотности среды.

3. Содержание гумуса в биогумусе в 5,5 раз больше, чем в пробе дерново-подзолистых почв, а содержание гумусовых кислот в биогумусе более, чем в 2 раза превышает содержание этих веществ в контрольной пробе. Учитывая их влияние на рост и развитие растений, следует отметить преимущество биогумуса над обычной почвой.

4. Визуальное сравнение пера и корневой системы у лука, показывает, что интенсивность роста и развития преобладает у растений, высаженных в биогумус, полученный методом вермикультуры.

Список использованных источников:

1. Тиунов А.В. Вермикомпост, вермикомпостирование и компостные черви. Направление научных исследований в последнее десятилетие // А.В.Тиунов [Электронный ресурс]. -2008.- Режим доступа: <http://fermer.ru>.

2. Воробьев В.Б. Почвоведение. Органическое вещество почв: методические указания по выполнению лабораторных занятий / В.Б.Воробьев др. – Горки: БГСХА, 2014. -30 с.

3. Чупрова, В.В. Экологическое почвоведение / В.В. Чупрова: Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2007. – 258с.

Hurkov K.V.

THE ESTIMATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE METHOD OF VERMICULTURE FOR THE UTILIZATION OF SCHOOL ORGANIC WASTE

Summary

During a year pupils clean school territory. As a result, they collect a lot of natural waste (mowed grass, weeds, fallen leaves). The method of vermiculture affords to reuse organic waste. With the help of this method, we get environmentally safe fertilizer – bio humus, which can be used not only to grow agricultural crops on the territory of rural schools but also to grow plants in the winter gardens.

Дубяго М.С., Жаворонкова М.А.

СМЕНА СУКЦЕССИЙ ПОЙМЕННОГО ЛУГА ПРАВОГО БЕРЕГА РЕКИ ПОРОСИЦА

ГУО «Средняя школа №2 г. Горки» Могилевской области

Научный руководитель – Козлова Т.Н., учитель биологии.

Аннотация. Учение о сукцессиях, как последовательных и необратимых сменах сообществ растений или животных на конкретном участке во времени определило важное динамическое направление в ряде наук. В современном представлении сукцессии выступают как универсальное явление в природе. В данной работе рассматривается смена сукцессий пойменного луга. Цель работы: определить тип сукцессионного процесса на пойменном лугу, вычислить основную стадию лесообразовательного процесса на пойменном природном сообществе. Данная работа является основой для дальнейших мониторинговых работ, позволяет прогнозировать ход сукцессионных процессов нарушенных экосистем.

Экологическая сукцессия - процесс постепенного изменения состава, структуры и функции экосистем под влиянием внешнего или внутреннего фактора. Восстановление экосистемой нарушенного равновесия проходит через четко определенные стадии.

Экосистему можно вывести из состояния равновесия многими способами. В основном это бывает пожар, наводнение или засуха. После такого нарушения равновесия новая экосистема сама себя восстанавливает, и этот процесс носит регулярный характер и повторяется в самых разных ситуациях. Что же происходит в нарушенной экосистеме? На месте нарушения определенные виды и вся экосистема развиваются таким образом, что порядок появления этих видов одинаков для схожих нарушений и схожих ареалов. В этой последовательной смене одних видов другими и заключается суть экологической сукцессии.

Таким образом, сукцессия представляет собой протекающий во времени процесс последовательной смены экосистем при постепенном направленном изменении условий среды.

Сукцессия может носить локальный характер (например, смена видовой структуры животных в гниющем пне или поваленном дереве) или охватывающем экосистему в целом.

Разрушающее действие на экосистемы могут оказывать вторгшиеся в них организмы с сильными средообразующими свойствами или мощные абиотические факторы (пожар, затопление, бурелом и пр.). Существенная роль в разрушении и деградации природных экосистем принадлежит человеку (раскорчевывание леса, распашка земель, осушение болот, перевыпас скота на естественных лугах).

Одним из видов деревьев, активно участвующих в процессе восстановления лесной растительности на лугах, выступает береза повислая. Благодаря особенностям размножения и развития, эта порода быстро заселяет вырубку, заброшенные пашни, сенокосные и выпасные угодья.

Цели работы:

1. Определить тип сукцессионного процесса на пойменном лугу.
2. Вычислить основную стадию лесообразовательного процесса на пойменном природном сообществе.

Задачи:

1. Изучить видовой состав растительности пойменного луга правого берега реки Поросица.
2. Определить скорость зарастания пойменного луга.
3. Определить порядок заселения деревьев по возрасту.
4. Определить проективное растительное покрытие.

Практическая значимость. Данная работа является основой для дальнейших мониторинговых работ, позволяет прогнозировать ход сукцессионных процессов нарушенных экосистем.

Объект исследований. Пойменный луг правого берега реки Поросица (район Слобода).

Методы исследования: 1) маршрутный (выявление антропогенно-изменённых ландшафтов, видового состава сосудистой флоры); 2) стационарный (заложение пробных площадок, выполнение геоботанических описаний); 3) сравнительный анализ (сравнение полученных результатов с данными научной литературы); 4) статистическая обработка данных.

Максимальный возраст дерева. По мере роста дерева, толщина его ствола с каждым годом увеличивается. Зная средний годичный прирост дерева этого вида в нашей местности, мы можем разделить на него диаметр ствола для определения примерного возраста дерева. Среднегодовой прирост зависит от вида дерева и местных условий. Например, в лесу деревья растут быстрее, чем в городе, поэтому этот метод дает очень примерные результаты.

Возраст (лет) = Длина окружности (в сантиметрах на высоте 1 м от земли) * 2,5 (толщина, но если она растет в густом лесу – этот показатель равен 1-1,5 сантиметрам). Можно определить возраст по особенностям коры. Если кора у березы твердая, неровная, покрыта бороздами и трещинами. На ней растут лишайники. Это говорит о том, что дерево старое.

Для определения обилия травянистых растений использовали шкалу обилия Друде-Уранова. А также считали количество растений поштучно.

В ходе наших исследований были получены следующие данные:

Таблица 1. Деревья, произрастающие на пробной площадке

Название дерева	Количество	Количество в %	Максимальный возраст дерева
Береза	12	27,3	9-15
Черемуха	2	11,3	3-7
Ива	20	45,5	5-14
Ель	7	15,9	3-4

Максимальный возраст дерева ели рассчитывался по количеству мутовок на стволе. Возраст березы, черемухи и ивы рассчитывали по формуле.

Возраст дерева = длина окружности × 2,5 (коэффициент). Результаты расчетов показали, что возраст березы колеблется в пределах 9-15 лет, возраст ивы 5-14 лет, возраст черемухи 3-7 лет. Это подтверждает общепринятое мнение, что береза является «пионером» леса.

Как видно из таблицы 1 доминирующими видами среди деревьев являются ива обыкновенная и береза повислая, в скором времени такое доминирование может привести к формированию небольших участков лиственного леса на пойменном лугу, а затем и вообще к смене луговой сукцессии.

Преобладающими видами среди травянистых растений являются тимopheевка луговая, ежа сборная, мятлик луговой, тростник обыкновенный и сныть обыкновенная. Это типичные представители травянистых растений пойменного луга среднего уровня.

Поскольку точный подсчет травянистых растений затруднен нами была использована шкала обилия Друде-Уранова

Таблица 2. Обилие высших растений, произрастающих на пробной площадке по шкале Друде-Уранова

Название растения	Количество (примерное)
Тимофеевка луговая	cop 2 (copiosus)
Мятлик луговой	cop 1 (copiosus)
Клевер луговой	cop 1 (copiosus)
Тростник обыкновенный	cop 2 (copiosus)
Рогоз обыкновенный	sol (solitarius)
Мышинный горшек	cop 1 (copiosus)
Ежа сборная	cop 2 (copiosus)
Льнянка обыкновенная	sol (solitarius)
Лютик ползучий	cop 1 (copiosus)
Одуванчик лекарственный	cop 1 (copiosus)
Лопух большой	sp (sparsus)

В данной исследовательской работе мы познакомились с экологической сукцессией, протекающей на территории пойменного луга правого берега реки Поросица. Исходя, из результатов наших исследований можно сделать следующие предварительные выводы:

1. На луговом сообществе начинает формироваться древесный ярус.

2. Сформированный древесный ярус через определенный период времени станет ведущим фактором, определяющим структуру напочвенного покрова. Его влияние приведет к упрощению эколого-ценотической структуры и снижению видового разнообразия сообщества. В тоже время, активность видов различных эколого-ценотических групп (отсутствие одной явно преобладающей группы) как на открытом лугу, так и под деревьями свидетельствует о переходном периоде — перестройке сообщества.

3. Естественное зарастание луга древесной растительностью процесс длительный, занимающий десятки лет, если нет катастрофических разрушений сообщества.

4. Через несколько десятков лет на месте пойменного луга будут сформированы небольшие площади лиственного леса при условии антропогенного невмешательства.

Список использованных источников:

1. Акимова Т.В. Экология. Человек-Экономика-Биота-Среда: Учебник для студентов вузов/ Т.А.Акимова, В.В.Хаскин; 2-е изд., перераб. и дополн.- М.:ЮНИТИ, 2006.- 556 с

2. Бродский А.К. Общая экология: Учебник для студентов вузов. М.: Изд. Центр «Академия», 2006. — 256 с.

3. Одум Ю. Экология. — М.: Наука, 2006.

M.S. Dubyago, M.A. Zhavoronkova

Supervisor: T. N. Kozlova, a biology teacher

THE CHANGE OF SUCCESSIONS OF FLOODPLAIN MEADOW ON THE RIGHT BANK OF THE RIVER POROSITSA

State educational establishment "Secondary school №2 in the town of Gorki", Mogilev region

Summary

The study of succession as progressive and irreversible changes of communities of plants or animals on a particular stretch of time has identified an important dynamic direction in the number of sciences. In the contemporary view succession acts as a universal phenomenon in nature. In this work the change of successions of floodplain meadow is considered. The objective is to determine the type of succession process in the floodplain meadow, to calculate the main stage of forest forming process in the floodplain natural community. This work is the basis for further monitoring work, it allows to predict the course of successional processes in disturbed ecosystems.

Ecological succession is a process of gradual change of the composition, structure and function of ecosystems under the influence of external or internal factors. The regeneration of the disturbed balance of the ecosystem passes through clearly defined stages.

The ecosystem can be inferred from the state of balance in many ways. Basically it can be fire, flood or drought. After this imbalance, a new ecosystem regenerates itself, and this process is regular and repeats in many different situations. What happens in a disturbed ecosystem? On the violations certain species and the whole ecosystem develop in such a way that the order of occurrence of these species is the same for similar violations and similar habitats. In this sequential change of species by the other ones is the essence of ecological succession.

Thus, succession is a flowing process in time of sequential change of ecosystems with a gradual directional change in environmental conditions.

Succession can be local (e.g., the change of species composition of animals in a rotting stump or a fallen tree) or covering the ecosystem as a whole.

A devastating effect on the ecosystem can have invading organisms with strong environment-forming properties or powerful abiotic factors (fire, flooding, fallen trees, etc.). A significant role in the destruction and degradation of natural ecosystems is human (the damage of forests, plowing of land, drainage of swamps, over-grazing on the natural meadows).

One of the species of trees that are actively involved in the recovery process of forest vegetation in the meadows is a birch.

Due to the peculiarities of reproduction and development, this species inhabits fast-cutting, abandoned arable land, grasslands and grazing lands.

Кольчевская Е. В.

ВЛИЯНИЕ КАШТАНОВОЙ МИНИРУЮЩЕЙ МОЛИ (*CAMERARIA OHRIDELLA* LEPIDOPTERA: GRACILLARIIDAE) НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КАШТАНА КОНСКОГО ОБЫКНОВЕННОГО (*AESCULUS HIPPOCASTANUM* L.) В УСЛОВИЯХ ГОРОДА МИНСКА

Государственное учреждение образования «Гимназия № 37 г. Минска»

Научный руководитель – Прокофьева Г.М., учитель биологии

Аннотация. В настоящей работе рассмотрена Каштановая минирующая моль, которая является в настоящее время основным вредителем каштана конского обыкновенного (*Aesculus hippocastanum* L.), широко используемого в озеленении населенных пунктов многих стран Европы, в том числе и Беларуси.

Цель работы: оценка текущей ситуации вредоносности каштановой минирующей моли в зеленых насаждениях, непосредственно влияющей на повторное цветение деревьев каштанов в условиях г. Минске.

Гипотеза: предполагаем, что повторное цветение каштанов, отмечаемые в г. Минске и других областных центрах, произошло вследствие предшествующего повреждения инвазивным представителем молей-пестрянок Gracillariidae, каштановой минирующей молью (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986).

Объекты исследования: каштан конский обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.) и каштановая минирующая моль (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986)

Каштановая минирующая моль к настоящему времени вошла в число чужеродных для фауны Беларуси видов беспозвоночных – основных вредителей зеленых насаждений республики.

Как показали результаты выполненных исследований, регистрируемые в период достижения максимальной поврежденности минерами уровни поврежденных листовых пластинок у цветущих растений (таблица 1) варьировали в широких пределах, – от 8,43% (ул. Казинца, 2) до 41,65% (ул. Казинца, 49) при среднем для всех цветущих растений значении 24,35%, что соответствует незначительному уровню снижения эстетических качеств растений.

Таблица 1 – Степень повреждения гусеницами каштановой минирующей моли (*Cameraria ohridella*) листовых пластинок растения каштана конского обыкновенного (*Aesculus hippocastanum*), подверженных повторному цветению (зеленых насаждений г. Минска; 15.09.2016)

Место сбора	Координаты	Процент повреждения листовых пластинок каштана конского обыкновенного, %
ул. Казинца, 121	53.845263/27.506976	21,09 %
ул. Казинца, 49а	53.85494/27.513874	41,65 %
ул. Казинца, 2	3.867073/27.524925	8,44 %
ул. Казинца, 60	53.850555/7.510387	26,14 %
Среднее	–	24,33 %

Процент повреждений листовых пластинок, неподверженных повторному цветению растений также (таблица 2) варьировал в широких пределах, – 12,35% (ул. Казинца, 2) до 71,12% (ул. Казинца, 46) и значительно превышал показатели для осенне цветущих каштанов. При таких условиях поврежденности эстетические качества деревьев ухудшаются существенно.

Таблица 2 – Степень повреждения гусеницами каштановой минирующей моли (*Cameraria ohridella*) листовых пластинок растений каштана конского обыкновенного (*Aesculus hippocastanum*), неподверженных осеннему цветению (зеленые насаждения г. Минска; 15.09.2016)

Место сбора	Координаты	Процент повреждения листовых пластинок каштана конского обыкновенного
ул. Казинца, 86.1	53.848246/27.508336	29,73 %
ул. Казинца, 49 а	53.854194/27.512473	38,62 %
ул. Казинца, 46	53.85857/27.516699	71,12 %
ул. Казинца, 2	53.866263/27.524406	12,35 %
ул. Казинца, 60	53.850667/27.51042	50,89 %
Среднее	–	40,54 %

Анализируя результаты оценки повреждения листовых пластинок нецветущих и повторно цветущих растений каштана в точках, где регистрируется осеннее цветение, можно заключить, что наше предположение о высокой поврежденности повторно цветущих растений не подтверждается. Однако более тщательное рассмотрение ситуации показало, что листья повторно цветущих каштанов интенсивно повреждаются краевому некрозу (рисунок 1) характерному последствию использования зимой противогололедных смесей с высоким содержанием хлоридов. Без учета площади некротических участков относительная площадь мин *C. ochridella* окажется выше, чем у нецветущих растений каштана.



Рисунок 1 – Краевой ожог листовой пластинки каштана конского обыкновенного

На основании проделанной работы можно сформулировать следующие **выводы:**

1. Уровень повреждений гусеницами *C. ohridella* листовых пластинок каштана конского обыкновенного в условиях зеленых насаждений ул. Казинца в осенний период варьировал от 8,44% до 71,12%, а потеря растениями декоративности от незначительной до катастрофической.

2. По всей улице Казинца зафиксировано 9 точек цветения каштанов. В среднем деревья каштанов цвели с интенсивностью 1,31 балла (измеряли по 5-бальной системе), варьируя от 0,3 до 4 баллов.

3. Цветение деревьев каштана конского обыкновенного занимает почти все областные города Беларуси, за исключение Витебской области.

Список использованных источников:

1. Сироцинская, Т.К. Морфологическая изменчивость конского каштана / Т.К. Сироцинская // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1968. – Вып. 15. – С. 143–146.

2. Бурганская, Т.М. Состав и состояние декоративных древесных растений в уличных посадках г. Минска / Т.М. Бурганская, Н.А. Макознак // Проблемы озеленения крупных городов: материалы XI междунар. науч. – практ. конф. (Москва, 6–7 февраля 2008 г.). – М., 2008. – С. 81–83.

3. Рогинский, А.С. Phenology of the horse-chestnut leaf-miner (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986) under the conditions of the republic of Belarus / А.С. Рогинский, С.В. Буга // Международная научная конференция «Иностранные языки и современный мир» (г. Брест, 15 апреля 2016 г.). – Брест: БрГУ, 2016. – Ч. 1. – С. 229–230.

4. Рогинский А.С. *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986 / А.С. Рогинский, Ф.В. Сауткин, О.В. Синчук // Черная книга инвазивных животных Беларуси. – С. 79–81.

Kolchevskaya Helen Vladimirovna

DISTRIBUTION AND SOME PECULIARITIES OF ECOLOGY OF CHESTNUT MINER MOTH (*CAMERARIA OHRIDELLA*) UNDER CONDITIONS OF MINSK

State educational establishment «Gymnasium №37 Minsk»

Scientific supervisor: Prokofjeva Galina Mihajlovna

Summary

A chestnut miner moth, or Ohrid miner (*Cameraria ohridella*), that is the main vermin of *Aesculus hippocastanum* widely used in planting of greenery of populated locality in many European countries and Belarus is examined in this work.

Красовская О.Л.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ- ПЛОВЦОВ И ПОДРОСТКОВ, НЕ ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ

Государственное учреждение образования «Средняя школа №27 г. Могилева»

Научные руководители – Кондратенкова Е.А., кандидат биол. наук, доцент

кафедры анатомии и физиологии человека МГУ имени А. А. Кулешова;

Смородская Т.П., учитель биологии

Аннотация. В работе приводятся данные психофизиологического обследования подростков, свидетельствующие о положительном влиянии занятий спортом на функциональные резервы центральной нервной системы юных пловцов. Уже на начальных этапах систематической тренировочной деятельности начинающих спортсменов намечается тенденция к стабилизации сенсомоторного реагирования и снижению уровня тремора. В процессе адаптации к мышечной деятельности циклического характера возрастает подвижность возбудительных и тормозных процессов, а их баланс смещается в пользу возбуждения.

В последнее время отмечается повышение интереса к изучению вопросов диагностики функционального состояния центральной нервной системы как неотъемлемой части комплексного обследования спортсменов. Оптимальное функциональное состояние центральных регуляторных механизмов является необходимым условием продуктивной деятельности в экстремальных условиях, к которой относится и спорт высших достижений. В научной и методической литературе имеются сведения об особенностях высшей нервной деятельности спортсменов разной специализации и квалификации [6, с.56-97]. К сожалению, внимание подавляющего большинства исследователей, изучающих типологические свойства нервной системы, обращено в основном на взрослых спортсменов. В литературе имеются только немногочисленные данные о психофизиологических обследованиях спортсменов-подростков [3, с.180-182, 5, с.194-195]. Вместе с тем, современный спорт предъявляет все более высокие требования к функциональным возможностям юных атлетов. *Изучение психовегетативной организации у подростков осложняется свойственной пубертатному периоду эмоциональной и вегетативной лабильностью и активно идущим процессом становления характера, который еще далек до завершения. Но эти же причины определяют актуальность данной проблемы в подростковом возрасте, так как структуры, формирующие психологический и вегетативный статус, в этом возрасте достаточно лабильны и подвержены корректирующим воздействиям.*

До сих пор неясно, насколько значимым для начинающих представителей циклических видов спорта является ряд свойств центральной нервной системы [2, с.65; 18, с.43-66]. Одним из путей решения этой проблемы является привлечение эффективных современных и физиологически обоснованных технологий, использовании рациональной системы комплексной диагностики свойств и функционального состояния НС.

Экспериментальная часть работы выполнена на базе учебно-исследовательской лаборатории кафедры анатомии и физиологии человека УО «МГУ им. А.А. Кулешова». В исследовании принимали участие 51 подросток 13-14 лет обоего пола. На основании различий в двигательном и учебном режимах они были сформированы в две группы: 1 группа – спортсмены-пловцы (n=25), 2 группа – учащиеся средней школы № 28 (n=26) города Могилева. Экспериментальная проверка рабочей гипотезы и сбор материала проведены с 2016 года по 2017 год.

Методика исследования. Фактический материал получен с использованием компьютерного комплекса для психофизиологического тестирования «НС-ПсихоТест (фирма «Нейрософт» г. Иваново). Данный комплекс включает в себя психофизиологический тестер и IBM-совместимый персональный компьютер. Психофизиологические особенности испытуемых оценивали по показателям сложной зрительно-моторной реакции (РДО). Состояние нервно-мышечного аппарата подростков исследовалось методом «Контактная координациометрия по профилю». Текущее функциональное состояние психологической сферы (ситуативная и личностная тревожность испытуемых) оценивалось по опроснику Ч.Д. Спилбергера (адаптирован Ю.Л. Ханиным).

Тестирование по методике РДО проводится следующим образом: на экране монитора появляются две концентрические окружности, на которых расположены две отметки красного и зеленого цвета. В пространстве между окружностями распространяется заливка красного цвета, начиная от красной отметки по часовой стрелке. В момент прохождения границы заливки через отметку зеленого цвета следует быстро нажать на кнопку.

Обработка результатов осуществляется путем подсчета количества и времени преждевременных «минус» и запаздывающих «плюс» реакций. Уравновешенность нервных процессов определяется разницей между преждевременными (указывает на преобладание возбуждения) и запаздывающими (указывает на преобладание торможения) реакциями.

Таблица 1 - Показатели исследования сложной зрительно-моторной реакции РДО у юных спортсменов-пловцов и подростков, которые не занимаются спортом (мальчики 13-14 лет)

Показатель	Контроль	Пловцы
Число точных реакций ($M \pm m$)	17,7 $\pm$ 10,9	10,7 $\pm$ 2,8
Число опережающих реакций ($M \pm m$)	24,7 $\pm$ 12,1	22,4 $\pm$ 6,7
Число запаздывающих реакций ($M \pm m$)	7,6 $\pm$ 2,8	7,5 $\pm$ 2,6

Увеличение количества точных реакций с одновременным увеличением количества опережающих реакций, зафиксированное по методике РДО, указывает на то, что с ростом спортивного стажа у спортсменов-пловцов начинают достоверно преобладать процессы возбуждения. Это свидетельствует о повышении мобилизационной готовности организма и является показателем оптимального функционального состояния ЦНС.

По данным, полученным с помощью методики РДО, можно судить о таких свойствах НС как подвижность и уравновешенность процессов торможения и возбуждения, о функциональном состоянии и работоспособности ЦНС, о тренированности спортсменов. Результаты, полученные нами с помощью методики РДО, показывают, что с ростом спортивного стажа у спортсменов-пловцов начинают достоверно преобладать процессы возбуждения (число точных, опережающих и запаздывающих реакций у начинающих пловцов и их сверстников из контрольной группы было почти одинаковым). Число реакций-опережений (преждевременных реакций) у этих испытуемых превышало число реакций-запаздываний. Эти данные свидетельствуют о преобладании силы возбуждения. Известно, что у лиц, которые чаще выполняют упреждающие действия подвижность нервных процессов лучше, чем у лиц, чаще выполняющих запаздывающие действия (инертные нервные процессы). Рост количества опережающих реакций указывает также на повышение работоспособности ЦНС, так как любая деятельность более эффективна на фоне преобладания возбуждательных процессов (полноценная деятельность в условиях торможения невозможна).

Таблица 2 - Показатели исследования сложной зрительно-моторной реакции РДО у юных спортсменов-пловцов и подростков, которые не занимаются спортом (девочки 13-14 лет)

Показатель	Контроль	Пловцы
Число точных реакций ($M \pm m$)	10,50 $\pm$ 3,10	15,10 $\pm$ 9,02
Число опережающих реакций ($M \pm m$)	25,9 $\pm$ 8,3	26,9 $\pm$ 10,4
Число запаздывающих реакций ($M \pm m$)	13,5 $\pm$ 8,6	8,0 $\pm$ 4,9

Состояние нервно-мышечного аппарата подростков исследовалось методом «Контактная координациометрия по профилю». Тремор, как известно, является нормальной реакцией регулирующего воздействия нервных центров на мышцы и характеризуется крайне высокой функциональной подвижностью. С ростом тренированности величина тремора, как правило, снижается [1, с.99-105; 4, с.103-132]. При анализе результатов тестов «Контактная координациометрия по профилю» выявлено, что у мальчиков-пловцов все показатели, представленные в таблице 3.7 достоверно отличались от показателей мальчиков других групп. Спортсмены-пловцы продемонстрировали меньшую частоту и амплитуду тремора по сравнению с учащимися СШ № 27, более высокую способность к координации движений и более высокую степень сенсорного контроля над ними.

Анализируя результаты, полученные по опроснику Ч.Д. Спилбергера, можно сделать заключение, что практически все испытуемые имеют средний уровень как ситуативной, так и личностной тревожности. Эти данные свидетельствуют о благоприятном психологическом состоянии подростков и об отсутствии необходимости проводить психокорректирующие мероприятия.

Оценивая полученные результаты в целом, можно заключить, что регулярные занятия плаванием в подростковом возрасте приводят к улучшению

целого ряда изученных показателей, что свидетельствует о благотворном влиянии занятий спортом на функциональные резервы центральной нервной системы подростков уже на начальных этапах систематической тренировочной деятельности.

Список использованных источников:

1. Белоусова, Л.Д. Психофизиологическая характеристика спортсменов сложнокоординационных видов спорта / Л.Д. Белоусова, М.Г. Вашина. // Научные труды НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь. Вып. 7, Минск. -2007.- 44-47 с.
2. Ильин Е.П. Психология спорта.– СПб.: Питер, 2008. - 352 с.
3. Кондратенкова Е.А. Сравнительный анализ психофизиологических показателей спортсменов-гребцов и футболисток / Е.А. Кондратенкова, Н.О. Мартусевич // Материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Стратегия формирования здорового образа жизни средствами физической культуры и спорта. «Спорт для всех» и внедрение всероссийского физкультурно-спортивного комплекса ГТО. Часть II. – Тюмень: «Вектор Бук», 2016. – С.181-184 [4].
4. Карпман В.Л., Белоцерковский З.В., Гудков И.А. Тестирование в спортивной медицине // Спортивная медицина.– М.: Физкультура и спорт, 1988.– 21 - 154 с.
5. Мартусевич Н.О. Диагностика психофизиологического состояния спортсменов различных специализаций / Н.О. Мартусевич, Е.А. Кондратенкова // Восток-Беларусь-Запад. Физическая культура, спорт, здоровый образ жизни в XXI веке: сборник научных статей XVII международного симпозиума; Могилев МГУ имени А.А. Кулешова, 11-13 декабря 2014 г. – Могилев: МГУ имени А.А. Кулешова, 2015. – С. 194-197.
6. Психофизиология Учебник для вузов / Под ред. Ю.И. Александрова.– СПб.: Питер, 2008. – 464 с.

O. Krasovskaya

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF THE FUNCTIONAL CONDITION OF THE YOUNG SWIMMERS' AND TEENAGERS' WHO DON'T DO SPORT CENTRAL NERVOUS SYSTEM

State Educational Establishment "Mogilev Secondary School № 27"

Scientific advisors: E.Kondratenkova, candidate of biological sciences, Associate Professor of Human Anatomy and Physiology of Mogilev State A. Kuleshov University; T.Smorodskaya, a teacher of biology

Summary

The research shows the data of teenagers' psychophysiological examination which prove the positive effect of sport on the central neural system's reserve resources among young swimmers. There's a tendency to stabilize sensorimotor response and to reduce the tremor level even in the beginning of a systematic training activity. In the process of adaptation to a cyclical muscular activity we can see an increase in excitatory and inhibitory processes and their balance is moving in favor of excitement.

Крутенюк М.С., Василевская М.Д.

ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ ПШЕНИЦЫ НА ДОЗУ КВАНТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПО ИЗМЕНЧИВОСТИ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОРОСТКОВ

*Государственное учреждение образования «Средняя школа № 9 г.Мозыря»
Научный руководитель – Лобан С.М., учитель химии и биологии.*

Аннотация. Статья посвящена вопросам поиска и внедрения новых методов для целенаправленного воздействия на животные и растительные организмы. Показано, что одним из таких методов является использование квантового излучения на начальных этапах, которое может способствовать повышению урожая сельскохозяйственных культур. В работе рассмотрено стимулирующее действие низкоинтенсивного лазерного излучения на активизацию ростовых процессов проростков пшеницы, установлена зависимость морфометрических параметров проростков пшеницы от энергии облучения низкоинтенсивным лазерным излучением.

В настоящее время актуальной проблемой биологической науки является поиск новых технологий для целенаправленного воздействия на животные и растительные организмы. Часто подобные технологии основываются на воздействии физических факторов, например, особый интерес у учёных вызывает низкоинтенсивное лазерное излучение, которое прочно вошло в нашу жизнь. Почти одновременно с созданием первых лазеров началось изучение биологического действия лазерного излучения. Биолого-медицинские эффекты квантового излучения связаны не только с высокой плотностью потока излучения и возможностью фокусировки луча на самых малых площадях, но и с другими его характеристиками, а также с режимом излучения. Лазерное излучение с меньшей плотностью потока излучения вызывает в биообъекте изменения, механизм которых не полностью выяснен [1].

Целью данной работы являлось изучение степени влияния различных доз квантового излучения на особенности роста и развития проростков пшеницы. В качестве источника излучения был использован аппарат квантовой терапии «Витязь». Этот аппарат одновременно вырабатывает несколько видов излучений (лазерное импульсно-модулированное излучение инфракрасного диапазона волн, лазерное непрерывное излучение красного видимого света и излучение постоянного магнитного поля), каждое из которых оказывает влияние на биологические объекты и их процессы, а в совокупности они оказывают более выраженный эффект [2].

Для эксперимента были использованы три режима с разной энергией облучения (режим 1 - 1,2 Дж, режим 2 - 1,8 Дж, режим 3 - 2,7 Дж на точку). Энергия фотонов лазерного излучения от 1,2 до 2,7 Дж на одну точку слишком мала, чтобы вызвать ионизацию органических молекул, нарушить естественные процессы, разорвать биополимерные связи. Для сравнения была взята контрольная группа, которая размещалась в одинаковых условиях с опытными.

Для изучения всхожести облученных семян и изменения роста и развития проростков пшеницы был использован рулонный метод, основанный на

морфофизиологической оценке. При оценке культурных растений основными критериями являлись такие показатели как энергия прорастания, лабораторная всхожесть семян.

При выполнении эксперимента были получены следующие результаты. В контрольной и опытных группах наших исследований, где семена пшеницы облучали квантовым излучением в разных режимах, всходы появились на 2 день закладки опыта. Высокая всхожесть семян обнаружена после облучения квантовым излучением и составляла 96 ± 8 % - 1 режим, 94 ± 10 % - 2 режим, 92 ± 11 % - 3 режим, а в контроле - 90 ± 12 %. Расхождение между контролем и опытными группами составляло от 2 до 6 %. При сравнении средних значений длин стеблей проростков было выявлено расхождение между контрольной и опытными группами - увеличение на 17,3 % - режим 1, на 11,4 % - режим 2 и на 5,1 % - режим 3. При сравнении длин корней наблюдалась явное увеличение в облученных группах на 27,1%, 10,6% и 12,2% соответственно. Сравнительный анализ количества корней в контрольной и опытных группах показал, как увеличение общего числа корней (режим 1, 2), так и снижение (режим 3). После измерения длины стебля и корня оказалось, что в пробах, которые были облучены, средняя длина составила для стебля 78,88 мм, для самого длинного корня - 53,39 мм, что выше, чем у растений пшеницы из контрольной группы (длина стебля - 68,98 мм, длина корня - 43,24 мм), среднее количество корней составило для облученной выборки - 4,6, а для контрольной - 4,4.

Для сравнения двух выборок мы провели однофакторный дисперсионный анализ. Полученные внутригрупповые дисперсии сравнили с помощью F-критерия, проверяющего, действительно ли отношение дисперсий значимо больше 1. Полученные результаты показали, что F-критерий больше 1 для длины стебля и длины корня, это свидетельствует о том, что различие между средними статистически значимо. При сравнении групп по количеству корней F-критерий был меньше 1, что свидетельствует о том, что нет разницы между средними значениями в контрольной и опытных группах.

При выполнении данной исследовательской работы мы пришли к следующим результатам:

- Выявлено стимулирующее действие низкоинтенсивного лазерного излучения на активизацию ростовых процессов проростков пшеницы.
- Результаты однофакторного дисперсионного анализа показали, что разница между средними значениями контрольной и облученных групп статистически значима (F-критерий больше 1), т.е. длина надземной части (на 11,3%) и корней пшеницы (на 18,9%), проросшей из облученных семян выше, чем длина стеблей и корней растений, проросших без воздействия излучения. Разницы в количестве придаточных корней между группами не выявлено.
- Наиболее эффективным и влияющим на морфометрические параметры проростков пшеницы оказалось излучение с энергией 1,2 Дж (длина стебля выше на 17,3%, а длина корня на 27,1%).

Таким образом, использование квантового излучения на начальных этапах может способствовать повышению урожая сельскохозяйственных культур. Изучение влияния квантового излучения на личинки насекомых подтверждает эффективность терапевтического применения аппаратов квантовой терапии для лечения широкого спектра заболеваний. Дальнейшая разработка данной темы направлена на исследование влияния квантового излучения на рост, развитие и продуктивность других сельскохозяйственных культур и проверка эффективности метода в производственных условиях. Выполнение данной работы оказывается полезной и вносит свой вклад в решение проблемы поиска и применению новых методов воздействия на животные и растительные организмы.

Список использованных источников

1. Ляндрес И.Г., Шкадаревич А.П. Лазеры и лазерное излучение// Механизмы биостимуляции низкоинтенсивного лазерного излучения / Под ред. докт. мед. наук И.Г. Ляндреса.- Минск, 1998.- С. 5-19.
2. Аппараты нового поколения для локальной магнитотерапии и локального теплолечения: Сборник методических пособий для студентов медицинских вузов, врачей в системе дополнительного образования. – М., 2001. – 39 с.

Krutenok M. S., Vasilevskaya M. D.

STUDY THE RESPONSE OF WHEAT PER DOSE QUANTUM RADIATION ON THE VARIABILITY OF MORPHOMETRIC PARAMETERS OF SEEDLINGS

State establishment of education «Secondary school № 9, Mozyr»

Summary

The article is devoted to the search for and introduction of new methods for targeted impact on animal and vegetable organisms. It is shown that one of these methods is the use of quantum radiation in the initial stages, which may facilitate the increased yield of crops. In the article the stimulating effect of low-intensity laser radiation on the activation of the growth processes of wheat seedlings, the dependence of morphometric parameters of wheat seedlings on the energy of the radiation low-intensity laser radiation.

Лахач Л.В.

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ЖЕЛАТИНА И ЕГО РАСТИТЕЛЬНОГО АНАЛОГА АГАР-АГАРА

*Государственное учреждение образования «Гимназия №1 г. Новогрудка»
Научный руководитель – Омельянович Ольга Лаврентьевна, учитель химии
1 категории ГУО «Гимназии №1 г. Новогрудка»*

Аннотация. В данной статье проведен сравнительный анализ двух желеобразователей: продукта животного происхождения – желатина и его растительного аналога – агар-агара. Автором изучены органолептические свойства двух веществ, влияние различных факторов на степень набухания, влияние нагревания и замораживания на свойство геля из желатина и агар-агара. В заключение статьи даны рекомендации по выбору желеобразователя для различных целей.

Введение. Сложно было бы представить современную, да и не только, пищевую промышленность без различного рода пищевых загустителей, желеобразователей и стабилизаторов. Причем, если ранее самым известным и распространенным желеобразователем неизменно являлся желатин, то на сегодняшний день можно даже запутаться в выборе. Вот только некоторые из них: гуаровая камедь, ксантовая камедь, карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ), камедь рожкового дерева, альгинат натрия, каррагин, крахмал и еще многие другие.

По своему происхождению стабилизаторы и загустители можно разделить на две группы: природные (крахмал, желатин, каррагин, альгинаты, пектин и др.) и синтетические (модифицированный крахмал, окисленный крахмал, КМЦ). Большой популярностью за рубежом пользуются альгинаты, производные целлюлозы, КМЦ, камеди.[1]

Существует еще один растительный аналог желатина – агар-агар. Этот стабилизатор и желеобразователь занимает прочную позицию не только в пищевой, но также и в фармацевтической промышленности из-за своих специфических физико-химических свойств. Он, также как и желатин, является натуральным продуктом, получаемым из водорослей, поэтому ресурсы для его производства практически неограниченны.

Что собой представляют желатин и агар-агар, где используются и какими свойствами обладают – об этом и есть данная статья.

Актуальность: Чтобы не растеряться при выборе загустителя, необходимо хорошо изучить его свойства. Ведь от этого выбора зависит то, каким будет ваше приготовленное блюдо: как быстро застынет изделие, насколько устойчивым будет к изменениям температуры, изменится ли вкус и калорийность блюда, будет ли оно полезным вашему организму.

Цель: изучить и сравнить свойства желатина и агар-агара.

Пищевые добавки — это природные или синтезированные вещества, преднамеренно вводимые в продукты питания с целью их сохранения и (или) придания им заданных свойств.

Основная часть. Обычно пищевые добавки подразделяют на несколько групп:

1. Вещества, регулирующие аромат и вкус пищевых продуктов или улучшающие цвет пищевых продуктов.

2. Вещества, регулирующие консистенцию и формирующие текстуру продуктов.

3. Вещества, повышающие сохранность продуктов питания и увеличивающие сроки их хранения.

4. Вещества, облегчающие и ускоряющие течение технологических процессов. [2]

Загустители, желе - и студнеобразователи — группа пищевых добавок, которая используется в пищевой промышленности для получения *растворов повышенной вязкости* (загустители), *студней* — поликомпонентных нетекущих систем, включающих высокомолекулярный компонент и низкомолекулярный растворитель (студнеобразователи), и *гелей* — структурированных коллоидных систем.

Одним из основных свойств, определяющих эффективность применения таких добавок в конкретной пищевой системе, является их полное растворение, которое зависит прежде всего от химической природы.

Практически единственным гелеобразователем белковой природы, который широко используется в пищевой промышленности, является желатин. Желатин – белковый продукт, представляющий смесь линейных полипептидов с различной молекулярной массой (50 000–70 000) и их агрегатов с молекулярной массой до 300 000. Не имеет вкуса и запаха, состав желатина включает до 18 аминокислот, в том числе глицин (26–31 %), пролин (15–18 %), гидроксипролин (13–15 %), глутаминовую кислоту (11–12 %), аспарагиновую кислоту (6–7 %), аланин (8–11 %) и аргинин (8–9 %). В молекулах желатина функциональными основными группами, несущими заряд, являются:

–COOH – группы аспарагиновой и глутаминовой кислот;

–NH₂ – группы лизина и гидроксизина;

–NH–C(=O)–NH₂ – группы аргинина.



Желатин получают из коллагена, содержащегося в костях, сухожилиях, хрящах животных. Желатин растворяется в воде, молоке, растворах солей и сахара при температуре выше 40 °С. Растворы желатина имеют низкую вязкость, которая зависит от pH и минимальна в изоэлектрической точке. При охлаждении водного раствора желатина происходит повышение вязкости с переходом в состояние геля. Это так называемый золь-гель-переход.

Механизм образования геля желатином, как и любым другим желирующим агентом, связан с формированием трехмерной сетчатой структуры. При температуре выше 40°С молекулы желатина в растворе имеют конфигурацию отдельных спиралей. При охлаждении сегменты, богатые аминокислотами различных полипептидных цепей, принимают спиральную

конфигурацию. Водородные связи участием или без участия молекул воды стабилизируют образовавшуюся структуру. Эти связи распределены по всей длине цепи, что объясняет уникальные свойства желатиновых гелей. [3]

Агар-агар представляет собой смесь полисахаридов агарозы (содержание 50–80 %) и агаропектина. Агар-агар (агар) получают из морских красных водорослей, произрастающих в Белом море и Тихом океане. В зависимости от вида водорослей состав выделенных полисахаридов может изменяться. Агар-агар незначительно растворяется в холодной воде и набухает в ней. В горячей воде образует коллоидный раствор, который при охлаждении дает хороший прочный гель, обладающий стекловидным изломом. У агара-агара этот процесс осуществляется за счет образования двойных спиралей и их ассоциации независимо от содержания катионов, сахара или кислоты. Гелеобразующая способность агара-агара в 10 раз выше, чем у желатина. При нагревании в присутствии кислоты способность к гелеобразованию снижается. Гели стабильны при рН выше 4,5 и термообратимы. Агар используют в производстве кондитерских изделий (желейный мармелад, пастила, зефир), мясных и рыбных студней, различных желе и пудингов, а также для осветления соков. В составе мороженого агар-агар предотвращает образование кристаллов льда. [4]

Желатин является продуктом животного происхождения и получается из сухожилий, костей, хрящей животных методом продолжительного кипячения водой. Разваривание коллагена, входящего в состав соединительной ткани, приводит к выделению глютина – студнеобразующего вещества, называемого также животным клеем.

В состав желатина также входят некоторые полезные микроэлементы: калий, магний, кальций, железо, фосфор и натрий. В отличие от агара, он не содержит йода и имеет большую калорийность – 355 кКал (на 100 г продукта).

Желатин состоит из смеси белковых веществ животного происхождения и содержит 18 аминокислот, в том числе глицин, пролин, оксипролин, аланин, глутаминовую и аспарагиновые кислоты. Они улучшают обмен веществ, повышают умственную работоспособность и укрепляют сердечную мышцу, являются одним из основных источников энергии центральной нервной системы, мышц и головного мозга. [5]

1. Желатин не растворяется в холодной воде, а лишь набухает.
2. Желатин растворяется при температуре 50 - 60 градусов. Ни в коем случае не доводить раствор желатина до кипения.
3. При нагревании желатина с кислотами его желирующие свойства значительно слабеют. Ананасовое, лимонное или желе из киви никогда не застынут, из-за большого количества энзимов.
4. Желатин различают по разной степени желирования от 160 до 300 градусов Блум (чем больше цифра, тем сильнее желатин).
5. Студень на основе желатина эластичный и вязкий.
6. Желе на основе желатина нельзя нагревать и замораживать, так как он не является термообратимым.
7. Желатин застывает при температуре +1 – +4 °С.

8. Ни в коем случае не доводить раствор желатина до кипения.

9. В пищевой промышленности желатин обозначается как пищевая добавка E441.

Многие полезные свойства определяются особенностями сырья, из которого выделяют этот замечательный пищевой загуститель. Агар - желирующее вещество растительного происхождения, которое получают путём вываривания в щелочном растворе багряных морских водорослей. Применение такого сырья обогащает агар-агар витаминами, полезными макро- и микроэлементами: витамины группы В (В1, В2, В12), витамины А, Д и РР, йод, железо, кальций, калий, цинк, фосфор, магний.

Агар-агар помогает в работе микрофлоры кишечника, способствует улучшенной перистальтике. Его использование благотворно сказывается на состоянии ЖКТ: смягчается повышенная кислотность желудочного сока, снижается газообразование, улучшается пищеварение. Организм успешно выводит некоторые токсичные элементы, триглицериды и холестерин с помощью агар-агара. [6]

1. Агар не растворяется в холодной воде, а лишь набухает.

2. Агар растворяется в горячей воде при температуре больше 90 °С.

3. Желирующие свойства агара усиливаются с повышением концентрации сахара, и уменьшаются с концентрацией кислот.

4. Агар различают по разной степени желирования, обычно она указана на упаковке: 600, 700, 800, 900 (чем выше цифра, тем сильнее агар).

5. Студень на основе агара менее вязкий и более хрупкий.

6. Агар термообратим, то есть если застывшее желе на основе агара снова разогреть, остудить и поставить в холодильник оно снова застынет.

7. Агар застывает при 35-40 градусах.

8. Жидкость с агаром можно подвергать кипячению.

9. В пищевой промышленности агар обозначается как пищевая добавка E406.

Для сравнения свойств желатина и агар-агара мы провели несколько опытов:

1. Изучение степени набухания желатина и агар-агара.

Набухание – это самопроизвольный процесс поглощения жидкости высокополимером, сопровождающийся увеличением его объема и массы.

Набухание – это первая стадия растворения полимеров. Набухший полимер представляет собой раствор низкомолекулярного компонента в высокомолекулярном. Набухание обусловлено тем, что проникновение молекул растворителя в полимер происходит быстрее, чем диффузия макромолекул вещества в растворитель.

Различают неограниченное и ограниченное набухание. При неограниченном набухании происходит полное растворение ВМВ (постепенно). После того как полимер набухнет, молекулы его переходят в раствор, образуя гомогенную систему. Так набухает белок в воде, каучук в бензоле.

Ограниченное набухание заканчивается образованием студня, т.е. полимер поглощает низкомолекулярную жидкость, а сам в ней почти не растворяется. Так набухает желатин, агар, целлюлоза в воде при комнатной температуре.

Степень набухания – предельное количество жидкости в г, поглощенное 1 г полимера на данной стадии набухания. [7]

Степень набухания можно также определить объемным способом, измеряя объем образца до и после набухания:

$$\alpha = (V - V_0) / V_0, \quad (1)$$

где V – объем набухшего образца, V_0 – объем исходного образца или по формуле

$$\alpha = (h - h_0) / h_0, \quad (2)$$

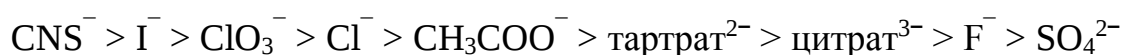
где h – высота слоя набухшего образца, h_0 – высота слоя исходного образца.

Таблица 1. Результаты изучения степени набухания желатина и агар-агара в воде

№	h_0 , мм желатин	h , мм желатин	α	h_0 , мм агар	h , мм агар	α
№1	10	58	4,8			
№2	10	56	4,6			
№3	10	57	4,7			
			4,7			
№4				10	45	3,5
№5				10	43	3,3
№6				10	42	3,2
						3,3

2. Изучение влияния электролитов на степень набухания желатина и агар-агара.

На скорость и степень набухания оказывают влияние электролиты (анионы), которые по способности усиливать набухание располагаются в лиотропный ряд или ряд Гоффмейстера:



Ион CNS^- усиливает набухание, а ион SO_4^{2-} тормозит, так как он сам сильнее всех ионов этого ряда гидратируется. [8]

Таблица 2. Результаты изучения влияния электролитов на степень набухания желатина и агар-агара

№	Электролит	h_0 , мм желатин	h , мм желатин	α	h_0 , мм агар	h , мм агар	α
№1	K_2SO_4	10	50	4,0			
№2	KI	10	78	6,8			
№3	KCl	10	59	4,9			
№4	K_2SO_4				10	39	2,9
№5	KI				10	44	3,4
№6	KCl				10	43	3,3

3. Изучение влияние рН на набухание желатина и агара.

рН среды оказывает большое влияние на набухание. Минимум набухания для белков лежит в изоэлектрической точке (для желатина рН = 4,7). Такое влияние на набухание связано с тем, что в изоэлектрической точке заряд макромолекулы минимален, а вместе с этим минимальна и степень гидратации. Изоэлектрическая точка — кислотность среды, при которой определённая молекула или поверхность не несёт электрического заряда. С повышением кислотности и щелочности среды степень набухания увеличивается. [9]

Таблица 3. Результаты изучения влияния рН на степень набухания желатина и агар-агара

№	Электролит	рН	h ₀ , мм желатин	h, мм желатин	α	h ₀ , мм агар	h, мм агар	α
№1	H ₂ O	7,0	10	56	4,6			
№2	NaOH	10	10	30	2,0			
№3	H ₂ SO ₄	1,0	10	50	4,0			
№4	H ₂ O	7,0				10	44	3,4
№5	NaOH	10				10	48	3,8
№6	H ₂ SO ₄	1,0				10	45	3,5

4. Влияние нагревания и замораживания на свойство геля из желатина и агар-агара.



Рис.1 Образцы геля из желатина, приготовленные при разных температурах: №1 – при 60°C, №2 – при 90°C, №3 – после 5 минут кипячения



Рис.2 Образцы геля из агар-агара



Рис.3 Образец №3 (желатин) и образец №4 (агара) после повторного нагревания и застывания

Заключение. В данной работе мы изучили по различным источникам и сравнили на практике свойства агар-агара.

Таблица 4. Сравнительный анализ свойств агар-агара и желатина

Признак сравнения	Агар-агар	Желатин
Происхождение	растительное	животное
Исходное сырье	красные и бурые водоросли Черного и Белого морей, Тихого океана	кости, хрящи, сухожилия животных
Вкус	нейтральный	нейтральный
Запах	нейтральный	нейтральный
Прозрачность	слегка непрозрачный, мутноватый	полностью прозрачный
Энергетическая ценность	белки: 4 г. (~16 кКал) жиры: 0 г. (~0 кКал) углеводы: 76 г. (~304 кКал)	белки: 87.2 г. (~349 кКал) жиры: 0.4 г. (~4 кКал) углеводы: 0.7 г. (~3 кКал)
Скорость набухания	~ 5 минут	~ 30 минут
Степень набухания	~ 3,1	~ 4,7
Влияние pH на степень набухания	влияет незначительно	сильно уменьшается в щелочной среде, незначительно – в кислой
Влияние электролитов на степень набухания	влияет незначительно	достаточно сильно изменяют степень набухания
Растворение	выше 90 °С	50 – 60 °С (можно нагревать и до кипения и даже кипятить)
Застывание	35 – 40 °С около 30 мин +1 – + 4 °С несколько минут	+1 – + 4 °С около часа
Термообратимость	не теряет желирующих свойств при повторном нагревании	не теряет желирующих свойства при повторном нагревании
Действие замораживания	не оплавляется после замораживания	не оплавляется после замораживания
Количество вещества на 100 мл жидкости	¼ чайной ложки	1 чайная ложка

При выборе загустителя между агар-агаром и желатином следует помнить несколько основных моментов:

1) Перед приготовлением желе, желатин и агар нужно предварительно замочить в холодной воде. Для набухания агара требуется меньше времени. Количество агара для приготовления желе требуется в несколько раз меньше, чем желатина.

2) Органолептические свойства желе из агара и желатина не отличаются: не имеют постороннего запаха и вкуса. Отличия состоят в том, что желе из желатина более прозрачное и тает во рту. В то время как желе из агара более мутное и требует разжевывания.

3) Для растворения агара температура должна быть не ниже 90 °С. Желатин растворяется уже при температуре 50 – 60 °С, но гель застывает также хорошо, если раствор желатина закипел, что противоречит литературным источникам.

4) При повторном нагревании и раствор агара, и желатина снова застывают в крепкие гели.

5) На свойства геля также не влияет замораживание и повторное размораживание желе.

Агар-агар и желатин практически аналогичны для применения в кулинарии. Если вы не употребляете животные продукты, то можете использовать агар вместо желатина. Стоит помнить, что они различны не только по происхождению, но и по химическому составу. Например, желатин на 90% состоит из белков, а агар-агар на 70-80% из углеводов. Поэтому, если вы худеете, то есть смысл обратить внимание именно на желатин, учитывая его пользу для хрящей и суставов. В целом же, агар-агар и желатин могут быть взаимозаменяемы.

Список использованных источников:

1. Электронный научный журнал «Современные проблемы науки и образования» // Изучение свойств пектина как растительного аналога желатина [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа, <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=14561>. – Дата доступа: 06.01.2017

2. Информационный портал // Загустители [Электронный ресурс]. –2017. – Режим доступа, <https://sektascience.com/articles/pitanie/zagustiteli/>. – 24.01.2017

3. Сайт «Диетология» // Загустители, желе- и студнеобразователи [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа, <http://www.dietolog.org/components/food-additives/thickeners/>. – 24.01.2017

4. Сайт «Студопедия» // Общие сведения [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа, http://studopedia.ru/7_51514_obshchie-svedeniya.html. – 24.01.2017

5. Сайт «Еда плюс» // Желатин [Электронный ресурс]. –2017. – Режим доступа, <http://edaplus.info/produce/gelatin.html>. – 23.01.2017

6. Сайт «Бакалея» // Агар-агар или желатин [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа, <http://bakaleo.ru/index.php/tv-recipes/articles/108-agar-agar-ili-zhelatin-chto-luchshe>. – 06.01.2017
7. Химический каталог // Явление набухания ВМС [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа, <http://www.ximicat.com/info.php?id=64>. – 25.01.2017
8. Сайт «Медикал» // Влияние электролитов на степень набухания ВМС [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа, <http://www.medical911.ru/wp-content/.../08/bdd9b0522943452e59ba1639452c3f41>. – 25.01.2017
9. Справочник химика // Набухание желатина [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа, <http://chem21.info/info/312470/>. – 25.01.2017

Lahach L.V.

STUDY OF PROPERTIES OF TWO GELLING AGENTS: THE PRODUCT OF ANIMAL ORIGIN - GELATIN AND ITS VEGETATIVE ANALOGUE - AGAR – AGAR.

Establishment of Education Gimnasium №1 of Novogradok

Summary

This article describes a comparative analysis of two gelling agents: the product of animal origin - gelatin and its vegetative analogue - agar - agar. By the author were studied the organoleptic properties of two substances, the effect of heating and freezing on the gel property of gelatin and agar - agar. In conclusion, the article gives recommendations on the choice of gelling agent for different purposes.

Е.В. Макарушко, Ю.Г. Соловчук

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ ПРОЦЕССОВ АЭРАЦИИ И ПЕРЕМЕШИВАНИЯ ЖИДКИХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА КРАХМАЛА В БАСЕЙНАХ-НАКОПИТЕЛЯХ ОАО «РОГОЗНИЦКИЙ КРАХМАЛЬНЫЙ ЗАВОД»

Государственное учреждение образования «Гимназия № 2 г. Бреста»

Научные руководители – Г.О. Наумчик, С.В. Коновалова.

Аннотация. В данной статье представлена технология стабилизации осадков крахмальных заводов в бассейнах-накопителях. Были выполнены расчеты объемов бассейнов накопителей, подобраны перемешивающие устройства для анаэробного бассейна-накопителя и аэраторы для обеспечения необходимого количества кислорода в аэробном бассейне.

Введение. В решении общегосударственной задачи охраны окружающей среды от сбросов и выбросов (неприятных запахов) необходимо внедрение эффективных технологий обработки жидких сред крахмалопаточной промышленности. Наибольшие затруднения возникают при утилизации основных технологических стоков, содержащих картофельный клеточный сок и промывочные воды от промывания мезги. В настоящее время данные отходы крахмального производства предлагается использовать в качестве жидкого удобрения. Однако, при накоплении, хранении, транспортировке и внесении данного продукта возникают проблемы, связанные с неприятным запахом. Они заключаются в том, что в процессе анаэробного разложения (загнивания) выделяются дурнопахнущие вещества, которые даже в микроколичествах обладают сильным неприятным запахом, а при утилизации больших количеств жидких отходов, содержащих эти вещества, неприятный запах может распространяться на большие расстояния. Такие проблемы возникли при утилизации жидких отходов крахмального производства на ОАО «Рогозницкий крахмальный завод». В данной работе разработана эффективная технология стабилизации жидких отходов крахмального производства, которая позволяет предотвратить возникновение неприятных запахов и использовать осадок в качестве органического удобрения.

Материал исследования. В качестве материала исследования использовались жидкие отходы, полученные на ОАО «Рогозницкий крахмальный завод». Основную часть данных отходов составляет клеточный сок.

Основная часть. При анализе состава жидких отходов крахмального производства, представляется наиболее рациональным использовать двухступенчатую систему стабилизации клеточного сока. В качестве первой ступени используется один бассейн-накопитель, работающий в режиме анаэробного контактного реактора, в качестве второй ступени используется второй бассейн-накопитель, функционирующий в режиме аэробного стабилизатора. Целью первой ступени является предварительное снижение ХПК до более низких значений за счет предварительной деструкции (гидролиза) сложных органических веществ (белков и полисахаридов) до более простых веществ (аминокислот и моносахаридов). Целью

второй ступени является окисление легкоокисляемых органических веществ жидких отходов крахмального производства до достижения их стабилизации (исчезновения неприятного запаха).

Первая ступень является анаэробным реактором, в котором для нормального протекания процесса необходимо осуществлять перемешивание сбрасываемой массы с достаточной интенсивностью. Необходимое удельное значение механической энергии перемешивания должны составлять 5 Вт/м^3 .

Во второй ступени осуществляется аэрация с одновременным перемешиванием жидких отходов крахмального производства с целью их окончательной и полной стабилизации — исчезновения неприятного запаха. С учетом конструкции и конфигурации бассейнов-накопителей наиболее целесообразно применять гидромеханическую систему аэрации с использованием погружных радиально-струйных аэраторов. При использовании данных аэраторов добиться наибольшей равномерности обработки по площади сооружения и решить проблему невозможности крепления аэрационных сооружений ко дну резервуара, поскольку оно представляет из себя земляное основание, покрытое полиэтиленовой пленкой.

Выводы. В результате выполненной работы была разработана технологическая схема стабилизации клеточного сока, заключающаяся в том, что один бассейн-накопитель реконструируется в анаэробный реактор, а другой – в аэробный реактор-стабилизатор. Было подобрано современное энергоэффективное оборудование, необходимое для осуществления процессов перемешивания и аэрации. Для установки в анаэробном реакторе разработчиком рекомендуется мешалки «бананового» типа, поскольку они имеют пропеллер большого диаметра, и поэтому создают гидравлический поток, охватывающий весь объем резервуара. Для оснащения аэробного реактора рекомендуются к использованию погружные радиально-струйные аэраторы. Данные устройства позволяют эффективно насыщать воду кислородом, но также интенсивно перемешивать жидкость, создавая придонные потоки. На заключительном этапе была выполнена рациональная расстановка, выбранного оборудования в бассейнах-накопителях, учитывающая параметры оборудования и форму существующего резервуара.

Ye.V. Makarushko, Yu.G. Solovchuk

**RECOMMENDATIONS ON THE IMPLEMENTATION OF THE PROCESSES OF
AERATION AND MIXING OF LIQUID WASTES OF STARCH PRODUCTION IN THE
STORAGE POOLS OF OJSC "ROGOZNIC STARCH FACTORY"**

State Educational Establishment "Gymnasium № 2 Brest"

Summary

The technology stabilizing precipitations of starch plants in storage pools is described in the article. Calculations of the volumes of reservoir pools were performed, mixing devices for the anaerobic storage basin and aerators were selected to provide the required amount of oxygen in the aerobic basin.

Можейко М.В., Падута В.Д.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА СИЗОГО ГОЛУБЯ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ БЕЛАРУСИ

Государственное учреждение образования «Гимназия №19 г. Минска»

Научный руководитель – Хандогий А.В., к.б.н., доцент кафедры морфологии и физиологии человека и животных БГПУ

Аннотация. В статье рассматривается пространственное распределение, полиморфические особенности микропопуляций сизого голубя в г. Минске, Бресте и Гродно. Проводится сравнительный анализ окрасочного полиморфизма голубя сизого г. Минска, Гродно и Бреста. Изучены его адаптивные поведенческие особенности в условиях урбанизированной среды.

Введение. В своей работе мы рассматриваем городскую среду обитания как фактор, влияющий на изменение этологии и биологии видов, обитающих на урбанизированных территориях на примере сизого голубя (*Columba livia*). Сложившиеся темпы урбанизации являются одной из причин того, что на современном этапе научных изысканий в области биологических наук наблюдается тенденция перехода от исследований морфологических особенностей организма в сторону изучения адаптационных возможностей организмов. Это связано с резко меняющимися особенностями и условиями среды обитания живых организмов.

Современные города – яркий пример формирования новой среды обитания человека, растений и животных. В природных популяциях полиморфизм, характерный для городских птиц, не обнаружен. Об этом известно как из публикаций наших белорусских зоологов [2,5,6], так и публикаций с ближнего и дальнего зарубежья [1,3,4] и др.

Значение сизого голубя в городском ландшафте неоднозначно. С одной стороны, близкое соседство голубей и человека имеет как свои положительные, так и отрицательные стороны. В определённой степени они оживляют городской пейзаж, выполняют роль мусорщиков, поедая брошенные остатки пищи и тем самым препятствуют распространению болезнетворных организмов. В тоже время, большие скопления голубей приносят массу хлопот коммунальным службам, загрязняя помётom здания, парки, памятники архитектуры и скульптуры. Голубь сизый имеет важное практическое значение, выступая, как индикатор состояния окружающей среды и представляет собой опасность для человека как хранитель и переносчик особо опасных инфекций, бактерий, паразитических простейших, гельминтов, а за счет широкого распространения, регулярных сезонных перемещений он может стать своеобразным связующим звеном между очагами различных инфекций и человеком.

Основная часть. Исследования были проведены в 2016-2017 гг. в г. Минске и двух областных центрах – Гродно и Брест.

Окрасочный полиморфизм сизого голубя определялся по методике российских исследователей [1,3].

Установлено, что во всех городах Беларуси местами массовых скоплений голубей являются остановки общественного транспорта, рынки, парки, скверы, крупные продовольственные и промышленные магазины, мусорные контейнеры и др. Что касается г. Минска, здесь зарегистрировано более 150 мест массовых скоплений голубей (более 50-ти особей в микропопуляции).

Наибольшие показатели плотности населения этого синантропного вида идут в сторону большей трансформированности территорий городов Республики Беларусь. Так, очень высокая плотность населения для голубей отмечена в городских постройках 50-60-х гг. – 1354 ос./ км², наименьшая – в частном секторе и современных домах – 5,3 и 213,0 ос./ км². Как видно из рисунка 1, достоверные различия по показателям плотности населения сизого голубя имеют место практически по всем типовым жилым постройкам, за исключением жилых домов, построенных в 70-80 гг. прошлого столетия. На наш взгляд, основной причиной этого явления служит трофический фактор. Птицы предпочитают такие районы города, где находят достаточное количество корма и мест гнездования. На сегодняшний день наблюдаются растущие или стабильно высокие по численности урбанизированные популяции синантропного сизого голубя в домах, построенных в 50-90-х годах.

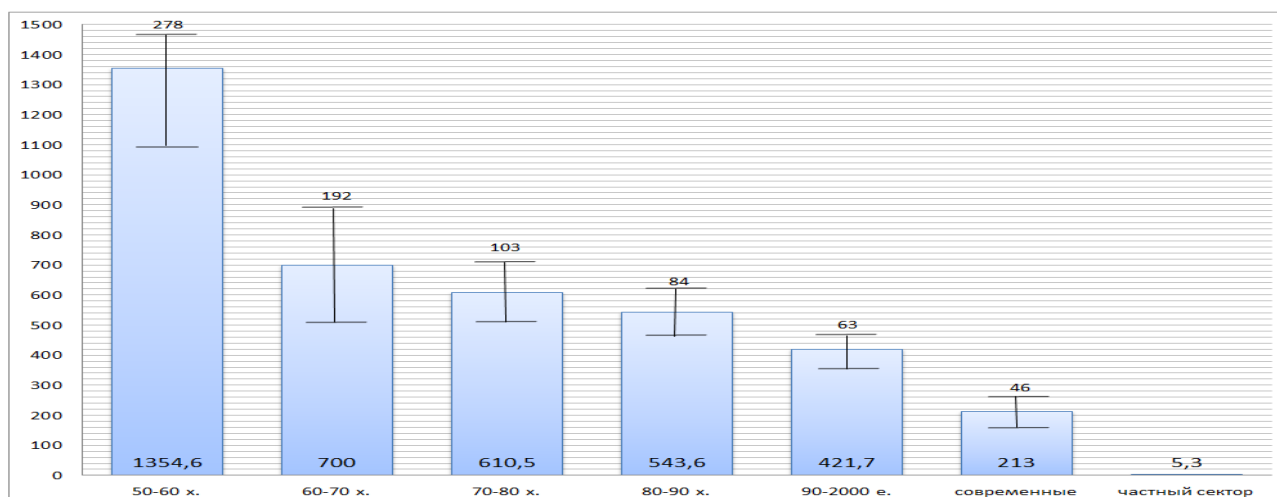


Рисунок 1 – Плотность населения сизого голубя в городских кварталах разного года городской застройки (на примере городов: Минск, Брест, Гродно)

В зарубежной литературе указывается на тот факт, что с увеличением урбанизации увеличивается количество голубей, имеющих черно-чеканную окраску. На примере Минска, Гродно и Бреста эта закономерность нами подтверждается (рисунок 2). Как видно из рисунка, на стационарах в разных частях города Минска по окрасочному полиморфизму сизого голубя значительно преобладают черно-чеканные морфы – от 61% и выше. В Бресте и Гродно на эту окрасочную морфу приходится более 66,3±5,3 и 50,6±4,2 соответственно.

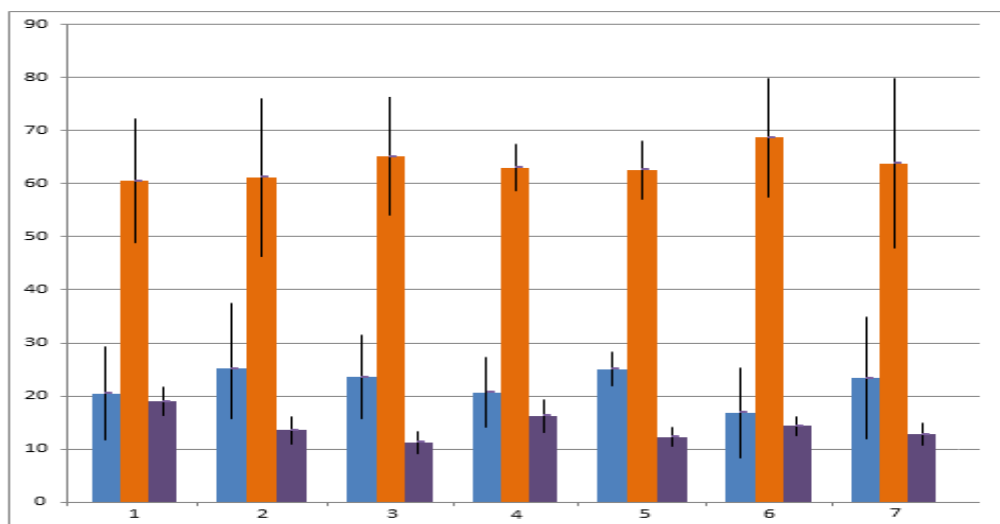


Рисунок 2 – Окрасочный полиморфизм сизого голубя на различных стационарах г.Минска: сизые (синий цвет); черно-чеканные (оранжевый цвет); аберранты (фиолетовый цвет): 1 – ТЦ «Западный»; 2 – ТЦ «Ждановичи»; 3 – Универсам «Серебрянка»; 4 – Универсам «Первомайский»; 5 – ТЦ «Комаровский»; 6 – Зеленый Луг; 7 – Тракторный завод

Выявлено абсолютное преобладание во всех городах Беларуси черно-чеканных особей и увеличение встречаемости номинальной сизой морфы в периферийных районах городов [6].

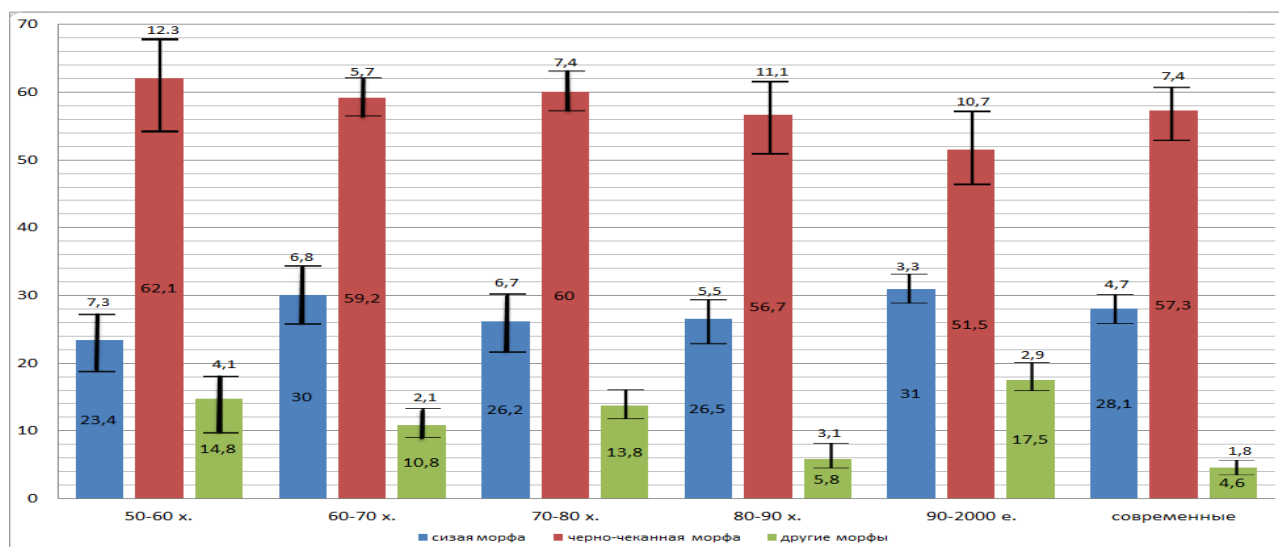


Рисунок 3 – Особенности окрасочного полиморфизма сизого голубя в жилых кварталах различных лет постройки

Сравнительный анализ окрасочного полиморфизма от степени трансформации городских ландшафтов также подтвердил эту закономерность (рисунок 3). Как видно из рисунка, в городских кварталах разных лет постройки по окрасочному полиморфизму доминирующими являются черно-чеканные морфы – от 57,3 до 62,1%. Резких изменений преобладания черно-чеканной

окраски голубей в кварталах с большой промышленной нагрузкой – тракторный завод и автомобильный завод, нами не выявлено.

Заключение. Сравнительный анализ функциональной структуры популяций синантропного сизого голубя в городах Беларуси показал, что группировки голубей из разных частей городов могут обладать индивидуальной динамикой частот окрасочных морф и их плотностью населения во времени. И между голубями из разных районов одного и того же города могут существовать некоторые различия по соотношениям окрасочных морф, численности населения сизых голубей. Различия эти в большинстве случаев незначимы, что указывает на то, что благодаря относительно высокой мобильности голубей обеспечивается генетический обмен между группами голубей из разных частей города.

Список использованных источников:

1. Ваничева, Л. К. Синантропные популяции сизых в голубей и их использование при мониторинге тяжелых металлов промышленных центрах Западной Сибири / Л. К. Ваничева: автореф. дисс. канд. биол. наук: 03.00.08 – зоология. – Новосибирск, 1997. – 19 с.

2. Домбровский, В. Ч. Особенности полиморфизма городской популяции сизого голубя (*Columba livia*) в Минске / В.Ч. Домбровский, В.В. Гричик // Вестник Белорусского гос. университета. – Серия 2: химия, биология, география. – 1994. – Вып. 3. – С. 29-32.

3. Москвитин, С. С. О различии основных окрасочных морф синантропных *Columba livia* Gm. По ряду эстерьерных и интерьерных характеристик / С.С. Москвитин, А. С. Кенц // Экология. – №5. –1982. – С.72-73.

4. Салимов, Р. М. Окрасочный полиморфизм синантропных сизых голубей Урала и сопредельных территорий / Р. М. Салимов : автореф. дисс. канд. биол. наук : 03.00.08 – зоология. – Екатеринбург, 2008. – 21 с.

5. Хандогий, И.М. Эколого-биологические адаптации синантропного сизого голубя (*Columba livia*) в городе Минске / И.М. Хандогий, В.Ф.Кулеш, Д.А.Хандогий // Экологический вестник, №1 (39) Январь – март 2017. – Минск: МГЭИ, 2017. – С.26-34.

6. Хандогий, И.М. Особенности полиморфизма, численности и популяционной гетерогенности синантропного сизого голубя в Минске, странах ближнего и дальнего зарубежья // И.М. Хандогий, Д.А. Хандогий, А.В. Хандогий // XI Зоологическая Межд. нау.-практ. конф. «Актуальные проблемы зоологической науки в Беларуси (1–3 ноября 2017, г.Минск). – Минск, 2017. – С.397-406.

Mozhejko M.V., Paduto V.D.

THE FUNCTIONAL STRUCTURE OF ROCK DOVE IN THE BIG CITIES OF BELARUS

Summary

The spatial distribution and polymorphic features are considered of micropopulation of a rock pigeon in the city of Minsk, Grodno, Brest considered in the article. The comparative analysis of a painting polymorphism of a rock pigeon is carried out in the city of Minsk, Grodno, Brest. Were studied is adaptive behavioural features in the conditions of the urbanized environment.

Мулица А. В.

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ И КАЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФЛАВОНОИДОВ, ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ИХ ЭКСТРАКЦИИ ИЗ СОЦВЕТИЙ БЕССМЕРТНИКА ПЕСЧАНОГО И ТРАВЫ ВОРОБЕЙНИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО

Государственное учреждение образования «Гимназия № 13 г. Минска»

Научный руководитель – Л. Г. Григорьева учитель биологии высшей категории

Целью исследований стало определение состава флавоноидов и нахождение оптимальных условий их экстракции. В результате была осуществлена экстракция и выявлено, что наиболее высокий выход веществ у воробейника лекарственного в течение 1 суток и 20°C, и у бессмертника песчаного – в течении 1 суток, но при 50°C, у бессмертника преобладает флавоноид кемпферол, а у воробейника - изокверцитрин.

Введение. Медицина находится в состоянии поиска новых способов эффективного восстановления людей после полученных травм, болезней. Большой проблемой является определение путей регенерации самых высокодифференцированных клеток нашего организма – клеток нервной ткани. Одним из направлений решения этой задачи является разработка фитопрепаратов на основе местного растительного сырья, флавоноиды которых будут стимулировать регенерацию нервных тканей.

Флавоноиды широко распространены в растительном мире. Особенно богаты флавоноидами высшие растения. Находятся флавоноиды в различных органах, но чаще в надземных: цветках, листьях, плодах. Наиболее богаты ими молодые цветки, незрелые плоды. Локализуются в клеточном соке в растворенном виде.

Из различных литературных источников было выявлено, что «биофлавоноиды являются регуляторами активности различных ферментов, за счет чего нормализуют окислительно-восстановительные процессы в клетках, гармонизируют деятельность иммунной системы и т.д.» [1].

Ранние испытания показали, что «флавоноиды способны улучшать память, а также выживаемость нейронов головного мозга. Вполне возможно, что существуют особые молекулярные связи, которые и позволяют им так сильно воздействовать на нейроны мозга» [1].

Проанализировав литературные данные, стало известно, что в «стимуляции регенерации нервной системы принимают участие флавоноиды: физетин, кемпферол, изокверцитрин. Они содержатся в траве зверобоя продырявленного, листьях черники, листьях конского каштана, яснотке белой, цветках бессмертника, пустырнике, воробейнике».

Принимая во внимание сведения о действии флавоноидов на многочисленные биохимические процессы и их низкую токсичность, есть основания рассматривать данный класс соединений в качестве веществ, наиболее перспективных для создания высокоэффективных лекарственных препаратов.

Используя возможности ГНУ “Центральный ботанический сад НАН Беларуси” было решено на первом этапе в качестве наиболее перспективных растений, экстракты которых планируется использовать в экспериментах по изучению эффективности регенерации нервной ткани на биологической модели, выбрать бессмертник песчаный, воробейник лекарственный.

Цель работы – определить количественный и качественный состав флавоноидов и оптимальные условия их экстракции из соцветий бессмертника песчаного и травы воробейника лекарственного.

Перед собой мы поставили ряд задач:

1. Провести экстракцию флавоноидов из указанных лекарственных растений при различных условиях экстрагирования;
2. Проанализировать фотоколориметрическим методом количественное содержание флавоноидов в образцах;
3. Идентифицировать флавоноиды, обнаруженные в растениях, методом ВЭЖХ-МС (высокоэффективная жидкостная хромато-масс-спектрометрия), выявить флавоноиды с максимальным содержанием в данных образцах.

Эксперимент был выполнен на лабораторной базе кафедры биотехнологии и биоэкологии БГТУ.

Методика проведения экспериментов и анализ результатов.

Экстракция флавоноидов. Главным условием определения количественного и качественного содержания флавоноидов в растениях, являлось получение качественного экстракта из соцветий бессмертника песчаного и травы воробейника лекарственного.

С этой целью определялась влажность сырья методом высушивания и взвешивания до постоянной массы с погрешностью $\pm 0,01$ г. Экстракция флавоноидов проводилась при 20°C и 50°C в течение одних и пяти суток при периодическом перемешивании. В качестве экстрагента использовалась водно-спиртовая смесь с содержанием этанола 70% в соотношении сырьё: экстрагент 1:100 (рис.5, рис.6)

Анализ количественного содержания флавоноидов. Фотоколориметрический анализ количественного содержания флавоноидов в полученных экстрактах, основанный на реакции с хлоридом алюминия проводился по следующей методике: экстракты фильтровались, к 0,3 мл полученного фильтрата добавлялось 0,3 мл 1% раствора $AlCl_3$ в 96% этиловом спирте и доводили объем до 10 мл 96% этиловым спиртом. Параллельно готовилась контрольная проба: к 0,3 мл исследуемого экстракта добавлялся 96% этиловый спирт до объема 10 мл. Пробы выдерживались 40 мин и измерялись на спектрофотометре их оптическая плотность при 411 нм.

Количественное содержание флавоноидов в пересчете на рутин рассчитывалось по формуле:

$$X = \frac{D \cdot V \cdot 10 \cdot 100}{248 \cdot m \cdot 0.3 \cdot (100 - W)},$$

где, D – оптическая плотность испытуемого раствора; V – объем экстрагента, мл; 248 – удельный показатель поглощения комплекса рутина с

алюминия хлоридом при 411 нм; m – масса навески сырья; W – влажность сырья.

Идентификация флавоноидов в полученных экстрактах. На следующем этапе работы проводилась качественная характеристика флавоноидов в полученных экстрактах, выделенных из воробейника лекарственного и бессмертника песчаного. Водно-спиртовые экстракты анализировались при помощи хроматомасс-спектрометра (Waters, США) с использованием колонки BDS HYPERSIL C18 250'4,6 мм, 5 мкм (Thermo Electron Corporation, США).

Регистрация хроматографического разделения осуществлялась с помощью диодно-матричного детектора в диапазоне длин волн 200 – 700 нм и масс-детектора с электроспреей ионизацией (ESI). В качестве подвижной фазы использовался ацетонитрил: вода с 1 % раствором муравьиной кислоты в соотношении 20: 80 в изократическом режиме элюирования 1 мл/мин. Регистрацию масс-спектров осуществляли в области отрицательных и положительных ионов. Обработку результатов осуществляли при помощи программного обеспечения "Mass Lynx".

Результаты исследований и выводы. Результаты расчета количественного содержания флавоноидов в воробейнике лекарственном и бессмертнике песчаном при различных условиях экстрагирования представлены на рисунках 3 и 4. И сделаны соответствующие выводы.

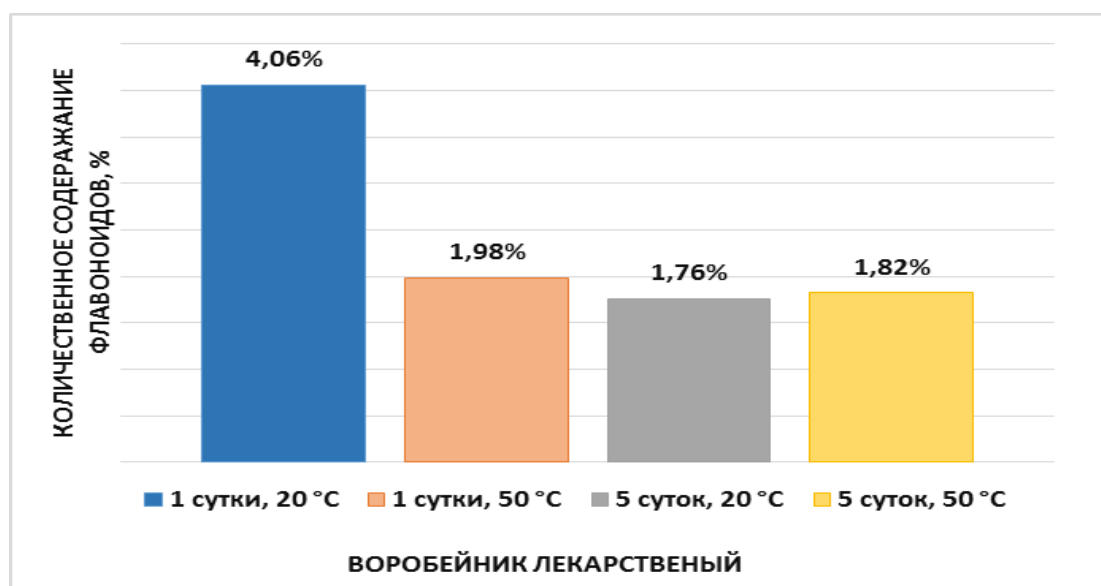


Рисунок 1. Влияние на выход флавоноидов из воробейника лекарственного в экстракт от режимов экстракции

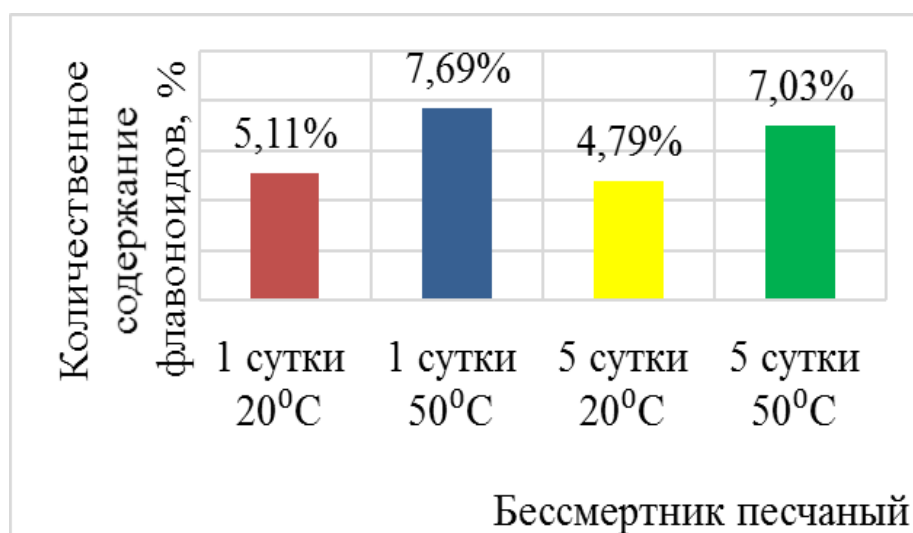


Рисунок 2. Влияние на выход флавоноидов из бессмертника песчаного в экстракт от режимов экстракции

Как видно из рисунков 1 и 2, наибольший выход флавоноидов в экстракт из воробейника лекарственного наблюдался при экстрагировании в течение одних суток при 20°C и бессмертника песчаного в течение одних суток и 50°C. Повышение температуры и времени экстракции неблагоприятно влияет на выход флавоноидов из травы воробейника лекарственного. Несмотря на то, что при 50°C повышается выход флавоноидов из бессмертника песчаного, повышение температуры экстракции увеличивает вероятность гидролиза гликозидных связей, вследствие чего некоторые флавоноиды в экстрактах могут находиться в форме агликонов, что существенно повлияет на их активность. Таким образом, целесообразно пренебречь небольшими количественными потерями, чем качественным изменением состава.

Таким образом, на основе проведенных исследований, предлагаемые условия экстракции для бессмертника песчаного и воробейника лекарственного – 1 сутки 20°C.

Результаты качественной идентификации флавоноидов бессмертника песчаного и воробейника лекарственного в полученных экстрактах представлены на рисунках 3 и 4.

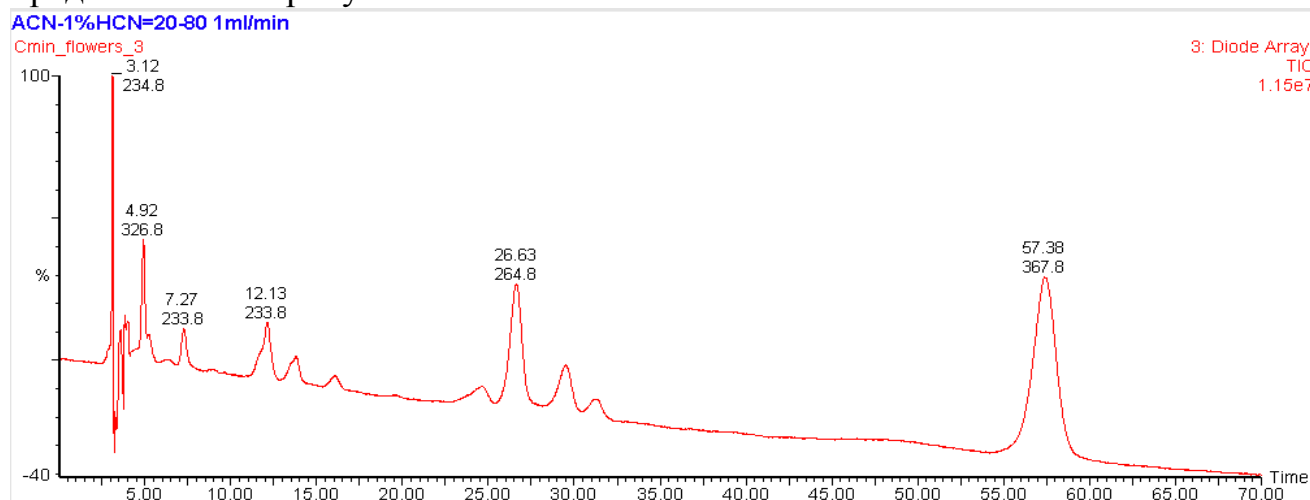


Рисунок 3. Хроматограмма экстракта флавоноидов бессмертника песчаного

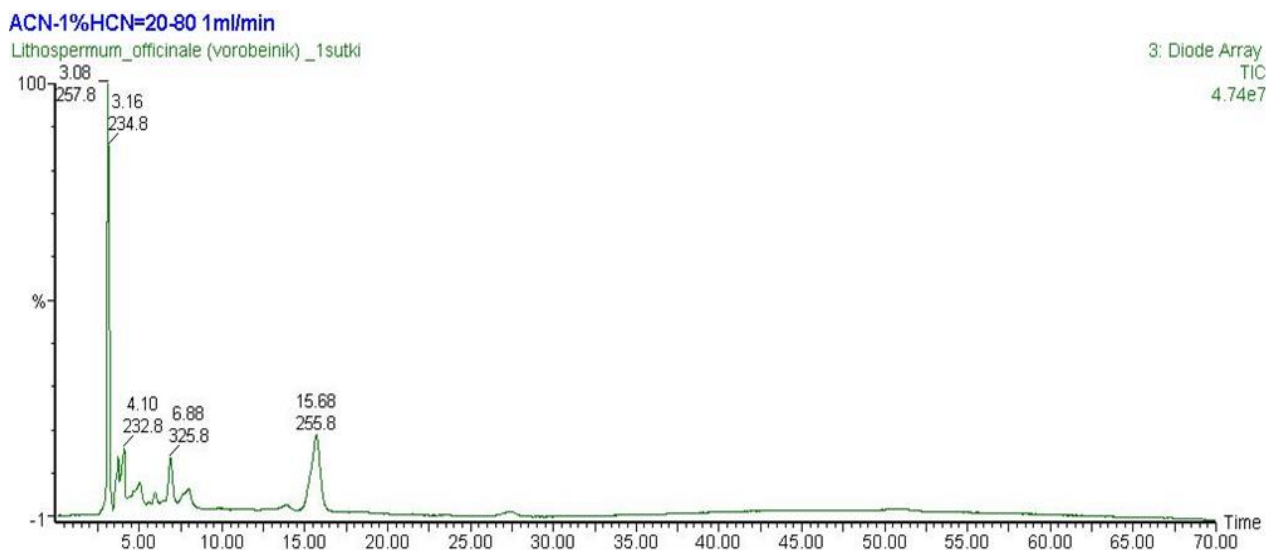


Рисунок 4. Хромотограмма экстракта флавоноидов воробейника лекарственного



Рисунок 5. Экстракция флавоноидов из измельченного сырья травы воробейника лекарственного



Рисунок 6. Экстракция флавоноидов из измельченного сырья соцветий бессмертника песчаного

В результате идентификации индивидуальных флавоноидов (по стандартному веществу) в экстракте бессмертника песчаного, было установлено, что пик со временем выхода 26,64 мин принадлежит **кемпферолу**, в экстракте воробейника лекарственного пик со временем выхода 15,68 мин принадлежит **изокверцитрину**.

Следовательно, по качественному составу у бессмертника песчаного преобладает флавоноид кемпферол, а у воробейника лекарственного - изокверцитрин.

Заключение:

1. В результате проведенных исследований была осуществлена экстракция флавоноидов из соцветий бессмертника песчаного и травы воробейника лекарственного при различных условиях экстрагирования.

2. В результате анализа количественного содержания флавоноидов фотоколориметрическим методом было выявлено, что наиболее высокий выход флавоноидов в траве воробейника лекарственного в экстракт наблюдался в течение одних суток и температуре 20°C, а бессмертника песчаного – в течении суток, но при температуре 50°C.

3. Методом ВЭЖХ-МС была проведена идентификация флавоноидов. Было выявлено, что по качественному составу у бессмертника песчаного преобладает флавоноид кемпферол, а у воробейника лекарственного - изокверцитрин.

Список использованных источников:

1. Герасименко, В.И. Анализ компонентного состава флавоноидов лекарственных растений коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси / В.И. Герасименко, О.С. Игнатовец. – 67-я научно-техническая конференция учащихся, студентов и магистрантов: сб. науч. работ: в 4-х ч. – Минск: БГТУ, 2016. – Ч. 2. – С. 32–35.

2. Epimedium Extract Promotes Peripheral Nerve Regeneration in Rats / Yuhui Kou [et al.] // Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. – 2013. – Vol. 2013. – P. 1–6.

A. V. Mulitsa

THE QUANTITATIVE AND QUALITATIVE FINDING OF FLAVONOIDS, CHOOSING OF OPTIMAL CONDITIONS OF THEIR EXTRACTION FROM INFLORESCENCES OF HELICHRYSUM ITALICUM AND WEED OF LITHOSPERMUM OFFICINALE

Summary

The aim of the examination was the identification of the flavonoid composition and finding optimal conditions of their extraction. As a result the extraction was accomplished and it was found out, that the highest coming out of substance from Lithospermum officinale is carried out on duration of 1 day at 20°C, and from Helichrysum italicum – in duration of 1 day, but at 50°C. The flavonoid kaempferol prevails in Helichrysum italicum, and the isoquercitrin – in Lithospermum officinale.

Мыслицкая В.В., Громыко А.А.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ОЧИСТКИ И КОНЦЕНТРАЦИИ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ

Государственное учреждение образования «Самохваловичская средняя школа»

Минского района Минской области

Научный руководитель – Горошкова И.О., учитель химии

Аннотация. В данной работе авторы доказали невозможность выделения нуклеиновых кислот из растительных тканей с использованием доступных химических реактивов и средств бытовой химии в условиях школьной лаборатории. Авторам удалось выделить ДНК и РНК высокой степени очистки и концентрации из разных органов проросших бобов фасоли в Пре - ПЦР лаборатории РНПЦ НАН Беларуси «Институт плодоводства». Было доказано, что в проросших бобах фасоли нуклеиновые кислоты распределены неравномерно из-за разного функционального состояния органов и тканей.

Введение. Открытие и изучение роли нуклеиновых кислот в живой клетке стало одним из уникальных научных событий XIX и XX столетий. Значимость роли ДНК и РНК в процессах жизнедеятельности биологических систем неоспорима. Изучение строения и роли нуклеиновых кислот в жизнедеятельности клетки и всего организма в целом, дало начало появлению совершенно новых направлений в науке: генной терапии и инженерии, позволило изучить, диагностировать и лечить наследственные болезни и многое другое.

Изучая строение нуклеиновых кислот на уроках биологии, мы пользовались лишь моделями молекул, а как бы хотелось увидеть их наяву. В научно-популярной литературе предлагается простейшая методика выделения ДНК [1]. Кроме того, в интернете появились ролики, в которых чуть ли не на кухне можно выделять молекулы ДНК из тканей плодов банана. Для этого не нужны редкие и дорогостоящие химические реактивы, можно использовать средства бытовой химии, этанол и пищевую соду. Мы решили проверить, можно ли выделить чистую ДНК из тканей растительного происхождения в условиях школьной лаборатории и существует ли связь между степенью дифференциации тканей и содержанием РНК и ДНК.

Поэтому тема нашей исследовательской работы «Определение степени очистки и концентрации нуклеиновых кислот, выделенных из растительных тканей».

Цель работы: выделить нуклеиновые кислоты из растительных тканей с различной физиологической активностью и определить степень их очистки и концентрации.

Задачи:

1. Выделить нуклеиновые кислоты из тканей растительного происхождения.
2. Определить степень очистки ДНК и РНК.
3. Определить концентрации нуклеиновых кислот и белка.

4. Определить содержания нуклеиновых кислот в органах и тканях с различной физиологической активностью;

Объект исследования: нуклеиновые кислоты и белок, содержащиеся в тканях растительного происхождения.

Предмет исследования: степень очистки и концентрации нуклеиновых кислот и белка.

Гипотеза: мы предполагаем, что используя простейшую методику выделения ДНК в условиях школьной лаборатории, можно выделить чистую дезоксирибонуклеиновую кислоту.

Основная часть. ДНК может быть выделена из любого типа тканей и клеток, содержащих ядра. Однако этот процесс считается трудной задачей из-за высокой концентрации вторичных метаболитов таких как полисахариды, полифенолы, белки, жиры и другие химические соединения.

Методика выделения ДНК зависит от состава и характера используемого источника (ткани животных или растений, микроорганизмы, вирусы). Для лабораторного и промышленного получения ДНК обычно используют вилочковую железу телят, а также сперму (молоки) рыб, селезенку млекопитающих, ядерные эритроциты птиц и другие ткани [2].

Согласно общепринятой методике, выделение ДНК проводят по следующей схеме:

1. Быстрый лизис клеток.
2. Удаление фрагментов клеточных органелл и мембран с помощью центрифугирования.
3. Ферментативное разрушение белков протеиназами и экстрагирование ДНК.
4. Осаждение ДНК этанолом [3].

В настоящее время используются различные методы выделения ДНК, для которых требуются редкие и дорогостоящие химические реактивы, и соответствующее оборудование. Выбор метода зависит от состава и характера используемого источника (ткани животных или растений, микроорганизмы, вирусы).

Разработаны коммерческие наборы химических реактивов для выделения ДНК из практически любых видов биологических объектов.

Опыт №1. Выделение ДНК из тканей плодов банана;

Выделение ДНК из тканей плодов банана проводили по следующей методике.

Для опыта брали 80 г банана.

1. Измельчали плод банана ткани с помощью блендера.
2. Готовили буферный раствора: в колбу объемом 250 мл наливали 120 мл дистиллированной воды, добавляли в воду 1,5 г очищенной поваренной соли (NaCl), 5 г пищевой соды (NaHCO₃) и 5 мл детергента в виде жидкого моющего средства. Все тщательно перемешивали. Перед использованием буферный раствор охлаждали.

3. Смешивали 5 мл измельченной ткани с 10 мл буфера и еще раз размешивали с использованием блендера.

4. Фильтровали полученную смесь через черные зольные, а также белые фильтры.

5. К полученному фильтрату очень осторожно добавляли 10 мл спирта, охлажденного в морозильной камере в течение 3 часов.

6. Для выделения ДНК осторожно покачивали образующуюся смесь, избегая перемешивания образовавшихся двух фаз.

В результате проведенного эксперимента нам удалось выделить белые нитеподобные кристаллические образования.



Кристаллические образования, выделенные из тканей плодов банана в условиях школьной лаборатории

Каждый этап выделения предполагаемой ДНК имел определенную цель.

На первом этапе работы мы проводили разрушение клеток механическим путем в присутствии детергентов, которые содержались в буферном растворе. Детергенты выполняли две функции: разрушали клеточные стенки и способствовали расщеплению крупных белков, которые могли выделяться вместе с ДНК. Использование буферного раствора с высокими концентрациями солей позволяет получать стабильные растворимые комплексы нуклеиновых кислот. Для опыта мы использовали охлажденный буферный раствор, предотвращающий деградацию выделенной ДНК.

На втором этапе работы мы фильтровали полученную смесь для удаления механических примесей. Для фильтрования использовали черную зольную фильтровальную бумагу. Полученный фильтрат был бесцветным и прозрачным.

Третий этап эксперимента включал в себя процесс экстракции нуклеиновых кислот и белков. Для этого мы использовали 96° раствор этанола, который предварительно в течение 2-ух часов охлаждали в морозильной камере. Этанол добавляли очень осторожно, слегка наклонив пробирку, для того, чтобы раствор спирта находился на поверхности полученного фильтрата. В результате получили двухфазную смесь из фильтрата и этанола, который находился на поверхности буферного раствора. Спиртовое осаждение – широко распространенная методика, в основе которой лежит агрегация нуклеиновых

кислот в присутствие соли и спирта. Полярные молекулы ДНК, РНК нерастворимы в неполярном растворителе. Данный метод отличается значительной простотой, малыми затратами времени на проведение опыта. Безусловно, мы не можем утверждать, что полученные кристаллические образования являются чистой ДНК. Поэтому мы решили обратиться за помощью к сотрудникам Пре – ПЦР лаборатории РНПЦ НАН Беларуси «Институт плодоводства» для уточнения полученных результатов.

Опыт № 2. Определение степени очистки молекул ДНК, выделенных из тканей плодов банана в условиях школьной лаборатории.

Степень очистки, выделенной ДНК определяли на наноспектрометре «Implen 300».



Определение степени очистки и концентрации нуклеиновых кислот и белка на наноспектрометре

Для эксперимента использовали фракцию смеси, находящуюся на границе и выше раздела двух фаз, полученных после добавления охлажденного этанола. Опыт проводили по схеме:

1 вариант: для исследования брали верхнюю фракцию полученного фильтрата;

2 вариант: для исследования брали среднюю фракцию полученного фильтрата.

Таблица 1. Степень очистки ДНК, полученной в условиях школьной лаборатории

Вариант	Повторности	Степень очистки
Верхняя фракция	1	1,0
	2	1,1
Средняя фракция	1	1,2
	2	1,2
Среднее значение степени очистки		1,1

Как видно из таблицы, степень очистки ДНК, выделенной из плодов банана очень низкая. Средняя степень очистки составила 1,1.

Это можно объяснить использованием недостаточно эффективных химических реактивов для экстракции молекул ДНК из полученной смеси.

Опыт 3. Определение концентрации нуклеиновых кислот и белков в плодах банана.

Определение концентрации ДНК, РНК и белков проводили на наноспектрометре «Implen 300».

Таблица 2. Концентрации нуклеиновых кислот и белка

Вариант	Повторности	Концентрация (нг/мкл)
ДНК	1	63,6
	2	58,75
РНК	1	26,8
	2	22,4
Белок	1	539,4
	2	541,6

Как видно из таблицы, количества выделенных ДНК и РНК очень незначительные. Содержание белка в фильтрате, полученном в условиях школьной лаборатории, в 10-25 раз больше содержания нуклеиновых кислот. Концентрация молекул ДНК в 2-2,5 раза выше, чем концентрация РНК. Это можно объяснить тем, что ДНК и РНК выделялись из плода, основная функция которого – это запасание веществ. В плодах не происходит активного метаболизма, следовательно, и содержание РНК очень низкое.

Анализируя результаты, полученные из двух предыдущих опытов, мы можем утверждать, что в условиях школьной лаборатории нельзя получить чистую ДНК, так как степень очистки и концентрации нуклеиновых кислот слишком малы. Образующиеся кристаллические образования представляют собой комплексы, состоящие из белков, углеводов и мизерно малых количеств ДНК и РНК.

Опыт 4. Определение содержание нуклеиновых кислот в органах и тканях с различной физиологической активностью.

Для опыта брали проросшие бобы фасоли с корешками и листочками. Проращивание проводили при температуре 26° в течение 6 суток. Возраст появившихся листочков – 3 дня.

Выделение ДНК и РНК из тканей корешков, листьев и семядолей проросших бобов фасоли проводили в Пре-ПЦР лаборатории РНПЦ НАН Беларуси «Институт плодоводства» с использованием набора для выделения нуклеиновых кислот фирмы Termo Fisher /Termo Sciensis согласно протоколу фирмы-производителя (приложение). Выделение нуклеиновых кислот проводили под руководством старшего научного сотрудника отдела селекции плодовых культур, кандидата сельскохозяйственных наук Кондратенок Е.Г. После выделения комплекса нуклеиновых кислот и их очистки охлажденным

спиртом проводили определение концентраций нуклеиновых кислот и их чистоты с помощью наноспектрометра «Implen 300».

Опыт проводили по схеме 3 варианта в трехкратной повторности.

1 вариант: выделение нуклеиновых кислот и определение их концентраций в корешках проросших бобов;

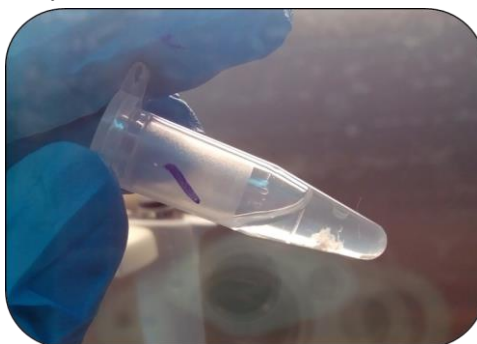
2 вариант: выделение нуклеиновых кислот и определение их концентраций в семядолях бобов фасоли;

3 вариант: выделение нуклеиновых кислот и определение их концентраций в листочках бобов.

Таблица 3. Сравнительное содержание нуклеиновых кислот и белка, выделенных из тканей органов с различной физиологической активностью

Объект исследования	Нуклеиновые кислоты	повторности	Концентрация (нг/мкл)	Степень очистки
Листочки фасоли	ДНК	1	2312,0	2.0
		2	2332,0	2,0
		3	2312,0	2,0
	РНК	1	2148,0	2,0
		2	2192,0	2,0
		3	2196,0	2,0
Семядоли фасоли	ДНК	1	19,5	0.6
		2	23,5	0.7
		3	23,5	0.7
	РНК	1	105	1,5
		2	104	1,5
		3	104	1,5
Корешки	ДНК	1	25	2.0
		2	25	2.0
		3	24	2.0
	РНК	1	19,6	2,0
		2	17,6	2,0
		3	18,0	2,0

Выделяя нуклеиновые кислоты в Пре – ПЦР лаборатории РНПЦ НАН Беларуси «Институт плодоводства», мы получили препараты с максимальной степенью очистки, равной 2.



ДНК, выделенная из тканей листочков проросших бобов фасоли

Анализируя полученные результаты, мы установили, что в проросших бобах фасоли нуклеиновые кислоты распределены неравномерно. Содержание ДНК и РНК зависит от функционального состояния органов и тканей. Максимальная концентрация нуклеиновых кислот наблюдается в растущих тканях - первых листочках проросших бобов фасоли, возрастом 3 дня. Это можно объяснить активными процессами клеточного деления, бурным метаболизмом, который сопровождает рост растения. Для этих процессов требуется, в свою очередь, активное использование информации, хранящейся в ДНК, для синтеза необходимых веществ. Наименьшее содержание ДНК и РНК зафиксировано в корешках, основная функция которых - проведение к активно-растущим органам необходимых для роста и развития веществ.

Заключение. Анализируя результаты, полученные в результате проведенных опытов, мы можем утверждать, что:

1. В условиях школьной лаборатории нельзя получить чистую ДНК. Образующиеся кристаллические образования представляют собой комплексы, состоящие из белков, углеводов и мизерно малых количеств ДНК и РНК. Для выделения чистой ДНК и РНК необходимы условия биохимической лаборатории с соответствующим оборудованием и необходимыми реактивами.

2. Степень очистки ДНК и РНК, выделенных из тканей плодов банана в условиях школьной лаборатории, очень низкая и составляет 1,1. Это можно объяснить использованием недостаточно эффективных химических реактивов для экстракции молекул ДНК.

3. В проросших бобах фасоли нуклеиновые кислоты распределены неравномерно. Содержание ДНК и РНК зависит от функционального состояния органов и тканей. Максимальная концентрация нуклеиновых кислот наблюдается в растущих тканях - первых листочках проросших бобов фасоли, возрастом 3 дня. Это можно объяснить активными процессами клеточного деления, бурным метаболизмом, который сопровождает рост растения. Для этих процессов требуется, в свою очередь, активное использование информации, хранящейся в ДНК, для синтеза необходимых веществ. Наименьшее содержание ДНК и РНК зафиксировано в корешках, основная функция которых - проведение к активно-растущим органам необходимых для роста и развития веществ.

Таким образом, наша гипотеза не подтвердилась. Используя доступные химические реактивы (96° раствор этанола, поваренная соль, пищевая сода) и средства бытовой химии (шампунь, жидкие средства для мытья посуды), в условиях школьной лаборатории нельзя выделить чистые кристаллы ДНК.

Список использованных источников:

1. Химия и жизнь, Школьный клуб, 2002, №2, стр. 48-49. В. Артамонова «Как увидеть ДНК»
2. Генная инженерия растений. Лабораторное руководство /под ред. Дж. Дрейпера, Р. Скотта, Ф.Армитиджа, Р. Уолдена - М.: Мир, 1991. 124 с

3. Национальный интернет – портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Статья.- Режим доступа: <http://www.labome.ru/method/DNA-Extraction-and-Purification.html>.- Дата доступа: 26.01.2017

V.V. Mislitskaya, A.A. Gromiko

**THE DETERMINATION OF THE DEGREE OF PURIFICATION AND
CONCENTRATION OF THE NUCLEIC ACIDS ISOLATED FROM PLANT TISSUES**

State Institution of Education "Samokhvalovichy school"

Minsk district Minsk region

Summary

In this article the authors proved the impossibility of isolating nucleic acids from plant tissues with the using of available chemical reagents and household chemicals in the conditions of a school laboratory.

The authors succeeded in isolating DNA and RNA of a high degree of purification and concentration from various organs of sprouted beans in the Pre-PCR of the laboratory of the National Center for Scientific Research of the National Academy of Sciences of Belarus "Fruit Growing Institute". It was proved that in the sprouted beans nucleic acids are distributed unevenly because of the different functional state of organs and tissues.

Пацкевич А.В.

ЭФИРНЫЕ МАСЛА – НАТУРАЛЬНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ФИТОНЦИДЫ

ГУО «Гимназия № 7 г. Гродно»

Научный руководитель – Слизович С.Ф., учитель химии

Аннотация. В наше время на потребительском рынке предлагается большое количество разных по качеству и составу эфирных масел. Стоят они достаточно дорого. Чтобы использование различных эфирных масел приносило максимум пользы, нужны знания об их составе, свойствах и применении. В работе представлена методика получения эфирных масел в лабораторных условиях и выполнения эксперимента по изучению некоторых их полезных свойств. Результаты проведенных исследований подтвердили выдвинутую гипотезу о фитонцидных свойствах эфирных масел сосны и можжевельника.

Эфирные масла известны с древних времен. В литературе описаны данные о том, что эфирные масла издавна применялись для борьбы с инфекциями и эпидемиями, так как обладали надежным бактерицидным действием. В Древнем Египте и странах Востока эфирные масла с успехом использовали для лечения и профилактики различных недугов [7]. Каждое эфирное масло имеет свою уникальную характеристику и в соответствии со своими свойствами эфирные масла нашли применение в медицинской, косметической, пищевой, мыловаренной, фармацевтической промышленности [8].

В наше время на потребительском рынке предлагается много различных эфирных масел. Так как натуральные эфирные масла стоят достаточно дорого, мы реши получить эфирные масла в школьной лаборатории и изучить их свойства.

Гипотезы:

1. Натуральные эфирные масла можно получить в школьной лаборатории из цедры плодов апельсина, побегов сосны и можжевельника.
2. Эфирные масла обладают бактерицидными свойствами и подавляют развитие плесени и микроорганизмов.

Цель: получить эфирные масла из цедры плодов апельсина, побегов сосны и можжевельника в лабораторных условиях и исследовать влияние фитонцидов эфирных масел на размножение плесени.

Задачи:

- осуществить сбор и обработку информации по теме исследования;
- систематизировать сведения о составе, свойствах, получении и применении эфирных масел;
- получить эфирные масла из цедры плодов апельсина, побегов сосны и можжевельника;
- исследовать влияние фитонцидов эфирных масел на развитие плесени;
- сделать выводы и дать рекомендации по результатам исследования.

Объект исследования: плоды апельсина, молодые побеги сосны и можжевельника.

Предмет исследования: эфирные масла, входящие в состав цедры апельсина и сосновых и можжевельновых побегов.

Методы исследования:

- Теоретические (литературный обзор, анализ);
- Эмпирические (наблюдение, эксперимент).

Способы получения эфирных масел: мацерация (размачивание), выпаривание, анфлераж (поглощение), метод прямого отжима [6].

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ. Для получения эфирных масел мы использовали метод перегонки, так как он является наиболее выгодным для получения концентрированных эфирных масел в лабораторных условиях, учитывая количество полученного эфирного масла и стоимость проведенного опыта.

Получение эфирного масла апельсина. Взяли цедру с 2 кг апельсинов, поместили в колбу, залили горячей водой. Нагрели воду до кипения на электроплитке. Перегонку с водяным паром вели 5 часов с момента закипания воды. Масло и водный конденсат пропускали через водяной холодильник и собирали на выходе в делительную воронку. Масло собирается на поверхности воды. Воду отделили от масла. Получили 30 мл эфирного масла апельсина.

Апельсиновое эфирное масло - это жидкость приятного желтого цвета, с ярко выраженным цитрусовым запахом. Его следует оберегать от тепла и доступа воздуха, так как быстро окисляется кислородом. Полученная жидкость фототоксична, т.е. под действием солнечного света, может вызывать ожоги на коже. Обычно оно сохраняется 6-8 месяцев в темном флаконе. Действует на кожу как антисептик, но не следует превышать концентрацию в 1,5 %, чтобы не вызвать раздражение [8].

Вне зависимости от того, каким образом получено эфирное масло апельсина, использовать его можно в различных целях. Благодаря большому количеству полезных и лечебных свойств, которыми обладает масло апельсина, применяют его для различного рода ингаляций. Всего 15 минут нахождения в комнате, наполненной цитрусовым ароматом, способствует повышению работоспособности, приливу сил, снятию усталости. Очень популярны ароматические лампы с добавлением эфирного масла апельсина. Для того чтобы подобные процедуры принесли только положительные эмоции, необходимо правильно подобрать дозировку. Так, для комнаты размером 16 кв. м достаточно четырех капель эфирного масла [8]. Его можно использовать не только с помощью аромалампы, достаточно нанести на чистую хлопчатобумажную ткань и положить, например, на обогреватель. В этом случае комната также наполнится приятным цитрусовым ароматом.

Получение эфирного масла сосны. Взяли 2 кг молодых побегов сосны, измельчили их и поместили в колбу. Добавили 2/3 объема горячей воды. Нагревали воду до кипения на электроплитке. Перегонку с водяным паром вели 6 часов, с момента закипания воды. Масло и водный конденсат пропускали через водяной холодильник и собирали на выходе в делительную воронку. Масло собирается на поверхности воды. Воду отделили от масла. Получили 20 мл эфирного масла.

Эфирное масло сосны – это слегка желтоватая жидкость, текучая, с приятным запахом: свежим, прохладным, смолистым, бальзамическим. Благодаря многочисленным исследованиям, можно сказать, что эфирное масло сосны благоприятно влияет на психическое и эмоциональное состояние человека: оно улучшает концентрацию внимания и скорость реакции, пробуждает энергию и быстро восстанавливает силы – не только после эмоциональных, но и после физических нагрузок [6]. Масло сосны также обладает антисептическим, жаропонижающим, противопростудным, противовоспалительным, противокашлевым средством. Как дополнительное средство его назначают при экземах, травмах, заболеваниях дыхательных и мочевыводящих путей, ринитах, синуситах, ОРВИ, ангине и астме [8].

Получение эфирного масла можжевельника

Эфирное масло из побегов можжевельника получали точно так же, как и из побегов сосны. Выход эфирного масла можжевельника значительно ниже, чем сосны, мы получили только 10 мл.

Можжевеловое эфирное масло представляет собой бесцветную прозрачную маслянистую жидкость с характерным запахом. Эфирное масло можжевельника обладает сильными фитонцидными свойствами. В зарослях можжевельника воздух значительно чище. Эфирное масло, полученное из хвои можжевельника, обладает выраженными дезинфицирующими свойствами [6].

Результаты получения эфирных масел

Вид сырья	Масса сырья	Выход эфирного масла
Цедра апельсина	с 2 кг апельсинов	30 мл
Молодые побеги сосны	2 кг	20 мл
Молодые побеги можжевельника	2 кг	10 мл

Вывод: Наилучший результат в лабораторных условиях получается методом перегонки. Используя этот метод, наибольший выход эфирного масла мы получили из цедры апельсина, а наименьший – из побегов можжевельника.

Изучение бактерицидных свойств эфирных масел сосны и можжевельника.

Опыт №1. Чтобы исследовать бактерицидные свойства можжевелового масла, мы взяли две стерильные чашки Петри с питательной средой. Они были открыты в школьном классе на 40 минут. На крышку чашки с номером 2 изнутри были нанесены мазки эфирного масла можжевельника. После две чашки были помещены на батарею парового отопления. Через 6 суток произвели визуальный подсчет выросших колоний микроорганизмов в опытной (№2) и контрольной (№1) чашках: контрольная чашка – 4 колонии, опытная чашка – 34 колонии (рис.4).

Для оценки фитонцидной активности эфирных масел рассчитали относительное снижение числа колоний микроорганизмов в опыте по сравнению с контролем по формуле:

$$A = (K - O) / K * 100\%,$$

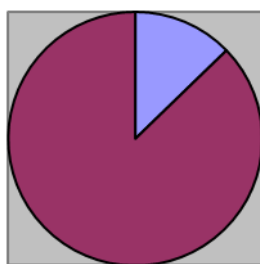
где K – число колоний микроорганизмов в контроле; O – в опыте.

Результаты подсчета:

$$A = (34 - 4) / 34 * 100\% = 88\%,$$

что свидетельствует о том, что количество колоний плесени в опыте меньше на 88 % по сравнению с контрольным образцом.

контроль (чашка №1)



опыт (чашка №2)

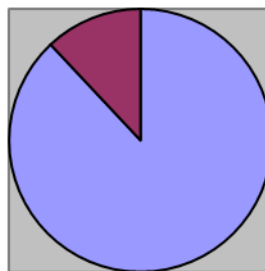


Рис.1. Сравнение количества колоний микроорганизмов в контрольной и опытной чашках Петри

Опыт 2. Чтобы исследовать фитонцидные свойства соснового эфирного масла, мы взяли две чистые сухие прозрачные стеклянные банки, два вареных яйца, полученное сосновое эфирное масло, две крышки с крючком и сеткой, изоленту. На дно банки №2 поместили немного эфирного масла. На крючок подвесили в сетке очищенное от скорлупы яйцо. Опустили сетку с яйцом в банку таким образом, чтобы оно не касалось эфирного масла, и плотно закрыли крышку. Для герметичности залепили все отверстия изолентой. Аналогичные действия выполнили с банкой под № 1, за исключением того, что на дно ничего не наливали.

Обе банки поместили рядом с отопительной батареей. Через четыре дня после начала проведения опыта на яйце в первой банке появились желтые и оранжевые пятна. Это произошло потому, что в воздухе содержатся микроорганизмы и, питаясь веществами яйца, они начали размножаться. А во второй банке яйцо оставалось белым. Через шесть дней оба яйца были покрыты разноцветными пятнами (рис.3). Практически вся площадь яйца из контрольной банки была покрыта разноцветными пятнами (примерно 90%), а в опытной банке гнилостные пятна покрыли площадь яйца меньше, чем наполовину (примерно 35%).

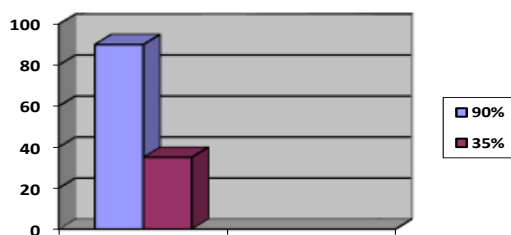


Рис.2. Сравнение интенсивности фитонцидной активности эфирного масла сосны в контрольном и опытном варианте

Вывод: фитонциды, содержащиеся в можжевельном и сосновом эфирных маслах, задерживают размножение микроорганизмов на несколько дней. Можжевельное эфирное масло обладает более выраженными фитонцидными свойствами, чем сосновое.



Рис.3. Гнилостные пятна на яйцах в контрольной и опытной банках

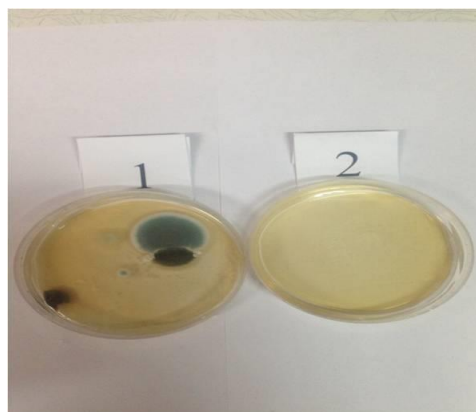


Рис.4. Колонии микроорганизмов в контрольной и опытной чашках Петри

Получение бактерицидного мыла. Так как эфирные масла содержат природные фитонциды и обладают дезинфицирующим действием, мы решили сварить бактерицидное мыло, содержащее полученные нами сосновое и апельсиновое эфирные масла.

1 образец. Небольшой кусок хозяйственного мыла потерли на средней терке, растопили на водяной бане, добавили 2 чайные ложки глицерина и 1 чайную ложку оливкового масла, затем внесли 10 капель соснового эфирного масла, залили в форму.

2 образец. Маленький кусок детского мыла без отдушек потерли на средней терке, растопили на водяной бане. Добавили 50 мл горячего молока, 1 чайную ложку глицерина, 1 чайную ложку оливкового масла и 1 столовую ложку свежевыжатого морковного сока, затем добавили 10 капель апельсинового эфирного масла, залили в форму. Через 6 часов мыло застыло.

В результате исследования были сделаны следующие **выводы:**

1. В климатических условиях Беларуси эфирные масла можно получить в школьной лаборатории из побегов хвойных деревьев и из плодов цитрусовых, купленных в магазине.

2. Существует несколько методов получения эфирного масла, каждый из которых имеет свои особенности. Наилучший результат в лабораторных условиях получается методом перегонки. Используя этот метод, наибольший выход эфирного масла мы получили из цедры апельсина, а наименьший - из побегов можжевельника.

3. Фитонциды эфирных масел обладают бактерицидными свойствами, но наиболее сильными антибактериальными свойствами, по результатам нашего исследования, обладает именно можжевелевое масло.

4. Полученные эфирные масла из природного сырья являются экологически чистыми, их можно использовать для создания ароматов, принятия ванн, уборки дома, дезинфекции.

5. Используя эфирные масла, можно в домашних условиях сварить ароматизированное мыло с мягкими бактерицидными свойствами, а цветочную воду, которая образуется после перегонки и долго сохраняет свой аромат, можно использовать для ароматизации помещения или ванн.

6. Дезинфицирующее действие фитонцидов эфирных масел можно использовать в быту. В осеннее – зимний период, когда учащиеся нашей гимназии массово болеют простудными заболеваниями, мы рекомендуем с целью дезинфекции обрабатывать дверные ручки, парты, клавиатуру и мышки компьютеров. Для этого на обычный ватный косметический диск нанести небольшое количество любого спирта, купленного в аптеке. Накапать 3 - 4 капли эфирного масла, тщательно протереть поверхности, очищая от грязи и дезинфицируя.

7. Эфирные масла являются уникальным звеном, связывающим наше здоровье с богатствами окружающего нас мира.

Список использованных источников:

1. Ароматерапия – образ жизни. – 7 с. <http://forum.aromarti.ru/showthread.php?t=807>. – Дата доступа: 22.12.2016

2. Глушнев И. Новый взгляд на нового знакомого. – 2 с. <http://www.lekostyle.com/poleznaja-informacija/stati/dlimonen.html>. - Дата доступа: 11.01.2017

3. Гроссе Э. Химия для любознательных: Основы химии и занимательные опыты / Вайсменталь Х. – Л.: Химия, 1987. – 392 с.

4. Лоулесс Джулия. Энциклопедия ароматических масел. – М., Кронн-пресс, 2000 -288 с.

5. Новиков О.Н. Технология производства эфирных масел. - 35 с. <http://www.ecolog-alfa.kalg.ru/page18.html>. - Дата доступа: 17.11.2016.

6. Свойства органических соединений. Методическое пособие к малому практикуму для студентов биологического факультета (издание третье, переработанное и дополненное). Составители: Н.А. Ильина, Т.А. Шевчук, Д.Г.

Чуриков, В.Е. Исаков, Д.Г. Шклярчук.: Белорусский государственный университет, Кафедра органической химии. Минск, 2012. – 44 с.
<http://www.bsu.by/Cache/pdf/422373.pdf>. - Дата доступа: 18.12.2016

7. Солдатченко С.С., Кащенко Г.Ф., Пίδαев А.В. Ароматерапия. Профилактика и лечение заболеваний эфирными маслами. Издание второе, исправленное и дополненное. - Симферополь: Таврида, 2002. – 124 с.

8. Солдатченко С.С. Эфирные масла – древнейшее лечебное средство. – Симферополь: Таврида, 2000. – 105 с.

9. Туманова Е. Ю. Энциклопедия эфирных масел. Жизнь без химии. – М.: РИПОЛ, 2014 – 250 с. Гуринович Л., Пучкова Т. Эфирные масла: химия, технология, анализ и применение. - М.: РИПОЛ, 2005 – 264 с.

10. http://www.ereading.co.uk/chapter.php/100388/28/Drozhdov,_Drozhdova_-_Organicheskaya_himiya.html. – 1 с. – Дата доступа: 11.01.2017

A. Patskevich

ESSENTIAL OILS ARE NATURAL PHYTONCIDS

State Educational Establishment «Gymnasium №7 of Grodno»

Summary

Nowadays, the consumer market offers a large number of essential oils that differ in quality and composition. They are quite expensive. To have maximum benefit while using these products one should know general information about their composition, property and application of the used oils. In the given research work chemical composition of this group of substances is presented. There are also methods of obtaining essential oils in laboratory conditions and performing an experiment on studying some useful properties given. The results of the conducted studies confirmed the hypothesis about the phytoncid properties of essential oils of pine and juniper.

Полещук К. А.

СОРБЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ СТРУКТУРНЫМИ БИОПОЛИМЕРАМИ КЛЕТОЧНЫХ СТЕНОК ГРИБА *PLEUROTUS OSTREATUS* (ВЕШЕНКА ОБЫКНОВЕННАЯ)

Государственное учреждение образования «Гимназия № 19, г. Минск»

Научный руководитель – Ровбель Н.М., кандидат биологических наук,

учитель химии

Аннотация. В работе представлены результаты исследования сорбционного потенциала плодовых тел, состав и строение клеточной стенки, её роль в связывании ионов тяжелых металлов в условиях *in vitro*. Установлено, способность мицелия к связыванию ионов тяжёлых металлов обусловлены сорбирующей способностью хитин-глюканового комплекса, которая определяется доминированием в нем глюкана над хитином.

Проблема загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами, попадающими в организм человека с питьевой водой и пищей и губительно влияющими на его здоровье, является весьма актуальной для нашей республики [1]. К металлам, которые в наибольшей степени загрязняют атмосферу ввиду использования их в значительных объемах в производственной деятельности и представляющих серьезную опасность с точки зрения их биологической активности и токсических свойств, относят свинец, ртуть, кадмий, цинк, кобальт, никель, медь и др. [2].

Ослабить остроту проблему хронического отравления тяжелыми металлами позволяет использование продуктов питания с высоким содержанием пищевых волокон [3, 4]. В качестве экологически чистого сырья для получения лечебно-профилактических препаратов богатых пищевыми волокнами весьма перспективны искусственно культивируемые высшие базидиальные грибы, многие из которых обладают онкостатическим, антисклеротическим, антиоксидантным действием, способны повышать иммунитет организма к вирусным и другим заболеваниям [5]. Клеточные стенки и хитин-глюкановый комплекс грибов, содержащие в своем составе хитин, обладающий способностью активно взаимодействовать с ионами тяжелых металлов, могут стать основой для получения энтеросорбентов [6]. Наибольшее распространение в Республике Беларусь получил гриб *Pleurotus ostreatus* (вешенка), занимающая по объему производства третье место в мире после шампиньона и шиитаке.

Цель работы – изучить закономерности связывания ионов свинца и меди биополимерами клеточных стенок, выделенных из плодовых тел гриба *P. ostreatus* (вешенка обыкновенная) в условиях *in vitro*.

Материалы и методы исследования. Плодовые тела гриба *P. ostreatus* были приобретены в торговой сети. Мицелий был получен путем измельчения плодовых тел в гомогенизаторе. Фракцию клеточных стенок выделили путем трехкратного последовательного замораживания и оттаивания грибного мицелия с целью удаления цитоплазматической мембраны и внутриклеточного содержимого. Для удаления белков и получения депотеинизированных

клеточных стенок фракцию нативных клеточных стенок подвергали обработке 4М раствором мочевины. Хитин-глюкановый комплекс выделяли из нативных клеточных стенок путем щелочного гидролиза. Хитин был получен в результате последовательного кислотно – щелочного гидролиза хитин-глюканового комплекса.

Исследования связывания ионов свинца и меди проводили с использованием эквимоллярных растворов $Pb(NO_3)_2$ и $CuSO_4$ с исходной концентрацией 0,25мМ, в растворах анализировали исходное (до контакта с сорбентом) и конечное (после контакта) содержание ионов металлов методом атомно-абсорбционной спектроскопии. Для характеристики сорбционной способности использовали величину сорбционной емкости – СЕ (мМ/г или мг/г): $CE = (C_{исх} - C_{кон}) \cdot V / m$, где $C_{исх}$ и $C_{кон}$ – исходная и конечная концентрации ионов металла в растворе, соответственно (мМ/л или мг/л); V – объем раствора (л); m – масса сорбента (г, в пересчете на сухое вещество).

Влияние факторов сорбционной системы на процессы связывания ионов тяжелых металлов депротеинизированными клеточными стенками изучали, варьируя следующие параметры сорбционной системы: время контакта сорбента и сорбата (5–60 мин), концентрация ионов в растворе (0,5–3мМ), кислотность (рН1–8). Опыты проводили в 3 кратной повторности.

Результаты исследования. Плодовые тела гриба *Pleurotus ostreatus* содержали 35,8% клеточных стенок. В составе клеточных стенок белки составляют 8% от общего количества компонентов, щелочерастворимые α 1,3-глюкан и β 1,6-глюкан – около 39%, щелоченерастворимый β 1,3-глюкан – 36%.

Сорбционная активность грибного мицелия большинством исследователей [5, 8] связывается со способностью именно структурных биополимеров клеточной стенки связывать ионы тяжелых металлов. На следующем этапе наших исследований мы провели сравнительное изучение сорбционного потенциала нативных клеточных стенок, а также депротеинизированных клеточных стенок, хитин-глюканового комплекса и хитина – сорбирующих субстанций, в составе которых отсутствуют белки, щелочерастворимые и щелоченерастворимые глюканы.

Установлено, что сорбционная емкость исследованных грибных структурных полимеров по отношению к ионам свинца была в среднем в 2 раза выше, чем по отношению к ионам меди. Сорбционная способность клеточных стенок и их компонентов по отношению к ионам тяжелых металлов возрастала в ряду: хитин < нативные клеточные стенки < депротеинизированные клеточные стенки < хитин-глюкановый комплекс. Экстракция белков из клеточной стенки создает обширную сеть микропустот, сорбционная поверхность которых становится сопоставимой с поверхностью микрофибрилл хитин-глюканового комплекса. Одной из причин резкого падения сорбционной способности хитина после отделения от связанных с ним полисахаридов может являться разрушение пространственной структуры. Значения сорбционной емкости хитин-глюканового комплекса незначительно превышают показатели, полученные для депротеинизированных клеточных стенок. Получение

депротеинизированных клеточных стенок не связано с применением экологически вредных веществ, а отработанный раствор мочевины может быть использован в качестве удобрения.

Изучение влияния данного параметра на сорбционную способность депротеинизированных клеточных стенок проводили с концентрацией растворов от 0,01 до 3,0 мМ. Было выявлено, что в зоне малых концентрациях (менее 0,05 мМ Cu^{2+}) в состоянии динамического равновесия ионы меди связывается в следовых количествах. В интервале концентраций от 0,05 до 0,50 мМ количество меди, поглощенное исследованными сорбирующими субстанциями, коррелировало с ее содержанием в исходном растворе (коэффициент корреляции от 0,92 до 0,98). Дальнейшее увеличение содержания Cu^{2+} повышало значения сорбционной емкости, но не столь значительно. Свинец, в отличие от меди, связывался грибным сорбентом даже при концентрации 0,01 мМ ионов металла в растворе. Пороговых значений, ниже которых не способна связывать токсикант, для него установить не удалось. Максимальных значений сорбционная емкость по отношению к свинцу достигала при тех же значениях, что и меди – 1,25 мМ

Сорбционный потенциал депротеинизированных клеточных стенок по отношению к ионам свинца и меди наиболее полно проявляется в нейтральной и слабощелочной среде (рН 7,0–7,5). При рН 3 сорбционная активность по отношению к ионам свинца составила 5% от максимального уровня, а ионам меди – была практически равна 0. Таким образом, оптимальные условия для связывания тяжелых металлов обеспечивает кислотность среды в нейтральном и слабощелочном диапазоне, что соответствует физиологическим условиям тонкого кишечника, где происходят наиболее активный обмен между химусом и ворсинками кишечника.

Выводы. Сорбционная способность клеточных стенок и их структурных компонентов по отношению к ионам свинца и меди возрастала в ряду: хитин < нативные клеточные стенки < депротеинизированные клеточные стенки < хитин-глюкановый комплекс. Однако процесс получения депротеинизированных клеточных стенок не связан с применением экологически вредных веществ и в качестве основы перспективной сорбирующей субстанции можно рекомендовать депротеинизированные клеточные стенки.

Опасный для здоровья свинец активно связывается даже в малых количествах, а медь, необходимая для нормального функционирования организма, сорбируется лишь при повышении ее концентрации выше физиологической нормы. Оптимальные условия для связывания тяжелых металлов обеспечивает кислотность среды в нейтральном и слабощелочном диапазоне, что соответствует физиологическим условиям тонкого кишечника.

Выявленные закономерности связывания тяжелых металлов свидетельствуют о перспективности использования грибных сорбирующих субстанций на основе депротеинизированных клеточных стенок для

профилактики хронического отравления организма малыми дозами тяжелых металлов.

Список использованных источников:

1. Реймерс Н.Ф. Начала экологических знаний: Учеб. пос.— М.: Изд. МНЭПУ, 1993.— 261 с.
2. Дудкин М.С., Щелкунов Л.Ф. Пищевые волокна и новые продукты питания (обзор) // Вопр. питания.— 1998.— № 2.— С. 35–41.
3. Пищевые волокна в рациональном питании человека / П.А.Кашинцев, В.И.Залевский, В.П.Мазанчук, А.В.Перевязка. — М.: 1989.— С. 155–160.
4. Горовой Л.Ф., Косяков В.Н. Клеточная стенка грибов — оптимальная структура для биосорбции // Биополимеры и клетка.— 1996.— Т. 12, № 4.— С. 49–60.
5. Феофилова Е.П. Клеточная стенка грибов.— М.: Наука, 1983.— С. 56–102.
6. Феофилова Е.П. Современные направления в изучении биологически активных веществ базидиальных грибов // Прикладная биохимия и микробиология.— 1998.— Т. 34.— № 6.— С. 597–608.
7. Таширев А.Б. Взаимодействие микроорганизмов с металлами // Микробиол. журн.— 1995.— Т. 57.— № 2.— С. 95–99.

Poleashchuk K.

HEAVY METAL SORPTION BY STRUCRURAL COMPONENTS OF *PLEUROTUS OSTREATUS* CELL

Государственное учреждение образования «Гимназия № 19, г.Минск»

Summary

It is demonstrated results of investigation sorption potential of fruit body, composition and structure of cell walls, their role in heavy metals ions binding in vitro. It was showed that properties of biomass to heavy metals binding is conditioned by sorption ability of chitin-glucan complex which is determined by domination glucan under chitin in correlation chitin/glucan.

Расшивалов Н.И.

В ПОИСКАХ ДРЕВНИХ МОРЕЙ

ГУО «Средняя школа № 40 г. Могилева»

Научный руководитель – Красикова Алла Ивановна, учитель географии

Аннотация. В статье приводятся результаты исследования по определению мест дислокации окаменелостей животных, и рассмотрены доказательства нахождения морей на территории Могилевской области во времена палеозоя и девона.

Наша планета, не всегда была такой, как сейчас. Лицо Земли, как лицо живого существа, с возрастом стареет. Меняется состав океанов и атмосферы, вырастают и разрушаются горы, зарождаются и высыхают моря, реки прокладывают себе новый путь. И под воздействием этих глобальных перемен жизнь на планете тоже меняется. Какие бы события ни происходили на ней, растения, животные и микроорганизмы ухитрялись приспосабливаться к новым условиям. Откуда же мы знаем об этом? А о возникновении Земли и развитии жизни на ней рассказывает палеонтология - наука об организмах, существовавших в прошлые геологические периоды и сохранившихся в виде ископаемых остатков, а также следов их жизнедеятельности. Оказывается, этой наукой интересуются не только учёные, но и некоторые самостоятельные любители - исследователи. Некоторых ребят с ранних лет, всегда занимает один вопрос: как возникло то, что мы видим вокруг себя? Какой путь прошла наша планета и как развивалась жизнь на ней? Интерес к данной теме не случайный, так как несколько лет они занимались изучением окаменелостей морских доисторических животных и растений. Им довелось принимать участие в любительских походах за «артефактами», а побудила к поискам ответов, совершенно случайно найденная раковина моллюска.

Актуальность темы объясняется тем, что исследование окаменелостей позволяет получить информацию об условиях, в которых развивались доисторические существа в прошлом на современной территории Могилевской области. А так, как наша область имеет давнюю и устойчивую репутацию интереснейшего туристического района, то она может стать популярнейшим местом и для любителей-палеонтологов.

Научная новизна заключается в том, что на основании собранного палеонтологического материала в пунктах данного маршрута были реставрированы физико-географические условия в минувшие геологические периоды. Целью исследования является определение мест дислокации окаменелостей животных и формирование представления об особенностях природы миллионы лет назад, разработка нового познавательно-палеонтологического, туристического маршрута «Древние окаменелости».

Исследование по выявлению окаменелостей вымерших морских животных совершалось на территории Могилевской области в бассейне реки Днепр, который отличается большим количеством выходов известняка, мергеля и мела. Эти обнажения были обнаружены во время походов по Могилёвскому, Славгородскому, Кричевскому и Костюковичскому района. Платформенный

чехол в Могилевском районе мощностью до 300 м представлен породами девона, меловой системы, которые нередко обнажаются в долинах рек. Верхнедевонские и верхнемеловые породы перекрыты антропогенными отложениями. Ниже деревни Стайки Могилевского района на берегу Днепра по этому маршруту обнажается пясчый мел. Он здесь образовался в бывшем меловом море миллионов 60 лет тому назад. Рассмотрев мел в лупу, нетрудно установить, что он состоит из множества известковых раковин различных организмов, обитавших на морском дне. Мел можно назвать мягким известняком. Покопавшись в обнажении, здесь были найдены окаменелости моллюсков – белемнитов. Второй пункт маршрута находится у деревни Гайшин Славгородского района Могилевской области. Меловые отложения здесь имеют наибольшее распространение по сравнению с отложениями других систем мезозоя. В долине реки Сож они выходят на дневную поверхность и доступны для визуального обозрения. Возле этого пункта были обнаружены окаменелости белемнитов и брахиопод. Дальше путь исследования пролегал на юго-восток от Славгорода. В этом районе прослеживается цепочка холмов, представляющих прямое отражение на поверхности крупных отторженцев верхнедевонских пород (доломиты, известняки, реже глины). Возле р.Сож были найдены элементы кораллов и морских лилий. Четвертый пункт поисков размещен в 5 км на юго-восток от города Кричева. Здесь находятся карьеры Кричевского месторождения, представленные белым пясчим мелом. Эти запасы эксплуатируются Кричевским комбинатом. Отложения, состоящие из известковых панцирей и раковин планктонных организмов и брахиопод, представляют собой верхние части мергельно-меловых пород коньякского и туронского возрастов. Последний пункт путешествия расположен около агрогородка Бороньки, расположенного в 20 км к югу от г. Костюковичи. Возле него расположено месторождение мергельно-меловых пород, где были найдены образцы брахиопод и белемнитов. Мел и мергельно-меловые породы широко распространены в отложениях верхнедевонского и верхнемелового возраста. В долинах Сожа, Прони, Днепра эти породы в ряде мест непосредственно обнажаются в береговых и овражных обрывах.

Артефакты, собранные в течение экспедиционного периода, были обнаружены в местах выходов известняков, мела, мергеля сантонских отложений в районах Могилевской области, что доказывает нахождение морей во времена палеозоя и девона. Проведя это маленькое исследование, можно убедиться, что ничего постоянного в природе нет: все развивается, усложняется, изменяется. Возможно, что через миллион лет природа нашей родной земли изменится до неузнаваемости и кто-то, как и мы будет пытаться прикоснуться к прошлому. Человек – существо очень любознательное, а это значит, что палеонтология, как и вся геология, обречена на долгое - долгое существование. А мы, конечно же, продолжим искать и изучать окаменелости, чтобы еще больше узнать о далеком прошлом края, в котором мы живем. Наличие большого количества окаменелостей морских животных, найденных во время исследования, говорит о том, что территория Могилевской области

много миллионов лет назад являлась дном древних морей, что и подтверждает нашу гипотезу.

Впереди лето, а значит и новые походы, и полевые исследования. В этом году мы планируем исследовать: месторождение фосфоритов в Мстиславском районе, где встречаются выходы верхнего девона; карьеры в Краснопольском районе с отложениями верхнего мела, следы палеолита есть на территории Шкловского района, где можно найти скелет настоящего мамонта. Дальнейшее чтение «каменной книги» природы родного края принесет нам новые открытия и научное совершенствование.

Практическая значимость данной работы заключается в том, что данный материал можно использовать на уроках географии, например, при изучении темы «Геологическое строение Беларуси», на факультативных занятиях при исследовании коллекций, при организации кружка «Юный геолог» или «Юный палеонтолог», при организации дополнительного образования. А также маршрут «Древние окаменелости» можно рекомендовать для развития палеонтологического туризма в нашей области, для популяризации природоведческой науки – палеонтологии.

Список использованных источников:

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Палеонтология>. Дата доступа 12.10.2016.
2. <http://paleotema.com/index.php/info/80-what-is-fossils> Окаменелости. Дата доступа 22.09.2016.
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/С.В.Обручев>. Дата доступа 02.10.2016.
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Коньякский_и_туронский_ярусы. Дата доступа 23.09.2016.
5. https://ru.wikipedia.org/wiki/Сантонские_отложения. Дата доступа 08.10.2016.
6. <http://lib.brsu.by/sites/default/files/sites/default> И.Н. Шаруха. Дата доступа 23.10.2016.
7. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Белемниты>. Дата доступа 22.08.2016.
8. https://ru.wikipedia.org/wiki/Морские_лилии. Дата доступа 11.10.2016.
9. <http://ammonit.ru/fossil/33.htm> Брахиподы. Дата доступа 21.10.2016.
10. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Кораллы>. Дата доступа 23.10.2016
11. Введение в геологию Беларуси - GeoKniga. Дата доступа 22.10.2016

Nikita Igorevich Raschivalov

SEARCHING FOR ANCIENT SEAS

State Educational Institution " Mogilev Secondary School No. 40 "

Supervisor: Alla Ivanovna Krasikova, the teacher of Geography

Summary

The article presents the results of the study on the location of fossilized animals, and gives the proof of the location of seas in the Mogilev region during the Paleozoic and Devonian periods.

Сабалевская Д.И., Бояров А.Д.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕСТРУКЦИИ КРАСИТЕЛЯ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ С ПОМОЩЬЮ ОЗОНА

Государственное учреждение образования «Гимназия № 2 г. Бреста»

Научные руководители – Г.О. Наумчик, С.В. Коновалова

Аннотация. В данной статье исследована деструкция раствора красителя «Ланазин черный М-DL» в дистиллированной воде под воздействием озона. Определялась интенсивность окраски исходного раствора красителя и растворов, обработанных различными дозами озона, а также различными дозами восстановителя.

Введение. Сточные воды текстильных предприятий характеризуются высоким содержанием загрязняющих веществ. Они содержат до 1500 мг/л взвешенных веществ, характеризуются высоким химическим поглощением кислорода (ХПК), которое определяется содержанием органических загрязняющих веществ. Однако одним из самых характерных показателей загрязнения сточных вод от текстильных производств является их окраска. При этом максимально допустимая окраска по степени разбавления бытовых и производственных сточных вод не должна превышать 1:20.

Синтетические красители, применяемые в настоящее время для текстильных материалов, являются стойкими органическими соединениями, практически не поддающимися биологическому окислению. Поэтому при поступлении в сточные воды данные соединения практически без изменений проходят через сооружения биологической очистки и попадают в поверхностные водные объекты, оказывая отрицательное влияние на их экосистему.

В данной работе исследовалась эффективность применения озона для деструкции красителя в водных растворах с целью разработки технологии удаления красителя из сточных вод, образующихся на текстильных производствах, поскольку в литературных источниках информации по данному вопросу не обнаружено.

Объекты и методы исследований. В качестве объекта исследования использовался раствор красителя «Ланазин черный М-DL» с концентрацией 30 мг/л (что соответствовало окраске по степени разбавления 1:250).

Процесс исследования деструкции красителей под воздействием озона осуществлялся с использованием лабораторной установки. После осуществления реакции с озоном оценивалась интенсивность окраски обработанного раствора методом сравнения с образцом, окраска которого по степени разбавления составляла 1:20 (что соответствовало концентрации красителя «Ланазин черный М-DL» 3 мг/л). Также проводился контроль окраски полученного раствора методом разбавления — полученный раствор разбавлялся дистиллированной водой в необходимое число раз до полного исчезновения окраски в слое воды высотой 20 см.

Экспериментальная часть. В первой части работы выполнялось экспериментальное исследование влияния удельной дозы озона на величину снижения окраски модельного раствора красителя «Ланазин черный М-DL» в дистиллированной воде. Результаты исследований представлены на рисунке 2.

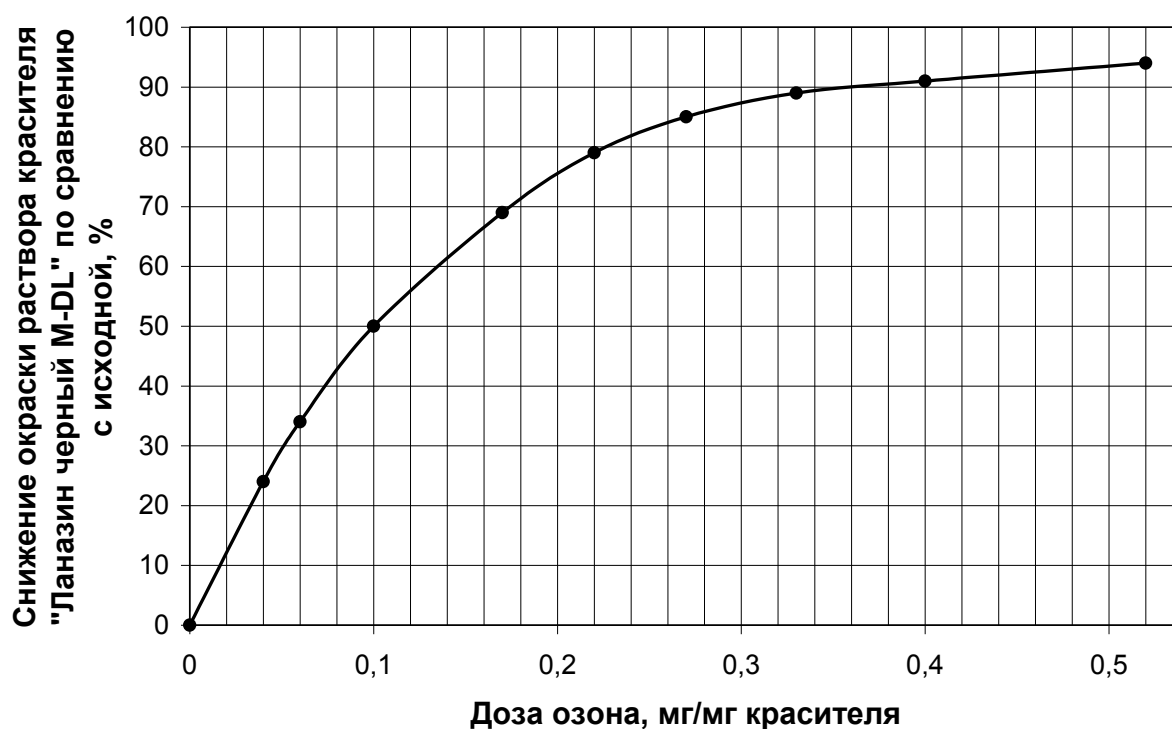


Рисунок 1 – Влияние удельной дозы озона на снижение окраски раствора красителя «Ланазин черный М-DL»

Эффективность действия озона выражена через эффект снижения окраски $\mathcal{E}_{\text{сниж.}_\text{ок}}$, определяемый из соотношения

$$\mathcal{E}_{\text{сниж.}_\text{ок}} = \frac{O_{\text{исх}} - O_{\text{обр}}}{O_{\text{исх}}} \cdot 100 \quad \%$$

$O_{\text{исх}}$ — количество объемов дистиллированной воды, которые необходимо добавить к пробе исходной воды до полного исчезновения окраски в слое высотой 20 см.

$O_{\text{обр}}$ — количество объемов дистиллированной воды, которые необходимо добавить к пробе обработанной озоном воды до полного исчезновения окраски в слое высотой 20 см.

Данные показывают, что озон при любых удельных дозах разрушает красители. При этом для снижения окраски на 82%, что эквивалентно снижению интенсивности окраски по степени разбавления от 1:100 до 1:20, было достаточно дозы озона 0,24 мг на 1 мг красителя.

Для сравнения эффективности применения озона и препаратов «Redutex BOR» и «Redutex RAP» было также выполнено исследование влияния концентрации данных препаратов на снижение окраски модельного раствора красителя «Ланазин черный М-DL». Препараты «Redutex BOR» и «Redutex RAP» добавлялись в раствор в пропорциях 1:1. Время обработки пробы при непрерывном перемешивании составляло 10 мин.

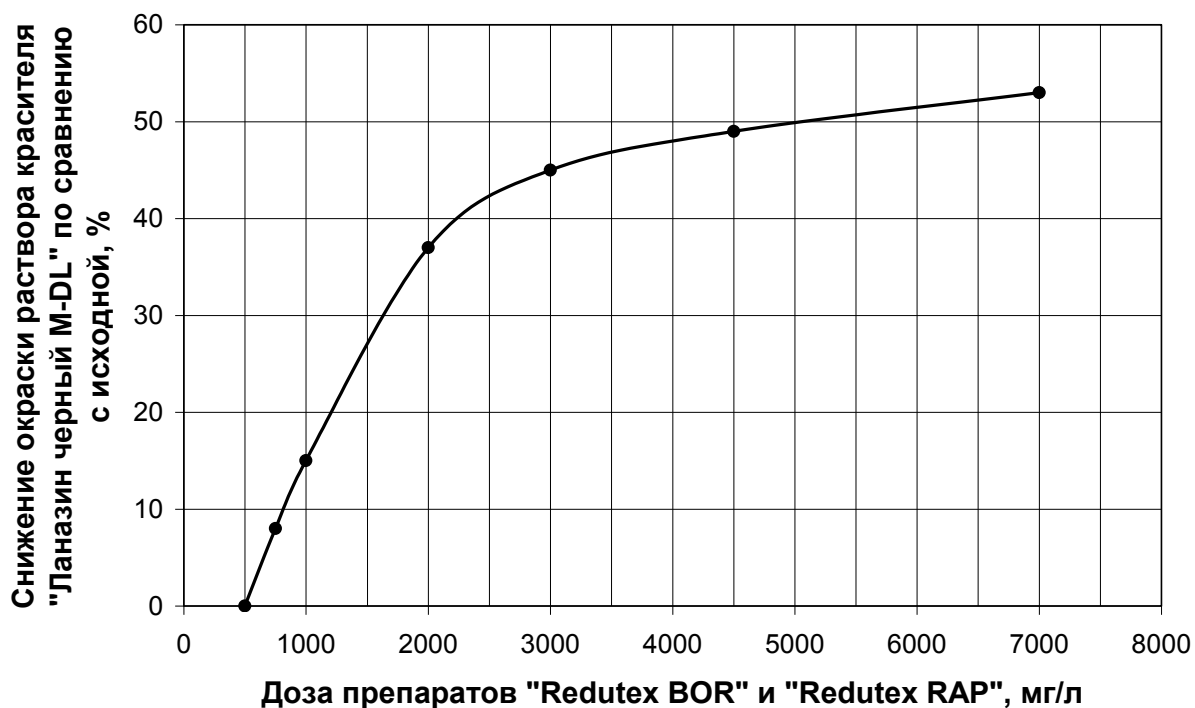


Рисунок 2 – Влияние концентрации препаратов «Redutex BOR» и «Redutex RAP» на снижение окраски раствора красителя «Ланазин черный М-DL»

Полученные результаты показывают, что препараты «Redutex BOR» и «Redutex RAP» проявляют свое действие при концентрациях обоих препаратов выше 550 мг/л, но даже при концентрациях 8000 мг/л снижение окраски составляло 51%, что значительно уступало действию озона. Поскольку препарат «Redutex BOR» в своей основе представляет собой концентрированный щелочной раствор, при его добавлении в таких дозах рН обрабатываемого раствора красителя повышалась до значений 11...12. Такой раствор без нейтрализации выпускать в городскую водоотводящую сеть запрещено. Поэтому использование данных препаратов для снижения окраски производственных сточных вод, обусловленной красителем «Ланазин черный М-DL» практически невозможно по экономическим и экологическим соображениям. Однако, метод восстановления не решает проблему снижения ХПК сточных вод, поскольку, разрушения красителя не происходит.

Выводы. По результатам проведенных исследований снижения окраски раствора красителя «Ланазин черный М-DL» при обработке озоном можно сделать следующие выводы:

1. Озон является эффективным реагентом для снижения окраски сточных вод, обусловленной синтетическими азокрасителями.
2. Эффект снижения окраски под воздействием озона в отличие от применения восстановителей является необратимым, что свидетельствует о деструкции хромофорной части молекулы красителя.
3. В виду высокой реакционной способности озона, существует возможность не только эффективного снижения окраски сточных вод, но также

и разрушения продуктов распада красителей, что особенно важно для охраны окружающей водной среды.

D.I. Sabalevskaya, A.D. Boyarov

**THE STUDY OF THE DYE DESTRUCTION IN AQUEOUS SOLUTIONS WITH THE
HELP OF OZONE**

State Educational Establishment "Gymnasium № 2 Brest"

Summary

This work is devoted to the study of the "Lanazine black M-DL" dye solution destruction in distilled water under the influence of ozone. The intensity of the color of the initial dye solution and solutions treated with various doses of ozone as well as various doses of the reducing agent was determined.

Саманчук Е., Панчук Д.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕГА КАК ПОКАЗАТЕЛЯ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ АТМОСФЕРЫ

*Экологическое молодежное общественное объединение «Ради жизни на Земле», ГУО «Средняя школа № 3 г. Осиповичи»,
Научные руководители – Зайцева С.В., учитель химии и биологии ГУО «СШ № 3 г. Осиповичи», научный руководитель ЭМОО «Ради жизни на Земле»;
Микулич Л.В., учитель химии ГУО «СШ № 3 г. Осиповичи»*

Аннотация. Данная работа явилась началом исследования загрязнения снега как показателя уровня загрязненности атмосферы, так как снег – один из наиболее удобных индикаторов загрязнения природной среды. Между здоровьем населения и качеством атмосферного воздуха наблюдается тесная связь. До весеннего миграционного цикла загрязняющие вещества оказываются законсервированными в снежном покрове. Следовательно, гидрохимический анализ снега позволяет оценить степень загрязнения атмосферы и предсказать состав будущих мигрантов в различных природных объектах городских ландшафтов.

Снег является накопителем загрязнений, поэтому позволяет оценить степень загрязнения атмосферы.

Актуальность и важность наших исследований в следующем:

1. Снег не может заменить дефицит питьевой воды. В скором времени он перестанет быть пригодным для человека.

2. На территории города Осиповичи снег не ежегодно и не надолго покрывает землю большим слоем. При этом снег не используется в снегомелиорации. Исследования снега как индикатора загрязненности атмосферы ранее никем не проводился.

В работе мы описали классификацию загрязнения среды по различным признакам:

по свойствам загрязнителей; по состоянию загрязняющего вещества; по стойкости загрязнения в естественной среде; по качеству или виду среды, где распространяется загрязнение.

Целью нашей работы является исследование уровня загрязненности воздуха по снежному покрову на территории г. Осиповичи.

Для достижения поставленной цели определили следующие задачи:

1. Рассмотреть понятие «атмосферное явление», виды атмосферных осадков, понятие «снег»;

2. Исследовать снег на кислотность, жесткость, наличие органических загрязнителей и посторонних примесей;

3. Определить виды загрязнения атмосферы;

4. Выявить наиболее загрязненные участки.

Объект исследования: снег.

Предмет исследования: загрязнение снега.

Нами была выдвинута следующая гипотеза: наиболее загрязненным окажется участок вблизи железнодорожного вокзала (ст. Осиповичи является

важным ж/д узлом в республике Беларусь), наиболее чистым будет снег в лесу, т.к. источников загрязнения поблизости нет.

Применили следующие методы: маршрутный учет, химический эксперимент, наблюдение, сравнение, анализ, выводы. Контролем была дистиллированная вода.

Мы рассмотрели снег как атмосферное явление и пришли к выводу: существует огромное количество видов атмосферных явлений, среди которых можно выделить атмосферные осадки: дождь, снег, град и т.д.

Работа проводилась в химической лаборатории ГУО «Средняя школа № 3 г. Осиповичи». Для исследования взяли 12 образцов снега, отобранного на разных территориях г. Осиповичи в микрорайоне учреждения образования ГУО «СШ № 3 г. Осиповичи». Ход выполнения экспериментальной части работы представлен в виде фотографий, полученные результаты внесены в таблицы. Для выполнения исследований применили набор ЗАО «Крисмас» для лабораторных и полевых исследований, а так же тест-полоски 2-х видов. Местоположение отбора проб и внешний вид снега описаны в работе.

Проба снега формировалась при взятии в определенном месте некоторого количества снега из трех точек (от поверхности до максимальной глубины) в треугольнике со сторонами 1 метр.

Изучили следующие свойства снега:

Блеск и цвет снега. Для определения блеска использовали метод «солнечного зайчика». Каждая снежиночка в сугробе состоит из шестиугольных прозрачных кристалликов льда. Свет многократно преломляется и отражается в этих кристалликах, переходя от снежинки к снежинке и выходит наружу, попадая в наш глаз. Поэтому мы видим сугроб снега белым.

Таяние снега. Образцы снега подвергались таянию и сравнению методом визуальной оценки. Чем плотнее снег, тем медленнее тает. Рыхлый снег в условиях нашего опыта таял 15 минут, плотный 20-30 минут.

Загрязненность снега. Наиболее загрязненным образцом является 7 (на автобусной остановке у нашей школы), далее 10 (у городской кочегарки), 2 (у корпуса №1 ГУО «СШ №3 г. Осиповичи», 9 (у мелькомбината), 5 (у берез на территории ГУО «СШ №3 г. Осиповичи» в 10 м от дороги). Наиболее чистыми оказались образцы под номером 1 (вблизи турникета ГУО «СШ №3 г. Осиповичи», 6 (у декоративного домика напротив входа в ГУО «СШ №3 г. Осиповичи», 4 (у кочегарки ГУО «СШ №3 г. Осиповичи»).

Определение цветности растаявшего снега. Мутная вода образовалась при таянии образцов снега 2, 5, 7, 8, 9, 10. Видимо на цветность воды сказалось наличие песка, сажи для образцов 2, 7, 9, 10. Для остальных 5, 12, 7 наличие других посторонних загрязнителей – мазут, дорожная песочно-солевая смесь.

Определение наличия запаха у образцов исследуемого снега. Присутствие постороннего ароматического запаха ощущалось в образцах 5, 6, 7;

гнилостный – 8 (у хлебозавода, вблизи автострады), 9 (у мелькомбината);
болотный – 12 (у железной дороги);

плесневелый – 2 (у корпуса №1 ГУО «СШ №3 г. Осиповичи»);
древесный – 11 (городской базар у магазина «Ветразь»);
землистый – 10 (у городской кочегарки),
сероводородный – 3 (клумба у городской библиотеки);
травянистый – 4 (у кочегарки ГУО «СШ №3 г. Осиповичи»);
в образце 1 (вблизи турникета ГУО «СШ №3 г. Осиповичи») и 13 (контроль - дистиллированная вода) – запах не обнаружен.

Величина *концентрации ионов водорода* колеблется в пределах 4,6 – 6,2. Образец 3 и 4 имеет в своем составе загрязняющие вещества, которые изменили среду на слабо кислотную. Образец №1 показал pH 5,5. 66% исследуемых образцов имели в условиях нашего опыта pH 6,2, т.е. почти нейтральную среду.

Наличие нитратов и нитритов в исследуемых пробах снежной воды определяли тест-полосками. Нитраты не были обнаружены. Нитриты были отмечены во всех исследуемых пробах, что указывает, возможно, на протекание органических окислительных процессов.

Определение жесткости снега. Анализ проводили титриметрическим методом, используя тест-комплект для лабораторных и полевых исследований ЗАО «Крисмас». Согласно полученным результатам, в условиях нашего опыта, все пробы показали, что вода оттаявшего снега умеренно жесткая. Возможно действие применения дорожных реагентов.

Наличие органических загрязнителей в снеге. Отсутствие примесей органического происхождения наблюдалось в образцах 8 (у хлебозавода, вблизи автострады), 9 (у мелькомбината), 12 (у железной дороги).

Наличие железа в образцах снега не отмечено.

Выводы:

Отбор 12 проб снега при 3-х кратной повторности производился в различных местах города Осиповичи.

Внешний вид образцов указывает на загрязнение механическими примесями – образцы 2, 5, 7, 8, 9, 10, 12. Наиболее загрязненным образцом является 7, далее 8, 9, 10. Более чистыми оказались образцы под номером 1, 3, 4.

Мутная вода образовалась при таянии образцов снега 2, 5, 7, 8, 9, 10. Видимо на цветность воды сказалось наличие песка, сажи для образцов 2, 9, для остальных (5, 7, 8, 10, 12) наличие других посторонних загрязнителей.

Присутствие постороннего ароматического запаха ощущается в образцах 5, 8, 10, гнилостный – 1, 7, 9, плесневелый – 2.

Образец 9 (один из трехкратной повторности) имеет в своем составе загрязняющие вещества, которые изменили его среду на щелочную, остальные образцы показывают нейтральную или слабо кислую среду.

Отсутствуют примеси органического происхождения в образцах 8, 9, 12.

Заключение. Данная работа явилась началом исследования загрязнения снега как показателя уровня загрязненности атмосферы и требует логического продолжения, так как снег – один из наиболее информативных и удобных индикаторов загрязнения природной среды.

Выбор участков для снятия проб оправдал себя. Наша гипотеза о том, что у железнодорожного вокзала снег наиболее грязный, не подтвердилась. Самый грязный снег – вдоль автомобильных трасс. Так как здание нашего учреждения образования стоит у самой дороги, то там снег грязнее, чем у железнодорожного вокзала. Снег является накопителем загрязнений, поэтому позволяет оценить степень загрязнения атмосферы.

До весеннего миграционного цикла загрязняющие вещества оказываются законсервированными в снежном покрове. В период весеннего половодья эти вещества поступают в природные среды, в основном воду и почву, загрязняя их.

Следовательно, химический анализ снега позволяет предсказать состав будущих мигрантов в различных природных объектах городских ландшафтов.

Значимость наших исследований: основные поллютанты (пыль, сульфаты, хлориды, азотсодержащие соединения, карбонаты, катионы металлов, полициклические ароматические углеводороды, диоксины и т.д.) загрязняют территорию города, но их распределение в снежном покрове практически не изучено.

Как показали проведенные нами исследования, максимальные концентрации загрязняющих веществ находятся на расстоянии 5 м от проезжей части, что связано со спецификой работы снегоуборочной дорожной техники. Достаточно высокое количество взвешенных веществ в снежном покрове обусловлено:

- применением в качестве антигололедных средств песчано-соляной смеси, основой которой является песок;

- механическим выносом компонентов дорожного покрытия и различных частиц (сажа, каучук, кремний и т.д.) из состава автопокрышек, интенсивность которого резко возрастает в зимний период.

- долю в загрязнение снега твердыми частицами в виде пыли, сажи вносят промышленные объекты.

- фекальных отходов много у мест кормления и выгула кошек и собак.

Являясь важным фактором безопасности движения в населенных пунктах, противогололедная реагентная обработка дорог формирует комплекс негативных воздействий на окружающую природу и инженерные структуры города.

Одной из важнейших задач городского хозяйства является вывоз загрязненного снега с городских магистралей и его утилизация на канализационных коллекторах с последующей очисткой талых и фекальных стоков на городской станции аэрации.

Список использованных источников:

1. Горбунова, Т.С. Химия вокруг нас: Учебное пособие для учащихся общеобразовательных школ по программе «Химия с основами экологии». Пропедевтический курс. – Омск: Издательство ОмГПУ, 2000. – 146 с.

2. Мамедов, Н.М., Суравегина И.Т. Экология: Учебное пособие для 9-11 классов общеобразовательной школы. – М.: «Школа-Пресс», 1996. – 464 с.

3. Мельник, А.А. Экологический практикум. Качественный анализ природных объектов. Методическая разработка / А.А. Мельник, Л. Ф. Попова [и др.]. – Архангельск: изд-во ПГУ, 2000.-27 с.

4. Режим доступа: <http://tereshina.edurm.ru/rabota.html> – Дата доступа: 10.12.2016.

5. Режим доступа: <http://protown.ru/russia/obl/articles/4147.html> – Дата доступа: 10.12.2016.

6. Режим доступа: <http://schools.keldysh.ru/school1413/eco1/atmo.htm> – Дата доступа: 20.12.2016.

7. Режим доступа: <http://meteocenter.net/meteolib/ww.htm> – Дата доступа: 20.12.2016.

Samanchuk Elena, Panchuk Dmitry

**THE STUDY OF SNOW POLLUTION AS AN INDICATOR OF THE LEVEL OF
ATMOSPHERE POLLUTION**

*The ecological youth public Association (EVOA) “For the Sake of the life on Earth”, the State
educational establishment “Secondary school №3 Osipovichy town”.*

Summary

This work is the beginning of a study of snow pollution as an indicator of the level of atmospheric pollution, since snow is one of the most convenient indicators of atmosphere pollution of the environment. Health of population is closely connected with quality of atmosphere. Pollutants are conserved in the snow cover until the spring migration cycle. Therefore, the hydrochemical analysis of snow allows to estimate the degree of atmosphere pollution and predict the composition of future migrants in various natural objects of urban landscapes.

Синкевич А.Е.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНОГО ГИАЦИНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ИСКУССТВЕННОГО ВОДОЕМА

ГУО «Зеленковская детский сад–средняя школа им.Т.С.Мариненко

Полоцкого района»

*Научные руководители – Абашикина О.Н., учитель математики;
Флюрик Е.А., доцент кафедры биотехнологии и биоэкологии учреждения
образования «Белорусский государственный технологический университет»,
к.б.н, доцент*

Аннотация. Проведена работа по определению эффективности использования эйхорнии (*Eichornia crassipes* Mart. Solms) для очистки воды в искусственном водоеме. Доказано, что эйхорния не представляет угрозы окружающей среде нашей Республики. Предложены варианты по сохранению растения в зимний период.

Введение. Безответственное отношение к природе привело к тому, что запасы чистой воды на планете стремительно сокращаются. И решить проблему пока не удастся. В каждом городе и на каждом крупном предприятии существуют очистные сооружения, где подвергаются очистке все сточные воды. Однако если мы хотим поддерживать чистоту воды в водоемах своего сада эти методы не подходят.

Существуют растения, которые могут служить «санитарами». Высшая водная растительность регулирует качество воды не только благодаря фильтрационным свойствам, но и способности поглощать биогенные элементы. Способность высшей водной растительности к накоплению, утилизации, трансформации многих веществ делает их незаменимыми в общем процессе самоочищения водоемов. Этот метод с высокой степенью эффективности применим на разных объектах: от промышленных до хозяйственно-бытовых [1].

Актуальность исследования: масштабы воздействия человека на природу постоянно увеличиваются. Вопрос очистки воды уже становится проблемой всего человечества. Использование биологических методов очистки является экологически оправданным.

Цель исследования – выяснить возможность использования эйхорнии для очистки воды, определить оптимальные методы сохранения эйхорнии в зимний период.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Изучить литературу по теме исследования.
2. Провести эксперимент по определению скорости прироста эйхорнии в местных климатических условиях.
3. Определить возможность использования эйхорнии для поддержания чистоты воды в искусственном водоеме.
4. Провести эксперимент по определению оптимального способа сохранения эйхорнии в зимний период.

Основная часть. В работе использовались следующие методы: наблюдение, измерение, сравнение, анализ.

При помощи микроскопа (Microscope EYEPIECE CAMERA Am Scope MD 500) было изучено строение эйхорнии. После проведения эксперимента по выращиванию эйхорнии в искусственных водоемах были определены органолептические свойства воды. Для определения прозрачности применили метод Снеллена. Были исследованы цвет, запах, РН-фактор воды из водоемов с эйхорнией. Определены различные условия содержания растения зимой и проведен эксперимент по установлению более оптимального.

Для проведения эксперимента были выбраны 2 искусственных водоема (1 в деревне Рудня и 1 в агрогородке Зелёнка Полоцкого района). Сроки эксперимента: 4 июля – 1 октября 2016 и 9 июля – 17 сентября 2017 г. В течение этих периодов проводилось наблюдение за развитием растений, по окончании произведен количественный анализ. Экспериментальная часть состояла в определении скорости воспроизведения растения. В результате в 2016 году в 1 водоеме количество растений увеличилось в 8 раз, во втором – в 9 раз, в 2017 году количество растений в обоих водоемах выросло в 5 раз. Состояние воды в водоемах существенно улучшилось: вода стала прозрачной, а посторонний запах исчез.

После установления положительного влияния эйхорнии на чистоту искусственных водоемов, возникает потребность в сохранении растения в зимний период. Рассмотрели несколько различных вариантов содержания: воду в емкость набирали из другого водоема и из того, в котором растение находилось летом. Растение помещали в аквариум с подсветкой, в сосуд с водой, во влажный песок и мох.

В ходе эксперимента было отмечено, что лучше всего перезимовали растения в кольцевом поплавке, помещенные в емкости с «родной» водой.

Заключение. Для очистки воды в искусственном водоеме можно использовать экологически чистые и сравнительно не дорогие способы очистки воды с помощью высших водных растений. Необходимо отметить, что эйхорния является инвазивным видом для Республики Беларусь. Согласно Концепции национальной безопасности Беларуси и Стратегии по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия на 2011-2020 гг одной из угроз национальной безопасности в экологической сфере является проникновение в окружающую среду инвазивных чужеродных видов диких животных и дикорастущих растений. Однако эйхорния не представляет угрозы окружающей среде нашей республики, т. к. в наших климатических условиях растение размножается значительно медленнее и только отводками. При температуре около 6-8°C листья начинают чернеть, а при дальнейшем снижении – растение погибает.

Использование эйхорнии на своих искусственных водоемах позволит не только сделать их красивыми, но и очищать в них воду на протяжении всего периода без использования химических реактивов.

Список использованных источников:

1. Информационный обзор способа очистки (доочистки) вод с применением эйхорнии [Электронный ресурс]. – 1999. – Режим доступа: www.essentuki.com. – Дата доступа: 9.12.2015.
2. Современные географические проблемы: научно-популярное издание для молодежи / И.И. Пирожник [и др.]. – Минск: НИО, 2007. – 56 с.
3. Захлебный, А.Н. Книга для чтения по охране природы / А.Н. Захлебный. – М.: Просвещение, 1986. – 175 с.
4. Методическое руководство по контролю процесса биологической очистки городских сточных вод: учеб.-метод. Пособие для студентов специальности 1-57 01 03 «Биоэкология»/Р.М.Маркевич [и др.]. – Минск : БГТУ, 2009. – 161 с.

Sinkevich A.E.

USING OF WATER HYACINTHTO CLEAN THE ARTIFICIAL POND

"ZelenkovskayaKindergarten - Secondary School T.S. Marinenko of the Polotsk District"

Scientific leaders - Abashkina O.N., Teacher of Mathematics, Flyurik E.A., Associate Professor at the Department of Biotechnology and Bioecology of the "Belarusian State Technological University", PhDin Biological sciences, Associate Professor

Summary

The work was carried out to determine the effectiveness of using water hyacinth (*Eichorniacrassipes Mart. Solms*) to purify water in the artificial pond. It is proved that *Eichorniacrassipes Mart. Solms* doesn't pose a threat to the environment of our republic. Options for plant conservation in winter are suggested.

Станютко Ю.А.

ОСОБЕННОСТИ КОММЕРЧЕСКИХ СОРТОВ ГИАЦИНТОВ В ВЫГОНОЧНОЙ КУЛЬТУРЕ

ГУО «Средняя школа №179 г.Минска»

Научный руководитель – Васильева Т.И., учитель биологии

Аннотация. Работа посвящена исследованию коммерческих сортов гиацинтов: Карнеги, Леди Дерби, Дельфт Блю. В качестве методов использовались морфометрический анализ и фенологическое наблюдение. В течении трех месяцев проводились биометрические измерения растений в фазы отрастания, бутонизации и цветения.

В результате проведенной работы было установлено, что диаметр луковиц не влияет на сроки цветения, высоту растений и число цветков в соцветии.

Современные гиацинты поражают обширной цветовой гаммой: от белого и бледно-желтого через разные оттенки розового и лилового до бордового, фиолетового и даже черного. По срокам цветения гиацинты могут быть ранние, средние и поздние. Разница в сроках цветения составляет не более 10 дней. Первыми зацветают синие сорта, затем розовые, белые, красные, сиреневые, а позже всех — желтые и оранжевые.

Гиацинт восточный (*Nymphaea orientalis*)— это универсальное растение, которое используют для открытого грунта, ранней выгонки в помещении, а также для срезки. Благодаря неприхотливости и легкости, с какой они цветут во внесезонное время, радуя яркими и необычайно душистыми цветками, гиацинты являются одними из наиболее популярных среди выгоночных культур. При этом выгоночные соцветия по декоративности не уступают выращенным в открытом грунте. Выгонка растений или обработка температурой применяется для стимуляции цветения во внеурочное время.

В литературе имеется информация по агротехнике выгонки гиацинтов, а также каталоги, содержащие сведения о сортовых характеристиках гиацинтов в условиях открытого грунта, в том числе и по срокам цветения [1,2,3]. В каталогах цветочных луковиц особо обозначены наиболее популярные сорта, однако не всегда указывается способность их к более или менее ранней выгонке, что имеет значение при планировании сроков цветения гиацинтов, т.к. посаженные в горшки поздние сорта должны оставаться в темном помещении значительно дольше, чем ранние.

Целью работы было выявить биологические особенности современных коммерческих сортов гиацинтов в культуре ранней выгонки, проследить сортовые особенности в динамике роста и развития, а также установить сортовые отличия в условиях зимней выгонки культуры.

В ходе исследования использовали метод морфометрического анализа растений и методику фенологических наблюдений. Для морфоанализа брали по три луковицы каждого сорта. В цветочном магазине приобрели хорошие, нормально развитые луковицы трех сортов гиацинта восточного: Карнеги, Дельфт Блю и Леди Дерби. Сорта отличались окраской соцветий и сроками цветения: белые, среднераннего цветения – Карнеги, голубые, раннего цве-

ния – Дельфт Блю и среднего цветения – Леди Дерби – розовые. Исследования проводились в осеннее- зимний период 2016-2017 году.

Биометрические измерения растений проводили в фазы отрастания, бутонизации и цветения. Фаза отрастания характеризовалась разрастанием первых листьев, приобретающих вид толстой остроконечной трубочки. В фазу бутонизации размыкается верхушка «трубочки» и появлялось плотное кистевидное соцветие. Фаза цветения отличалась тем, что ремневидные листья полностью раскрывались, цветонос и соцветие достигали максимальной высоты, цветки приобретали характерную окраску и полностью распускались.

Агротехника выгонки. До посадки луковицы хранили в сухом месте. Для ранней выгонки, т.е. получения цветущего растения в январе-феврале посадку луковиц проводили в октября (рис. 1). Луковицы высаживали в горшки и хорошо поливали водой, закрывали сверху пустыми горшками, перевернутыми кверху дном.

Начальное выращивание (выгонка) гиацинтов проходила при температуре не выше пяти градусов на протяжении 2 месяцев. За это время у луковиц в темном помещении появлялись зеленые ростки длиной от 4,5 до 6 см и хорошо развитые придаточные корни.

Сама выгонка, называется «пристановкой к цветению». Для этого горшки с хорошо развившимися луковицами выносили из подвала и ставили на подоконник в теплом помещении. Почва в горшках поддерживалась постоянно влажной. Первое время горшки закрывали от действия прямого света пустыми горшками, которые окончательно снимали через 6-8 дней.

Через 3-5 недель пребывания гиацинтов в тепле раскрывались первые бутоны, они интенсивно росли, приподнимая кистевидное соцветие над розеткой желобчатых листьев, а цветки приобретали свойственную им окраску.

Анализ полученных результатов. На рисунке 1 представлены результаты динамики роста и развития гиацинтов в процессе зимней выгонки по фазам: отрастание, бутонизация и цветение. Растения сорта Карнеги раньше других вступали в фазу отрастания (06.11), тогда как у растений сортов Дельфт Блю и Леди Дерби начало данной фазы совпадало и приходилось на 21.11. Разница между сроками отрастания составляла примерно две — две с половиной недели. Еще более продолжительная разница у этих сортов между сроками бутонизации и цветения — соответственно 35 и 40 дней. Весь период «пристановки к цветению» у Карнеги укладывался в 20 дней, тогда как у двух других сортов он продолжался 50 дней. Следовательно, Дельфт Блю является раннецветущим, а Карнеги и Леди Дерби среднецветущими сортами.

	декабрь						январь						февраль					
	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-31	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-31	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-28
Карнеги																		
Дельфт Блю																		
Леди Дерби																		

 - отрастание
  - бутонизация
  - цветение

Рис. 1. Феноритмика развития гиацинтов в процессе выгонки

Определенный интерес представляло изучение биометрических параметров сортов. Результаты анализа представлены в таблице 2. Разница между луковицами по диаметру и высоте была не значительной, что подтверждают сравнение фактического и табличного критериев F Фишера (таблица 2) для 0,5% уровня значимости ($F_{\phi} < F_{05}$). Однако разница по высоте растений и числу цветков на одном соцветии была существенной ($F_{\phi} > F_{05}$), что позволяет нам обсуждать эти данные. Наибольшей высотой характеризовались сорта Дельфт Блю и Леди Дерби, самым низкорослым оказался сорт Карнеги. По числу цветков на одном соцветии все сорта отличались между собой и расположились в следующей последовательности Дельфт Блю, Леди Дерби и Карнеги.

Таблица 1. Средние биометрические показатели сортов

Сорта	Высота луковицы (см), (средн. знач.)	Диаметр луковицы (см), (средн. знач.)	Высота растений (см) (средн. знач.)	Число цветков на одном соцветии (шт.) (среднее значение)
Карнеги	4,8	4,27	18,0	16
Дельфт Блю	4,7	4,25	28,5	25
Леди Дерби	4,5	4,40	21,1	23

Таблица 2. Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Степени свободы	Диаметр луковицы		Высота луковицы		Высота растения		Число цветков в соцветии		
		Средний квадрат	F _ф	Средний квадрат	F _ф	Средний квадрат	F _ф	Средний квадрат	F _ф	F _{0,5}
Между сортами	2	0,087	1,79	0,015	0,32	217,0	8,45	160,4	12,63	5,14
Внутри сорта	6	0,048		0,047		25,66		12,69		
Остаток	8									

Было установлено, что диаметр луковиц не влияет на сроки цветения, высоту растений и число цветков в соцветии у изученных сортов. Наиболее раннецветущим является сорт Карнеги, он же отличается и наименьшей высотой растения и количеством цветков в соцветии.

Список использованных источников:

1. Баранова, М.В. Гиацинт (систематика, сорта, морфогенез, культура) / М.В. Баранова. – М.; Л.: Наука, 1965 – 126с.
2. Всё о лекарственных растениях на ваших грядках / Под ред. Раделова С.Ю. – СПб: ООО «СЗКЭО», 2010. – С. 198 – 224с.
3. Рыженкова, Ю.И. Гиацинты / Ю.И. Рыженкова – М.: Издательский Дом МСП. 2005. – 32с.
4. Куперман, Ф.М. Морфофизиология растений / Ф.М. Куперман. – М.: Высшая школа, 1977. – 288с.
5. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М. ГБС АН СССР, 1975. – 27с.

Stanyutko Yuliya

FEATURES OF COMMERCIAL VARIETIES OF HYACINTHS

State educational establishment "Secondary School № 179 in Minsk"

The supervisor of studies: the teacher of biology Vasileva Tatiana Igorevna

Summary

Modern hyacinths amaze with an extensive colour range: from white to burgundy, violet and even black. By the time of flowering can be early, middle and late. The difference in flowering time is no more than 10 days. The first to bloom are blue varieties, then pink, white, red, lilac, and later - yellow and orange.

The aim of the work is revealing the biological features of modern commercial sorts of hyacinths in the dynamics of growth and development, establish sorts differences in the conditions of winter forcing by the example of Carnegie, Lady Derby, Delft Blue.

Biometric measurements of plants were carried out in the phases of growth, budding and flowering. Removal of hyacinths was carried out at a temperature of no higher than 5 degrees for 2 months.

It was found that the diameter of the bulbs does not affect the flowering period, the height of plants and the number of flowers in the inflorescence of the varieties studied.

С. О. Степура
**ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СЛЕЗЫ КАК ЖИДКОСТИ МАЛОГО
ОБЪЕМА**

*Государственное учреждение образования «Лицей № 2 г. Минска»
Научный руководитель – А. В. Бурачевский, учитель физики*

Аннотация. Как известно, жидкое агрегатное состояние вещества обусловлено тем, что расстояния между частицами по порядку величины равны размеру самих частиц, а эти же частицы обладают достаточной кинетической энергией, чтобы обмениваться местами и покидать поверхность вещества.

Данная научно-практическая работа представляет собой исследование жидкостей малых объемов, изучение их различных свойств и характеристик.

Ежегодно в среднем открывается до двадцати новых веществ. Ими могут быть как газы, твердые тела, так и жидкости. Открывая, их проверяют на противораковые, антибактериальные свойства и тому подобное. Но в связи с тем, что их объем зачастую лимитирован, не всегда предоставляется возможность исследовать их в неограниченном объеме, поэтому навыки изучения жидкостей в малых порциях достаточно актуальны на сегодняшний день.

Также работа включает в себя анализ и воспроизведение уже имеющихся жидкостей, сравнение и сопоставление их свойств и характеристик. На данный момент существует много копий полезных веществ, искусственно синтезированных. Воспроизведение синтетических аналогов динамично развивается и по сей день, поэтому в работе использован метод получения исследуемой жидкости и сравнение совпадения с оригиналом методом изучения его же свойств.

Непосредственно в работе подробно представлен ход экспериментов, проводимых над объектами исследования. Акцентируется внимание на методах выполнения экспериментов. Как более доступные, но действенные способы были использованы именно нестандартные подходы к изучению объектов.

Цель работы: исследование физических, физико-химических и биохимических свойств жидкости. Воспроизведение аналога объекта исследования и подтверждение его совпадения с оригиналом.

Задачи исследования:

1. Оценить такие физические свойства как: плотность, вязкость, поверхностное натяжение, электрическое сопротивление
2. Оценить такое физико-химическое свойство как характер среды
3. Оценить биохимические свойства на примере антибактериального действия
4. Воспроизвести идентичный аналог объекта исследования
5. Сопоставить и оценить копию первичного объекта исследования по пунктам 1, 2, 3
6. Оценить эффективность нестандартных методов изучения жидкостей

Объект исследования – человеческие слезы (полученные как в ходе стимуляции эмоциональной нестабильности, так и при действии различных механических и химических воздействий).

Ход выполнения экспериментов

1) Измерение плотности

Как известно, *плотность* – это скалярная величина, характеризующая отношение массы конкретного вещества на единицу объема.

Для измерения плотности было использовано отношение масс воды и слезы, установленное с помощью результатов зафиксированных благодаря граммовым весам, так как плотности соотносятся аналогично массам.

Для начала на граммовых весах была замерена каждая из пробирок, так как их масса значительно отличается по сравнению с массой слез. После обнуления на весах были взвешены слезы и вода, которые изначально брались одинаковыми порциям объемом 5 стандартных слезинок (0,1 мл). После чего не хитрым образом и находилась плотность слезы через отношение масс (таблица 1).

1. По отношению длин плеч на «весах плача»

Так называемые «весы плача» представляют собой рычажные весы, состоящие из линейки и уравновешенных на них жидкостей одинакового объема (стандартная слезинка) рисунок 1. Принцип действия схож со способом №1, но более прикладной. Из-за разности масс при одинаковых объемах, равновесие будет достигнуто при неодинаковых длинах плеч, но соотноситься они будут уже обратно пропорционально плотностям.

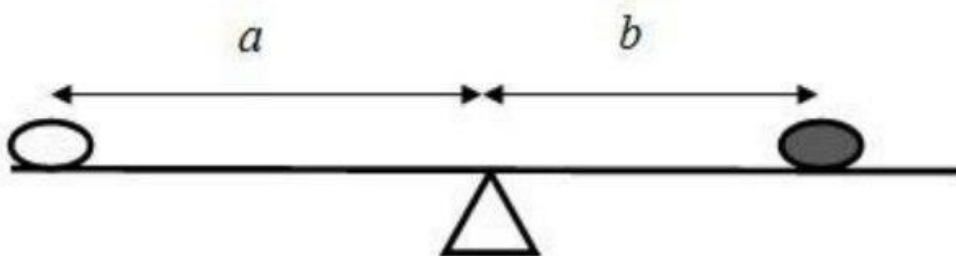


Рисунок 1 - Концепция «весов плача» для измерения плотности по отношению длин плеч с разными жидкостями одинаковыми объемами

В ходе экспериментального подсчета плотности были получены следующие результаты – таблица 1.

2) Вязкость

Вязкость – это одно из явлений переноса, свойство текучих тел оказывать сопротивление перемещению одной их части относительно другой, а работа, затрачиваемая на это перемещение, рассеивается в виде тепла, то есть, по сути это есть внутреннее трение.

Движение жидкости часто характеризуются *кинематической вязкостью*, которая равна вязкости, деленной на плотность.

Для измерения кинематической вязкости, которую можно считать расстоянием, преодоленным жидкостью по наклонной поверхности за единицу времени было использовано зеркало длиной 40 см, наклоненное на 45° . При отрыве от носика дозатора, следовал контакт с наклонной поверхностью, жидкость под действием силы тяжести начинала движение. В связи с тем, что в зоне раздела фаз (контакта жидкости с поверхностью зеркала) скорость движения жидкости равна скорости движения поверхности, то слой на границе раздела фаз не будет обладать достаточной кинетической энергией, чтобы совершить движение, то есть будет оставаться неподвижным. В то время как верхняя часть объема будет стремиться совершить движение, а под действием силы тяжести, действующее на площадь «стандартной слезинки», деформироваться. Если разделить стандартную слезинку на слои, каждый из слоев будет примыкать к предыдущему, таким образом, в жидкости установится непрерывное изменение скорости от дна к поверхности (рисунок 2).

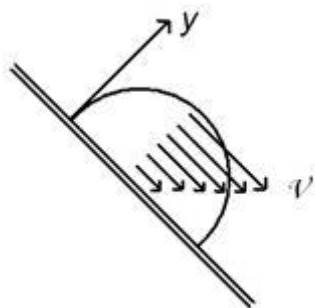


Рисунок 2 – Изменение скорости движения жидкости от дна к поверхности

Таблица 1. Вязкость и скорость стекания стандартной слезинки по наклонной поверхности

	Расстояние, см	Время, с	Скорость, см/с
Результат 1	26,50	18,16	1,46
Результат 2	25,50	17,04	1,50
Результат 3	24,00	14,50	1,65
Конечный	25,30	16,56	1,52

Поверхностное натяжение – это термодинамическая характеристика поверхности раздела двух находящихся в равновесии фаз, определяемой работой обратимого изотермокинетического образования единицы площади этой поверхности раздела при условии, что температура, объем системы и химические потенциалы всех компонентов, а обеих фазах остаются постоянными.

Если обратить внимание факт, что благодаря поверхностному натяжению любой объем жидкости стремиться уменьшить площадь поверхности, таким образом, уменьшая потенциальную энергию, то как величину, напоминающую коэффициент поверхностного натяжения можно взять площадь, оставляемую единицей объема жидкости после впитывания ее в пористый материал за единицу времени. После непосредственного контакта с поверхностью пористого материала, картона в данном случае, слеза впитывалась в картон с

определенной скоростью, оставляя после себя мокрую поверхность определенной площади.

Результаты – таблица поверхностного натяжения, таблица 1.

Таблица 2. Время впитывания слезы в пористую поверхность, площадь лужицы

	Время, мин	Площадь, мм ²
Рез.1	5,5	50,24
Рез.2	6,5	63,58
Рез.3	7,0	94,98
Конечный	6,3	69,60

4) Жидкость как электролит

С точки зрения положения теории электролитической диссоциации электролитами являются вещества, которые в растворенном или расплавленном состоянии распадаются на ионы и проводят электрический ток. К электролитам относятся соли, щелочи, кислоты (вещества с ионными и ковалентными полярными связями). Носителями электрических зарядов в растворе являются заряженные частицы (катионы и анионы), которые образуются в результате отдачи или присоединения электронов.

Для оценки объекта исследования как электролита, скажем, оценить его сопротивление. *Электрическое сопротивление* – это физическая величина, характеризующая противодействие проводника или электрической цепи электрическому току. Чтобы измерить сопротивление жидкости необходимо составить электрическую цепь рисунок 3.

Для более точных замеров был использован объем исследуемой жидкости равны 1.8 мл

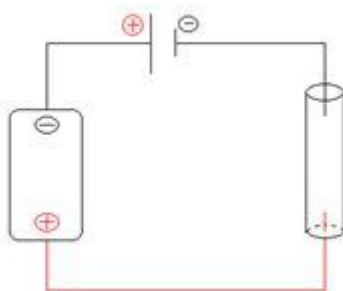


Рисунок 3 – Схема электрической цепи для анализа жидкости как электролита

Таблица3. Электрическое сопротивление слезы, взятой 1,8 мл по объему

	Сопротивление, Ом
Результат 1	9,79
Результат 2	9,80
Ср. знач.	9,79

5) Антибактериальные свойства жидкости

Антибактериальные свойства жидкостей являются способностью препятствовать росту и развитию бактерий и других нежелательных организмов (грибы, протисты, вирусы и т.п.), сохранять постоянство субстрата.

Механизм антибактериального действия.

Основным агентом, выполняющий антибактериальные свойства в слезе является лизоцим. Он разрушает стенки бактерий, что препятствует развитию патогенной микрофлоры в глазу. В данном исследовании предложен способ оценки антибактериальных свойств слезы при помощи оценки ее влияния на развитие живых организмов в питательной среде. Как индикатор антибактериального действия была взята искусственно выращенная культура плесневых грибов, обладающая устойчивостью к неблагоприятным условиям, но с достаточно коротким циклом развития (муконовые плесневые низшие грибы). В двух чашках Петри была сформированная питательная среда на желатиновой основе.

На одну из чашек Петри споры были посажены только на питательную среду, в то время как в другой чашке Петри на питательную среду был нанесен 1 мл слез равномерной сеткой (по стандартной слезинке в каждый узел сетки, длина клетки – 5 мм). Исследование с подобным методом нанесения объекта исследования является более точным, так как при стандартном нанесении слез в центр крупной капли, они бы просто напросто испортили бы питательную среду, и об антибактериальных свойствах в таком случае говорить не корректно.

После того как культура начала расти, было замечено очевидное различие в характере развития и распространения плесени. В чашке Петри без слез колоний гораздо больше колоний, которые еще и развиваются повсеместно, чем в той, в которую были нанесены слезы (рисунок 4). Оценивались антибактериальные свойства по наличию образовавшихся колоний.

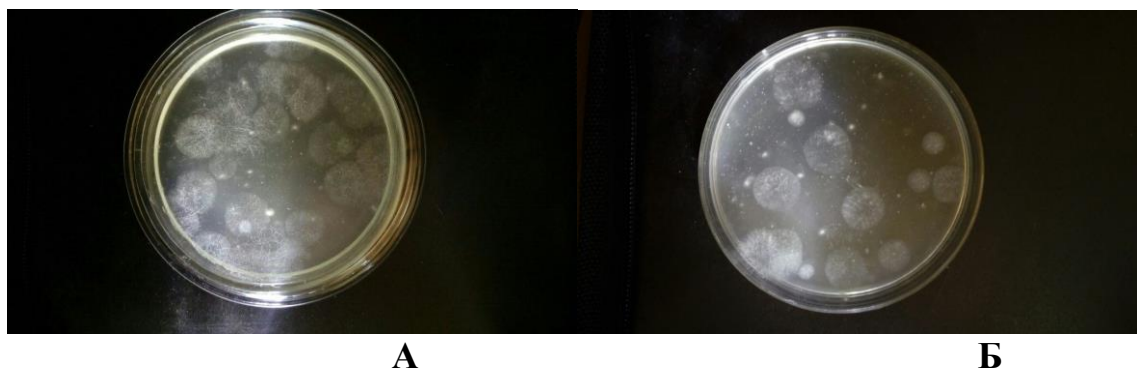


Рисунок 4 – А – культура плесневых муконовых грибов, выращенных на питательной среде; Б – культура плесневых муконовых грибов, выращенных на питательной среде со слезами, нанесенными сеткой

6. Характер среды

Слезка обладает слабощелочной реакцией среды (от 7,3 до 7,5 рН), что было экспериментально проверено с помощью индикаторной бумаги – она приняла зеленоватую окраску.

Далее полученные результаты были использованы для сравнения с аналогичным слезе раствором.

Воссоздание раствора идентичного слезе

Основную часть (до 99 %) составляет вода, остальное —неорганические вещества: хлорид натрия, карбонат натрия и магния, а также сернокислый и фосфорнокислый кальций. Бактерицидные свойства слезам

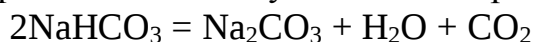
придаёт фермент лизоцим. В составе слёз также есть 0,1 % других белков.

Раствор был изготовлен с расчетом, что в слезе 97,5% по массе приходится на воду; 1,50% - хлорид натрия NaCl; 0,25% - карбонат натрия Na_2CO_3 ; 0,25% - карбонат магния MgCO_3 ; 0,50% – слизь и белки (по массе).

Для того, чтобы получить все необходимые соли, содержащиеся в слезе, был проведен ряд химических реакций:

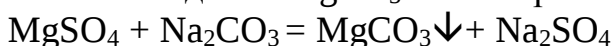
1. Получение карбоната натрия

К счастью для нас, средние соли получаются путем термического разложения гидрокарбонатов. Как самый популярный в быту из них была использована пищевая сода, которая под влияние температуры преобразовывалась в нужный нам карбонат натрия по уравнению реакции:



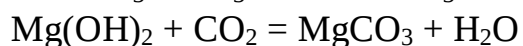
2. Получение карбоната магния

Для того, чтобы получить карбонат магния необходимо провести мнимую реакцию обмена, скажем, реакцию между двумя изначально растворимыми солями (MgSO_4 – магnezия, которую можно купить в аптеке, Na_2CO_3 – получен в ходе реакции выше), в продуктах реакции между которыми выпадет тот самый белый осадочек MgCO_3 . посмотрим на



Но это все красивая теория на листе бумаги, которая не описывает процесс достаточно точно. Во время проведения эксперимента, а именно наблюдения реакции в растворе магnezии с карбонатом натрия было зафиксировано как наблюдение существенное изменение температуры сосуда ($< t$ окружающей среды, где t - температура), что естественно свидетельствует о том, что реакция у нас эндотермическая. Эндотермическая реакция характеризуется поглощением энергии (теплоты) из окружающей среды, а значит, ее продукты содержат больше энергии, чем исходные компоненты. В нашем случае, вода в растворе находится в избытке, таким образом, в растворе присутствуют ионы Na^+ , CO_3^{2-} , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , OH^- , H^+ . Не вдаваясь в подробности исхода продуктов реакции в конечном растворе, так как нас больше интересует нерастворимые компоненты, то на выходе реакции получается больше основания $\text{Mg}(\text{OH})_2$ чем MgCO_3 , естественно в ходе гидролиза. Будучи во внимание этого факта, эксперимент проводился в условиях пониженной температуры, дабы замедлить неизбежный гидролиз и по возможности минимизировать образование ненужного основания. Таким образом, реакция по времени шла приблизительно в течение недели, только потом на дно сосуда выпали белые кристаллики.

На этом получение карбоната магния не заканчивается. После того как смесь осадков было профильтрована, существенную ее часть все равно составляет основание, от которого в идеале максимально избавиться. Почему бы не превратить его в тот же самый карбонат пропусканием через него углекислого газа? Для этого и приходит на помощь уксусная кислота. Для упрощения процесса предложена схема выполнения эксперимента, состоящая из двух сообщающихся систем, в которых параллельно протекают взаимозависимые реакции по уравнениям реакций, рисунок 5.



Показателем окончания реакции является растворении осадка, так как при избыточном пропускании углекислого через осадок в растворе наблюдается растворение осадка, так как карбонат магния становится гидрокарбонатом, который растворим в воде.

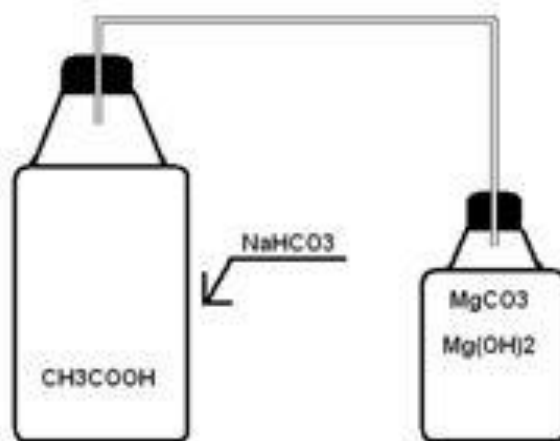


Рисунок 5 – Схема проведения реакции

3. Слизь

Как аналог слизи была использована человеческая чистая слюна, которая содержит в изобилии фермент лизоцим и другие белки, достаточно вязкая фракция.

После того как мы получили все компоненты пришло время создавать сами слезы. Для меньших погрешностей массы сухих компонентов были рассчитаны на общую массу равную 1 кг. То есть поваренная соль – 15 г, карбонат натрия – 2,5 г, карбонат магния – 2,5 г, слизь (слюна) – 5г, вода – 975 г. Ввиду своей низкой растворимости, карбонат магния разбавлялся в воде в первую очередь в течение пяти дней. Слюна не может долго держать свои свойства, поэтому добавлялась в последнюю очередь.

Для сравнения с истинными слезами было проведено повторное изучение свойств жидкостей, только как объект исследований в данных экспериментах выступал искусственно приготовленный раствор слезы.

Таблица 4 – Сводная таблица результатов всех экспериментов, сделанных на двух исследуемых жидкостях. Сравнение их соответствия

Свойство	Вид св-ва (хар-ка величины)	Метод	Значени я	Объем	Слезы	Раствор	Вода	Суммарный вывод
Плотность	Абсолютная	Взвешивание на граммовых весах единицу объема (г/мл)	1	0,1 мл	1,1	1,1	1,0	Плотности соотносятся так же как и массы.
			2		1,0	1,1	1,1	
			3		1,2	1,2	1,0	
		Ср.знач.			1,1	1,1	1,0	
		Весы плача через длины плеч (см)	1	20 мкл	1,0	1,0	1,0	Не является хорошим методом для измерения плотности. По первому методу совпадение на 90%, по второму – 100%
	Удельная	Отношение плотности жидкости к воде			1) 1,1 2) 1	1) 1,1 2) 1	1) 1,0 2) 1	
	Вязкость	Абсолютная	С помощью скорости стекания объема жидкости по поверхности (см/с)	1	20 мкл	1,46	1,46	
2				1,50		1,69		
3				1,65		2,06		
Ср.знач.				1,52		1,73		
Удельная		Отношение слез к р-ру	0,88					
Поверхно стное натяжение	Абсолютная	Измерение время впитывания (мин)	Ср. знач.	20 мкл	6,3	7,4		Эффективн ый метод
		Измерение площади впитывания	Ср. знач		69,6	73,2		Эффективн ый метод
	Удельное	Отношение слез к р-ру			1) 0,85 2) 0,95			По первому признаку совпадение на 85%, по второму признаку – на 95%
Электропр оводность	Абсолютная	Измерение сопротивления (Ом)	Ср.знач	1,8 мл	9,80	10,1		Слеза и раствор являются электролита ми
	Удельная	Отношение слез к р-ру			0,97			Совпадение на 97%
Антибакте риальные свойства	Абсолютная	Количество колоний (шт)		1 мл	13	17	28	Есть антибактер иальные св- ва

Вывод. Плотности слез и раствора, измеренные с помощью весов плача, совпадают на 100%. Плотности, измеренные с помощью граммовых весов, совпадают на 90%. Вязкости жидкостей, измеренные как скорость стекания единицы объема по наклонной поверхности, совпадает на 88%. Коэффициенты поверхностного натяжения, измеренные как время впитывания жидкости в пористую поверхность, совпадают на 85%. Коэффициенты, измеренные как площадь лужицы, совпадают на 95%. Как электролиты жидкости совпадают на 97%. У обеих жидкостей имеются антибактериальные свойства.

Результаты исследования:

Демонстрационное ознакомление с доступными, нестандартными и эффективными методами изучения жидкостей малых объемов. В связи сложной природой явления, можно с легкостью пользоваться предложенными способами исследования характеристик в массах. Также совокупность свойств и характеристик, полученных в ходе исследования слезы как жидкости малого объема. Из нее же вытекает совокупность методов исследования, благодаря которым можно подробно изучить жидкости малого объема в любых условиях. Искусственно воспроизведенный раствор слезы, который по исследуемым характеристикам совпадает с первоначальным объектом исследования – слезами на 85-100%. И непосредственно доказательство достаточно близкого совпадения раствора со слезами по оценке сравнения их свойств.

Дискуссия. Оценка состояния организма с помощью анализа свойств биологической жидкости (слезы). В связи с тем, что здоровому организму свойственно постоянство внутренней среды, а именно постоянство химического состава, то справедливо утверждение, что и химический состав биологической жидкости (слезы) тоже должен быть неизменен. Однако из-за неполадок со здоровьем возможны колебания даже на уровне концентрации неорганических солей в слезе, что и влияет на изменение показателей величин при проведении экспериментов, а значит, с их помощью можно вычислить состояние организма

Искусственно воссозданный раствор, обладая максимально схожими свойствами со слезами, может стать дешевой доступной копией самим слезам по их оригинальному назначению на случай таких состояний, сопровождающихся синдромом «сухого глаза» (ревматоидный артрит, синдром Шегрена, системная красная волчанка).

Как один из вытекающих продуктов работы, раствор, который должен являться искусственным и дешевым аналогом человеческой слезы, может также послужить средой для выращивания тканей глаза из стволовых клеток для трансплантации. Так как это одна из самых перспективных сфер медицины, данное исследование имело бы там огромный потенциал.

Список использованных источников:

1. Кл. Э. Суорц «Необыкновенная физика обыкновенных явлений» том 1, 1986;
2. Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлол «Биологическая физика» том 1, том 3, 2004;

3. Н.Л. Глинка «Общая химия», 2004;
4. John Farndon и др. «The science book», 2015;
5. А. М. Порохов «Физическая энциклопедия», 1998.

S. O. Stepuro

**ANALYSIS OF PHYSICAL AND BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF TEAR AS A
SMALL VOLUME LIQUID**

Lyceum 2 Minsk

Summary

This project presents detailed analysis of such liquid's characteristics as density, viscosity, surface tension, electrical resistance, pH, antibacterial characteristics. It's also includes reproduction of researching object and comparison by researching characteristics.

Татур П.С.

ЗЕЛЕНый МАРШРУТ БЕЛАРУСИ – «НАСЛЕДИЕ БРИЦАЛОВИЧСКОЙ ЗЕМЛИ»

*Экологическое молодежное общественное объединение «Ради жизни на Земле»,
Государственное учреждение образования «Средняя школа № 3 г. Осиповичи»,
Белорусский государственный университет*

*Научный руководитель – Зайцева С.В., учитель химии и биологии ГУО «СШ № 3
г. Осиповичи», научный руководитель ЭМОО «Ради жизни на Земле»*

Аннотация. Идея создания туристического маршрута не только в проведении экоэкспедиций, экскурсий, турпоходов, но и освоении навыков ведения мониторинга флоры и фауны. Данная территория значима не только для Беларуси, но и Европы, поэтому необходимо наряду с красотой и уникальностью показать перспективу дальнейшего природопользования, наметить мероприятия по охране важных объектов и территорий. И ещё, здесь находятся уникальные массивы широколиственных лесов, одни из старейших лесов в Беларуси. Пока они способны самостоятельно обновляться, однако требуют достойного внимания.

Во всем мире сложилась и функционирует индустрия туризма и в частности экотуризма. В настоящее время вопросы экотуризма включены в повестку дня целого ряда международных организаций, включая Программу ООН по окружающей среде (UNEP), Всемирную Туристскую Организацию, Организацию Экономического Сотрудничества и Развития, Европейскую Экономическую Комиссию ООН, Совет Европы [1].

Экологический туризм является одной из разновидностей природного туризма, который связан с посещением природных мест, не урбанизированных и в меньшей степени подвергшихся антропогенному воздействию, и при этом он должен соответствовать определенным принципам и критериям [4]. Поэтому очень важно максимально использовать туристический потенциал, как всей Республики Беларусь, так и каждого административного района, каждого населённого пункта.

В Беларуси особое место занимает экологическая система Осиповичского природного комплекса, поскольку это одно из немногих мест, где сохранились остатки естественных широколиственных лесов, водно-болотных угодий и заливных лугов. Здесь, находят свое убежище десятки редчайших растений и животных. Одним из уникальных и самобытных объектов Осиповичского края является Осиповичско-Брицаловичское направление, таящее в себе мощный туристический и рекреационный потенциал.

Актуальность выполненной работы в том, что в Осиповичском районе сложились благоприятные условия для развития экскурсионно-просветительского, экологического, сельского, лечебно-оздоровительного видов туризма, выгодное географическое положение, доступные связи

Главным объектом исследования является Брицаловичская пуца. Здесь произрастают высоковозрастные дубовые, липовые, грабовые, кленовые, ясеневые леса и дубравы, являющиеся важным элементом экологического каркаса.

Практическая значимость: проводимая нами работа ценна не только для сохранения биоразнообразия, но и для сохранения природных ресурсов, их охраны и независимого контроля над состоянием наиболее ценных объектов.

Основная цель проекта: активизация экологического воспитания и просвещения учащихся и взрослого населения в целях устойчивого развития и экотуризма с сохранением уникальности территории Брицаловичского региона.

Перед нами стояли следующие задачи:

- Разработать нить зеленого маршрута с образовательным эффектом, основанного на местных природных сообществах;
- Дать информацию о наиболее важных объектах зеленого маршрута;
- Создать реально действующую нить экологического туризма «Наследие Брицаловичской земли», основанного на уникальных объектах;
- Информировать туристов о местах пребывания, традициях и истории, форм поведения, экологически безопасного по отношению к посещаемым природным участкам;
- Увеличить использование местных материалов, продуктов и услуг, предоставляемых местным населением, при осуществлении экотуристской деятельности.

Развитие экологического туризма в лесах Беларуси позволит существенно увеличить ежегодный уровень доходов лесохозяйственных учреждений от туризма, а за счет этого развить комплекс туристических услуг и повысить экологическое образование туристов [4].

В лесах Осиповщины имеются широкие возможности для развития экологического туризма, в частности: проведение водных экскурсий, пеших, велосипедных, конных, лыжных походов по экологическим тропам. В программу экологического тура по желанию туристов могут быть включены посещения дендропарков, музеев, исторических мест, охотхозяйств, наблюдение и изучение дикой или окультуренной природы, отдых на природе с эмоциональными, эстетическими целями, лечение природными факторами, фотоохота, сбор ягод, грибов и лекарственных растений.

Предлагаемые нами экологические туры могут быть организованы для однодневного или многодневного отдыха туристов, с программой проживания в одном доме охотника или в нескольких, в агроусадебках. Возможна также организация многодневного тура с посещением нескольких хозяйств.

Нами разработано 15 экомаршрутов по Осиповичскому краю в целях экологического просвещения населения. Один из наиболее важных экомаршрутов – «Развитие экологического маршрута Осиповичско-Жорновского направления» был создан в 2010 г. ЭМОО «Ради жизни на Земле». Он признан одним из зеленых маршрутов Беларуси. Создание данного зеленого маршрута было поддержано проектом ЕС/ПРООН «Устойчивое развитие на местном уровне».

В настоящее время маршрут действующий, по нему с особым интересом проходят не только учащиеся, но и ученые, туристы и не только отечественные, но и зарубежные любители активного информационно-познавательного отдыха на природе.

Экологический маршрут – «Наследие Брицаловичской земли» действует для любителей экологического и активного туризма, для всех, кто желает прикоснуться к истории Осиповичского края, памятникам и уникальным уголкам природы, требующим особого внимания и заботы. Он так же включен в перечень зеленых маршрутов Беларуси.

Зеленый маршрут имеет протяженность 115 км. Может быть пешим, велосипедным или комбинированным. Старт зеленого маршрута в г. Осиповичи. Центр города Осиповичи расположен в 3 км от автомобильной дороги М-5 Минск-Гомель и в узле железных дорог Минск-Гомель, Могилев-Барановичи. Нить данного зеленого маршрута описана в созданной нами брошюре «Наш Осиповичский край. Брицаловичское кольцо». По линии маршрута описаны достопримечательности 31 маршрутной точки.

Экомаршрут начинается с посещения этнографического музея ГУО «СШ №3 г. Осиповичи». Затем туристы посещают музей экологии и энергосбережения, знакомятся с историей создания, основными направлениями деятельности экологического молодежного общественного объединения (ЭМОО) «Ради жизни на Земле». Проходят по первой дороге г. Осиповичи (в прошлом Протасевичско-Глуская лесная дорога, ныне ул. Октябрьская, где расположен основной корпус ГУО «СШ №3 г. Осиповичи»), постоят на высшей точке города, узнают об истории Либаво-Роменской, ныне Осиповичской железной дороги, разделяющей город на две части. Проедут по одному из достопримечательных мостов Беларуси, им расскажут об археологических памятниках в окрестностях г. Осиповичи. Туристы узнают о достопримечательностях города.

Затем туристы отправляются по нити маршрута, где увидят памятники природы местного и республиканского значения. По пути следования, знакомятся с историей сельских населенных пунктов, с их прошлым и настоящим, топонимикой названий. Посетят водные объекты, познакомятся с легендами происхождения их названий. Посетят места размещения археологических памятников прошлых эпох. Увидят сохранившиеся следы деятельности ледникового периода, побывают на Брицаловичском мемориальном комплексе, у памятников жертвам фашизма периода Великой Отечественной войны

Зеленый маршрут дает возможность увидеть места произрастания редких растений и животных, требующих внимания, а также познакомиться с ценными памятниками археологии – курганными могильниками прошлых эпох, пройти по местам партизанских сражений, побывать у мест обитания крупных редких птиц, увидеть места гнездований черного аиста, малого подорлика и др. крупных птиц. Без особого труда могут увидеть бегущих косуль и дикого кабана, величавого зубра.

Туристам будет предложен отдых в прекрасно оборудованном экологическом гостиничном комплексе в д. Малая Горожа, в агроусадебках сельских населенных пунктов – д. Свислочь, Липень, Углата.

Фишками зеленого маршрута являются ботанические памятники природы республиканского значения:

Вековой дуб-гигант «Брицаловичский»

Высота дерева 38 м, диаметр на высоте 1,3 м – 1,9 м.

Возраст 210 лет.

Высота от земли до первого живого сучка 21 м.

Диаметр кроны с ЮЗ – 10 м, и с ЮВ – 11 м.

Плодоношение отсутствует.

Состояние дерева удовлетворительное.

Почва суглинистая, влажная.

Имеет научное значение.

Вековой дуб-великан «Октябрьский»

Высота дерева 37, 5 м, диаметр на высоте 1,3 м – 1,7 м.

Возраст 220 лет.

Высота от земли до первого живого сучка 20 м.

Диаметр кроны с ЮЗ – 21,3 м, и с ЮВ – 20 м.

Плодоношение и состояние дерева удовлетворительное.

Почва суглинистая, влажная.

Имеет научное и эстетическое значение.

Решение о присвоении этим дубам республиканского статуса было принято Государственным Комитетом Совета Министров БССР по охране природы 27 декабря 1963 г. №32/1 «Об охране памятников природы на территории Белорусской ССР». А 26 апреля 2007 г. № 40 было принято постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь о продолжении охранного режима этих памятников природы республиканского значения.

Для туристов и в целях охраны вековых дубов установлены указатели, оповещающие население об утверждении данных дубов памятниками природы республиканского значения. Проводится очистка территории от посторонних предметов. Все работы на территории памятника природы согласовываются с органами Минприроды.

По линии маршрута расположен ботанический памятник природы местного значения «Эталонное насаждение сосны»:

Возраст насаждения более 120 лет.

Древостой I бонитета.

В составе присутствует ель, единично - дуб.

В подросте значительно участие ели и дуба.

Подлесок редкий из лещины обыкновенной, крушины.

Решением о присвоении данному сосновому насаждению статуса памятника природы местного значения было принято Осиповичским районным исполнительным комитетом 25 августа 2009 г. № 18-36 и было внесено изменение в решение от 26 марта 2003 г. № 6-71 «Об объявлении ботанического памятника природы местного значения «Эталонное насаждение», на основании материалов лесоустройства, в пункте 1: слова «площадью 10 га» заменить словами «площадью 5,7 га».

На данной территории памятника природы соблюдается охранный режим пользования, надзор за состоянием памятника природы, очистка территории от захламленности, остолбование границ, установка и подновление аншлагов.

Особое место занимает флора и фауна Брицаловичской пуши – ареал произрастания редких растений и обитания редких птиц и других редких животных. На данной территории встречается 392 вида грибов, из них 293 (75%) съедобных, 80 (20,4%) несъедобных и 18 (4,6%) ядовитых; 12 редких видов первоцветов. Более 12 видов естественных генетических ресурсов кустарников. Пуша богата ягодными ресурсами.

Произрастает 898 видов сосудистых растений, из них 47 видов редких; 156 видов мохообразных – 3 редких вида; 7 редких видов лишайников и 8 редких видов грибов.

Из редких растений встречаются: ликоподиела заливаемая и баранец обыкновенный, гроздовник ромашколистый, ветреница лесная, хохлатка полая и промежуточная, фиалка топяная, плющ обыкновенный, кадило сарматское, колокольчик широколистный, лук гусиный, лилия кудреватая, лук медвежий, касатик сибирский, шпажник черепитчатый, кокушник длиннорогий, мякотница однолистная, пальчатокоренник майский, полелепестник зеленый, тайник сердцевидный, ятрышник мужской, осока корневищная и др.

Здесь обитает 27 редких виды птиц, которые включены в Красную книгу Республики Беларусь: аист черный, полевой лунь, малый подорлик, полевой конек, белоспинный, трехпалый и зеленый дятел, малый погоньш, коростель, пустельга обыкновенная, чеглок, большой веретенник, турухтан, обыкновенный зимородок, золотистая щурка, большая белая цапля, змеяд, орлан-белохвост, кулик-сорока, серый журавль, дупель, малая чайка, сизая чайка, филин, домовый сыч, болотная сова, большая выпь, серощекая поганка.

Животный мир Брицаловичской пуши многогранен. Можно встретить зубра, оленя, лося, дикого кабана, косулю. Увидеть белку, выдру, бобра, волка, лису, енотовидную собаку, зайца русака и зайца беляка, ежа.

Здесь обитают охраняемые виды животных: соня-полчок, соня садовая, барсук обыкновенный, норка обыкновенная, медянка, болотная черепаха, камышовая жаба. Моховой шмель и шмель Шренка. В Березине и Свислочи встречается 2 редких вида рыб: обыкновенный подуст и стерлядь.

По территории Осиповичского района протекает 21 река, из них 3 крупные: Березина, Свислочь, Птичь. По линии маршрута протекают реки Березина, Синяя, Свислочь, здесь расположено Осиповичское водохранилище, реки Житинка, Млынка, Точенка, Трубинка. В старицах рек Свислочь и Березина расположены озера – Дубовец, Гнилец, Старик, Днеприк, Долгое.

К полному варианту выполненной нами работы дано описание водных объектов по линии зеленого маршрута. Собраны и записаны легенды не с одних уст, а поведаны разными людьми, и понять, кто их автор сложно. Одним словом, авторами легенд является народ. Все легенды изданы отдельной брошюрой.

По линии маршрута запланировано посещение сельских агроусадьб и «Дома охотника» в д. Малая Горожа, где можно прекрасно отдохнуть, заняться фотоохотой.

Предусмотрено возложение цветов у 8 памятников жертвам фашизма в период Великой Отечественной войны

По нити маршрута можно посетить сохранившиеся археологические памятники и места бывших захоронений (они описаны нами в отдельной брошюре). Всего на территории Осиповичского района находится 152 памятника археологии.

По линии экомаршрута расположено 18 населенных пунктов и каждый из них имеет свою историю, свою легенду, историю происхождения своего названия. Описание населенных пунктов предложено также в отдельной брошюре.

Маршрут «Наследие Брицаловичской земли» получил одобрение Осиповичского опытного лесхоза, местных органов власти, отдела образования, спорта и туризма Осиповичского райисполкома. Маршрут может быть пешим, велосипедным, комбинированным. На нашу туристическую карту нанесены точки размещения исследуемых объектов, описаны объекты исследования.

При прохождении маршрута состоятся встречи с местным населением, фоторепортажи, выполняются творческие и исследовательские работы учащимися и студентами. Сделано 2475 фотографий, которые используются в презентациях, при издании брошюр, создана фототека по тематике инициативы.

Собран экспериментальный и научно-исследовательский материал для написания научно-исследовательских работ учащихся по сохранению биоразнообразия Брицаловичской пуши, сохранению водных ресурсов, поиску нетрадиционных источников энергии в регионе. Результаты обобщены и представлялись на конференциях по защите научно-исследовательских работ районного, областного, республиканского и международного уровней.

Издана брошюра «Наш Осиповичский край. Брицаловичское кольцо», которая является кратким путеводителем, методическим пособием, резюме по итогам исследований по маршруту «Наследие Брицаловичской земли».

В ходе прохождения по данному маршруту туристам предлагается участие в проведении трудовых акций:

- по благоустройству территорий по линии маршрута;
- участие в проведении фестивалей фантазийных изделий одежды с использованием оберточной бумаги цветочных упаковок;
- встречи с интересными людьми, ветеранами труда, свидетелями страшных событий периода Великой Отечественной войны;
- возложение цветов на мемориальном комплексе в д. Брицаловичи и других памятников жертвам фашизма;
- встречи с владельцами частных экзотических подворий.

По итогам прохождения маршрута проводим «Круглый стол», на котором присутствуют представители местных органов власти, специалисты ЖЭЛБ ИЛ НАН Беларуси, Осиповичского опытного лесхоза, отдела образования, спорта и туризма Осиповичского райисполкома, СМИ. Проводим обучающие семинары,

конференции преподавателей учреждений образования Осиповичского района, руководителей профсоюзных и общественных организаций по дальнейшему развитию данной туристической нити.

Перспективой зеленого маршрута является проект «Выживание в лесу» в летний период времени и «Новогодние огоньки на лесной ели» в рождество. Интересна идея зеленого маршрута «Построй хижину в лесу», «Узнай птиц по их голосам», «Сними стресс» (прикосновение к коре граба, осины и пр.), «Зеленый доктор» – сбор ягод, грибов, лекарственных растений.

По линии маршрута совместно с Осиповичским опытным лесхозом создается обучающая, эталонная экологическая тропа для студентов и специалистов лесного хозяйства.

Список использованных источников:

1. Конвенция о биологическом разнообразии. – 1992.
2. Постановление СМ РБ от 01.10.2010 № 1420 «Об утверждении стратегии технологического развития Республики Беларусь на период до 2015 года».
3. Государственная программа «Многоцелевое использование лесов на период до 2015 года». Мн., 1994.
4. Постановление СМ РБ 21.06.2001 №912 «О Национальном плане действий по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды Республики Беларусь на 2001 - 2005 годы».
5. Зайцева, С.В. Уникальные природные объекты Осиповичского края / С.В. Зацева, О.М. Масловский [и др.]. Мн.: Аль-Пак, 2002. – 60 с.
6. Колбовский, Е.Ю.: Экологический туризм и экология туризма / Е.Ю. Колбовский. – М.: Академия, 2011. – 256 с.
7. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. Гл. редакция: Г.П. Пашков (гл. ред.) и др. Гл. редколлегия: Л.И. Хоружик (предс.) и др. – Мн.: БелЭн, 2004. – 320 с.
8. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений. Гл. редколлегия: Л.И. Хоружик (предс.) и др. – Мн.: БелЭн, 2015. – 456 с.
9. Лопато, И. Перспективные направления агротуризма в Беларуси / И.Лопато. // Звезда. – 2010. – №10. – С.7.

Tatur Pavel

GREEN ROUTE OF BELARUS - "THE LEGACY OF THE BRITSALOVICHI"

The ecological youth public Association (EVOA) "For the Sake of the life on Earth", the State educational establishment "Secondary school №3 Osipovichy town", Belarussian State University

Summary

The idea of creating the tourist route centers around not only in carrying out ecoexpeditions, excursions, hiking, but also in mastering the skills of flora and fauna monitoring. This territory is significant not only for Belarus, but also for Europe, therefore, along with beauty and uniqueness, it is necessary to show the prospects of further nature management, outline measures to protect important sites and territories. There are unique massifs of broad-leaved forests in the region. They are one of the oldest forests in Belarus. Currently they are able to regenerate independently, however, they require attention.

Харитонов Д.Э.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ, НАХОЖДЕНИЕ
ЗАЩИТНЫХ СРЕД И СОХРАНЕНИЕ МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ
АКТИВНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОВЕДЕНИЯ
ЛИОФИЛЬНОЙ СУШКИ НА ПРИМЕРЕ БАКТЕРИИ
ENTEROCOCCUS FAECALIS**

*Государственное учреждение образования «Гимназия № 13 г. Минска»
Научный руководитель – Григорьева Людмила Григорьевна, учитель биологии
высшей категории*

Аннотация. В работе представлены результаты исследования лиофилизации бактерии вида *Enterococcus faecalis*, а также предложены пути оптимизации данного процесса. По итогам эксперимента были определены следующие оптимальные условия для лиофилизации: использование защитной среды №1 и стеклянной широкодонной тары с отверстиями в крышке, $t^{\circ} = -100^{\circ}\text{C}$ и давление 0,065 mBar.

Введение. Достижения современной науки в области микробиологии позволили широко использовать различные виды микроорганизмов в производстве лекарственных препаратов, пищевых добавок и продуктов питания. Однако, в процессе использования бактерий в промышленном производстве продуктов возникла проблема со способом хранения бактериальных культур, сохраняющим морфологические, культуральные, биохимические и токсигенные свойства бактерий.

Изучив литературу в данной области, нами было выявлено, что перспективным является метод *лиофильной сушки* бактерий, сущность которого заключается в следующем: культуру микроорганизма помещают в защитную среду, замораживают и подвергают вакуумной сушке. Для восстановления и дальнейшего использования бактерии помещают в физиологический раствор. В высушенном состоянии штаммы бактерии могут храниться долгое время при 4-5°C или при комнатной температуре, при достаточно низком содержании воды окружающей среды. При этом почти полностью сохраняются все вышеперечисленные свойства бактерий, не требуя при этом дорогостоящей аппаратуры для хранения и поддержания их жизнедеятельности [1].

Мы поставили перед собой цель нашей экспериментальной работы: Определение оптимальных условий, нахождение наилучших защитных сред и изучение сохранения метаболической активности микроорганизмов в процессе проведения лиофильной сушки. Для достижения поставленной цели нами был выдвинут ряд задач:

1. Определить условия проведения лиофильной сушки микроорганизмов с использованием оборудования микробиологической лаборатории.
2. Найти оптимальную защитную среду для лиофильной сушки микроорганизмов.
3. Исследовать переносимость сушки и сохранение метаболической активности бактерий *Enterococcus faecalis*.

Эксперименты проводились на лабораторной базе кафедры биотехнологий и биоэкологии БГТУ.

Методика и материалы исследований. Фекальные энтерококки, как и другие энтерококки, применяются в пищевой промышленности, где используется способность энтерококков гидролизовать лактозу, сбраживать молоко, эффективно подавлять болезнетворные бактерии в самих пищевых продуктах, а также их высокая устойчивость к воздействию кислот, солей и высокой температуры. Различные штаммы фекального энтерококка широко применяются при изготовлении разных сортов сыра и молочных продуктов. Для этого используются непатогенные штаммы энтерококков фекалис, исходно селекционированные для этих целей [2]. Основываясь на этом, а также на хорошей переносимости сушки и на наличии достаточно простого метода отслеживания метаболической активности объектом исследования были взяты бактерии *Enterococcus faecalis*.

Сушка производилась в специальном аппарате – лиофилизаторе. Вакуум в сушильной камере создается вакуумным насосом, а отрицательная температура создается встроенным охлаждающим устройством. Минимальная температура на используемом аппарате составляла -100°C , а давление 0,065 mBar.



Рисунок 1.-Ллиофилизатор: 1 – полки; 2 – сушильная камера; 3 – вакуумный насос.

Также использовался холодильник с температурой -80°C .

Методика проведения эксперимента. Эксперимент проходил в несколько стадий:

1. Культивирование микроорганизмов на плотных средах. Штаммы бактерий *Enterococcus faecalis* высевались на плотную среду М17 истощающим штрихом для образования изолированных колоний. Культивировались в течение 5 суток при температуре 37°C на 2-х чашках Петри. Впоследствии образовались колонии белого цвета.

2. Накопление биомассы микроорганизмов. По 40 мл жидкой среды М17 были залиты в две качалочные колбы на 100 мл. С плотной питательной среды стерильной петлей бралась одна изолированная колония и суспендировалась там. Та же операция была повторена с другой колбой. Далее колбы помещались в шейкер на 2 дня при температуре 37°C .

3. Сгущение биомассы. По 10 мл сгущенной биомассы сливались в 5 стерильных центрифужных пробирок. Полученные культуры бактерий центрифугировались при 5000 об/мин 15 минут, после чего сливался супернатант, а осадок смешивался с защитными средами.

4. Приготовление защитных сред. Было приготовлено 5 сред:

– Защитная среда №1 (0,12 г желатина, 0,008 г агара, 1,36 г 60% сахарозы, 6,512 г сусло-бульона). Стерилизовалась на водяной бане в течение 30 мин;

– Защитная среда №2 (1,34 мл 60% сахарозы, 0,56 мл ДМСО, 6,1 мл М17). Стерилизовалась на водяной бане в течение 30 мин;

– Защитная среда №3 (1,34 мл 60% сахарозы, 3,2 мл 50% глицерина, 3,5 мл М17). Стерилизовалась на водяной бане в течение 30 мин;

– Защитная среда №4 (1 г сахарозы, 1 г 100% глицерина, 6 мл М17). Стерилизовалась на водяной бане в течение 30 мин.

– Защитная среда №5 (1,4 г сахарозы, 0,4 г 100% глицерина, 6,2 мл М17). Стерилизовалась на водяной бане в течение 30 мин;

5. Смешивание биомассы с защитными средами. 5 защитных сред разливались по 5 пробиркам, осадок ресуспендировался пипетированием. После чего полученная суспензия разливалась по 0,75 мл в стерильные пробирки типа Эпендорф и стеклянные широкодонные колбы, при этом каждая помечалась порядковым номером 1-5.

Для определения лучших условий высушивания в некоторых пробках было сделано 1 отверстие, в некоторых 6, а некоторые были полностью открыты.

6. Определение концентрации жизнеспособных клеток в суспензии. Концентрацию жизнеспособных клеток в суспензии определялась высевом по методу Коха на плотную среду в чашках Петри. Использовалось 6 серий чашек (по одной на каждую защитную среду), в одной серии 3 разведения в 10^{-2} , в 10^{-4} , в 10^{-5} раз, что давало возможность посчитать изолированные колонии. Чтобы исключить явление осмотического шока, разведение осуществляли в физиологическом растворе.

Концентрацию жизнеспособных клеток (N, КОЕ/мл) определялась с учетом разведения исходной суспензии по формуле:

$$N = \frac{a}{V} \times 10^n,$$

где а – среднее число колоний, сформировавшихся при высеве из данного разведения; V – объем посеянной суспензии (0,1 мл); 10^n – разведение суспензии.

7. Замораживание. Замораживание проводилось в 2 этапа. Вначале пробы помещались в холодную баню (+ 4°C) на 20 минут, после чего они перемещались в морозильную камеру (-80°C) на 24 ч до полной заморозки.

8. Сушка образцов. Высушивание проводилось в лиофильной сушилке «Scan-vac» четырьмя вариантами: в открытых тарах; в тарах с крышками с

одним отверстием, в тарах с крышками с 6 отверстиями и в полностью открытых тарах.

Они помещались на дно сушильной камеры, затем в ней создавались следующие условия: температура -100°C , остаточное давление 0,065 mBar.



Рисунок 2. Созданные в лиофилизаторе условия

9. Определение количества жизнеспособных клеток в полученной суспензии, определение метаболической активности микроорганизмов. Для начала проводился процесс реанимации – к содержимому пробирок добавлялось по 0,75 мл стерильного физиологического раствора, все содержимое тщательно перемешивалось до полного растворения сухого вещества, далее отбиралось по 0,1 мл суспензии для проверки жизнеспособности и метаболической активности. Определение выживших клеток делалось по методике, описанной выше. Метаболическая активность проверялась по активности молочнокислого брожения. Она определялась по уровню продукции молочной кислоты (учитывали процентное отношение количества молочной кислоты в культурах после хранения к таковому в исходных культурах). Осветленная после центрифугирования (15 мин при частоте вращения 7000 rpm) исследуемая проба культуральной жидкости (1 см^3) помещалась в колбу для титрования, добавляя 1 см^3 дистиллированной воды, 2-3 капли раствора фенолфталеина и титровалась из бюретки (с допускаемой погрешностью не более $\pm 0,1\text{ см}^3$ и ценой деления $0,1\text{ см}^3$) 0,1 н раствором гидроксида натрия до появления не исчезающей в течение 50-60 с слабо розовой окраски. Параллельно производилось титрование среды М17, в которой производилось культивирование микроорганизмов. Для этого в колбу для титрования помещался 1 см^3 жидкой модифицированной среды М17, добавлялся 1 см^3 дистиллированной воды, 2-3 капли раствора фенолфталеина и титровалась 0,1 н раствором гидроксида натрия до появления не исчезающей в течение 50-60с слабо розовой окраски. Концентрация молочной кислоты в культуральной жидкости C , моль/ дм^3 определялась по формуле

$$C = \frac{C_1 \times (V_{11} - V_{12})}{V},$$

где C_1 – концентрация щелочи, моль/ дм^3 ;

V_{11} – объем щелочи, затраченной на титрование анализируемой пробы, см³;

V_{12} – объем щелочи, затраченной на титрование питательной среды, см³;

V – объем пробы, см³.

За результат принималось среднее арифметическое трех параллельных измерений.

Результаты эксперимента. В ходе проведения эксперимента были получены следующие результаты:

- Некоторые пробирки, содержащие образцы со средой №2, №3 не высохли, а оставшиеся выкипели. Исходя из этого, защитные среды были признаны неэффективными. Среда №2 непригодна, т.к. ДМСО имеет высокую t° кипения (189°C).

- Большинство пробирок со средой №1 высохли хорошо, вскипали только те, у которых крышка была полностью открыта. Следовательно, стоит использовать пробирки с отверстиями. Результаты выживаемости и метаболической активности в пробирках со средой №1 сведены и отражены в таблице 1. Из данных таблицы можно сделать вывод, что среда №1 имеет хороший показатель выживаемости микроорганизмов.

Таблица 1. Результаты выживаемости и метаболической активности микроорганизмов

Показатель \ Интервал	До сушки	Через неделю после сушки
Число выживших клеток	$9,34 \cdot 10^8$	$5,1 \cdot 10^8$
Выживаемость, %	55	
Метаболическая активность, моль/л	0,056	0,054

- Образцы со средой №4 выкипели во всех пробирках, вне зависимости от количества отверстий. Пробы со средой №5 не выкипели в пробирках с четырьмя отверстиями, однако высушить объект до конца так и не удалось.

- Среды №3-5 были признаны неэффективными из-за наличия в составе глицерина. Глицерин, как очень гигроскопичное вещество, имеет высокую температуру кипения (290° C), т.е. он тяжелолетуч и плохо отдает воду, что затрудняет высушивание.

- Пробирки типа Эпендорф, использовавшиеся в нашей работе, имеют неудобную форму, суживающуюся к концу, следовательно, не смотря на дешевизну пробирок, их использовать нежелательно.

- Для оптимизации процесса лиофильной сушки необходимо использовать стеклянную широкодонную тару, которая обеспечивает возможность стерилизации материала и увеличивает значение отношения площади поверхности среды к толщине ее слоя, так как они показывают лучшие показатели выживаемости.

- В процессе лиофильной сушки необходимо соблюдать стерильность, чтобы исключить заражение пробы чужеродными микроорганизмами.

Заключение. В результате проделанной работы можно сделать следующие выводы:

1. Оптимальными условиями для лиофилизации являются: использование защитной среды №1 и стеклянной широкодонной тары с отверстиями в крышке, $t^{\circ} = -100^{\circ}\text{C}$ и давление 0,065 mBar.

2. Для проведения сушки микроорганизмов вида *Enterococcus faecalis* наиболее подходящей является среда №1, т.к. она отвечает всем требованиям хранения микроорганизмов.

3. Исходя из результатов экспериментов, можно утверждать, что при лиофильной сушке с использованием среды №1 исследуемый вид микроорганизмов сохраняет метаболическую активность и имеет выживаемость 55%.

Список использованных источников:

1. Похиленко В. Д., Баранов А. М., Детушев К. В. Методы длительного хранения коллекционных культур микроорганизмов и тенденции развития.

2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gastroscan.ru/handbook/118/2791>

3. Donev, T. Methods for Conservation of Industrial Microorganisms / T. Donev. – Sofia, 2001.

4. Методы изучения биологических свойств возбудителя сибирской язвы: учебно-методическое пособие / Л. И. Маринин, И. А. Дятлов, А. Н. Мокриевич [и др.]. – М.: ЗАО МП «Гигиена», 2009.

5. Сидякина, Т. М. Консервация микроорганизмов / Т. М. Сидякина. – Пушино: ОНТИ НЦБИ, 1985.

Kharytonau D.E.

THE DETERMINATION OF OPTIMAL CONDITIONS, FINDING PROTECTING SUBSTRATS AND SAVING THE METABOLIC ACTIVITY OF MICROORGANISMS WHILE LYOPHILIC DRYING ON THE EXAMPLE OF BACTERIA ENTEROCOCCUS FAECALIS

The State educational institution «Gymnasium №13»

Summary

In this research we have introduced results of examining lyophilization of bacteria *Enterococcus faecalis*, and offered the ways to optimize this process. The optimal conditions, which were determined after the experiment are: using the protection substrat №1 and glass container with a wide bottom with holes in a cap, $t^{\circ} = -100^{\circ}\text{C}$ and pressure 0,065 mBar.

Шестерень П. В.

КИСЛОТНОСТЬ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА МУКИ

ГУО «Средняя школа №16 г. Полоцка»

Научный руководитель – Смолякова Ю.В., учитель химии

Аннотация. В данной работе рассмотрено влияние кислотности муки на её качество. Показатели кислотности муки мы определяли методом «болтушки», в основе которого стоит кислотно-основное титрование. В ходе исследования, получены данные которые свидетельствуют о том, соответствуют ли общим параметром показатели кислотности муки нашей Республики.

Кислотность муки не является обязательным показателем качества, ее определение стандартами не предусмотрено. Однако широко используется для контроля качества муки. Кислотность муки влияет на кислотность теста и хлеба и характеризует свежесть муки и условия ее хранения. Нужно отметить, что при хранении кислотность увеличивается, особенно при повышенной температуре и влажности воздуха. Кислотность зависит от сорта муки: у низших сортов она больше, чем у высших.

Целью данной работы является желание установить на сколько, мука нашей страны, соответствует общим показателям качества муки по её кислотности.

Кислотность муки обуславливается находящимися в ней кислотами и выражается в градусах. Градусами кислотности обозначают количество 1н. раствора едкого натра или едкого кали (мл), израсходованного на нейтрализацию кислот в 100 г муки.

Реактивы: раствор фенолфталеина массовой долей 3%, раствор гидроксида натрия молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/дм³.

Техника определения. Навеску муки массой 5 г переносят в сухую коническую колбу вместимостью 100-150 см³ и приливают 50 см³ дистиллированной воды. Содержимое колбы перемешивают до исчезновения комочков муки и добавляют три капли 3% раствора фенолфталеина (индикатор). Затем болтушку титруют раствором гидроксида натрия (гидроксидом калия) молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/дм³ до появления ясного розового окрашивания, не исчезающего при спокойном стоянии колбы в течение 20-30 с. При исчезновении розового окрашивания по истечении указанного времени прибавляют еще 3-4 капли раствора фенолфталеина. Появление розового окрашивания говорит об окончании титрования.

Кислотность муки вычисляют по формуле:

$$X = V \cdot 100 \cdot K / m \cdot 10 = 2 \cdot V \cdot K$$

Где X – кислотность муки, в градусах Неймана; V – объем затраченного на титрование раствора гидроксида натрия, молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/дм³, см³; 100 – коэффициент, приводящий к 100 г навески; K – поправочный коэффициент к раствору гидроксида натрия; m – масса навески муки, г; 10 – коэффициент пересчета раствора гидроксида натрия

молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/дм³ на 1 моль/дм³. Вычисление проводят с точностью до второго десятичного знака с последующим округлением до первого десятичного знака. За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных определений.

Информация о результатах исследований качества муки отечественного производства
(По показателю "кислотность")

	ОАО "Витебский комбинат хлебопродуктов" торговый знак "Житница"	ОАО "Полоцкий комбинат хлебопродуктов"	ОАО "Брестхлебо- продукт"	ОАО "Минский комбинат хлебопродуктов" торговый знак "Столичная мельница"
Мука пшеничная из нее:				
высший сорт М 54-25 М 54-28	— 3°	2,2° —	2,9° - 3,1° 3°	— 2,4°
первый сорт М 36-27 М 36-30	— 3°	2,4° —	3° —	— 3,4°
Второй сорт М 12-22 М 12-25			3° —	— 3,4°
Мука ржаная из нее:				
сеяная	5°	3,8°	3,4°	3,4°
обдирная	5°	4°		
Мука обойная				4,8°

Информация о результатах исследований качества муки отечественного производства
(По показателю "кислотность") (продолжение)

	ОАО "Слуцкий комбинат хлебо- продуктов" Минская область	ОАО "Климо- вичский комбинат хлебо- продуктов" Могилев- ская область	ОАО "Гомельский комбинат хлебо- продуктов" логотип "Меленка"	ОАО "Лидахлебо- продукт" Гродненская область торговый знак "Лидская мука"	ОАО "Скидель- ский комбинат хлебо- продуктов" Гродненская область
Мука пшеничная из нее:					
высший сорт М 54-25 М 54-28	3° —	2,4° 2,6°	2,2° —	3° —	
первый сорт М 36-27 М 36-30	3° —	3° 3°	2,2°-2,4° —	3,5° —	
Второй сорт М 12-22 М 12-25	4° —		—	— 4°	
Мука ржаная из нее:					
сеяная	5°	3,5° - 3,6°	3,6° - 3,8°	3,6° - 4°	
обдирная	5°	4,8°	3,8° - 4°		до 4°
Мука обойная			—		до 4°

рекомендуемые показатели кислотности муки:

Пшеничная высшего сорта – не более 3°

Первого сорта – не более 3,4°

Ржаная сеяная – не более 4°

Ржаная обдирная – не более 5°

Обойная – не более 5°

По данным результатов таблицы можно сделать вывод, что мука, производимая в Республике Беларусь, соответствует установленным нормам по

показателю кислотности. Однако следует отметить, что некоторые колебания по данному показателю присутствуют.

Среди пшеничной муки высшего сорта наиболее высокий показатель кислотности у Полоцкого комбината хлебопродуктов (2,2° Н), из чего можно сделать вывод, что зерно не полностью вызревает из-за климатических условий (полоцкий регион находится севернее остальных), а пшеница довольно теплолюбивая культура. Так же завышенный показатель кислотности может быть вызван условиями хранения и обработки исходного сырья. Показатели муки первого и второго сортов по всем регионам не превышают нормы, зато Гомельский комбинат хлебопродуктов производит муку первого сорта, которая по показателям кислотности практически не уступает высшему. Лидская мука по показателю кислотности среди всех представителей приблизилась к крайней допустимой планке.

Что касается ржаной муки, то у муки ржаной сеянной хуже всего показатели витебского и минского комбинатов.

В результате проделанной нами работы можно сделать вывод, что исследуемые нами виды и сорта муки соответствуют стандартам и полученная продукция из такой муки будет хорошего качества и вкуса. Однако если брать в расчет кислотность как показатель качества, то наилучшими производителями муки являются южные регионы страны, преимущественно из-за более выгодного географического положения, а следовательно, и лучшей зрелости зерна.

Так как вкус готовой продукции, а именно хлебобулочных изделий, носит индивидуальный характер, то категорически заявлять о превосходстве того или иного производителя мы не имеем права.

Список использованных источников:

1. ГОСТ 13496.12-98. Комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения общей кислотности.
2. Пищевая химия : учебно-методическое пособие для Р-88 проведения лабораторных занятий. Для студентов специализации 1-49 01 01 02 «Технология хлебопекарного, макаронного, кондитерского производства и пищевых концентратов» / И.М. Русина. – Гродно : ГГАУ, 2010. – 64 с.
3. <http://hlebopechka.ru/>

Shesteren P.V.

ACIDITY AS AN INDICATOR OF FLOUR QUALITY

The State educational establishment "Secondary school №16 of Polotsk".

Research supervisor – Smolyakova Yu. V, a teacher of Chemistry.

Summary

This work considers the influence of flour acidity on its quality. We have determined the indicators of flour quality by the method of "shaking" which is based on acid-base titration. In the course of the study data were obtained on whether the indicators of flour acidity in our Republic meet common parameters.

ИСТОРИЯ. КУЛЬТУРОЛОГИЯ. ФИЛОСОФИЯ

Жукова Ю.В., Козлова А.С.

БРЕСТ И ДРОГИЧИН (ПОЛЬША): НЕКОТОРЫЕ СТРАНИЦЫ ОБЩЕЙ ИСТОРИИ

ГУО «Гимназия №2 г. Бреста»

Научный руководитель – Л.С. Евтушик

Аннотация. Работа посвящена изучению общих страниц в истории города Бреста и польского города Дрогичин. Исследован жизненный путь исторических личностей, чьи судьбы были связаны с Дрогичином (Польша) и Брестом. Приводятся примеры памятников истории и культуры, которые показывают взаимосвязь двух городов.

Город Брест находится на западной границе Республики Беларусь. Сразу за рекой Западный Буг начинается Польша. В нескольких десятках километров от Бреста проходит граница Беларуси с Украиной.

Река Западный Буг берёт своё начало на украинской земле. Она несёт свои воды по территории Украины (Львовская и Волынская области), Польши (Люблинское, Белостокское и Варшавское воеводства) и Беларуси (Брестская область). Это пограничье украинских, польских и белорусских земель. Не случайно в Польше живёт много украинцев и белорусов, есть православные и униатские церкви. Соответственно в Беларуси и в Украине проживает много поляков и есть католические костёлы.

Наше прошлое, наша история взаимосвязаны. К сожалению, это не только славные, но и горькие события. На протяжении многих лет жители Побужья видели многочисленные войны. Эти земли переходили из одного государства в другое. Река Западный Буг является сейчас границей между Польшей с одной стороны, а также Украиной и Беларусью с другой. Польский, украинский и белорусский народы, живущие на берегах реки Западный Буг, создали интересные памятники культуры, развивали свою промышленность и сельское хозяйство.

На берегах этой реки расположены два города: Брест (в Беларуси) и Дрогичин (в Польше).

Брест - крупный областной центр Беларуси. В нём развито промышленное производство, есть немало памятников истории и культуры. В западной части города расположена Брестская крепость, которую знает весь мир.

Польский городок Дрогичин - центр гмины Белостокского воеводства. В истории этих городов есть много общего.

Цель исследования: найти общие страницы в истории города Бреста и польского города Дрогичин.

Задачи:

- Исследовать исторические события, которые сближают наши два города на Западном Буге;
- Исследовать жизненный путь исторических личностей, чья судьба была связана с Дрогичином (Польша) и Брестом;

– Изучить памятники истории и культуры, которые показывают взаимосвязь двух городов;

– Показать общность истории польского, украинского и белорусского народов.

Между Брестом и польским городом Дрогичин существует неразрывная историческая связь. Часто эти города входили в состав одного государства. Первоначально оба города были в составе Киевской Руси и Галицко-Волынского княжества. Дрогичин над Бугом, в отличие от Бреста, некоторое время даже имел свое маленькое княжество. Монголо-татарский гнет привел к ослаблению Галицко-Волынского княжества и разделу его земель между Польшей и ВКЛ. Дрогичин над Бугом и Брест оказались в составе ВКЛ. Накануне Люблинской унии 1569 года Дрогичин над Бугом отошел к Польше. Брест остался в составе ВКЛ. По Люблинской унии 1569 года Польша и ВКЛ объединились в единое государство Речь Посполитую. Брест был центром Берестейского воеводства, а Дрогичин над Бугом Подляшского воеводства. В конце 18 – начале 19 века в результате разделов Речи Посполитой и Тильзитского мира между Россией и Францией оба города оказались в составе Российской империи. Оба города входили в состав Гродненской губернии (1807 – 1915 годы).

В 1921 – 1939 годах оба города были в составе Польского государства. В 1939 – 1941 годах и 1944 – 1945 годах оба города были в составе СССР и БССР (Брестская область).

Сохранилось немало памятников истории и культуры, объединяющих два наших города. Совсем недалеко от Беловежской пуши находится Каменецкая башня, которая напоминает нам об эпохе Древней Руси. Католический костел в деревне Волчин (Брестская область) напоминает нам о трагической судьбе нашего земляка последнего короля Речи Посполитой Станислава Августа Понятовского. Усадьба в деревне Скоки и домик Костюшко в Мерачевщине напоминают нам о восстании 1794 года.

Перед нами мысленно встают образы Тадеуша Костюшко, Юлиана Урсына Немцевича и других борцов за свободу и сохранение Речи Посполитой.

На берегах реки Западный Буг расположены Брестская крепость. В 1939 году ее обороняли от немецко-фашистских захватчиков польские солдаты, а в 1941 году – бойцы Красной Армии.

До сегодняшнего дня вдоль государственной границы Беларуси и Польши видны покрытые пороховой гарью остовы уцелевших ДОТов 62-го Брестского укрепленного района – молчаливые свидетели трагедии 1941 года.

Общих страниц истории польского, белорусского и украинского народов немало. В работе рассмотрены только лишь некоторые.

Yu.V. Zhukova, A.S. Kozlova

BREST AND DROGICHIN (POLAND): SOME PAGES OF THE COMMON HISTORY

State Educational Establishment "Gymnasium № 2 Brest"

Summary

The work is devoted to the study of common pages in the history of the city of Brest and the Polish town of Drogichin. The life history of historical personalities whose fates were connected with Drogichin (Poland) and Brest was studied. The examples of historical and cultural monuments are given in the article, which show the interrelation of the two cities.

Казімірчык Г.А.

ГІСТОРЫЯ І ТАЯМНІЦЫ ЗВЫЧАЙНЫХ РЭЧАЎ. ХАТНІ ПОСУД

ДУА “Сярэдняя школа № 4 г. Ваўкавыска”

Навуковы кіраўнік – Вайтовіч Т. У., настаўнік беларускай мовы і літаратуры

Анатацыя. Артыкул прысвечаны аднаму са старажытнейшых рамёстваў, распаўсюджаных на Беларусі, – ганчарству, асаблівасцям работы з глінай. Былі разгледжаны наступныя аспекты: гісторыя ганчарства на Беларусі, класіфікацыя ганчарных вырабаў, этапы вырабу і ўласцівасці глінянага посуду. Аб’ектам даследавання стаў гліняны хатні посуд. Увага была скіравана на такія ганчарныя вырабы, як гарлач, гаршчок, глянк і збан. Даследаванне паказала, што гісторыя хатняга посуду цесна звязана з гісторыяй і культурай народа. Знойдзены згадкі пра хатні гліняны посуд у фальклору і мастацкай літаратуры.

Прадметы посуду і хатняга начиння выкарыстоўваліся і выкарыстоўваюцца ў паўсядзённым жыцці чалавека. Дадзеная тэма надзвычай актуальная, таму што сёння стала модным цікавіцца ўкладам жыцця сваіх продкаў. Для кожнага з нас важным з’яўляецца адчуванне сябе часткай цэлага роду, звязаным у ланцугу пакаленняў, таму патрэба ў гэтай інфармацыі толькі ўзрастае. Даследаванне матэрыялу па дадзенай тэме дапаможа даведацца пра асноўныя віды вясковага посуду, іх назвы і прымяненне.

Даследаванні вучоных у гэтай галіне дастаткова шырока прадстаўлены ў навуковых дапаможніках, але хацелася даследаваць прадметы бытавога і гаспадарчага прызначэння. Гэта і абумовіла выбар тэмы навукова-даследчай працы “Гісторыя і таямніцы звычайных рэчаў. Хатні посуд”.

Прадмет даследавання – хатні посуд.

Аб’ект даследавання – гліняны хатні посуд.

Мэта работы – даследаваць асноўныя віды хатняга посуду, гісторыю паходжання глінянага посуду, яго практычнае прымяненне.

Гіпотэза: Мяркуецца, што гісторыя хатняга посуду цесна звязана з гісторыяй народа.

Метады даследавання: метады збору інфармацыі; назіранне; аналіз; параўнанне; даследаванне (анкетаванне).

Калі сядзеце за стол абедальны, то нават не задумваецеся над тым, як і калі ўзнік посуд. А было гэта вельмі даўно. Посуд з’явіўся прыблізна 7 тысяч гадоў таму і з таго часу заняў сваё месца ў жыцці любога чалавека. Дзіўна было б сустрэць жыллё, дзе адсутнічае посуд. І сёння на месцы старажытных паселішчаў археолагі знаходзяць розныя міскі, гаршчкі. Канешне, посуд не быў такі розны, як зараз.

Посуд — абагульненая назва прадметаў побыту, якія выкарыстоўваюцца для падрыхтоўкі, прыёму і захоўвання ежы.

Хатні посуд — прадметы бытавога, гаспадарчага і ўтылітарна-мастацкага прызначэння для прадуктаў харчавання, страў, вадкасцей.

Класіфікацыя посуду. Посуд патрэбны для таго, каб чалавек мог прыгатаваць ежу, каб было з чаго есці і ў чым захоўваць.

Увесь посуд можа быць падзелены на некалькі катэгорый:

- адносна матэрыялу;
- паводле выканання [1, с. 407].

Матэрыял для вырабу посуду: металічны (чыгунны, медны, алюмініевы, латунны, алавяны. мельхіёравы); керамічны (гліняны, фарфоровы, фаянсавы); драўляны; саламяны; лубяны; шкляны; пластмасавы і інш.[2]

Посуд паводле выканання: каваны; літы; штампаваны; выдзеўбаны; бандарны; такарны; плецены і інш.

Посуд—неабходная рэч для існавання чалавека. У нашай краіне адным з самых распаўсюджаных матэрыялаў для вырабу посуду была гліна. Стварэнне гліняных рэчаў мае назву ганчарства. Назва рамяства паходзіць ад слова “горн” (“горан”, “гарно”).

На тэрыторыі Беларусі ганчарства вядома з эпохі неаліту (IV—III тысячагоддзі да н. э.), калі з’явіліся першыя вылепленыя ўручную сасуды для гатавання ежы — гаршчкі. З часам набылі распаўсюджанне міскі, кубкі, амфары з ручкамі-вушкамі і інш.. Як самастойнае рамяство ганчарства існуе ў Беларусі з X ст., калі з’явіліся першыя ганчарныя кругі [3, с. 217].

Першапачаткова вырабы ляпілі рукамі з гліны і не абпальвалі. Паступова да асноўнага кампанента – гліны – для павелічэння трываласці дабаўлялі сухую траву, лубяныя валокны, тоўчаныя ракавіны, пясок. У эпоху Кіеўскай Русі асноўнымі цэнтрамі ганчарства былі гарады Полацкай, Тураўскай і Смаленскай зямель, Панямоння. Выраб глінянага посуду быў пашыраны і ў шматлікіх вёсках. Аб прафесіяналізме беларускіх ганчароў сведчыць той факт, што на працягу многіх стагоддзяў іх вырабы масава вывозіліся на продаж за мяжу. У XVII стагоддзі нашы майстры былі запрошаны ў Маскоўскую дзяржаву і прымалі ўдзел у аздабленні Пакроўскага сабора ў Ізмайлаве, адной з цэркваў Андрэеўскага манастыра, палаца і царквы Спаса ў Маскоўскім Крамлі.

З XIX ст. фармовачную масу для посуду рабілі з аднаго-двух гатункаў гліны шляхам працяглай пластычнай апрацоўкі (нагамі, рукамі, доўбняй, таркай, зрэзкай). [4]

Гліняны посуд выраблялі ганчары на спецыяльным станку, які называўся ганчарным кругам.

Спосабы фармоўкі: выцісканне (выбіванне), налеп (пераважна кальцавы), выцягванне або спалучэнне спосабаў.

Калі посуд падсыхаў, яго змяшчалі ў спецыяльную печ, дзе ён абпальваўся і становіўся ад гэтага вельмі травялым. Настолькі трывалым, што ён не толькі не прапускаў ваду, але ніколі нават не размакаў у вадзе, калі нават знаходзіўся у ёй тысячу і больш гадоў.

Формы ганчарных вырабаў развіваліся на працягу тысячагоддзяў і пад уплывам розных патрэб – гаспадарчых, бытавых, культурных і нават эканамічна-сацыяльных. Калі першая беларуская (і не толькі) кераміка выглядала даволі проста і аднатыпна, то з цягам часу шматлікія вырабы з гліны сталі больш разнастайнымі. Цікава, што першыя сасуды былі вострадоннымі – так было зручней іх ставіць на дол. Найвышэйшай жа кропкі свайго развіцця

асартымент ганчарных вырабаў на Беларусі дасягнуў у другой палове XIX – пачатку XX стст.

У беларускай этнаграфіі ганчарныя вырабы паводле іх прызначэння прынята дзяліць на некалькі асноўных груп: кухонны посуд (гаршчкі, латкі, патэльні, бабачнікі, цёрлы, бойкі, цадзілкі, адстойнікі); посуд для захоўвання і транспарціроўкі прадуктаў (гладышы, збанкі, карчагі, глянкі, спарышы); сталовы посуд (міскі, чашкі, кубкі); дэкаратыўная кераміка (букетнікі, фігурныя сасуды, попельніцы, дэкаратыўныя талеркі); цацкі; вырабы рознага гаспадарчага прызначэння (рукамыльнікі, пайлкі для куранят, дымакуры, коміны) [1, с. 137].

Вяршыняй дасягнення ганчарнага майстэрства з’яўляецца кафля, якая ўзнікла ў Сярэднявеччы і вядома далёка за межамі краіны.

Гліна – асноўная сыравіна ў ганчарнай справе. У Беларусі выяўлена каля 400 радовішчаў гліны. У даўніну сыравіну здабывалі адкрытым спосабам, пры дапамозе рыдлёўкі ў глінішчах, размешчаных па берагах вадаёмаў, на схілах узвышшаў, як правіла, на адлегласці не больш за 2-4 км ад месца, дзе была размешчана ганчарная майстэрня. Здабыты матэрыял звозілі на двор і складалі кучай проста на зямлю або ў збудаваных з жэрдак сховішчах пад адкрытым небам. Пасля гэтага сыравіну залівалі вадой і пакідалі гібець і перамярзаць да вясны ці нават да наступнай восені. Затым гліну заносілі ў памяшканне і ўкладвалі ў спецыяльна адведзеным месцы.

Дадавалі вадку і некаторыя кампаненты (перапаленыя і перамолатыя камяні або пясок). Гэтыя кампаненты павялічвалі вогнетрываласць гліны, рабілі яе менш “тлустай”. Затым яе пачыналі мясіць, размінаць нагамі, рукамі і разнастайнымі прыстасаваннямі (доўбнямі, стругамі, таўкачамі). Гліна лічылася гатовай да працы, калі ператваралася ў аднароднае цеста.

Майстар змяшчаў у цэнтр працуючага ганчарнага круга ком гліны, змочваў рукі вадой і дакладна цэнтраваў загатоўку, бо нават невялікае бакавое біццё здольна разбурыць будучы сасуд. Далей у сярэдзіне глінянай нарыхтоўкі націскам вялікіх пальцаў рабіў паглыбленне-пракол і фармаваў донца.

На наступным этапе загатоўка выцягвалася ў цыліндр неабходнай вышыні. Ганчар працаваў, як правіла, абедзвюма рукамі – адна ўнутры, другая звонку. Рукі, паміж якімі знаходзілася сценка цыліндра, перамяшчаліся ад дна ўверх. Пры гэтым майстар дабіваўся адначасова як павелічэння вышыні цыліндра, так і паступовага патанчэння яго сценак. Традыцыйна таўшчыня сценак для бытавога посуду складала каля 5 міліметраў. У працэсе фармоўкі рукі неабходна ўвесь час змочваць вадой, каб яны добра слізгалі па гліне.

З атрыманага цыліндра фармаваўся задуманы сасуд. Спачатку ўдакладнялася форма асновы, затым, мякка націскаючы на сценкі цыліндра з унутранага боку, майстар пашыраў цэнтральную частку. Далей націсканнем са знешняга боку фармавалася плячо і шыйка (рыльца). Завяршаў выраб ёмкасці фармоўкай злёгку патоўшчанага венчыка.

Усе работы выконваліся плаўна і ў некалькі праходак, гэтым гарантавалася дастатковая крэпасць гатовага посуду.

Сырую кераміку сушылі на працягу 2-3 дзён у майстэрні (для гэтага майстравалі пад столлю дашчаныя паліцы), а летам у сухое надвор'е – на вуліцы. У канцы XIX стагоддзя вырабы з гліны абпальвалі ў звычайных хатніх печах або спецыяльных горных разнастайных канструкцыях. Такі абпал быў працаёмкім і патрабаваў высокага майстэрства і спрыту. Значная частка прадукцыі нярэдка ішла ў брак.

Для надання абпаленым вырабам асаблівых уласцівасцяў іх падвяргалі дадатковай апрацоўцы. Традыцыйна найбольш распаўсюджанымі былі вашчэнне, абвар, дымленне і пакрыццё шкляной палівай.

Васкаваная кераміка ў гарачым стане пакрывалася слоём пчалінага воску. Воск закрываў поры, што рабіла такія посуд прыдатным для працяглага захоўвання самых розных вадкасцяў і прадуктаў.

Абварная (“рабая”, “гартаваная”) кераміка ў гарачым стане апускалася на кароткі час у кіслы раствор жытняй мукі, што прыводзіла да з'яўлення непаўторнага ўзору на паверхні і павелічэння яе трываласці. У даўніну такую кераміку часцей за ўсё выкарыстоўвалі для прыгатавання ежы ў печы.

Чорназадымленая кераміка атрымлівалася пры стварэнні ў абпальнай печы дымнага беспаветранага асяроддзя, што рабіла яе падобнай да жалезных вырабаў і надава кераміцы сінявата-чорны колер і асаблівую трываласць.

Паліваная кераміка выраблялася шляхам пакрыцця паверхні ўжо абпаленага вырабу “палівай” на аснове кварцавага пяску з наступным паўторным абпалам, у час якога пясок плавіўся да стану шкла.

Нашы продкі даўно заўважылі вельмі важную ўласцівасць глінянага посуду. Ён здольны накопліваць цяпло або холад і затым доўга яго захоўваць. Вось чаму ў спёку можна напіцца са збана халоднай вады або малака. Або, напрыклад, хутка сквасіць малако, наліўшы яго ў збан і паставіўшы каля цёплай печкі. Печка астыне, а малако ў збане будзе цёплым.

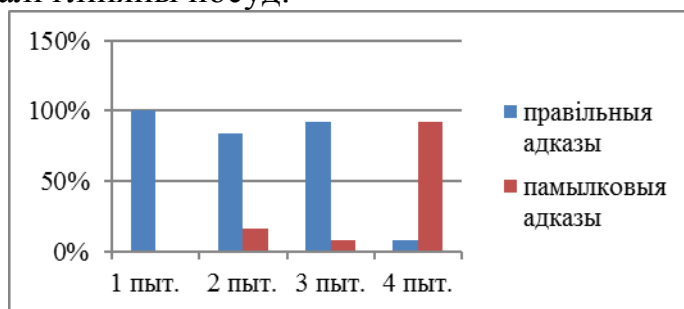
Да нашага часу дайшла згадка пра дадатковы спосаб ахаладжэння малака, якім карысталіся вясковыя жанчыны, калі насілі ўлетку малако на продаж у горад. Тэмпература на сонцы магла даходзіць да 40 градусаў, а, каб дайсці да горада, патрабавалася некалькі гадзін часу. Малако магло скіснуць. Каб гэтага пазбегнуць, жанчыны паступалі так. Выходзілі за вёску, даходзілі да балота, лавілі там 2-3 жабы і апускалі іх у гляк з малаком. Тэмпература цела ў жабы складае толькі 15-16 градусаў. Жабы купаліся ў малацэ і добра яго астужвалі. На базары падыходзілі пакупнікі са сваім посудам. Гаспадыня брала гляк, абвязаны марляй, і налівала пакупнікам малако. Тыя, перш чым яго купіць, спрабавалі яго на смак. Малако было свежым, халаднаватым, не кіслым. Калі ўсё малако прадавалася, жабы выпускалі з гляка. Яны весела скакалі хто куды. А тое, што ў малацэ былі жабы, у гэтым няма нічога страшнага. Што ж рабіць, калі нашы продкі не ведалі халадзільнікаў? [2]

Захацелася высветліць, што ведаюць пра посуд мае аднагодкі. Былі складзены пытанні і праведзена анкетаваанне сярод вучняў шостых класаў (удзельнічала 49 вучняў).

Пытанні анкеты:

1. Што такое посуд?
2. З чаго вырабляецца посуд?
3. Якія віды посуду вы ведаеце?
4. Якім посудам (маецца на ўвазе з якога матэрыялу ён зроблены) карыстаецца дома?

Вынікі апытання паказалі, што мае аднагодкі ведаюць, што такое посуд, правільна назвалі матэрыялы, з якіх яго вырабляюць, пералічылі асноўныя віды посуду. На апошняе пытанне: “Якім посудам карыстаецца дома?” – толькі некаторыя вучні згадалі гліняны посуд.



Стала зразумелым, што гліняны посуд – рэдкі прадмет на кухні сучаснай гаспадыні. Таму ўвага была скіравана на больш запатрабаваныя яшчэ зусім нядаўна (у нашых бабуль) віды хатняга посуду: гарлач, гаршчок, глянк і збан.

Гарлач – гліняная пасудзіна для захавання малака і малочных прадуктаў. Рабілі яго з выцягнутым тулавам, пукатымі бакамі і звужанай шыйкай, але шырэйшым за дно вусцем (без ручкі і дзюбкі). [1, с. 144].

Выраблялі гарлачы гартаваныя, чорназадымленыя і паліваныя.

Гарлач меў іншыя назвы: на захадзе – стаўбун, на паўночным усходзе Падзвіння – жбан, на Палессі, у заходніх раёнах Цэнтральнай Беларусі – гладыш, ладыш, у паўночна-заходніх раёнах – збан, паралельна ўжывалася назва берасцень (звязана з даўняй традыцыяй аплятаць гарлачы стужкамі бяросты).

Гаршчок – гліняная пасудзіна для гатавання гарачай стравы, захавання сыпкіх рэчываў і інш. Яго форма добра прыстасавана для хуткага і раўнамернага награвання ў напаленай печы: круглы з пукатымі бакамі, звужаным плоскім дном і вусцем, абкружаным венцам (нярэдка з накрыўкай і 1-2 ручкамі для зручнасці карыстання). Для большай трываласці гаршчок часам апляталі дротам [1, с. 145].

Памеры гаршчкоў самыя розныя – ад 0,5 л да 10-15 л (на Прыпяцкім Палессі вядомы вялікія гаршчкі – на 1-1,5 і да 2,5 пудоў жыта). У маленькіх гаршчочках (гарнушак, гаршчэчак, гарнуль, абеднічак, пітушка) ёмістасцю да 1 л парылі малако, варылі дзецям кашу, заварвалі лекавыя расліны. У пасудзінах сярэдніх памераў (саганчык, скляпнік, паўзлівач, злівач, нярознак) аб’ёмам 2 – 6 л гатавалі ежу на ўсю сям’ю, у вялікіх (6 – 10 л) – студзень, ежу для свойскай жывёлы, грэлі ваду, а часам выварвалі бялізну, захоўвалі прадукты і інш.

Глянк – гліняная пасудзіна для захоўвання і транспарціроўкі рэчываў – алею, квасу, вады і інш. Шарападобная, радзей крыху падоўжаная пасудзіна з плоскім дном, кароткім вузкім горлам з дзюбкай або без яе, 1 – 2 ручкамі (вядомы глянкі і з пляскатымі бакамі, без ручак, з 4 гарызантальна пастаўленымі

вушкамі ўверсе і ўнізе тулава, праз якія прасоўвалі вяроўку). Зручнасць такой канструкцыі заключалася ў тым, што калі нават гляк з вадой перакуліцца, то з яго выльецца толькі невялікая частка вады, а большая частка захаваецца. Памеры ад цапачных (0,1 л) да вялікіх (8 – 10 л) [1, с. 154].

У гляку заварвалі чай, рабілі настой зёлак (таму на захадзе Віцебшчыны яго называлі зелянік). Глякі з вадой бралі ў поле жанчыны, калі адпраўляліся жаць жыта, бралі іх таксама мужчыны, калі выходзілі на сенакос.

Маюць іншыя назвы: глёк – на ўсходзе, агляк, ляк – на поўначы і паўночным захадзе, бунька, банька – на паўднёвым захадзе.[5]

Выраблялі глякі чорна-задымленыя, паліваныя, зрэдку гартаваныя.

Збан – гліняная пасудзіна для захоўвання малака і іншых вадкіх прадуктаў. У адрозненне ад гладыша рабілі з выцягнутым тулавам, прукатымі бакамі, завужаным горлам, дзюбкай і вушкам-ручкай [1, с. 209]. Адзблялі ўзо-рамі, глянцаваным арнамантам у елачку, клетку, спіральныя лініі, геаметрычнай і расліннай падпаліўнай размалёўкай і каляровымі фарбамі.

Былі знойдзены згадкі пра посуд у беларускай літаратуры:

1. Да пары збан ваду носіць: вушка адарвецца і збан разаб'ецца (Прыказка)

2. Хомка занёс бабам на жніво гляк сцюдзёнай вады. (М. Гарэцкі. “Ціхая плынь”)

3. А нашы ганчары ўмелі

Рабіць і міскі, і збаны.

Пад матчынай рукой звінелі

Штодня гліняныя збаны. (П. Панчанка “Збаны”)

4. Быў геній наш далёкі родзіч,

Што форму вечную знайшоў:

Капелюшы сучасных модніц —

Ад тых гаршкоў і гладышоў... (П. Панчанка “Збаны”)

5. Знайшлі бярэзіну, спынілісь.

Залысіў дзядзька дрэва злёгка

(Сякерка востра, кара крохка),

Зрабіў заруб, латак прыправіў,

А пад латак гаршчок паставіў. (Я. Колас. “Новая зямля”)

6. Сядзеў на кукішках, сагнуўшысь.

Прад ім стаяў гаршчок і міска

І кошык з бульбай; тут жа блізка

Відзён і збан быў паліваны,

Да палавіны ў дол ўкапаны,

Кружочкам шчыльненька накрыты. (Я. Колас. “Новая зямля”)

Чалавек, які не ведае мінулага, не мае будучыні. І гэта мінулае – гісторыя нашага народа – складаецца не толькі з гістарычных падзей, але і са штодзённых дробязей, якімі насычана жыццё асобна ўзятага чалавека. Прыкладам такой неабходнай дробязі з'яўляецца хатні посуд. Прызначэнне яго вядома абсалютна кожнаму чалавеку, і тым не менш мною было знойдзена шмат новага пра посуд.

Больш дэталёва разгледзела асаблівасці глінянага посуду. Пасля вывучэння навукова-папулярнай літаратуры па дадзенай тэме высветліла, што гісторыя глінянага посуду цесна звязана з гісторыяй развіцця народа. З цягам часу з'яўляліся новыя матэрыялы, тэхналогія вырабу посуду ўдасканальвалася, пашыраліся яго разнавіднасць і сфера выкарыстання. Пазней з'явілася жаданне ўпрыгожваць посуд.

Былі знойдзены адметныя ўласцівасці (таямніцы) глінянага посуду: ён добра назапашваў цяпло або холад і затым доўга яго захоўваў. Прадкі заўважалі гэтую ўласцівасць і маглі выкарыстоўваць гліняны посуд як для рускай печы, так і для таго, каб захаваць вадзі халоднай, а малако свежым. Славіўся гліняны посуд не толькі на кухні гаспадыні, але і ў фальклору і літаратуры. Цікава было прачытаць пра яго ў творах Я. Коласа, Н. Гілевіча, П. Панчанкі і інш.

Гіпотэза “Гісторыя хатняга посуду цесна звязана з гісторыяй народа” пацвердзілася. З'яўленне новага віду посуду было патрабаваннем часу. І тым не менш гліняны посуд займае сваё пачэснае месца сярод посуду крышталёвага, тэфлонавага, сіліконавага... Як у паўсядзённым жыцці, так і ў этнаграфічных экспазіцыях, музеях. Любы від посуду, што быў даследаваны, спалучае ў сабе дзве якасці: з'яўляецца гісторыяй і адначасова нашай рэчаіснасцю.

Спіс выкарыстаных крыніц:

1. Этнаграфія Беларусі / Энцыклапедыя; рэдкал.: І. П. Шамякін (гал. рэд.) і інш. – Мінск: БелСЭ, 1989. – 575 с.
2. Лабачэўская, В. А. Зберагаючы самабытнасць: З гісторыі народнага мастацтва і промыслаў Беларусі / В. А. Лабачэўская. – Мінск: Бел. навука, 1998. – 278 с.
3. Милюченков, С.А. Белорусское народное гончарство / С.А. Милюченков. – Минск: Наука и техника, 1984. – 187 с.
4. Сахута, Я. М. Беларуская народная кераміка / Я.М. Сахута. – Мінск: Полымя, 1987. – 156 с.
5. Цітоў, В. С. Народная спадчына: Матэрыяльная культура ў лакальна-тыпалагічнай разнастайнасці / В.С. Цітоў. – Мінск: Навука і тэхніка, 1994. – 327 с.

Anna Anatolyevna Kazimirchik

HISTORY AND MYSTERY OF ORDINARY THINGS. HOME WARE

State Establishment of Education “Secondary school №4 Volkovysk”

Research advisor: T.V.Vaitovich, a teacher of the Belarusian language and Literature

Summary

The article is dedicated to one of the most ancient crafts spreading (popular) in Belarus – pottery and peculiarities of working with clay. The following aspects were considered: the history of pottery in Belarus, pottery classification, stages of production and properties of pottery. The object of the study is earthenware crockery. The attention was paid on such pottery as a narrow-necked milk pot, pot and pitcher. The study has showed that the history of earthenware crockery is closely connected with the history and culture of the people. The mention about earthenware crockery was found in folklore and literature.

Липовкина К.А.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВРЕМЕНИ – ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ К УСПЕХУ

*Государственное учреждение образования «Средняя школа № 40 г. Могилева»
Научный руководитель – Оксана Леонидовна Бурачевская, учитель истории и
обществоведения*

Аннотация. В статье рассмотрена проблема рационального использования времени как основного фактора формирования успешности личности. Выявлены основные причины нехватки времени и разработаны рекомендации по их устранению

Во все времена люди сталкивались с проблемой нехватки времени. Наибольшую актуальность она приобрела в современном мире. Именно поэтому так важно научиться грамотно распределять время, чтобы его хватало и на работу, и на полноценный отдых?

Проведя анкетирование среди учащихся нашей школы, я получила следующие результаты:

- 72 % респондентов отмечают, что полноценное и качественное выполнение домашнего задания отнимает практически все свободное время;
- 52 % опрошенных проводят до 36 часов в неделю за экранами телевизора или компьютера;
- у 70 % отсутствует режим дня;
- более 48 % оттягивают выполнение полезных дел на потом или вовсе забывают о них. Эти примеры показывают, что большинство учащихся не владеют умением управлять личным временем.

Цель статьи: изучить влияние приёмов эффективного управления временем на повышение продуктивности своей деятельности и её успешности.

Социологический опрос, проведенный среди учащихся 9-11 классов нашей школы по изучению распределения времени в течение дня показал, что большинство школьников не умеют планировать личное время и расставлять приоритеты. Примерный режим дня современного подростка выглядит следующим образом: 7-8 часов – сон, около часа уходит на сборы в школу, 5-6 часов занимают учебные занятия.

На выполнение домашних заданий, интересы и увлечения, общение с друзьями, домашние дела и обязанности остается не менее десяти часов. Это, поистине, целое богатство, о котором мечтают многие взрослые, которые проводят значительное время на работе. Однако, по мнению большинства респондентов, времени все равно не хватает. Особенно остро эта проблема стоит у учащихся, которые занимаются в спортивных секциях, музыкальных школах или кружках по интересам, либо готовятся с репетитором к сдаче централизованного тестирования.

Исследование проблемы нехватки времени я начала с изучения эффективности использования и распределения собственного времени, поскольку для меня эта проблема также достаточно актуальна. На протяжении недели я вела

учет затраченного времени на выполнение ежедневных основных дел. Полученные результаты были оформлены в виде таблицы.

Таблица 1 - Учет распределения личного времени

День недели	Затраченное время				
	Выполнение домашних заданий	Посещение музыкальной школы	Общение с друзьями	Игра в компьютерные игры, интернет	Выполнение домашних обязанностей
Понедельник	2 часа	45 мин	40мин	1,5 часа	40 мин.
Вторник	2 часа	-	20 мин	2 часа	50 мин.
Среда	1.5 часа	1,5 часа	20 мин	1,5 часа	45 мин.
Четверг	1,5 часа	-	30 мин	1,5 часа	1 час
Пятница	20 мин	45 мин	3 часа	1,5 часа	50 мин.
Суббота	-	-	3 часа	2 часа	2 часа
Воскресенье	1 час	-	2-3 часа	2-3 часа	1 час
Итого за неделю	8ч 20мин	3ч 20 мин	10ч 50 мин	13 часов	5 часов 35 мин.

Данные таблицы свидетельствуют о том, что я много времени затрачиваю на выполнение домашних заданий и посещение интернет-сайтов. Однако, не смотря то, что ежедневно около 2 часов остаются свободными, я часто допоздна засиживаюсь за уроками. Так в чем причина нехватки времени? Проанализировав свой режим дня и результаты опроса одноклассников, я составила таблицу потерь рабочего времени за предыдущую неделю:

Таблица 2 - Потери рабочего времени и рекомендации по их устранению

№	Дата	Время	Занятие	Как этого избежать в будущем
1.	Ежедневно	2-3 часа	Разговариваю по мобильному телефону, просматриваю сообщения «В Контакте» или «Одноклассниках»	Использовать это время для заучивания наизусть, повторения, подготовки устных предметов.
2.	Вторник	1,5 часа	Ходили по магазинам с одноклассницами	Использовать это время для выполнения домашних обязанностей
3.	Четверг	20 минут	Ждала подругу после уроков	Ходить домой одной, чтобы потратить это время на обед.
4.	Ежедневно	20- 30 минут	Искала учебные принадлежности	Научиться наводить порядок

Теперь я могла оценить, где были допущены большие затраты времени, и составить для себя график дня, который позволит использовать рабочее время гораздо эффективнее. Но оказалось, этого недостаточно. Обязательно необходимо проанализировать еще и свои личные качества, увидеть основные сильные и слабые стороны. Вот что получилось у меня:

Слабые стороны	Сильные стороны
Неорганизованность, медлительность, беспорядок на рабочем месте.	Любознательность, хорошая память, желание помочь другим, обстоятельность.

Проанализировав все эти факты, я пришла к выводу, что все мои беды от медлительности и неаккуратности, и в дальнейшем мне необходимо ликвидировать эти недостатки.

На основании личных наблюдений и данных социологического опроса я выделила основные причины нехватки времени и разработала рекомендации по их устранению.

Таблица 3- Причины нехватки времени и способы их устранения»

№	Причины нехватки времени	Рекомендации по их устранению
1.	Длительное время уходит на подготовку домашнего задания.	Готовить домашние задания наиболее эффективно с утра. Для этого необходимо вставать на 2 часа раньше, ложиться спать, разумеется, тоже. У большинства людей производительность с утра ровно в 2 раза выше, чем вечером. Выполнение этой рекомендации позволит не только сократить время подготовку домашнего задания, но и повысить качество знаний. Необходимо использовать школьный дневник исключительно по назначению: записывать расписания, уроки, домашние задания. Это поможет сконцентрироваться.
2.	Много времени отнимает интернет и телевизор.	Дать возможность писать личные сообщения «В Контакте» только близким друзьям, с которыми нет возможности личного общения; Убрать из новостной ленты сообщения, которые никак не развивают и не дают ничего полезного; Удалить аккаунт в Twitter.
3.	Отсутствует ежедневное планирование. Часто важные дела перекладываются на потом, и нет четкой картины, чем нужно заниматься.	В течение недели записывать в «ежедневник» все свои дела и планировать время на их выполнение; Нет необходимости пытаться охватить весь фронт работ сразу, эффективней это делать «маленькими порциями».
4.	Систематические переключение с важных дел на посторонние (просмотр электронной почты, отправка SMS-сообщений).	Необходимо правильно организовать рабочее место, убрать все, что может отвлек от работы; Перед занятием следует отключить компьютер, телевизор, а также поставить мобильный телефон на беззвучный режим. Классическая музыка способствует улучшению концентрации и запоминанию во время чтения и заучиванию текста; Учитесь говорить «нет», не бойтесь просить людей подождать или перезвонить через 15 минут.
5.	Нет возможности довести начатое дело до конца.	Ежедневно контролировать свой день позволит использование американской системы B-Alert (обеспечение баланса): В (план) – мой стратегический план на день. Приоритетные задачи, которые необходимо выполнить. Проверяйте вечером или накануне утром. А (действие) – сосредоточьтесь на важных делах, которые приблизят вас к достижению целей, поставленных на ближайшие несколько месяцев. L (учёба) – расширяйте свой кругозор, читайте книги, слушайте записи, смотрите познавательные видео, развивайтесь.

	Е (физическая нагрузка) – нагрузки в большей степени полезны для нашего мозга, для тонуса, поэтому выделяйте хотя бы полчаса в день на занятия спортом. Р (отдых) – вовремя ложитесь спать, давайте себе передышки в течение дня, если чувствуете, что совершенно нет сил – вздремните, а потом продолжайте свою работу. Т (размышления) – находите время подумать о прошедшем дне. Оцените себя, вспомните о приоритетных целях. Хотя бы пара предложений, записанных в дневник, вам помогут разобраться в том, всё ли у вас хорошо, избавиться от ненужного [10; с. 43].
Делаю все очень медленно и вообще долго раскачиваюсь.	Ставьте искусственные временные рамки. Заводите таймер, пусть он будет перед глазами, тогда работа будем идти быстрее Поощряйте себя за успехи, причем за самые маленькие Прекратите ругать себя по поводу и без. Хвалите себя, пусть ругают другие. Не берите на себя слишком много дел и обязанностей.

Далее я проанализировала, на что, по мнению учащихся, можно потратить 1 час свободного времени. Можно посмотреть передачу или сериал, убрать в квартире, полистать журнал или почитать книгу, узнать последние новости из Интернета, сходить в магазин за продуктами, приготовить обед или ужин, составить небольшой отчет или подготовить доклад, а можно просто поспать. Существует много занятий, которым можно посвятить свободный час. Все они делятся на полезные и бесполезные. К первой группе можно отнести выполнение домашних заданий, занятие музыкой или спортом, чтение, получение новых знаний и т. д. Просмотр телепередач, компьютерные игры, переписка «В Контакте» или «Одноклассниках», разговоры по мобильному телефону никакой пользы, бесспорно, не приносят.

Ежедневное эффективное использование даже часа времени позволит человеку с обычными способностями за непродолжительное время овладеть определенной наукой. Например, выучить иностранный язык, обучиться машинописи или скорочтению, овладеть новой специальностью. Еще Аристотель говорил: «Те самые часы, которые вы беззаботно расточаете, в случае их использования могли бы обеспечивать ваш успех» [4, с. 5].

Анализ анкетирования родителей школьников показал, что большинство из них следят за расходованием времени своих детей, однако не всегда уделяют должное внимание планированию и режиму дня. Также необходимо отметить, что многие родители не имеют возможности следить за расходованием времени своим ребёнком в течении всего дня, а полагаются на сознательность своих детей.

Влияние рационального использования времени на дальнейшую успешность человека доказана примерами из жизни конкретных людей, которые стали известными политиками, философами, и даже руководителями государств, а именно: Сенека (римский философ и мыслитель); Альберти (итальянский ученый и писатель); Фрэнсис Бэкон (английский ученый, политик, философ); Бенжамин Франклин (политический деятель, дипломат,

журналист, изобретатель, писатель); Дэвид Эйзенхауэр (государственный и военный деятель, генерал армии, президент США) и многие другие. В настоящее время умение организовывать свое время стало актуальной компетентностью успешного ученика. Учащийся, овладевший методами планирования и организации деятельности, будет больше успевать и меньше устывать. В целом можно сказать, что повысится качество его жизни и оосуществятся ближайшие планы.

Список использованных источников:

1. Вронский, А.И. Как управлять своим временем. – Ростов н/Д.: Феникс, 207 с., – 224 с.
2. Волков, Ю.Г., Нечипуренко В.Н., Самыгин С.И. Социология: история и современность. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1999. – 672 с.
3. Гранин, Д. Эта странная жизнь. – М.: 1974. – 78 с.
4. Моргенстерн, Д. Технология эффективной работы. 9 ключевых навыков самоорганизации. – М.: Добрая книга, 2008. – 336 с.
5. Фрай, Р. Стань организованным. – СПб.: ДИЛЯ, 2006. – 128 с.

Karina Aleksandrovna Lipovkina

TIME MANAGEMENT IS THE FIRST STEP TO SUCCESS

State educational establishment "Mogilev secondary school №40"

Oksana Leonidovna Burachevskaya, the teacher of history and social science

Summary

The problem of time management as the main formational factor of a successful person was discussed in the article. The main problems of the lack of time were identified and the recommendations on the elimination were worked out.

Романов Н. С., Редьков П. В.

ТЕОРИЯ СИМУЛЯЦИИ ВСЕЛЕННОЙ

Государственное учреждение образования «Лицей № 2 г. Минска»

Научный руководитель – А. В. Бурачевский, учитель физики

Аннотация. В статье опровергаются аргументы в сторону теории симуляции вселенной (ТСВ). Также приведена, выдвинутая мной теория симуляции, которую нельзя ни опровергнуть, ни доказать, для того, чтобы показать абсурдность мысли о том, что мы живем в симуляции. Однако, мысль в этой статье не однозначна.

Введение. Есть такое предположение, что мы находимся в симулированной вселенной, программе, компьютерной игре, во сне.

Еще в Древней Греции, философы намекали на то, что всё вокруг нас может быть иллюзией. Китайский философ, Чжуан Цзы, сравнивал своё существование со сном, где он является бабочкой. Философ задумывался над тем, что сон и жизнь могут быть одинаково реальны.

Вселенная могла быть создана 1 секунду назад, а всё остальное, вся наша память просто загружена нам в сознание. Вселенная может быть чрезвычайно мала, а всё остальное на самом деле просто фальсификация. Или, вообще, вещи, разные предметы физически существуют только тогда, когда мы на них смотрим.

Внутри программы. Вся наша вселенная, наш мир, это всё, не более чем компьютерная программа, написанная «богом»-программистом. Мы предполагаем, что это всё некий большой эксперимент, чтобы проследить за нами, и как развивалась жизнь. Если же нам всё-таки удастся обнаружить, что мы находимся в симуляции, то нас скорее всего выключат, и перезапустят программу. Если же нам всё-таки удастся выбраться из симуляции, то мы никогда не докажем, что наш подвиг также, не был симуляцией. Мы никогда не докажем реальность нашего мира.

Так считают и говорят сторонники теории симуляции Вселенной. Однако в этой статье, мы с коллегой постараемся ее опровергнуть и показать абсурдность данной теории.

Опыт Юнга. В данный момент очень актуален вопрос о теории симуляции вселенной. Многие люди предлагают аргументом в сторону ТСВ опыт юнга.

Есть игра под названием Grand Theft Auto V (мульти платформенная видеоигра в жанре экшен и «открытый мир, выпущенная 17 сентября 2013 года). Ее мы будем приводить в пример и объяснять за счет нее заблуждение в массах. Если мы сделаем выстрел из РПГ (ручной противотанковый гранатомет) в стоящую перед нами машину, то она взорвется и мы увидим детально проработанный взрыв. Однако, если мы ночью поднимемся на гору, с которой будет виден весь город, то мы увидим как по городу будут ездить машины с включенными фарами. Если мы сделаем выстрел в эти машины, то они не разлетятся, с ними вообще ничего не произойдет. Дело в том, что компьютеру трудно просчитать реакцию каждой машины. Как еще один

пример, представим, что в этой игре мы идем по улице. Мы видим, как по дороге ездят машины, как по тротуарам гуляют прохожие. Повернув за угол мы увидим другую часть улицы, такую же насыщенную, как та, по которой мы только что шли. И это нам внушает, будто весь город существует сам по себе, но это не так. Существует только та часть города, которую мы видим. Это сделано для того, чтобы процессор мог просчитать и проработать каждую деталь того, что мы видим.

Теперь вернемся к опыту Юнга. Если поставить стену со щелью, а за ней экран и начать стрелять шариками, спустя некоторое время на экране образовалась линия. Если проделать то же самое с двумя щелями, на экране получится две линии. Юнг проверял, как действуют световые волны в аналогичной ситуации. Когда он повторил опыт с двумя щелями для света, на экране образовался интерференционный узор. Ньютон же считал, что свет – это поток частиц, а не волны. Он не мог в это поверить, поэтому утверждал, что просто частицы света сталкивались между собой и в результате их столкновений формировался интерференционный узор.

Гораздо позже был выполнен опыт по наблюдению интерференционного узора для элементарных частиц - электронов. Интерференционный узор был получен и в этом случае. Чтобы проверить, связано ли появление интерференционного узора со взаимодействием электронов в процессе полёта, учёные решили «стрелять» электронами по одному с большим промежутком времени. Но все равно спустя несколько часов получился интерференционный узор. Физики решили посмотреть на действие электронов у щелей. Они установили детектор для наблюдения перед щелями. В итоге, на экране появились только две линии! Тогда физики не знали, с чем это может быть связано, но теперь, давайте вспомним про GTA. И в игре, и в опыте по наблюдению интерференционного узора электронов от наблюдения зависел исход опыта. Поэтому многие люди приводят данный факт в качестве доказательства предположения, что мы живем в виртуальной реальности. Однако, возникающий парадокс просто разрешается. Ответ был наеден только спустя время в квантовой механике и объясняется воздействием сигналом прибора на объект изучения. Поэтому если мы и живем в виртуальной реальности, то этот опыт, точно не аргумент в сторону ТСВ.

Парадокс двух близнецов. Сторонники ТСВ часто приводят в пользу своей теории парадокс близнецов – один из кинематических эффектов специальной теории относительности. Выглядит это рассуждение примерно следующим образом. Пусть есть два материальных тела. Первое неподвижно, а второе движется со скоростью, близкой к скорости света, то для этих тел будет разная скорость протекания времени. То есть если для неподвижного тела проедет время kt (где $k > 1$), то для движущегося тела пройдет только время t . Сторонники ТСВ объясняют этот эффект тем, что процессору компьютера, который держит сервер с нашей вселенной, тяжело просчитывать время для тела, движущегося с очень высокой скоростью.

Попытаемся опровергнуть рассмотренное выше утверждение мысленным экспериментом. Представим, что есть два брата-близнеца. Один фермер, а второй космонавт. Первый остался на своей ферме, а второй полетел на космическом корабле, например, на Альфу Центавра. Когда фермер посмотрел на космонавта, то он видел своего брата моложе, чем сам. А когда космонавт посмотрел на фермера, то увидел его более молодым. Это происходит за счет того, что свет имеет определенную скорость и поэтому он движется за определённое время. Братья просто видят друг друга в разные моменты по абсолютному ньютоновскому времени. Парадокс близнецов может быть объяснен по-научному и не подтверждает ТСВ.

Теория Романова-Сонича. Раз существует множество теорий о симуляции мы с коллегой решили выдвинуть свою.

Посмотрите на яркий свет или другую светлую поверхность. Вы увидите, как перед глазами появляются некие линии и точки. По нашей теории - это космические тела. На этих космических телах обитают живые существа. В их глазах находятся такие же космические тела. А наша вселенная тоже находится в чьем-то глазу. Эта теория основывается на том, что зрачок - это черная дыра, так как он абсолютно черный и поглощает свет. Все эти космические тела удерживаются гравитационным полем черной дыры.

Со смертью человека разрушаются все вселенные в его глазах. Они разрушаются также, если мы попробуем на них посмотреть или изучить. Их появления человек не замечает. Восприятие существ находящихся в наших глазах гораздо быстрее нашего.

Эта теория была выдвинута исключительно с целью продемонстрировать абсурдность, трудность в опровержении и опасность подобных антинаучных теорий.

Список использованных источников:

1. <http://kolokolrussia.ru/obrazovanie/vselennaya-virtualnaya-simulyaciya-ili-bojestvennoe-tvorenie>

N. S. Romanov, P. V. Redkov

THEORY OF THE UNIVERSE SIMULATION

Lyceum 2 Minsk

Summary

In this article the arguments for the theory of the universe simulation are denied. From my side I have proposed the theory of simulation which can't be neither denied nor proved to show the absurdity of the thought that we live in simulation. However, the main idea of this article is quite incomprehensible.

Сітнік К.А.

ЗАВОЧНАЯ ЭКСКУРСІЯ “ПРА ШТО РАССКАЗАЎ БАБУЛІН КУФЭРАК”

*Дзяржэўная ўстанова адукацыі “Дараганаўскі вучэбна-педагагічны комплекс
дзіцячы сад – сярэдняя школа”*

Навуковы кіраўнік – Гоцін М.Я., настаўнік гісторыі і грамадазнаўства

Анатацыя. Стаття знакоmit читателі с краткой историей краеведческого музея государственного учреждения образования «Дарагановский учебно-педагогический комплекс детский сад – средняя школа», который был открыт в 1983 г. Автор статьи проводит заочную экскурсию по тематическому разделу «Быт белорусов – наше прошлое 19 в.». В ходе экскурсии автор знакомит нас с одним из самых распространённых и старейших способов украшения одежды – вышивкой.

Отдельно автор останавливается на таких экспонатах как рубель, который используется для разглаживания изделий из ткани, лаптях - известной крестьянской обуви и необычном экспонате под названием халыва – одной из частей ботинок, которые носили отдельно. В статье подчёркивается огромная значимость данных вещей для наших предков.

Краязнаўчы музей пры Дараганаўскай сярэдняй школе быў адчынены ў 1983 г. па ініцыятыве настаўніцы пачатковых класаў Зінаіды Рыгораўны Верашчака ў прыстасаваных класных памяшканнях. У 1993г. адбылося ўрачыстае адкрыццё экспазіцыі ў спецыяльна прыстасаваным 2-х павярховым будынку.

Вельмі хутка музей набыў шырокую вядомасць. Тут пабывалі тысячы экскурсантаў, у тым ліку з Расіі, Украіны, Прыбалтыкі, Польшчы, Германіі, Італіі, Францыі, Ізраіля і г.д.

Зараз у музеі звыш 3000 арыгінальных экспанатаў асноўнага фонду і каля 1000 дапаможнага, і іх колькасць пастаянна папаўняецца. Экспанаты музея знаёмяць з асаблівасцямі прыроды краю, з побытам вяскоўцаў, з творчасцю народных умельцаў. Ёсць і тэматычныя раздзелы:

- 1) Прырода роднага краю
- 2) Ніхто не забыты, нішто не забыта
- 3) Быт беларусаў
- 4) Народныя ўмельцы
- 5) Куток народнага майстра І.Лізуры
- 6) Яны вучыліся ў нашай школе

На жаль, аб’ём артыкула дазваляе асвятліць зусім няшмат. Сёння мы правядзем заочную экскурсію ў раздзеле “Наша мінуўшчына”, а прысвечана яна будзе куфэрку.

У канцы 19 – пач.20 стст. на беларускім вяселлі былі спецыяльныя хлопцы, якіх называлі куфраношы – яны насілі куфар з пасагам нявесты з хаты бацькоў дзяўчыны ў хату яе новай сям’і. Куфар або неслі на руках, або везлі на пасажным кані, калі такі конь у маладой быў. Уся вёска мела магчымасць бачыць: колькі і якога палатна наткала і навывывала дзяўчына, колькі якіх рушнікоў, посцілак, кашуль падрыхтавала для адорвання родных мужа.

У нашым куфры таксама шмат розных рэчаў, толькі выраблены яны рукамі не адной умеліцы, а розных майстрых з навакольных вёсак. Засяродзім нашу ўвагу на самых цікавых экспанатах.

Перад вамі верх мужчынскай палатнянай кашулі: каўнер, манішка і рукавы, аздобленыя чырвонымі крыжыкамі. Чаму няма асноўнага палотнішча кашулі? У гэтым праяўляецца хітрасць вясковых жанчын. Невядома, хто пасватае дзяўчыну, якая будзе ў хлопца радня – высокія ці нізкія ростам. Менавіта таму ўвесь верх кашулі вышываўся загадзя, акуратна, доўгімі зімовымі вечарамі на вячорках пры лямпе ці лучыне. Потым, ужо пры падрыхтоўцы да вяселля, ведаючы сваю будучую радню, дзяўчына прышывала патрэбнай даўжыні палотнішча кашулі, а калі кашуля зношвалася, то верх таксама можна было выкарыстаць яшчэ раз, прышыўшы да новага палатна.

Звычайна прасці на калаўроце, вышываць, вязаць шыдэлкам (кручком) дзяўчаты збіраліся ў нейкай адной вяскавай хаце. Асвятляла хату ці лямпа-газоўка, ці смалістыя корчыкі-лучынкi на прыпечку, ці “люстра” сялянскай хаты 19 ст. – лучнік стацыянарны або па-іншаму – светач. Дзед. Такі лучнік-светач вы бачыце перад сабой і ў нашай экспазіцыі. Ён вісіць над куфрам, лавай і калаўротам. Гэты лучнік выкарыстоўваўся да 30-х гадоў 20 ст. у вёсцы Буда Старадарожскага раёна ў хаце лесніка Альхімовіча. Ён складаецца з трубы-дымахода і гарызантальна падвешанай пад ёй жалезнай рашоткай, на якую клаўся і падпальваўся асмак. Дым выходзіў на вуліцу праз адтуліну у столі, куды ўстаўлялася труба-дымаход. У дадзеным лучніку труба зроблена са сплеченай лазы і абмазана глінай.

Паглядзім, што яшчэ цікавага высвеціў лучнік у нашым бабуліным куфэрку. Вось перад вамі мужчынская зрэбная кашуля са шматлікімі латамі на спіне. Гэтую сямейную рэліквію перадаў у музей Віктар Уладзіміравіч Дамарад – галоўны ляснічы Асіповіцкага доследнага лясгаза тры гады назад. Колькі патоў ад касьбы і ворыва сышло на спіне яго продка, каб ад солі і сонца кашуля так парвалася на спіне! Як працавалі беларусы, махаючы малацьбітным цэпам, што маглі пракарміць 16 млн. чалавек? І гэта без магутных “Донаў” і “Ніў”, “ДжонДзіраў” і “Мазаў”. Як тут не ўспомніць словы паэта:

Каса, і сякера, і цэп малацьбітны

Магутную волатаў сілу далі.

Усё жыццё беларусаў суправаджалі рушнікі: нараджэнне, хрэсьбіны, вяселле, смерць. Але зараз вы убачыце не пахавальныя рушнікі (іх нельга захоўваць у памяшканні побач з жывымі людзьмі), а вось гэты невялікі трапкач – зрэбны рушнік, які вісеў у жаночым куце хаты. Ім выціралі рукі, матузамі з завязанымі на іх вузельчыкамі (каб рушнік не разбрэсваўся) павучалі непаслухмяных дзяцей па голых лытках, калі тыя заміналі маці каля печы. Гэты рушнік выконваў ролю жаночай папругі, што было значна лягчэй і менш балюча, чым бацькоўская дзяга. Трапкач ткаўся з самых апошніх льняных нітак, і дзеці, трымаючы гэтыя ніткі ў руках, паўзлі з імі па падлозе пад кроснамі, пакуль не скончыцца тканне. Гэты трапкач падарыла музею Л.С. Стоцкая, яна ж і расказала нам, як ткаліся трапкачы.

На лаве пад лучніком можна ўбачыць цікавы экспанат, які складаецца з двух драўляных прадметаў: доўгай з закругленымі канцамі качалкі і валка, з нарэзанымі на ім трапецыяпадобнымі зубцамі. Гэтая прылада ў нашай мясцовасці называецца – рубель для разгладжвання тканых вырабаў, прас драўляны. На качалку накручваецца акуратна ручнік або што іншае, што трэба разгладзіць – толькі крыху увільготненае, каб лягчэй качалася. Звычайна рубель для качання бялізны захоўваўся ў спецыяльным вузкім, адбітым дошкамі, аддзеле куфра. У нашым музеі захоўваецца некалькі відаў рублёў. Іх падарылі В.У.Дамарад, І.І. Лізура, іншыя жыхары нашай вёскі.

Такая прылад, як рубель, была ў кожнай хаце, ды і цяпер некаторыя старыя жанчыны карыстаюцца ёй для разгладжвання ільняных прасцін. Ну, а качалкай жанчына магла па спіне стукнуць і п'янаму мужу, калі той прыходзіў у такім стане дадому з карчмы – тут трапачом ужо не абыходзілася. Цяпер мы гаворым пра такога п'янага чалавека – ён лыка не вяжа. Скажам так і разумеем, пра што казалі. А вось у 19 ст. гаварылі, што ён лыка не вяжа, пра такога няўмеку, які нават не мог і лапці сплесці. Лапці ў нашай экспазіцыі прадстаўлены на розны памер нагі. Сплецены яны прамым пляценнем (магло быць яшчэ касое пляценне ва ўсходняй Беларусі). Лапці – традыцыйны сялянскі абутак, які плёўся з лазовага або ліпавага лыка. Маглі быць лапці з пяньковых, ільняных вітушак ці тонкіх вяровачак. Зімой адной такой пары абутку хапала на 10 дзён, бо зімовыя лапці пляліся з падплёткай, пад нагу клалася мяккае сена, на нагу накручвалася ануча, якая мацавалася абарай – вяровачкай – ад лапця. Летма лапці стоптваліся за 3 дні. Вось па гэтай прычыне іх і трэба было назапасіць вельмі многа за зімовыя вечары з засушанага і размочанага ў гарачай вадзе лыка. У нашай экспазіцыі ёсць і слепакі або кавярзні – лапці з запятнікамі, і шчарбакі – бяспятнікі, неглыбокія лапці, амаль адна падэшва. Па ўспамінах старажыхароў нашага мястэчка, Мацей Якаўлевіч Дараган таксама летам мог хадзіць у лапцях: толькі не ад беднасці, а ад зручнасці – нагам не гарача, можна і па балоце ісці, бо вада вычэча, а нагу не праколеш. Канечне, лапці ў куфар не хавалі: новыя падвешвалі пад бэлькай у хаце, або на гарышчы, а стаптаныя развешвалі на плоце, які агароджваў усю сялянскую сядзібу, як абярэг ад нядобрых вачэй і ведзьмакоў.

Калі далей дэманстраваць абутак мінулых гадоў, то хочацца звярнуць вашу ўвагу на такія экспанаты, як халява. Адкуль пайшла прымаўка: ”Пазнаюць пана па халявах”? Відаць, з таго часу, калі халява насілася разам з чаравікам, а не толькі была ў суцэльным боце.

Хто падарыў халяву да мужчынскага чаравіка ў наш музей, мы пакуль не выснілі. Але і гэты экспанат – пацвярджэнне жыццёвай хітрасці беларусаў: некалькі пар чаравікоў можна знасіць, а халява захаваецца на доўгі час цэлай і даволі рэспектабельнай на выгляд. Ды і ногі не так параняцца у чаравіках з халявай, як у ботах. Такая мода, хутчэй за ўсё, прыйшла з захаду, ад палякаў. Халявы, як і іншыя скураныя абутак (тыя ж жаночыя боцікі-скуроўкі) захоўваліся таксама ў бакавым аддзеле куфра.

Вы пазнаёміліся сёння з сямю экспанатамі сялянскага побыту 19 ст., якія так ці інакш звязаны са звычайным вясковым куфрам. Павага да гэтага прадмета ў хаце выражалася нават у тым, што рускі адпаведнік гэтага слова – сундук – выражае яшчэ адно значэнне, простамоўнае: так называюць не надта кемлівага чалавека. У беларусаў жа перш за ўсё: куфар, куфэрак – гэта пасаг, багацце, і ніякія зняважлівыя адценні ніхто і не падумае звязаць з гэтым сакральным, амаль святым для селяніна месцам, дзе сабрана ўсё лепшае, што зроблена ўласнымі рукамі членаў сям’і. Таямніц у бабуліным куфры – безліч, і сапраўднае здавальненне – іх спасцігаць.

Спіс выкарыстанай літаратуры:

1. Сахута Я.М. Фарбы роднай зямлі. – Мн.: Нар. Асвета, 1985. – 191 с., іл.
2. Фадзеева В.Я. Беларускі ручнік. – Мн.: Полымя, 1994. – 328 с., іл.
3. Этнаграфія Беларусі: Энцыкл. (Беларус. Сав. Энцыкл.; Рэдкал.: І.П. Шамякін (гал.рэд.) і інш. – Мн.: БелСЭ, 1989. – 575 с.: іл.

Sitnik Ksenia

**CORRESPONDENCE EXCURSION "ABOUT WHAT HAS TOLD
A GRANDMOTHER'S CHEST"**

State educational establishment "Daraganovo school",

Summary

The article acquaints readers with short history of museum of local lore which has been opened in 1983. The author of article leads correspondence excursion on thematic section "Life of Byelorussians - of our last 19 centuries". During excursion the author acquaints us with one of the most widespread and oldest ways of an ornament of clothes - an embroidery.

Separately the author stops on such exhibits as "rubel" which is used for smoothing of products from a fabric, "laptiah" - of known country footwear and unusual exhibit under the name "haliava" - of one of parts of boots which carried separately. In article the huge importance of the given things for our ancestors is underlined.

Сотников М.С.

КРЕСТ ЕВФРОСИНИИ ПОЛОЦКОЙ – УНИКАЛЬНЫЙ ШЕДЕВР ПРОИЗВЕДЕНИЯ ИСКУССТВА ДРЕВНЕЙ РУСИ

Государственное учреждение образования «Средняя школа № 40 г. Могилева»

Научный руководитель – Оксана Леонидовна Бурачевская, учитель истории и обществоведения

Аннотация. В статье исследуется история уникального произведения искусства эпохи Древней Руси – креста Евфросинии Полоцкой, а также описаны образы православных Святых, изображенных на эмалях креста.

Эпоха первого расцвета белорусских земель – Древней Руси оставила потомкам в напоминание о себе великое множество произведений искусства, важнейшее из которых – крест преподобной Евфросинии Полоцкой, выполненный мастером Лазарем Богшей.

Изображение креста преподобной Евфросинии представляют «почти всю историю Нового Завета и преподобной Церкви среди обуревающих ее сомнений» [21, с.5] – писали православные святые еще в XIX веке. Особую ценность кресту как реликвии придают частицы святых мощей, которые были вложены в ставротеку в нижнем средокрестье, «Древо Дивотное» нижнем средокрестье; на оборотной стороне – камень от Гроба Пресвятой Богородицы в верхнем перекрестье; также кровь Святого Димитрия, частицы мощей святых Стефана и Пантелеймона [6, с.24].

Впервые описание креста мы можем встретить в Никоновской летописи датируемой 1563 годом. В этом году царь всея Руси Иван Грозный предпринял поход на Литовское государство с целью вернуть себе Полоцк. Летописец пишет: «Когда же боголюбезный царь и великий князь мысля идти на безбожную Литву, бе же тогда в его царской казне крест полоцкий, украшен златом и камением камением драгим» [8, с.34]. До середины XIII века крест находился в Спасо-Евфросиниевской церкви, откуда был вывезен, вероятно, во время захватившими Полоцк Смоленскими князьями в Успенский собор, где имел большую славу. В 1495 году даже была сделана его близкая копия, для того чтобы не опускать ценную ставротеку с мощами в воду при водосвятии. В 1812 году французские войска приближались к Полоцку. Монахини замуровали Евфросиниевский крест в одной из стен Софийского собора и вернули его только после изгнания неприятеля из России. В 1833 году генерал- губернатор Северо-Западного края князь Хованский обращался с прошением о переносе креста Евфросинии в Москву. После воссоединения православных с униатами святыня была перенесена в Кремль, где положена на специально устроенном для него «прекрасном налое». Крест был возвращен в Полоцк 26 октября 1841 года, где он находился почти 90 лет. В 1922 году во время изъятия церковных ценностей возникла угроза и над крестом преподобной. В 1928 году директор Белорусского государственного музея В. Ластовский выезжал с экспедицией в Полоцк с целью разыскать реликвию. Она была найдена в финотделе и

перевезена в Минск. Так как планировалось в конце 20-х годов перенести столицу из города Минска в Могилев, крест был перевезен в наш город и хранился в комнате в сейфе Могилевского обкома и горкома партии. В 1941 году грянула Великая Отечественная война. По свидетельству директора Могилевского музея И.С. Мигулина в возникшей панике вывозилось оборудование заводов, а о музейных ценностях никто не вспомнил. Согласно этой версии, сейф был вскрыт оккупантами, и крест бесследно исчез. Все попытки разыскать его ни к чему не привлекли.

Крест преподобной Евфросинии, игумений Полоцкой – напрестольный, шестиконечный, длиной 51 см. Его основа сделана из кипариса; на неё были набиты золотые и серебряные позолоченные пластины. Лицевая сторона креста имеет девять прямоугольных, две фигурные (центральные) пластинки и два сравнительно небольших, видимо, поздних креста, набитые в центре средокрестий (верхний – четырехконечный, нижний – шестиконечный). Обратная сторона также имеет девять прямоугольных пластинок (одна в верхнем перекрестье была утеряна) и две фигурных.

Боковые пластины из позолоченного серебра изготовлены с таким расчетом, что их края загибались на лицевую и обратную стороны изделия и были подогнаны под соответствующие пластины этих сторон. Крест не имеет гравированных орнаментов. Все пластины его плоских сторон украшены тонкими перегородчатыми эмалями, представляющими изображения святых, а также круглыми, квадратными, треугольными пальметками и тому подобным. Кроме эмалей, золотые пластины лицевой стороны креста имеют ещё восемь сквозных овальных отверстий для больших драгоценных камней. Золотые пластины обратной стороны креста имеют четыре прямоугольных выреза для вставки мощей. Средокрестья лицевой стороны креста украшены небольшими пластинчатыми крестиками, орнаментированными мелкими отверстиями. Лицевая и обратная стороны креста содержат уникальные эмали. На лицевой стороне все фигуры образуют большой, или расширенный Деисусный чин: Господь Иисус Христос, Пресвятая Богородица, Иоанн Креститель, четыре евангелиста, Архангелы Михаил и Гавриил. Следующие три изображения, расположенные по нижнему стволу креста, имеют отношение, видимо, к семейству Евфросинии Полоцкой: это святая Евфросиния Александрийская, святой великомученик Георгий, святая мученица София. Эти угодники Божии были покровителями самой вкладчицы, а также ее отца и матери. В эмалевой технике выполнены четыре надписи верхнего средокрестья, а также орнаментальные розетки. Обратная сторона содержит изображения великих святителей и учителей Церкви Иоанна Златоуста, Василия Великого, Григория Богослова. Выбор этих святых, вероятно, зависел от наличия тех мощей, которые удалось получить в Византии (преподобная Евфросиния, как известно, была в родственных связях с императором Мануилом Комниным и состояла в добрых отношениях с патриархом Лукой Хризотомом). Обратная сторона креста игуменьи Евфросинии имеет большие орнаментальных эмалей, чем лицевая, где значительное место занимают драгоценные камни. Одна из

пластин целиком состоит из эмалевых крестообразных пальметок (Приложение 1, рис.17). Полоцкий крест имеет одну особенность, сильно отличающую его от остальных древнерусских изделий с эмалью. Ещё Н.П. Кондаков отмечал, что большинство изделий XII-XIII веков с эмалью, дошедших до наших дней, являются сборными. Они украшены эмалью, снятыми с более древних и уже обветшавших к тому времени вещей. Б. А. Рыбаков доказал, что эмали Мстиславова Евангелия (1117год) первоначально были сделаны для диадемы. Ценность Евфросиниевского креста заключается ещё и в том, что его эмали выполнены не на отдельных пластинах, укрепленных затем на золотых пластинах креста, а непосредственно на них самих. Следовательно, они были сделаны по специальному заказу именно для этого воздвизального креста. Отметим, наконец, то эмали Мстиславова креста делались в Византии, где «учиних химипеть», в Киеве же «исправих все злато и серебро и драгоценный камень» [6, с.65]. А эмали креста игуменьи Евфросинии с русскими надписями и русской подписью мастера Лазаря совершенно очевидно делались ювелиром.

Список использованных источников:

1. ПСРЛ. Т. 13. Летописный сборник, именуемый Патриаршей или Никоновской летописью. – М., 2000. С. 347.
2. ПСРЛ. Т. 12. Летописный сборник, именуемый Патриаршей или Никоновской летописью. – М., 2000. С. 312
3. Л.В. Алексеев, Т.И.Макарова, Н.П. Кузьмич, Крест – хранитель всеа Вселенная, Минск, «Весник Белорусского Экзархата», 1996.
4. Пад крыжам Еўфрасініі Полацкай, Весник белорусского экзархата, Минская картографическая фабрика 1995 год
5. И. И. Савченко история православия на землях Могилевщины, Минск Экоперспектива, 2009

Maxim Sergeevich Sotnikov

THE CROSS OF EUPHROSYNE OF POLOTSK IS A UNIQUE MASTERPIECE OF ART OF ANCIENT RUSSIA

State Educational Establishment " Mogilev Secondary School No. 40 "

Supervisor: Oksana Leonidovna Burachevskaya, the teacher of History and Social Science

Summary

This article examines the history of the unique masterpiece of art of ancient Russia, the Cross of Euphrosyne of Polotsk.

Veronika Nankevich

DEVELOPMENT OF STUDENT CROSS-CULTURAL COMPETENCE THROUGH SCHOOL-BASED EXPERIENCES

State educational establishment

“Secondary School № 35 named after N. A. Volkov of Grodno”

Аннотация. Учебный процесс сегодня не может рассматриваться лишь как средство передачи огромного объема информации учащимся по школьным предметам. В статье исследуется уровень кросскультурной компетенции учащихся, ее динамика в процессе межкультурного сотрудничества на примере учащихся ГУО «Средняя школа № 35 имени Н.А. Волкова г. Гродно» и их сверстников из норвежского города Сарпсборг. Результаты исследования будут полезны тем, кто планирует наладить международное сотрудничество между учреждениями образования.

Today it is becoming more apparent than ever, that we are very likely to find ourselves in increased contact with people who are culturally different, working side by side with us. In order to achieve effective intercultural communication, our students should have more aware of cultural and communication differences that affect interactions and interpersonal encounters. Countries benefit when their citizens develop a broad understanding of the world, proficiency in other languages, and knowledge of other cultures. To facilitate effective intercultural communication students must primarily acquire the conceptual tools and begin to develop skills that allow this kind of communication to occur. Thus the study of cross-cultural competence has become critically important and **relevant** to researchers concerning with the processes and effects of human interaction.

The objective of the research is to explore the development of students' cross-cultural competence through school-based activities.

Any kind of human activity involves communication. Communication is crucial to our relationships, career, success and well-being. In going about our everyday business we take part in plenty of communicative activities which are repeated many times. Each time we communicate with other people, we set some goals and try to achieve them. The language we use, the goals and the means we select to achieve them are quite familiar. We participate in such routine activities with relative ease and can easily differentiate one activity from another [1, p. 5].

Communication includes any behavior that another person perceives and interprets. If you communicate with another person, communication is mainly another person's understanding of what you mean. During interaction people exchange messages. Communication includes verbal and non-verbal messages.

From the point of view of cultural background of interlocutors communication can be subdivided into intracultural, intercultural and cross-cultural types. If people who communicate verbally or nonverbally belong to the same social and cultural group, their interaction can be called intracultural. For example, Grodno and Gomel students educated in Minsk are likely to have similar background, cultural values and dispositions. While communicating they can face some misunderstanding caused by

cultural and regional differences. It's unusual for Gomel citizens to hear such names as Vatslav, Tadeush or Agneshka which are common in the West of Belarus.

Cross-cultural communication takes place between people belonging to different cultures. While interacting, they reveal common and essential communicative styles of their cultures. Basically cross-cultural communication is the usual communication process, influenced by the two cultural fields that the communicators are placed in. In Belarusian and Russian academic literature the term 'intercultural communication' is very often used as a synonym of 'cross-cultural communication', whereas in foreign academic literature they tend to differentiate these terms [1, p. 6].

'Cross-cultural' means a comparison and contrast between two cultural groups, whereas 'Intercultural' is what happens when the two (or more) culturally-different groups come together, interact and communicate. Both terms describe important aspects of the study, so we'll use both terms as synonyms in this work.

Any person possesses framework key competences, which have been formed during the whole life. To framework key competences we relate communication skills in foreign and native languages, mathematical literacy, basic knowledge in science and technology and the ability to express ourselves in cultural sphere [2, p. 149].

To start with international cooperation, a person should possess a reliable background and cultural awareness. Background is one of the most important factors which influence cultural communication. Each sender's and each receiver's behaviour is influenced by his or her upbringing, family life, traditions, religion, cultural and socio-economic conditions. Background is a complex person's characteristic built by their upbringing, experience, training and education. It is the background that determines how we receive and interpret messages. If we want to understand people, we have to understand their way of life and their way of thinking, their approach to different things and events. In cross-cultural communication we should understand that people come from different cultural environments. These environments have been formed basing on a different language, history, social and ethical systems [3, p. 23].

The development of intercultural communication can be based on two important aspects: to heighten the students' awareness of his or her own culture and secondly, to focus on assumption, values and behaviours of the target culture. By exploring their own culture, students enrich their intellectual level and their self-awareness.

And once students know how to talk about their culture, they are ready to comprehend and discuss the values, traditions and customs of others with a higher degree of intellectual objectivity. So, the development of people's cultural awareness leads us to more critical thinking as citizens with political and social understanding of our own and other communities. And at the same time, learning a second language often leads to a deeper understanding of one's native language; understanding the values of a second culture [4, p. 133].

As a result, cross-cultural competence is complex knowledge about interrelation and interference of language and culture in the conditions of multicultural world.

There is a wide range of sites which can be used by teachers for popularisation of their subject. Our school has stopped on the site www.epals.com. ePals is the world's largest social network for meaningful collaborative learning experiences.

On ePals site one can find partners according to one's preferences. The criteria of searching involve the region or the country of your future partners, students' age range, average class size, a language for mutual communication, subjects and interests, and specializations.

Some projects can last for some months or even more than a year. The site itself suggests classes to be involved into such experiences as 'School Swap', 'Design Your Own Flag', 'Fighting Poverty'.

If you're very active on ePals platform, you'll be offered to take part in any project soon. Some years ago our school was offered to be a participant of a project "A Tale of Five Cities". It was English-French language exchange project via a wiki page, so except of Grodno secondary school № 35 the other participants were Lycée Bellevue à Saintes and Lycée Léonce Vieljeux à La Rochelle from Charente-Maritime, France, a school from Wisconsin, the USA and the school from Athens, Canada.

The objectives of that project were the following: 1) making language learning more real and applied for the students, by engaging them with native speakers of the other language; 2) opening up to other cultures, getting acquainted with different worlds; 3) practising IT skills.

The project was considered to have some tasks for the participants: 1) introducing oneself in a foreign language, in groups of 5, using VoiceThread, (<http://voicethread.com/#home>). One post per group had to include a voice-over and pictures of the students; 2) writing up a brochure introducing your city, using a word processor. One brochure per classroom, which had to include pictures of the place. And finally the schools had to represent their cities in presentations.

As a moderator was from France, the wiki was hosted in this European country. Every participant had a login, and could contribute to it, although the students had a lesser status than teachers to keep some control over the content of the wiki.

Thus ePals is the world's largest and fastest growing online classroom community. It's safe and protected, monitored email and blogs, it's online Kids' Space Connection and a possibility for international meetings of children and schoolteachers.

To start collaborating with foreign students it was necessary to find out if we were competent enough. Intercultural communicative process reflects knowledge of a) language; b) the other culture; c) the object of communication; d) self-reflection in communicative processing.

Language awareness was the most important aspect of communication which we could measure. The others were expected to be measured during the process of interaction.

In recent years the situation with language preparation in Belarus is constantly improving. In 2004 one of Grodno specialists on regional cultures N.N. Bepamyatnykh held a survey among Grodno gymnasium № 1 school-leavers to find

out their qualitative and quantitative parameters of knowing languages. 86 school-leavers were questioned during the survey. Here are the results:

Table 1. Language possession of Grodno gymnasium № 1 school-leavers
(a percentage from total quantity of questioned)

Languages	can understand	can speak	can read	can write
Belarusian	100,0	97,6	100,0	97,6
Russian	100,0	100,0	100,0	100,0
Polish	91,8	44,0	55,8	27,9
English	81,4	91,8	96,5	91,8
German	51,2	71,1	55,8	52,3
French	30,2	26,7	33,7	24,2
Lithuanian	8,1	2,3	4,7	-
Ukranian	62,7	4,6	33,7	2,3

A high percentage (36 %) of those questioned possessed 4 languages, 50 % – 5 languages and 10 % – 6 languages relatively [5, c. 269].

We have also held the similar survey where 25 students took part and the results are the following:

Table 2. Language possession of Grodno secondary school № 35 profile 10-graders
(a percentage from total quantity of questioned)

Languages	can understand	can speak	can read	can write
Belarusian	100	100	100	100
Russian	100	100	100	100
Polish	55	5	20	10
English	75	55	80	70
German	25	15	25	15
Others	25	5	25	5

Only 5 % of all questioned answered they can speak 4 languages, the largest group of all participated in the survey (80 %) responded they possess 3 languages and 15 % – 2 languages relatively.

The survey showed the level of language awareness among students of secondary schools is lower than that of gymnasium students. Nevertheless most students are sure they can use their foreign language which they study at school into further communication.

It was too difficult to find partners – the representatives from the countries of a studied language, such as England and the USA as they would more likely go on contacts with closer on culture countries, more developed in the economic plan states of Western and Central Europe. Therefore we have tried to find more comprehensible variant – the state as much as possible approached to the level of knowledge of native speakers of English language, and at the same time having some similarities to Belarus. Norway was among these states.

At the initial stage of cooperation we decided to present ourselves and have begun working on creation of a coin box of the presentations reflecting the main stages of the city history, its basic sights, achievements in sphere of economy, culture

and education. The Norwegian party also enthusiastically joined to researching activity and as result they have presented us five video clips and two presentations made by students. Pupils creatively and with some inspiration approached to the given work and have created a video film with English and even Russian subtitles.

Even the superficial analysis of these presentation projects points out the set of common features of two peoples, as it has been made by us on one of the lessons, having compared the basic episodes of the presentations.

At a following stage of joint activity the Norwegian party has suggested to exchange vision on environmental issues existing in our countries. The selection of posters from the Norwegian Internet resources became a starting point.

Grodno students designed and presented the following presentations: «the Red book of Belarus», «Belovezhskaya Pushcha», «Environmental pollution of Belarus», «Mineral resources of a country», «Consumption in Belarus», «Economics of the Grodno region».

The Norwegian partners have presented the vision of a situation at home and abroad. The analysis specified in original sight of Norwegians at ecological issues. And some of the presented facts were too amazing to our children. Here are the titles of some of the sent works – «Sustainable Development», « Rainforests and Palm-Oil Production», «Salmon Farming», «The Norwegian Way of Life», «Our Use of Energy and Fossil Fuels», «Microplastic».

Norway, probably fortunately, does not know heroic fights and the destroyed cities and villages. Therefore the Norwegian pupils made the following presentations «Concentration camp», «the Norwegian legion», «Capture of Norway», and also «Delivery Day» and «Pearl Harbor».

Summing up, the Norwegian teacher has noted: «Yes, much have learnt from your presentations. Especially we were under impression after watching presentations «Khatyn» and «Blockade of Leningrad» that have sunk down in souls». After a while she added: «Anyway, it is interesting to read about the topic from your point of view. Russia and the former Soviet states are a part of our curriculum, but we are so highly influenced by the west and American history, that big happenings for us is for instance Delivery-Day and Pearl Harbour... Comparing the loss of lives in the different countries this is kind of absurd. But, my students watch American films and pick up information and ideas from other sources than just the school-books».

To fascinate the discussion about serious issues, we made a selection of the American anecdotes and jokes (totally 16), shared them onto eight spheres of life, i.e. with two jokes on each theme: at school, at the doctor, jokes about wedding and a newly-married couple, paradise or hell, about little Johnny (our Vovochka), about politicians, about policemen, about animals. It was offered to vote for the read jokes both to our pupils and Norwegian students, and using the Eurovision system of vote calculation, and to specify the most pleasant themes and on the contrary. Eurovision system of voting provides 12 points for the most favourite song (in our case for the anecdote), 10 points for the next one, 8 points – for the third place, then 7,6,5,4,3,2,1. First 10 jokes were appreciated, the rest 6 jokes got 0. Every student had to vote and then to sum up all the responses.

Table 3. The results of voting for the anecdotes

№	Points given by Belarusians Points given by Norwegians		The topics of the anecdotes	Jokes likes and dislikes by Belarusians by Norwegians	
1	44	70	AT SCHOOL	+1	
2	33	76			
3	3	26	AT THE DOCTOR'S	-4	
4	25	21			
5	88	82	WEDDING JOKES	+3	+3
6	31	55			
7	28	75	HEAVEN AND HELL JOKES	+1	+2
8	24	61			
9	64	87	ABOUT LITTLE JOHNNY	+3	+3
10	54	42			
11	9	22	ABOUT POLITICIANS	-3	
12	24	26			
13	3	21	ABOUT POLICE	-4	-1
14	0	76			
15	36	69	ABOUT ANIMALS	0	-4
16	0	24			

Note: In the last column students point out what their most favourite theme of joke is (simply put +1) and their most unfavourite rubric is (to put -1) and then summing up the responses.

The superficial analysis has shown that both our pupils and Scandinavian children find the most ridiculous situations connected with Little Johnny and cases with a newly-married couple. I dare to assume, the given tendency can be explained by the fact that the subjects of such jokes are representatives of youth subculture who our pupils-appraisers are as well. When children answered, what sphere was the least pleasant to them, Belarusian students mostly named the jokes about politicians and police, while Norwegians – about animals and doctors. Thus Belarusian respondents find questions about policy and law more serious. In their turn the Norwegian children don't laugh at doctors, since medicine is expensive (and you will not laugh at it at all) and at animals who in Europe are considered at the same level with people and which are not subject to sneer at, as here.

After a year of cooperation with Norwegian peers I would like to know if it enriched our students' cultural competence. Six questions were asked to a group of 10 graders – the participants of the project. Here are the results:

Table 4. The results of a survey held among the participants of international school cooperation (March 11, 2017)

		Yes, sure	More likely yes than no	More likely no than yes	Certainly no
1	Did you know anything new about traditions and culture of Norway?	8 (80%)		2 (20%)	
2	Did you become more tolerant towards the representatives of other culture?	6 (60%)	4 (40%)		

3	Did the cooperation with Norwegians improve your level of knowing English?		10 (100%)		
4	Did you get the skills of scientific searching and information selection?	6 (60%)	2 (20%)	2 (20%)	
5	Do you have a desire to visit Norway?	8 (80%)	2 (20%)		
6	Do you think Norwegians peers would like to visit Belarus?	2 (20%)	8 (80%)		

The results of a survey show positive dynamics into all directions of cross-cultural competence formation. That is why international school cooperation is useful and should be continued.

Conclusion. The international school cooperation is regarded as contact and influence of the students, belonging to different cultures, to each other in educational sphere and in social systems.

Open system of Belarusian school actively allows to establish communications with various social groups in a micro society, a region, a country, and abroad. Intercultural interaction acts as one of the basic factors of comprehension of a world civilisation. At school level the given interaction can be organised by means of adjustment of the international contacts with foreign peers. A working language for intercultural communications is mainly English.

There are so many ways to start collaboration with foreign students and schoolteachers. One of them is ePals platform. Teachers use an ePals platform for creation of real possibility for training their pupils through cultural interaction. With the help ePals platform students of the Belarusian class can contact real native speakers or with those who learn their native language abroad. Classes also can work together over some special projects.

Thanks to a favourable geographical position, stratification of various cultures and synthesis of different faiths, Grodno students possess initial skills of the cultural competence which are expressed in knowledge of several languages, available possibilities to get acquainted with culture of neighbouring countries, in experience of conversation with foreigners in everyday situations.

A wide range of Grodno sights, unique cultural-historical complexes and a unique natural landscape give priority to Grodno students to speed up acquaintance with foreign peers, and thus to be assured that a cultural variety of North-west region of the country really helps in intercultural communication. The presentations about the city and its sights, made by the pupils of Secondary school № 35 of Grodno, have found enthusiastic comments among foreign students and their teachers who have declared at once their readiness to visit our city.

From experience of cooperation with the Norwegian students, the most demanded themes for interaction were the following: about ourselves and the city (region), environmental problems, national holidays and traditions, the states during the first and second world wars, an education system of the country and the country of a studied language. A sense of humour issues were also considered and analysed.

Our cooperation experience shows positive dynamics in all directions of cross-cultural competence development.

Thus the international school cooperation promotes all-around development of students, their language intuition and abilities, speech culture, and behaviour, which helps to be the equal partner of intercultural dialogue using a foreign language in daily, cultural and professional spheres.

List of sources used

1. Чупрына, О.Г. Межкультурное общение = Cross-Cultural Communication: все, что вам необходимо знать / О.Г. Чупрына, Н.Д. Паршина. – М.: URSS: Либроком, 2013. – 229 с.

2. Tsvirko, E. Cultural awareness and communication competence in EFL classroom / E. Tsvirko // Language, society, and problems of intercultural communication: materialy z Miedzynarodowej konferencji naukowej, 23-24.11.2004, Grodno / editors: K. Bogacki, H. Miatliuk, L. Serada. – Bialystok: Wydawnictwo Uniwersytetu w Bialymstoku, 2005. – S. 149–151.

3. Intercultural communication competence: conceptualization and its development in cultural contexts and interactions / edited by Xiaodong Dai and Guo-Ming Chen. – Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing, 2014. – 385 p.

4. Shandar, E. Intercultural Class Project / E. Shandar // Language, society, and problems of intercultural communication: materialy z Miedzynarodowej konferencji naukowej, 23-24.11.2004, Grodno / editors: K. Bogacki, H. Miatliuk, L. Serada. – Bialystok: Wyd-wo Uniwersytetu w Bialymstoku, 2005. – S. 132–136.

5. Бяспамятных, М.Н. Падрыхтаванасць навучэнцаў [сярэдных школ Гродна] да міжкультурных камунікацый: тэарэтыка-метадалагічны аспект / М.Н. Бяспамятных // Социокультурные аспекты межъязыковой коммуникации: материалы междунар. науч. конф; редкол.: Л.М. Серeda (отв. ред.), Л.В. Рычкова, О.Л. Малышева. – Гродно, 2004. – С. 265–271.

Veronika Nankevich

DEVELOPMENT OF STUDENT CROSS-CULTURAL COMPETENCE THROUGH SCHOOL-BASED EXPERIENCES

State educational establishment “Secondary School № 35 named after N. A. Volkov of Grodno”

Scientific supervisor – D.V. Lenkevich, a teacher of English

Summary

The process of education and upbringing of schoolchildren can't be considered as only intention to transfer them a great volume of information in school subjects. The article presents the level of students' cross-cultural competence and its dynamics in the process of intercultural cooperation between the students of Grodno secondary school № 35 and their peers from a Norwegian town of Sarpsborg. The conclusions will be useful for those who are planning to start up international cooperation between educational establishments.

ЛИТЕРАТУРОВЕДЕНИЕ И ЯЗЫКОЗНАНИЕ

Кишкурно М.И.

К ВОПРОСУ ПЕРИОДИЗАЦИИ РУССКОЙ ЛИТЕРАТУРНОЙ КЛАССИКИ В АСПЕКТЕ ЭВОЛЮЦИИ КОНЦЕПТА ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ГЕРОЯ

ГУО “Гимназия №5 г. Витебска”

Научный руководитель – Серова М.В., учитель русского языка и литературы

Аннотация. Данная статья посвящена проблеме периодизации литературного процесса XIX века в современном литературоведении. В ней рассматриваются стадии развития русской литературной классики в аспекте эволюции концепта положительного героя, уделяется внимание тесно связанной с ней проблеме историко-литературного процесса. Такая работа дает возможность убедиться в многообразии современных историко-литературоведческих поисков и теоретической рефлексии. В статье представлена персоналия: роман И.С.Тургенева «Отцы и дети».

Ключевые слова: история литературы, литературная эволюция, историко-литературный процесс, литературное развитие, литературная динамика, идейно-художественная система, концепция положительного героя, концепт.

Самая главная цель литературоведения – выработать механизмы адекватной интерпретации художественного текста [1, с.2]. Но без понимания связи между литературой и социально-историческим процессом толкование литературных произведений невозможно: литература связана с историей, с жизнью общества, она ее в какой-то степени отражает. При этом литература не является ни копией, ни зеркалом действительности. В какие-то моменты на уровне образов и тематики происходит сближение с исторической реальностью, в какие-то, напротив, литература отдаляется от нее. Тем не менее глубиной понимания социальной жизни писатели иногда превосходят философов и социологов своего времени. Поэтому сферой литературоведения становятся такие обобщения, которые проливают свет не только на природу художественной литературы, но и на отражаемую ею реальность. Понять логику этого «отражения» и найти переходные звенья, связывающие исторический и литературный процессы – важнейшая актуальная задача, пусть и не имеющая окончательного решения.

Цель статьи - проанализировать концепции развития русской литературы XIX века, рассмотреть стадии развития русской литературной классики в аспекте эволюции концепта положительного героя.

Материал и методы

Материалом для нашей статьи послужили теоретико-методологические основы исследования русской классики. Ведущими методами нашего исследования был описательный и сравнительно-исторический метод, дополненный элементами контрастивного анализа.

Результаты и их обсуждение. Таким образом, несмотря на то что история литературы на сегодняшний день изучена достаточно хорошо и,

казалось бы, особых загадок не представляет, проблемы, которые пока не может решить современная наука, существуют. Одна из них – проблема периодизации литературного процесса, вопросы литературной эволюции.

А между тем вопрос об особенностях литературного движения имеет богатую историю научного изучения и обнаруживает множество толкований. Так, в течение довольно продолжительного периода в науке господствовала теория поступательного развития литературы, в своей основе сводящегося к размеренному следованию одной культурной эпохи за другой. При этом такой процесс предполагал неперенное восхождение от старого к новому, от худшего – к лучшему, от менее талантливого к более гениальному. Такая идея прогресса в искусстве достигает своего апогея в советское время и напрямую связывается с улучшением социально-экономических, научно-технических, идейно-нравственных сфер жизни. Мы понимаем, что подобная «преемственность» не выдерживает критики. О.Мандельштам, к примеру, был убежден, что «для литературы эволюционная теория опасна, а теория прогресса прямо-таки убийственна», «никакого «лучше», никакого прогресса в литературе быть не может хотя бы потому, что нет никакой литературной машины и нет старта, куда нужно скорее других доскакать»[4, с.56-57].

Более того, политико-социологический подход не выдерживал давления фактов: невозможно было долее игнорировать, к примеру, такие феномены, как поэзия «серебряного века» или «литература религиозно-философского возрождения» на рубеже XIX-XX вв. Поэтому на практике господствующий в литературоведении принцип уступил место эмпирическому описанию, как будто более объективному, но на деле еще менее научному. А ведь проблема литературной эволюции широко разрабатывалась в классической русской филологии 1910-1920-х гг. М.М.Бахтин в 1924 г. писал, что каждый автор находится в состоянии настоящего диалога с другими авторами, с предшествующей и современной ему культурой [2, с.6-71]. Свое исследовательское внимание он обращает на «разнонаправленность» динамики литературного движения: через «назад – вперед», через «воссоздание – пересоздание», с помощью «восстановления – обновления»...

По мысли другого теоретика литературы Ю.Тынянова, важнейшим фактором, обуславливающим литературное движение, является «смена систем», которые в зависимости от эпохи могут иметь «то более медленный, то скачковый характер» [3, с.46]. Для Ю.Тынянова модель литературной эволюции связана с увлечением маятниковыми и циклическими теориями культуры, а основным принципом литературного развития выдвигается «борьба и смена» [3, с.11].

Своего рода компромиссное решение проблемы динамики историко-литературного процесса предлагают теоретические изыскания Г.А.Гуковского. Будучи убежденным, что прогресс в искусстве существует, что «человечество движется от низших форм бытия к высшим, от тьмы к свету в литературе» [5, с.119], он все же говорил о так называемом «прогрессе содержания» и пришел к положению о стадильности литературного развития. Концепция Гуковского

вполне логично объясняет закономерность динамической смены классицистической, романтической и реалистической парадигм в русской литературе XVIII-XIX веков, появления авангардных течений в начале XX века и прогнозирует дальнейшее развитие литературы.

Однако, можно констатировать, что на данный момент связная обобщающая концепция русской литературы 19 – 20 вв. все же отсутствует. Такая ситуация объясняется тенденциозностью ряда влиятельных научных концепций, связанных с идеей «трех этапов освободительного движения в России». Поэтому в силу идеологических причин вопрос периодизации литературного процесса 19-20 вв. снова является актуальной проблемой литературоведения и истории литературы, что, в конечном счете, связано с общим методологическим кризисом в наших гуманитарных науках.

А между тем все явления духовной культуры имеют аксиологический характер. Поэтому при их анализе исходной категорией, на наш взгляд, должно быть понятие «идеал». В философии оно конкретизируется в понятие «концепция человека», а в художественной литературе воплощается в концепте «положительный герой». Поэтому при характеристике литературного процесса, как нам кажется, необходимо прежде всего учитывать типологию положительного героя, которая во многом определяет своеобразие и особенности каждого литературного периода, движения, эпохи и стадии.

Таким образом, представляя историю русской литературы Нового времени, можно говорить, что начиная с XVIII века рационализм органически включал человека в общество. Человек в идеологии и культуре России, в том числе и в литературе, рассматривался прежде всего как «человек общественный». Поэтому положительным героем эпохи классицизма и Просвещения был «гражданин» - подданный монархии или «общественного договора». Такой герой признавал себя частичкой целого и не имел с ним существенных противоречий. Основным конфликтом той эпохи было, как известно, столкновение личного счастья и общественного долга, которое легко разрешалось в пользу последнего.

Крах просветительских идей, как последствие Великой Французской революции, породил романтизм, который пересмотрел отношение человека и общества прямо противоположным образом. Человек романтизма – индивидуалист, он находится не в гармонии с обществом, а в непримиримом противоречии с ним. Это противоречие делает его «бунтарем» или «беглецом» в зависимости от разрешения противостояния. Таким образом, романтизм, вызванный исторической катастрофой, стал явлением как внезапным, так и закономерным. С течением времени он перерождается, потому что становится очевидным, что ни «победить» общество или историческую действительность, ни «убежать» от них невозможно, стало быть, необходимо понять их и приспособиться к ним. Так начинает формироваться идейно-художественная система, героя которой можно обобщенно определить как «искателя», потому что вся его жизнь проходит в поиске своего места в мире. На вершине своего развития реализм вновь делает положительным героем человека

общественного. Но человек реализма находится с обществом в сложных и драматичных отношениях, таким образом, как бы синтезирует идейно-художественный опыт классицистической и романтической эпох.

Однако даже при таком наличии единой типологической характеристики героев русского реализма, которые развиваются, проходят свой жизненный путь в поисках себя и своего места среди людей, в русском общественном сознании второй половины XIX века существовала и другая концепция положительного героя. Ведь, как известно, героя-«искателя», «положительность» которого заключается в поиске, в самой способности к развитию, современники называли «лишним человеком», ведь «путь» «искателя», как правило, не приводит героя к определенным итогам и зачастую кончается поражением. Поэтому положительным героем русского реализма второй половины XIX века также становится герой типа Рахметова и Базарова. Этот герой – «борец» (так его можно назвать) не стремится, поняв свое место в обществе приспособиться к нему. Напротив, он ставит целью приспособить общество к своим понятиям, то есть переделать его.

Два этих течения в русском реализме традиционно определяют как «психологическое» и «социологическое» в рамках либеральной, дворянской и революционно-демократической, разнотечной культур в одной национальной культуре. Однако такое стилевое различие по формальной сословной принадлежности все же не может объяснить глубинной сущности литературного процесса.

На самом деле, нам видится, что само существо идейного различия русского реализма заключается в противоположности двух ценностных систем, которые религиозной антропологией определяются как «душевное» и «духовное» и коренным образом отличаются одна от другой из-за отношения «высших» и «низших» ценностей. С духовной точки зрения высшие ценности – «истина», «добро», «красота» независимы от низших (полезное, приятное и т.п.) и могут даже в случае самопожертвования героя им противоречить. А с точки зрения «душевной», рассудочной «добром» является как раз таки то, что «полезно» или «приятно», то есть высшие ценности прямо выводятся из низших. Отсюда и происходит материалистическая этика, типичным примером которой является «разумный эгоизм» Н.Г. Чернышевского и «философия» Базарова – размашистого носителя идей, героя И.С.Тургенева.

Однако авторская концепция бытия, т.е. закон, которым живёт и держится поэтический мир и который должен постичь читатель, никогда не вкладывается творцом в микромир одного, пусть даже главного героя. Она осуществляется лишь во взаимодействии всех реалий текста как системы.

Основополагающим компонентом системы, «реально существующим фактором системы», как совершенно справедливо заметил Л. Н. Гумилёв, «являются не предметы, а связи между ними, хотя они не имеют ни массы, ни веса, ни температуры» [6, с.209]. Таким образом, Л.Н. Гумилёв полагал, что система является таковой вовсе не потому, что состоит из определенных частей, неких составляющих, а оттого, что конкретным образом определяет

отношения этих составляющих друг к другу. При этом части могут исчезать и заменяться другими — сама система останется живой и действующей. Если же изменятся отношения между её частями, то система станет другой. Вот почему важно изучать не каждого героя в отдельности, а геройный мир произведения в целом как систему образов. Это общеизвестная истина, но на практике она крайне редко применяется. Поэтому учащиеся, к примеру, пишут «характеристики» литературных героев, как живых людей. Художественный мир текста остаётся при этом для них закрытым. А между тем Ю.М. Лотман писал о трёх уровнях геройного мира тургеневских романов: героическом, типическом и гротескном. Определим, к какому уровню принадлежат герои романа «Отцы и дети» и ответим на вопрос: зачем Тургеневу понадобилась именно такая «трёхслойная» структура художественного мира?

Базаров и Павел Петрович — это «героические» личности. В их жизни все всерьёз. У них есть чёткая система жизненных принципов, которая не «заземляется», не профанируется жизнью. Они не способны на компромисс. Так, Павел Петрович, потерявший княгиню Р., вообще больше не обращает внимания ни на одну из женщин. Разве только на Фенечку, да и то по причине её разительного сходства с бывшей любовницей «светского льва». Базаров, чьи материализм и механицизм были блестяще опровергнуты чувством к Одинцовой, обречен на смерть, ибо другую «религию» он никогда не сможет для себя найти. Он такой же, как Павел Петрович, бескомпромиссный догматик.

Но если учесть, что сам Тургенев выделял в истории литературы два типа героев: Гаметы и Дон Кихоты, — то Базаров скорее всего ближе к постоянно рефлексирующему Гамлету, а Павел Петрович — к Дон Кихоту, раз навсегда определившему для себя систему ценностей.

Николай Петрович, Аркадий и Катя — это обыкновенные люди. Они тоже имеют определённые убеждения, но не делают из них догмы. Жизнь вносит поправки в их мировоззрение, и они, в отличие от Базарова и Павла Петровича, эти поправки охотно ли, неохотно, но принимают. Это реалисты, а не догматики.

Гротескный уровень — это Ситников, Кукшина, «усовершенствованный «слуга». Любую идею они способны окарикатурить, довести до абсурда. Это комедианты, которым всё равно, какой моде следовать.

Таким образом, в «самом схематичном» тургеневском романе его геройный мир, пусть даже в самом упрощённом виде, можно представить в виде системы и свести в таблицу, из которой можно сделать далеко идущие выводы. Зачем автору нужно описывать борьбу противоборствующих взглядов — нигилистического и «аристократического»? — Мир диалектичен и без противоречий невозможен. А вертикальная парадигма «героическое — типическое — гротескное» необходима, чтобы показать, что героям романа, как, впрочем, и всем людям, присуща разная степень восприятия каждой из двух мировоззренческих систем, потому как идея в чистом виде в жизни существовать не может — она всегда с той или иной степенью приближения

воплощается в сознании человека, считающего себя её носителем. Такова позиция Тургенева, блестяще воплощённая в романе «Отцы и дети». Причём очень легко доказать, что чем меньше преданность идее, тем аморфней личность: между Павлом Петровичем и Базаровым компромисс невозможен, Аркадий и Николай Петрович уже гораздо ближе друг к другу, А Ситников, Кукшина и «усовершенствованный слуга» почти ничем не отличаются. Они - пародия, карикатура, и совершенно неважно, какую именно теорию они пародируют.

В тургеневском романе система героев совпадает с концепцией личности Мартина Хайдеггера. Он писал, что вообще люди делятся на три категории: «бытие в работе» (это гротескный, мещанский уровень); «со-бытие», или аттрактивность (это типические герои, способные к сосуществованию, к приспособлению к другим людям); «бытие в мире», или пассионарность (это героические типы, вырывающиеся вперёд во время исторического движения, «цивилизаторы»).

Однако самый важный вывод заключается в том, что все эти разные люди - герои одного романа, они живут и действуют в одном мире. Можно ли сказать, что кто-то из них более или менее прав? Вряд ли. Жизнь не вмещается в мировоззренческую систему одного человека; она принципиально шире и глубже наших теорий, взятых по отдельности, и в тургеневском романе она камня на камне не оставляет от двух мировоззренческих систем. Об этом говорится в сильной позиции романа – в финале. 28 глава: «Какое бы страстное, грешное, бунтующее сердце ни скрылось в могиле, цветы, растущие на ней, безмятежно глядят на нас своими невинными глазами: не об одном вечном спокойствии говорят нам они, о том великом спокойствии «равнодушной» природы; они говорят также о вечном примирении и о жизни бесконечной...» [7, с. 238].

Таким образом, только совокупное бытие всех людей является, по Тургеневу, подлинным и цельным мирозданием, и только ему принадлежит окончательная правота. Есть люди сильные и слабые, глупые и умные, но все вместе они - человечество. Уберите кого-то одного - и нарушится картина мира. Такова тургеневская концепция личности.

Выводы. Выводы, на наш взгляд, прежде всего могут быть начаты с ответа на вопрос, могут ли быть случайными троичные структурируемые реалии романа «Отцы и дети», три уровня геройного мира всех романов Тургенев (Ю.Лотман)? Триада - основа диалектики. По Гегелю, развитие бытия и понятия осуществляется в три этапа: единичное, множественное, целостное; тезис, антитезис, синтез. В истории русской классической реалистической литературы это первоначальное неосознанное единство человека и мира; распад, разрыв между бытом и рефлексией, конфликт между субъектом и объектом; новое единство, в котором человек, прошедший этап отрицания действительности, осознаёт свой нерасторжимый союз с ней, видит мир в себе и себя в мире, держится тою же самой истиной, что и мир. По этой схеме осуществляется любое развитие, любой процесс познания. Шеллинг когда-то

писал: «...помимо философии и иначе чем через философию об искусстве вообще ничего нельзя знать абсолютным образом». Поэтому интеграция литературы и философии существует объективно, независимо от того, знаем мы о ней или нет. А коль скоро мы хотим изучать литературу, а не «картинки с выставки» «этапов освободительного движения», у нас не должно быть другого предмета, кроме текста художественного произведения; другой методики, кроме диалектики; другой проблемы, кроме вопроса о месте и роли каждого конкретного человеческого микрокосма в макрокосме бытия.

Список использованных источников:

1. Николаев А.И. Основы литературоведения. – 2011.doc.docx
2. Бахтин М.М. Проблемы материала, содержания и формы в художественном творчестве // Бахтин М.М. Вопросы литературы и эстетики. Исследования разных лет. – М.: Художественная литература, 1975.
3. Тынянов Ю.Н. Анархисты и новаторы. – Л.: Прибой, 1929.
4. Мандельштам О. Слово и культура: Статьи. – М.: Сов.писатель, 1987.
5. Гуковский Г.А. О стадильности истории литературы // Новое литературное обозрение. – 20002.
6. Гумилев Л.Н. Биография научной теории // Знамя - 1988, № 4.
7. Тургенев И.С. Отцы и дети. – М.: Детская литература, 2017.

Kishkurno M.I.

ON THE ISSUE OF PERIODIZATION OF RUSSIAN LITERARY CLASSICS IN THE ASPECT OF THE EVOLUTION OF THE CONCEPT GOODIE

State Educational Establishment "Vitebsk Gimnaziya №5"

Summary

This article is sanctified to the problem of division into periods of literary process of the XIX century in modern literary criticism. In her the stages of development of the Russian literary classics are examined in the aspect of evolution of concept of positive hero, paid attention to the problem of historical and literary process closely associated with her. Such work gives an opportunity to make sure in a variety modern history study of literature searches and theoretical reflection. In the article a personalia is presented: novel of Ivan Turgenev "Fathers and children".

Key words: literary evolution, historical and literary process, literary development, literary dynamics, ideological and artistic system, the concept of a positive character, concept.

Кузнецова Е.О., Шамс М.Ю.

ТРАДИЦИИ БАЛЛАДНОГО ЖАНРА В ЖЕНСКОЙ ЛИРИКЕ XX ВЕКА

Государственное учреждение образования «Гимназия № 2 г. Бреста»

Научный руководитель – Дисковец Анна Васильевна

Аннотация. Статья посвящена проблеме реализации жанровой модели баллады в женской лирике XX века. Изучаются жанровые признаки баллады, их интерпретация в произведениях В. Жуковского и определяется специфика балладного жанра в творчестве поэтесс Серебряного века (А. Ахматовой, М. Цветаевой, З. Гиппиус) и О. Берггольц.

Современная культура реализует себя через повторение и воспроизведение на разных уровнях художественных произведений (сюжет, жанр, тема, прием) различных эпох. Преемственность традиций в русской литературе придает ей особый лирический и эмоциональный пафос, делает ее важным средством нравственного воспитания современников, сообщает ей то непреходящее этическое и эстетическое значение, которое она имеет в последующие века развития нации, русской культуры. Ее жанровое наследие не исчезает безвозвратно, оно преобразовывается, получает новый смысл и новое звучание и потому сегодня требует нового открытия и понимания.

Актуальность темы обусловлена уникальным статусом жанра баллады в русском литературном процессе и своеобразием его интерпретации в женской лирике XX века, потому что баллада оказалась способной к синтезу национальных и чужеземных традиций, к свободному обмену сюжетами, темами, мотивами и формами. Основной целью исследования становится определение традиций балладного жанра в женской лирике XX века. Научная новизна работы состоит в самостоятельной попытке определения генезиса и эволюции жанра баллады в женской лирике XX века, а также использовании методов анализа исследуемого материала: историко-генетического, культурологического.

Баллада – лиро-эпический жанр в художественной литературе, берущий свое начало в устном народном творчестве. Исследователи определяют балладу как «гибридный» лиро-эпический жанр, «совмещающий лирическое, эпическое и драматическое начала» [1, с. 27]. Понятие «баллада» имеет несколько значений в зависимости от этапа развития. Отметим следующие характерные черты балладной модели: наличие фабульной основы (цепочка событий и фактов реальных и вымышленных, которые делают данное повествование возможным); напряженный драматический / таинственный или фантастический сюжет; непредвиденное вмешательство сверхъестественных, роковых сил; нередко (но не обязательно) присутствие фольклорного начала; моралистический итог.

Исследователи выделяют несколько подтипов баллад: 1) героические (говорится о боевых сражениях, возможен образ героя народа вроде Робина Гуда); 2) исторические (используются элементы из истории); 3) бытовые (народ); 4) лирические (с преобладанием субъективного отношения к чему-либо); 5) комические (юмористические); 6) романтические, получившие наибольшее распространение [2, с. 139].

В. А. Жуковский положил начало популяризации балладного жанра в русской литературе. В течение жизненного и творческого пути мировидение В. А. Жуковского менялось в сторону реалистического, наполненного христианской мудростью и нравственными принципами. Это нашло выражение и в эволюции жанра баллады. Жанровая модель баллады оказалась удобной формой для создания собственных интерпретаций благодаря способности видоизменять структуру, дополняя ее сюжетными элементами и поэтикой, характерными для фольклора.

В балладе «Светлана» В. А. Жуковский не просто русифицирует имя героини, хронотоп, но через образ главной героини передает свои идеи, раскрывает красоту национального женского характера, в котором присутствуют такие черты, как смелость, верность чувству, способность любить и ждать, религиозность, жизнелюбие. Не случайно, автор пишет «моя Светлана», подчеркивая субъективизм в интерпретации претекста. Жизнеутверждающий финал баллады, где олицетворенное в образе мертвеца Зло оказывается побежденным, – яркий пример трансформации основных художественных составляющих баллады. Это изменение содержательной стороны сочетается с изменением формы, т.е. самой жанровой модели баллады. Баллада включает различные жанры устного народного творчества (подблюдные песни, святочные гадания и др.) и перестает подчиняться романтическим принципам художественности, потому что романтическое двоемирие приобретает реалистический характер через описание борьбы добра и зла, дьявольского и божественного за душу человека.

Простота в художественном раскрытии вечных тем, привлекавшая в XIX веке, не оставляет равнодушными читателей века XX, несмотря на то, что в XX веке произошли серьёзные сдвиги в мировоззрении человека. Поэты вновь возвращаются к романтической балладе, как наиболее удобному жанру для передачи хрупкости человеческих чувств, прекрасных именно в своей трагедийной кратковременности. Тема любви остается в центре балладного творчества Анны Ахматовой, Зинаиды Гиппиус, Марины Цветаевой. Сочетание тенденций романтизма и сентиментализма, просматриваемое еще в произведениях Василия Жуковского, очевидно и у данных поэтов. Например, тема любви вне закона, которая от этого становится еще желанней, имеющая место у Жуковского, находит продолжение у А. Ахматовой в «Сероглазом короле». На жанровую принадлежность указывают слова Ахматовой: «Мне же было тогда двадцать лет, и это была попытка баллады». Однако, если сравнить с балладами Жуковского, например, «Эоловой арфой», очевидно что лирический компонент здесь доминирует над эпическим, сюжетным.

Любовь В. А. Жуковский воспринимает как очень высокое чувство, так же её воспринимают такие поэтессы, как А. Ахматова, М. Цветаева и З. Гиппиус. Оно полно искренности, верности и взаимопонимания. М. Цветаева подобно Жуковскому переводит немецкие народные баллады («Орешина», «Доныне о бедных детях», «Мне белый день чернее ночи...») и английские («Робин Гуд спасает трех стрелков», «Робин Гуд и Маленький

Джон»), привнося в оригинальные баллады собственное мировидение и наполняя их новыми образами.

В балладах В. А. Жуковского, А. Ахматовой, З. Гиппиус, М. Цветаевой есть как сходства, так и различия. Все авторы считают, что ради чистого и прекрасного чувства любви люди готовы на смерть. Они полагают, что без их возлюбленных жизнь не станет прежней, насыщенной счастьем и радостными моментами, что она потеряла весь свой смысл и им незачем жить. Поэты верят, что во всей человеческой жизни настоящая и искренняя любовь бывает только один раз, поэтому, теряя своих возлюбленных, люди не желали жить.

Темы войны, любви и смерти, характерные для баллад, получили совершенно новую интерпретацию в написанной в подвале Радиодома блокадного Ленинграда почти репортажной «Балладе о младшем брате» О. Берггольц. Он погиб, но не выдал гестаповским ищейкам тропу в партизанский отряд, где сражался старший брат Андрей. В подвале Радиодома О. Берггольц выслушала рассказ рыдающего Андрея, а завтра, не скрывая собственных слез, читала новую балладу по радио.

Анализ балладных традиций в женской лирике XX века обращает к опыту предшествующих эпох и позволяет осознать целостность и преемственность литературного процесса. Баллада – один из самых наиболее удобных жанров для раскрытия вечных тем: любви, смерти, добра. Она сочетает черты сентиментализма, романтизма и открыта для новаторских исканий. Именно к этому жанру в 20 веке обратились Анна Ахматова, Марина Цветаева, Зинаида Гиппиус, продолжая традиции Жуковского, а также Ольга Берггольц. Для этих поэтов доминантной в жанре стала семантика: любовь – чувство, без которого человек не представляет себе жизнь и ради него готов на смерть. В их произведениях чувствуется искренность, глубина понимания и душевного восприятия, а также верность жанровому канону баллады.

Список использованных источников:

1. Иванюк, Б. П. Визионерская поэзия: словарное описание / Б. П. Иванюк // *Philologos*. Выпуск 19 [4]. – Елец, 2013. – С. 27.
2. Фесенко, Э. Я.. Теория литературы: учебное пособие для вузов / Э. Я. Фесенко. – М.: Академический Проект; Фонд «Мир», 2008. – 780 с.

E.O. Kuznetsova, M.Yu. Shams

TRADITIONS OF THE BALLAD GENRE IN THE FEMALE LYRIC POETRY OF THE 20TH CENTURY

State Educational Establishment "Gymnasium № 2 Brest"

Summary

The article is devoted to the problem of realization of the genre model of the ballad in the female lyrics of the 20th century. The genre signs of the ballad, their interpretation in the works of V.Zhukovsky are studied in the work and the particularity of the ballad genre in the works of the poetesses of the Silver Age (A. Akhmatova, M. Tsveltaeva, Z. Gippius) and O. Berggolz is determined.

Нікіценка С.С.

БАРАН – ЖВАЧНАЯ ЖЫВЁЛІНА ИЛИ МЯКОТЬ АРБУЗА? МІЖМОЎНАЯ АМАНІМІЯ: ЛІНГВІСТЫЧНЫЯ ПАРАДОКСЫ

ДУА “Сярэдняя школа № 4 г. Ваўкавыска”

Навуковы кіраўнік – Дуброўка Т. М., настаўнік беларускай мовы і літаратуры

Анатацыя. Артыкул прысвечаны даследаванню з’явы лінгвістычных парадоксаў, якія ўзнікаюць па прычыне існавання міжмоўных амонімаў. Даследаваліся аманімічныя пары ў беларускай, рускай, украінскай, балгарскай, чэшскай, англійскай, харвацкай, італьянскай, літоўскай мовах. Падчас даследавання высветліліся шляхі і прычыны ўзнікнення міжмоўнай аманіміі. Канкрэтныя прыклады па тэме работы былі знойдзены і значэнне іх выверана па перакладных і тлумачальных слоўніках вышэйпералічаных моў. Па выніках даследавання складзены “Слоўнік міжмоўных амонімаў”.

На працягу стагоддзяў мова змянялася, змянялася хоць і марудна, але няспынна. Усяго некалькі дзясяткаў гадоў таму назад у сувязі з развіццём сродкаў зносін і рэзкім павелічэннем маштаба зносін, глабалізацыі камунікацыі, калі можна так выразіцца, у сучасным свеце ўзнікла праблема міжмоўнай аманіміі. Кожны дзень чалавек сутыкаецца з мноствам замежных моў – на таварах, у моўных запазычаннях, міжасобасных кантактах. Гэта не можа не прывесці да змены адносін да мовы як сродку зносін. Адбываецца змешванне і зрушэнне значэнняў у моўнай практыцы. Каб не ўзнікала праблема непаразумення ў зносінах, дастаткова мінімальнага кантэксту.

На пачатку ХХІ стагоддзя ўсё большую ўвагу сучаснае мовазнаўства надае супастаўляльнаму (параўнальнаму) аналізу моў. Многае становіцца зразумелым, калі супаставіць блізкароднасныя мовы (напрыклад, славянскія – рускую, беларускую, украінскую, польскую, чэшскую, балгарскую і іншыя) або моўныя групы. Высветлілася, што славянскія мовы роднасныя раманскім (лацінскай, французскай, італьянскай і іншым), германскім (нямецкай, англійскай і іншым), балтыйскім... Агульным жа продкам умоўна названа індаеўрапейская мова.

Відавочна, што багатая беларуская мова налічвае тысячы слоў. І гэта невыпадкова: словы і фразеалагізмы называюць з’явы, прадметы, дзеянні і прыметы. Усё, што выяўлена ў рэчаіснасці, знаходзіць сваё адлюстраванне ў лексіцы, у слоўнікавым і фразеалагічным складзе мовы. Гэта лексічнае і фразеалагічнае багацце зафіксавана ў слоўніках.

Але асаблівую цікавасць выклікаюць словы, якія складаюцца з адных і тых жа гукаў, аднолькава вымаўляюцца і пішуцца, а значэнне маюць рознае, часта нават кантраснае.

Словы з кантрасным значэннем здольны доказна і аргументавана паказаць як блізкае, падобнае, так і адметнае ў мовах народаў.

Справа ў тым, што гісторыя сведчыць аб цікавых, нават анекдатычных выпадках міжмоўнай аманіміі: у Расіі ў ХVІІІ стагоддзі слуга, які пасля прыёму падаваў жонцы французскага пасла яе салоп, сказаў, жадаючы дагадзіць: “Ваш салоп”, за што адразу ж атрымаў аплявуху і аказаўся вінаватым у тым, што

абразіў даму. Уся справа ў тым, што па-французску фраза “Ваш салоп” (vache sale) азначала “брудная карова”. Слуга не ведаў французскай мовы. Скандал замялі. Гэты гістарычны выпадак пераконвае, што з’ява міжмоўнай аманіміі існавала заўсёды – проста на яе не звярталі ўвагі, яна была толькі ўсяго непрыемнай перашкодай ці забаўным супадзеннем.

Моўная з’ява выклікала цікавасць. Пачалася пошукавая работа.

Прадмет даследавання – словы, якія аднолькава вымаўляюцца, але маюць рознае лексічнае значэнне.

Аб’ект даследавання – лексіка беларускай, рускай, украінскай, балгарскай, чэшскай, польскай, англійскай, харвацкай, італьянскай, літоўскай моў.

Мэта даследавання – знайсці і прааналізаваць міжмоўныя амонімы, супаставіць (параўнаць) іх лексічнае значэнне, сістэматызаваць аманімічныя пары.

Гіпотэза: міжмоўная аманімія – гэта “хвароба” мовы, яе “дэфект”.

Былі пастаўлены наступныя задачы: даследаваць лексічнае значэнне слоў, якія аднолькава вымаўляюцца, але маюць рознае лексічнае значэнне ў беларускай, рускай, украінскай, балгарскай, чэшскай, англійскай, харвацкай, італьянскай, літоўскай мовах; параўнаць лексічнае значэнне даследаваных слоў у розных мовах; стварыць тлумачальны слоўнік міжмоўных амонімаў; устанавіць роднасць і своеасаблівасць славянскіх моў.

Метады даследавання: метады збору інфармацыі; назіранне і супастаўленне; аналіз; метады статыстычных падлікаў; абагульненне і сістэматызацыя.

Словы, якія аднолькава гучаць і маюць кантраснае значэнне, здольны доказна і аргументавана паказаць як блізкае, падобнае, так і адметнае ў мовах народаў. З’ява аманіміі назіраецца як у межах адной мовы, так і ў розных мовах. Міжмоўная аманімія існавала заўсёды, нярэдка была прыкладам лінгвістычнага парадокса.

Паняцце “лінгвістычны парадокс” патрабуе тлумачэння. Лінгвістычны – гэта звязаны з мовазнаўствам, лінгвістыкай; парадокс – гэта дзіўная, незвычайная, супярэчлівая ўстаноўленым заканамернасцям і нават цвярозаму розуму з’ява [1, с. 4]

Існуе традыцыйны погляд мовазнаўцаў на класіфікацыю амонімаў: лексічныя амонімы – словы адной і той жа часціны мовы, якія вымаўляюцца і пішуцца аднолькава ва ўсіх граматычных формах: байка – тканіна, байка – сатырычны твор; фанетычныя амонімы (амафоны) – словы, якія гучаць аднолькава, а пішуцца па-рознаму: плод – плот; графічныя амонімы (амографы) – словы, якія пішуцца аднолькава, але адрозніваюцца ў вымаўленні месцам націску і маюць рознае значэнне: вара́ны – вара́ны; лексіка-граматычныя амонімы (амаформы) – набываюць аднолькавае значэнне толькі ў адной-дзвюх граматычных формах: апёк – апёк.

Гэта аманімія ўнутрымоўная, але словы дзвюх розных моў, якія маюць тоесны або падобны знешні (гукавы і (ці) графічны) выгляд, але рознае

значэнне, тым не менш дастаткова не даследаваны, хоць з даўніх часоў прыцягвалі ўвагу лінгвістаў.

Яшчэ ў 1788 годзе ў Зальцбургу выйшаў нарыс, які тычыўся міжмоўных лінгвістычных адпаведнікаў аманімічнага характару ў французскай і нямецкай мовах.

У 1809 годзе І. Катлярэўскім складзены першы руска-ўкраінскі дыферэнцыраваны слоўнік “Словарь малороссийских слов”, у якім каля 1000 ўкраінскіх слоў з перакладам на рускую мову. Пазней гэта праблема даследуецца іншымі рускімі моваведамі.

У беларускім мовазнаўстве амонімы вывучаліся І.Я. Лепешавым, В.П. Краснеем.

Аманімія разглядаецца лінгвістамі не як “дэфект” або хвароба мовы, а як адна з яе ўласцівасцей. Меркаванні вучоных аб карыснасці-шкоднасці аманіміі вельмі неадназначныя.

Нярэдка вучоныя ў сваіх работах, звязаных з праблемамі аманіміі, сцвярджаюць, што “мова практычна не церпіць ніякай нязручнасці ад існавання амонімаў, паколькі амонімы размяжоўваюцца для слухача кантэкстам і сітуацыяй” [1, с.10]. Гэтыя лінгвісты ацэньваюць з’яву аманіміі як “бяшкодную”. Гэта можна растлумачыць тым, што колькасць амонімаў у прааналізаваных мовах параўнальна невялікая. Нярэдка ў мастацкай літаратуры аманімічныя словы – гэта спосаб стварэння каламбураў.

Напрыклад,

У той сталоўцы на рагу¹

Вам ветліва дадуць рагу².

Шкада, што мяса ў тым рагу,

Як у каровы на рагу³.

(На) рагу (ад рог)¹ ‘месца, дзе збягаюцца дзве перпендыкулярныя вуліцы’

Рагу² ‘страва з мяса ці гародніны’

Рог³ ‘цвёрды выраст з касцявога рэчыва на галаве ў некаторых жывёл’.

Прычыны і шляхі ўзнікнення амонімаў. Магчымы два спосабы тлумачэння прычын узнікнення міжмоўных амонімаў: выпадковыя супадзенні гучання слоў у мовах, якія практычна не кантактуюць, супадзенні невыпадковыя, абумоўленыя пэўнымі зменамі ў семантыцы роднасных аднакаранёвых слоў.

Відавочна, што паміж роднаснымі мовамі і тым больш блізкароднаснымі ўдзельная вага падобных супадзенняў намнога большая, чым у мовах з больш аддаленай роднасцю. Напрыклад, сярод даследаваных намі слоў супадзенні паміж мовамі ў славянскай групе моў (руская, беларуская, украінская, чэшская, балгарская, польская, харвацкая) складаюць 77 % (сярод іх супадзенні ў рускай і беларускай мовах складаюць 29 %, а супадзенні паміж рускай, беларускай і ўкраінскай мовамі – 15 %). Супадзенні паміж мовамі славянскай і германскай (англійская і нямецкая мова) груп – 22 %. Усяго па адным супадзенні знойдзена паміж рускай і італьянскай (раманская група моў), рускай і літоўскай (балтыйская група моў) мовамі. Атрымліваецца, што паміж словамі роднасных

моў могуць узнікаць цэлыя рады міжмоўных амонімаў. Гэта вынік неаднолькавага развіцця значэнняў агульных па паходжанні слоў.

Рускае слова рожа “лицо”, “безобразное уродливое лицо” ў дадзенай мове вядома з XVII стагоддзя і этымалагічна звязана са словамі род, рожать, родить аманімічна ўкраінскаму слову рожа са значэннем ‘роза (ці мальва)’. Рожа ‘роза’, рожевы ‘розовый’ запазычана з заходнееўрапейскіх краін (параўнаем нямецкае roze ‘роза’).

Шляхі ўзнікнення амонімаў розныя. Па-першае, вядомы шэраг моўных памылак, заснаваных на неразуменні замежных слоў. Еўрапейцы, асвойваючы новыя землі, не заўсёды знаходзілі “агульную мову” з мясцовымі жыхарамі. Так узнікла слова “арангутанг”. Літаральна яно азначае “лясны чалавек”. “Ляснымі людзьмі” туземцы называлі жыхароў лясоў вострава Калімантан, а еўрапейцы вырашылі, што гутарка ідзе пра буйных чалавекападобных малпаў. Ці ж не парадокс?

Цікавая гісторыя ўзнікнення слова “кенгуру”. Еўрапейцы, упершыню ўбачыўшы гэтых жывёл, спыталі ў мясцовых жыхароў, як гэтыя жывёлы называюцца. Абарыгены адказалі: “Кенгуру”. На іх мове гэта значыла “мы не разумеем, не ведаем”. “Дзякуючы” дадзенаму непаразуменню ўзнікла назва сумчатай жывёлы.

Па-другое, у старажытнасці памылкі дапускаліся перапісчыкамі. Праца іх была нялёгкай: ім прыходзілася перапісваць 60-80 старонак за дзень. Не выратавала ад памылак і развіццё кнігадрукавання. Вядомае выказванне “Легче верблюду пройти через игольное ушко, чем богатому попасть в царство небесное” ўраджае і здзіўляе сваім зместам. Параўнанне стане зразумелым, калі ўспомніць, што ў грэкаў, акрамя слова kamelos – “вярблюд”, было kamilos – “канат, тоўстая вяроўка”. Верагоднасць падмены тым большая, што доўгае “е” вымаўлялася як [i], kamelos гучала як kamilos. Таму правільней было б: “Легче канат протянуть через игольное ушко...” [1, с. 10]

Матэрыял даследаваўся комплексна: вяліся назіранні і класіфікацыя матэрыялу; праводзіўся параўнальны (супастаўляльны) аналіз значэнняў асобных руска-беларускіх, руска-беларуска-ўкраінскіх, руска-ўкраінскіх, беларуска-ўкраінскіх амонімаў.

Пры аналізе ўлічваліся важнейшыя фанетычныя, арфаэпічныя, акцэнталагічныя асаблівасці моў, якія супастаўляліся.

Гэтыя адрозненні пры ўспрыманні становяцца “неістотнымі”, таму розныя па значэнні міжмоўныя руска-беларуска-ўкраінскія і іншыя адпаведнікі з такімі фанетычнымі адрозненнямі можна лічыць міжмоўнымі амонімамі.

Пры чытанні тэкстаў мастацкай літаратуры былі адзначаны цікавыя факты. Напрыклад, чытаючы “Сказку о мёртвой царевне и о семи богатырях» А. С. Пушкіна, заўважаем у наступных радках цікавае слова “рогатка”, якое вызывае непаразуменне:

И царица налетела

На Чернавку: “Как ты смела

Обмануть меня? и в чем!..”

Та призналася во всём:
Так и так. Царица злая ,
Ей рогаткой угрожая,
Положила иль не жить,
Иль царевну погубить...

Робота са слоўнікамі (перакладным, тлумачальным) дае наступны вынік: “Толковый словарь русского языка” (под ред. С. И. Ожегова) тлумачыць слова “рогатка” наступным чынам: “в старину железный ошейник с длинными остриями, который надевали на шею заключённым, колодникам” [2].

“Тлумачальны слоўнік беларускай мовы” падае:

Рагатка. 1. Перашкода на шляху пранікнення куды-небудзь у выглядзе некалькіх накрыж збітых колаў, аблытаных дротам. 2. Невялікая драўляная развіліна з прывязанай з абодвух яе канцоў гумкай для кідання чаго-небудзь [3].

Як бачым, значэнне слова “рагатка” адрозніваецца ў рускай і беларускай мовах. Так знойдзена аманімічная руска-беларуская пара.

Аналіз урыўка з паэмы Я. Купалы “Курган” (частка VI):

Запнеш па душы, дасі ўцехі гасцям –
Поўны гуслі насыплю дукатаў;
Не пад мысль песня будзе каму-небудзь нам –
Канапляную возьмеш заплату...

дае магчымасць выявіць наступнае: рускаму слову “заплата” (лоскут) адпавядае беларускае “лата” (латка) – кавалак тканіны [4], украінскае “заплата” мае два значэнні: 1. Плата, жалованье, 2. Возмездие, плата , расплата [5]. Узнікае пытанне: “Што атрымае Гусяр, калі дрэнна сыграе для княжацкіх гасцей: латку (кавалак тканіны), бо твор жа напісаны па-беларуску, ці плату, праўда, канапляную?” Прышлося прааналізаваць словазлучэнне “канапляная заплата”, дакладней, слова “канапляная”.

Вось што атрымалася. “Канапляны”, глядзі “каноплі”. Каноплі – высокая травяністая расліна сямейства каноплевых, са сцяблін якой вырабляюць пяньку, а з семя – алей, а таксама семя гэтай расліны. Загадка застаецца неразгаданай. Глядзім у тлумачальным слоўніку слова “пянька”. Пянька – прадзільнае валакно з канопляў. Пяньковыя вяроўкі вельмі моцныя. І сапраўды, з пянькі выраблялі нават тросы. Значыць, хутчэй за ўсё Гусяра “ўзнагародзілі б” біццём канаплянай вяроўкай, а слова “заплата” ўжыта ў значэнні “плата”(як ва ўкраінскай мове), а не “латка”(як у беларускай).

Так атрымалася беларуска-ўкраінская аманімічная пара.

У выніку праведзенай аналітычнай работы над лексікай усходнеславянскіх моў былі знойдзены 86 аманімічных пар. Найбольш цікавымі лічым:

1. **Баран** [баран] 1. Жвачная жывёліна; 2. Двуручны рубанак (бел.)

Баран [баран] Жвачное животное (русск.)

Баран [баран] Мясистая часть арбуза (укр.)

2. **Вяселле** [в’ас’элл’э] Абрад шлюбу і сватання (бел.)

Веселье [в’ис’эл’й’э] Беззаботно-радостное настроение (русск.)

Весілля [в'эс'ілл'э] Свдьба (укр.)

3. **Вясёлка** [в'ас'олка] Шматкаляровая дугападобная паласа на небе (бел.)

Весёлка [в'ис'олка] Разновидность грибов (*прост.*) (русск.)

4. **Вяршкі** [в'аршк'і] Густы тлусты верхні слой на малацэ, якое адстоялася (бел.)

Вершки [в'эршк'и] Верхняя часть растений (русск.)

Вершки [в'эршкы] Сметана (укр.)

5. **Луна** [луна] Небесное тело, спутник Земли, светящийся отражённым солнечным светом (русск.)

Луна [луна] Эхо, отзвук (укр.)

6. **Прышчэпка** [прышчэпка] Увядзенне ў арганізм вакцыны для папярэджвання ці вылечвання якой-небудзь хваробы (бел.)

Прищепка [пр'ишч'эпка] Зажим для прикрепления к верёвке повешенного белья, платья (русск.)

7. **Трус** [трус] Невялікі хатні грызун сямейства заечых (бел.)

Трус [трус] Человек, легко поддающийся чувству страха (русск.)

Трус [трус] 1. Сутолока, суматоха; 2. Обыск; 3. Трясение (укр.)

У ходзе супастаўлення руска-беларуска-балгарскіх [6], [7], руска-англійскіх [8], руска-беларуска-літоўскіх, руска-польскіх, руска-беларуска-чэшскіх [9], [10], руска-літоўскіх, беларуска-польскіх, руска-ўкраінска-нямецкіх і іншых слоў выявіліся пэўныя супадзенні ў вымаўленні паралельна з гэтым істотныя разыходжанні ў лексічным значэнні.

Пры вывучэнні тэмы “Беларуская мова ў сям’і славянскіх моў” увагу прыцягнуў невялікі верш на балгарскай мове, які прачытала нам настаўніца:

Жив е той, жив е! Там на Балкана,
потънал в кърви лежи и пышка
юнак с дълбока на гърди рана,
юнак във младост и в сила мъжка.

У вершы прагучалі знаёмыя нам словы: юнак, рана, сила, жив, там, на Балкана. Але змест усяго верша заставаўся не зусім зразумелым.

Настаўніца пазнаёміла нас з перакладам гэтага верша на беларускую мову. Мы ўсё зразумелі, і роднасць нашых моў – беларускай і балгарскай – стала відавочнай, але два словы: “пышка” і “мъжка” зацікавілі асабліва, бо “пышка” ў беларускай і рускай мовах азначае “круглая пульхная булачка”, а ў балгарскай – “цяжка дышае”; “мышка” ў беларускай і рускай мовах – “невялікі грызун з вострай мордачкай і доўгім хвостом”, а ў балгарскай “мъжка” – “мужчынскі”.

Адсюль вынікае, што знойдзена яшчэ адна пара міжмоўных амонімаў.

Прывядзём створаныя намі найбольш цікавыя прыклады каламбураў з выкарыстаннем міжмоўных амонімаў:

1) Смотрела смело в **огледало**,

Сябе, як кажуць, **аглядала**.

Аглядала [агл'адала] (ад аглядаць) Акідваць позіркам (бел.)

Огледало Зеркало (болг.)

2) Коль любят двое, в ЗАГС идут

И оформляют смело **брак**.

У гэтай справе не павінен

Быць нават самы меншы **брак**.

Брак [брак] Семейные отношения между мужчиной и женщиной (русск.)

Брак [брак] Недабраякасныя тавары, прадметы вытворчасці (бел.)

3) Продукция со знаком «**бренд**»

Расходится довольно скоро,

В английском же значение «**бренд**»:

Это клеймо, печать позора.

Брэнд [брэнт] Торговая марка популярного предприятия (русск.)

Brand [brænd] Фабричное клеймо, печать позора (англ.)

4) Себя он вёл довольно **бойко**,

Ды ўцёк, як пачалася **бойка**.

Бойко [бой'ка] Расторопно, ловко (русск.)

Бойка [бой'ка] Сварка, сутычка (бел.)

5) Чаго паселі вы на **лавы**?

Спасайтесь от потоков **лавы**.

Лавы [лавы] (мн. л. ад лава) Прадмет хатняга абсталявання ў выглядзе шырокай дошкі на ножках для сядзення (бел.)

Лавы [лавы] (Р. п. от лава) Вулканическая масса, изливающаяся из вулкана при извержении (русск.)

У выніку праведзенай аналітычнай работы над лексікай славянскіх і некаторых неславянскіх моў былі знойдзены 77 аманімічных пар. Найбольш цікавымі лічым:

1. **Банк** [банк] Буйная крэдытная ўстанова (бел.)

Банк [банк] Финансовое предприятие, производящее операции со вкладами, кредитами и платежами (русск.)

Bunk [bʌŋk] Койка (англ.)

2. **Баня** [бан'а] Специальное помещение, где моются и парятся (русск.)

Баня [бан'а] Купол, глава церкви (укр.)

Ване [бан'а] Выпуклый сосуд (чешск.)

3. **Бокс**¹ [бокс] Від спорту: кулачны бой. **Бокс**² [бокс] Мужчынская стрыжка. **Бокс**³ [бокс] Ізалятар у лячэбнай установе (бел.)

Бокс¹ [бокс] Вид спорта: единоборство – кулачный бой. **Бокс**² [бокс] Мужская причёска. **Бокс**³ [бокс] Изолятор в лечебном учреждении (русск.)

Box¹ [boks]. Коробка, ящик, сундук 2. *театр.* Ложа. **Box**² [boks] (англ.) 1. Удар 2. Бокс (англ.)

4. **Задушен** (от задушить) [задушэн] Убить, с силой сжимая горло (русск.)

Задушен Тушёный (болг.)

5. **Злодзей** [злodzi'эй'] 1. Той, хто крадзе (бел.)

Злодей [злodzi'эй'] Тот, кто совершил преступление (русск.)

Злодий [злodziй'] Тот, кто совершил преступление (укр.)

Złodziej Вор (польск.)

6. **Лінейка** [л'ін'эй'ка] Планка для вычэрчвання прамых ліній, для вымярэння (бел.)

Линейка [л'ин'эй'ка] Планка для вычерчивания прямых линий, для измерений (русск.)

Линейка Неотложка, скорая помощь (болг.)

7. **Майка** [май'ка] Трыкатажная сарочка без рукавоў і каўняра (бел.)

Майка [май'ка] Трикотажная, обычно нижняя, рубашка без рукавов и воротника (русск.)

Майка Мама, мать (болг.)

8. **Налог** [налог] Установленный обязательный платёж, взимаемый с граждан и юридических лиц (русск.)

Nalog Вредная привычка (польск.)

9. **Поганка** [паганка] Несъедобный, ядовитый гриб (русск.)

Pohanka Гречневая крупа (чешск.)

10. **Склеп** [скл'эп] Паглыбленне ў зямлю, закрытае памяшканне для захоўвання прадуктаў, віна, пораху (бел.)

Sklep Магазин (польск.)

Sklep Подвал (чешск.)

Работа над дадзенай тэмай дазволіла атрымаць новыя веды па гісторыі ўзнікнення такой цікавай моўнай з'явы, як аманімія. Пошук, супастаўленне, параўнанне і аналіз аманімічных пар дапамог зразумець шляхі і прычыны ўзнікнення амонімаў у розных мовах (міжмоўнай аманіміі). Работа з перакладнымі слоўнікамі (руско-белорусским, беларуска-рускім, русско-болгарским, англо-руским, русско-украинским) дала магчымасць зразумець, наколькі спецыфічная, непаўторная, самабытная кожная з разгледжаных моў.

Практычная каштоўнасць вывучэння кантраснай лексікі рускай, беларускай, украінскай, польскай, чэшскай, балгарскай, англійскай і іншых моў несумненная: веданне такой лексікі неабходна для разумення сучаснай мастацкай літаратуры, перыядычнага друку, для перакладчыцкай дзейнасці, а таксама для безбар'ернай камунікацыі паміж людзьмі.

Гіпотэза, што міжмоўная аманімія гэта “хвароба” мовы, яе “дэфект” не пацвердзілася. Высветліла, што гэта моўная з'ява – адна з уласцівасцей любой мовы, і гэту ўласцівасць неабходна ведаць і абавязкова ўлічваць.

Вынікі даследавання можна прапанаваць шырокаму колу чытачоў, усім тым, хто цікавіцца роднай мовай, гісторыяй слоў-амонімаў, тым, хто хоча зразумець асаблівасці славянскіх і іншых моў. Веданне асаблівасцей моў свету дазваляе больш проста ўступаць у зносіны з людзьмі другой краіны.

Складзены слоўнік міжмоўных амонімаў можна выкарыстоўваць у якасці дапаможніка як на ўроках пры вывучэнні амонімаў, так і на факультатыўных занятках. Слоўнік можа дапамагчы пры падрыхтоўцы да ЦТ.

Спіс выкарыстаных крыніц:

1. Одинцов, В. В. Лингвистические парадоксы: Кн. для учащихся ст. классов. – 3-е изд., испр., - М.: Просвещение, 1988. – 172 с.: ил.

2. Ожегов, С. И. Словарь русского языка: 70000 слов / под ред. Н. Ю. Шведовой. – 21-е изд., перераб. и доп. – М.: Рус. яз., 1989. – 924 с.
3. Тлумачальны слоўнік беларускай літаратурнай мовы: Больш за 65000 слоў / пад рэд. М. Р. Судніка, М. Н. Крыўко. – 3-е выд. – Мінск: БелЭН, 2002. – 784 с.
4. Беларуска-рускі слоўнік: У 3 т.: Больш за 110000 слоў. / пад рэд. К. К. Атраховіча (К. Крапівы), А. І. Падлужнага. – Мінск: БелЭН, 2003. – 1-3 т.
5. Русско-украинский словарь / под ред. В. В. Жайворонок. – Киев: Абрис, 2003. – 1403 с.
6. Гливинская, В. Н. Давайте вместе учить болгарский: Учебник для начинающих / В. Н. Гливинская, И. В. Платонова. – М.: ООО «Издательство Астрель», ООО «Издательство АСТ», 2004. – 271 [1] с.: ил.
7. Русско-болгарский разговорник / перевод Лариса Желева. Пловдив: Издательский дом “Хермес”, 2005.
8. Англо-русский словарь / В. К. Мюллер – 24-е изд. – М.: Русский язык, 1995
9. Бездек, Я. Русско-чешский словарь / Я. Бездек. – М.: Издательство Русский язык, 2009.
10. Русско-чешский словарь в двух томах / Копецкий Л. В., Лешка О. – Издательство: М.: Русский язык; Прага: Гос. пед. изд-во, 1978. – 1-2 т.

Sofiya Sergeevna Nikitenko

RAM IS A RUMINANT OR FLESH OF WATERMELON? INTERLINGUAL HOMONYMY: LINGUISTIC PARADOXES

State Establishment of Education “Secondary school №4 Volkovysk”

Research advisor: T.M.Dubrovka, a teacher of the Belarusian language and Literature

Summary

The article is dedicated to the phenomenon of linguistic paradoxes that arise due to the existence of interlingual homonyms. Homonymous pairs were investigated in the Belarusian, Russian, Ukrainian, Bulgarian, Czech, English, Croatia, Italian, Lithuanian languages. During the study, the ways and causes of interlingual homonymy were found out. Concrete examples on the topic of the work were found and their meaning was checked in translation and explanatory dictionaries of above mentioned languages. According to the results of the study “The dictionary of interlingual homonyms” was made.

Савко В.А.

РОЛЬ ЦВЕТОВОЙ ДЕТАЛИ ГЕРОЕВ ПРОИЗВЕДЕНИЙ А.П. ЧЕХОВА

ГУО «Средняя школа №16 г. Полоцка»

Научный руководитель – Тясто Л.В., учитель русского языка и литературы

Данная работа – это глубокое и заинтересованное исследование портретных характеристик героев рассказов А.П. Чехова с позиции представления их в цветовом, световом оформлении и соответствия данного оформления характеру каждого анализируемого персонажа. Тем самым автор предлагает читателю с помощью цветовой детали портрета глубже всматриваться в личность героя, приобретая опыт подобного анализа основных человеческих проявлений в современной жизни.

А.П.Чехов...Врач. Писатель. Человек.

Он все-таки остается для нас загадкой во всем: и в чувстве ответственности, долга, и в стремлении к совершенству «лица и одежды, души и мыслей» в каждом из нас, и в постоянном внимании к человеку, кем бы и каким бы он ни был. Поэтому, наверное, мы не можем остаться равнодушными к героям его произведений, потому что часто узнаем в них себя, своих родных, друзей... Почему? Просто А.П. Чехов писал душой, прозорливым сердцем, писал на века и стал нашим Учителем.

Как часто ему достаточно одного мазка в портрете героя, чтобы мы запомнили его навсегда, чтобы мы захотели разглядеть в нем личность.

Портрет героя...Это и авторское откровение, это и тайна большого художника слова. Вот почему, наверное, так важна цветовая деталь в портретах героев А.П. Чехова.

Чеховский текст просто изобилует «говорящими» красками, которые помогают читателю глубже почувствовать смысл и значение художественного текста и изображенного в нем героя с яркими портретными мазками.

Почему это важно чувствовать и понимать нам, читателям чеховской прозы?

Обоснованием выбранной для исследования темы работы следует считать тот факт, что цветовая деталь портрета учит читателя всматриваться глубже в личность героя, черпая из нее россыпи типов человеческих портретов, так важных в нашей жизни.

Почему это актуально сегодня для нас? Потому что мы только вступаем во взрослую жизнь и нам просто необходимо, например, по штрихам портрета узнавать самого человека, порывы его души и способность к состраданию.

А как этому можно научиться? Только исследуя разные цветовые портреты героев художественной литературы. Поэтому цель работы состоит в следующем: изучить роль цветовой детали в портретах героев рассказов А.П. Чехова.

Задачи можно сформулировать так:

1) Определить цветовую гамму портретных деталей героев рассказов А.П. Чехова;

2) Соотнести цветовые детали портрета с личностными амбициями литературных героев;

3) Смоделировать возможные варианты сочетания портретных особенностей с личностными данными человека;

4) Обобщить полученную информацию;

Какая литература может стать отправной точкой в исследовании данной проблемы?

Это книги М.Л. Семановой «Чехов в школе» и И.А. Фогельсона «Литература учит».

В них, во-первых, глубоко проанализировано творчество А.П. Чехова, во-вторых, обращено внимание на личность чеховских героев и, в-третьих, серьезно раскрыта роль детали вообще в портретной характеристике человека.

Методами исследования работы станут анализ через заполнение соответствующих теме таблиц и моделирование особенностей личности человека в сочетании их с цветовой деталью портрета.

Таким образом, составляющие звенья работы над исследованием выбранной проблемы определены. Остается только воплотить задуманное в жизнь.

Для того что бы лучше узнать человека, следует всмотреться в него. Эту возможность своим читателям предоставил А.П. Чехов во многих произведениях, но рассказ «Экзамен на чин»- самое яркое тому подтверждение. Перед нами главный герой- «Приемщик почтового отделения Ефим Захарыч Фендриков, седой, бородатый человек с почтенной лысиной и солидным животом.» На первый взгляд это уважаемый, достойный служащий почтового учреждения. Но ему предстояло сдать экзамены на чин коллежского регистратора, к которым он должен был подготовиться. Вдруг разнесся слух, что едет инспектор. «Фендриков похолодел и стал ждать с тем страхом, который известен всем подсудимым и экзаменуемым впервые». А дальше пристальный взгляд читателя отметил следующие факты: «выпрямляясь перед инспектором и стараясь скрыть дрожание своих рук», Фендриков начал его убеждать, что прослужил 21 год и «осмелился подвергнуться испытанию на первый классный чин». Каждый экзамен наш герой сопровождал такими объяснениями: «...осмелюсь доложить, что геометрию я учил по книге Давыдова..», «...я месяц сидел над стереометрией, а ее в программе нет... этакая жалость!»; «я географию Смирнова учил и, извините, не отчетливо выучил... Ганг, это которая река в Индии течет...в океан»; «На лбу у Фендрикова выступает холодный пот. Он замигал глазами и сделал такое глотательное движение, будто проглотил свой язык»; «Как перед истинным богом, ваше высокородие, говорю. Даже отец протоиерей могут подтвердить... 21 год прослужил... Век буду бога молить...»; «На ресницах у Фендрикова повисли слезы.»; «... Прослужил честно и беспорочно. Говею ежегодно... Даже отец протоиерей могут подтвердить... Будьте великодушны, ваше высокородие»; «Через полчаса Фендриков шел с учителями в трактир пить и торжествовал. Лицо у него сияло, в глазах светилось счастье,... но его терзала мысль: «Зачем я стереометрию учил, ежели ее в программе нет... Экая жалость!» Вот и все! Пристальный взгляд читателя разглядел главное: Фендриков труслив, способен к унижению, не отличается целеустремленностью, рассчитывает на снисхождение,

жалеет не о том, что ничего не знает, потому что не приложил усилий, а о том, что читал стереометрию, которой в программе не оказалось. Где же достоинство, честь этого человека? Все растворилось в унижении и подлобострастии перед высшим чином.

Так с помощью А.П. Чехова мы убедились в главном: чтобы узнать человека, надо его разглядеть, а не полагаться на первое внешнее впечатление.

А.П. Чехов близок нам прежде всего тем, что в своих произведениях сумел средствами художественного слова сказать главное: в любых условиях человек должен оставаться человеком, и то, каким он станет -зависимым или независимым, презренным или достойным- человек определяет сам! А продемонстрировать эту истину в личности каждого своего героя писатель пытается и с помощью цветовой детали. Показательным в этом плане является его рассказ «Шуточка». Героиня рассказа Наденька влюблена. Автор на протяжении короткой истории семь раз повторяет, что девушка *бледна*, испугана, но вновь садится в сани и летит с горы навстречу чуду! Какова цель Чехова, использующего семь раз одну и ту же цветовую деталь- «бледная»? Чтобы показать смятение чувств героини, которой страшно лететь на санях с горы, но очень хочется в очередной раз услышать: «Я люблю тебя, Наденька!». Писатель хочет сказать нам: девушку можно понять, потому что она юна и не опытна, но так бывает в жизни, когда, пересиливая страх, ты стремишься к счастью! Вот и все! Но как о многом говорит эта цветовая эта цветовая деталь читателю, потому что в судьбе каждого человека встречаются подобные жизненные ситуации.

Читатель рассказа А.П. Чехова и удивляешься, как виртуозно, с каким точным прицелом использует цветовые детали, представляет нам своих героев. Под пером великого художника слова краски способны говорить. Ярким примером тому служит рассказ А.П. Чехова «Винт». Перед нами четыре чиновника правления в рабочее время «..сидели за столом... и играли в карты. Сосредоточенные, неподвижные, с лицами, окрашенными в зеленый цвет от абажуров, они напоминали сказочных гномов.» Но вдруг появляется их начальник Пересолин. Что же происходит с героями карточной игры? «...дыхни на них холодом могилы, они не побледнели бы так, как побледнели , узнав Пересолина.» А что же начальник? «Пересолин стал сердиться, фыркать, краснеть от нетерпения». Но как все разрешилось странным образом! Пересолин сел играть в карты со своими подчиненными, да еще и с каким азартом! «Пересолин, бледный, сонный и непричесанный,... говорил...»

Каким же образом цветовые детали характеризуют сущность героев рассказа Чехова? Автор стремится продемонстрировать человеческий азарт, когда время не властно над игроками. Вот почему они похожи на зеленых гномов, а узнав своего начальника, побледнели, чем доказали свою трусливость, беспринципность и карточную агонию. Чиновники понимали, что игра затянула их, заставила забыть об отчете, который они должны были написать, но сделать уже ничего не могли, проявляя слабость своих натур! А что же Пересолин? Желание подчеркнуть начальственное положение героя через гнев, с одной

стороны, и бледность втянутого в игру начальника, с другой, Чехов обнажает человеческую беспринципность. Такого начальника не за что уважать, так как слова и дела его не совпадают и доказывают, что человек по сути своей слаб! Так работают «говорящие краски» писателя.

Читая и анализируя цветовой фон портретов героев рассказов А.П. Чехова, приходишь к выводу, что цвет- отражение особенностей характера человека. Вот некоторые наблюдения в ходе исследования на эту тему.

1) Белый цвет-это признак аккуратности, чистоплотности, спокойствия (Нина Ивановна («Невеста»), Маша («Трагик»), Катя («Архиерей»));

2) Серый цвет-отражение рассудительности, ограниченности, недоверчивости, ранимости, удрученности (Грябов («Дочь Альбиона»), Мурашкина («Драма»));

3) Черный цвет-признак неуверенности, безрадостности, мрачного восприятия жизни (Беликов («Человек в футляре»), Саша («Невеста»), Феногенов («Трагик»), старый пастух («Счастье»));

4) Зеленый цвет-цвет загадочности, азартности, настойчивости, последовательности в достижении цели(чиновники-игроки («Винт»), отец Сисой («Архиерей»), Варенька («Человек в футляре»));

5) Розовый цвет-признак впечатлительности, эмоциональности (Екатерина Ивановна Туркина («Ионыч»), Машенька («Переполах»));

6) Красный цвет-отражение смелости, воли, вспыльчивости, властности (Варенька («Человек в футляре»), Мурашкина («Драма»), Пересолин («Винт»), унтер Пришибеев («Унтер Пришибеев»), Николай Сергеевич («Переполах»));

7) Желтый цвет-признак апатичности, отстраненности, холодного спокойствия (Мисс Тфайс («Дочь Альбиона»), Вонмигласов («Хирургия»));

8) Оранжевый (рыжий) цвет-цвет интуиции, мечтательности и лицемерия, притворства (Катя («Архиерей»), городской («Хамелеон»), Герасим («Налим»));

Такова палитра красок в портретной и личностной характеристике героев произведений А.П. Чехова. Но это далеко не все оттенки, использованные великим писателем для отражения особенностей характера своих героев. И стоит только удивляться высокому мастерству художника слова, устремленному к правде и образности!

Жанр рассказа малой формы эпических произведений А.П. Чехов доводит до совершенства: при возможно малом объеме он с максимальной правдивостью отражает существенные стороны жизни своих героев, уделяя большое внимание их портретной характеристике, где цветовая деталь играет не последнюю роль. Чеховские герои становятся живыми благодаря «говорящим краскам» и для нас, юных читателей двадцать первого века. Вот бледная от избытка чувств Наденька («Шуточка»), а вот поблекшая от печального прозрения Надя («Невеста»). Вот переполненный завистью, неуверенный себе, бледный Тонкий («Толстый и Тонкий»), а вот чувствительная, эмоциональная бледная Маша («Трагик»). Одна цветовая деталь – бледный- а сколько смысловых оттенков несет она в каждом отдельном герое! Но ведь всё это живые персонажи, мыслями и поступками

которых автор открывает нам будку человеческих возможностей как возвышенных, так и трагических.

Всматриваясь в цветовой фон портретов героев чеховских рассказов, невольно обращаем внимание на тех, кто рядом с тобой говорит, сидит, переживает, волнуется..., и вдруг понимаешь, что большой русский писатель подарил тебе говорящую палитру, и ты, используя его талант, прозорливость, пытаешься определить настроение и характер тех, кто уже давно учится с тобой, по цветовым деталям их портретов. Удивительно! Все получается, все совпадает! Например, мой одноклассник побледнел, значит, растерялся, потом покраснел, значит, застенялся, а то вдруг потемнел, значит, затаил обиду. В итоге делаю вывод: мой одноклассник- хороший человек, потому что естественно реагирует на все, что с ним, а цветовой фон его портрета только подтверждает это.

Теперь можно поспорить с автором стихотворения А. Стомба, который задается вопросом «...цвет при чем?». Оказывается, цвет о многом говорит, на многое указывает в портретной характеристике человека. И первым указал нам на это А.П. Чехов, талантливый прозаик, глубокий человек, мудрый учитель!

Теперь становится понятным то, что Чехов умеет перевоплотиться в своего героя, видеть его глазами, говорить его языком, интонациями... Только такой писатель мог изображать своих героев в цвете, что и помогает до сих пор почувствовать героя, проникнуться его страстями каждому, кто встречается с ним на страницах чеховских рассказов. В этом и заключается великий талант большого писателя! Спасибо А.П. Чехову за науку всматриваться, вслушиваться, открывать и понимать!

Список использованных источников:

1. Бурсов, Б.И. Национальное своеобразие русской литературы.- Ленинград «Советский писатель».
2. Горький, М. Литературные портреты.-Минск «Народная асвета»,1986.
3. Живое слово, литературно-художественный сборник.- Москва, «Детская литература», 1969.
4. Лебедев, Ю.В. Русская литература XIX века.- Москва «Просвещение», 1990
5. Семанова, М.Л. Чехов в школе.- Ленинград «Учпедгиз», 1954.
6. Фогельсон, И.А. Литература учит.- Москва «Просвещение» 1990.

Savko V.A.

THE ROLE OF COLOUR DETAILS IN THE PORTRAIT DESCRIPTION OF CHARACTERS IN THE WORKS OF CHEKHOV A.P.

The State educational establishment "Secondary school №16 of Polotsk"

Summary

The author's attention to the works of Chekhov A.P. is not accidental. It is based on the intention to determine the proficiency of the writer in portrait characteristics of characters with regard to the applied colour details. The work is of practical importance for gaining experience in visualization of human personality based on portrait palette. Thereby you learn to discover and understand the outworld and a man in it which is necessary and useful for everyone.

Свігач В.А., Сосрына А.А.

ЯКУБ КОЛАС І ПУХАЎШЧЫНА

Дзяржаўная ўстанова адукацыі “Гімназія №13 г. Мінска”

Навуковы кіраўнік – Папко Т.П., настаўнік беларускай мовы і літаратуры

Анотацыя. Исследование проведено на основании путешествия авторов по Колосовским местам Пуховичского района. Учащиеся непосредственно побывали в Марьиной Горке, Тальке, Подберезье. В результате проведённых исследований разработали сценарий литературно-музыкальной композиции “Пуховичская земля в жизни и творчестве Якуба Коласа”. Особенностью данной работы является включение в сценарий стихотворений собственного сочинения.

Результаты исследований могут использовать педагоги во внеурочной деятельности, для проведения Дней науки белорусского языка и белорусской литературы.

Уводзіны. Пухавіцкая зямля стала гасцінным домам для Якуба Коласа, і не толькі домам на яе прасторах, але і другой радзімай паэта. На працягу шэрагу гадоў гэтая зямля натхняла яго, наталяла душу і сэрца сваім характам, прыгажосцю, першазданнай чысцінёю. Амаль усё сваё жыццё быў улюбёны народны паэт Беларусі Якуб Колас у непаўторныя па прыгажосці і характу куткі Пухавіччыны, аддаваў сустрэчы з ёй кожную вольную хвіліну.

На сваім вяку паэт Якуб Колас пабачыў нямала прыгожых мясцін. Адкуль гэткае прызнанне да невялікіх і зусім невядомых вёсчак? Калі зазірнуць у біяграфію паэта, няцяжка зразумець яго шчырыя пачуцці да зямлі – настальгічныя, напоўненыя жалем па незваротных шчаслівых днях [1].

У даваенны час, пачынаючы з трыццаці трэцяга года, Колас разам з жонкай і дзецьмі штолета адпачываў непадалёку ад Мар’інай Горкі – збіраў грыбы, лавіў рыбу, вывучаў мясцовасць, назіраў за станам надвор’я. Сустрэкаўся з вясцоўцамі і слухаў гісторыі іхняга жыцця. І, безумоўна, шмат працаваў – выношваў ідэі твораў, пісаў паэмы і вершы. У 1937-38 гадах Міцкевічы летавалі ў глухім хутары-пяціхатцы Вусце, непадалёку ад месца, дзе зліваюцца Балачанка і Свіслач. А летам 39-га і 40-га яны адпачывалі на супрацьлеглым беразе – у вёсцы Беразянка. Гэтая мясціна яшчэ мацней кранула душу паэта сваім маляўнічым хвоевым лесам і далінай ракі Свіслач са старымі дубамі. Напэўна, малюнкi прыроды нагадвалі ягоную незабыўную маці-радзіму, якая гэтак неспадзявана апынулася за мяжою і стала часткаю Польшчы – Альбуць, Смольню, Мікалаеўшчыну, Высокі бераг і Бярвянец з дубамі ў пойме Нёмана. Яшчэ да вайны, адпачываючы ў ваколіцах Мар’інай Горкі, кожнае лета сям’я Міцкевічаў цешылася тым, што яны разам, што весела і займальна бавяць час. У вёсцы Беразянка пясняр марыў мець летнюю дачу, нават нагледзеў сабе месца, завёз бярвенне, каб летам 1941-га распачаць будоўлю. Але грывнула вайна...

У 1945-м Колас зноў наведваецца ў знаёмыя мясціны. Толькі ці пазнае ён іх? Вёскі Вусце і Беразянка сцёрты з твару зямлі – у сорок трэцім іх спалілі карнікі. Жыўцом згарэлі і жыхары вёсак. Знікла таксама старая Балачанка, хаты якой акупанты разбіралі на бярвенне. Загібелька перастала існаваць яшчэ ў час

раскулачвання і жудасных рэпрэсій [2]. Сумна было паэту бачыць і ўсведамляць маштабы нядаўняй трагедыі. Не здзейснілася і заповітная мара паэта мець тут свой летні прытулак. Але ці патрэбен ён быў цяпер аўдавеламу паэту? Чаго вартыя былі яму маляўнічыя наваколлі без каханай жанчыны, з якой зусім нядаўна дзяліў радасць жыцця?

І ўсе ж душа Коласа была моцна знітавана з гэтай зямлёй. Не толькі светлымі па ёй успамінамі і болей ад незваротных страт. Але і прастай чалавечай прагай прабежчы знаёмымі грыбнымі сцяжынкамі, якія вядуць на цёплы беражок лясной рачулки. Толькі тут- у краі над Свіслаччу і Балачанкай – ён знаходзіў суцэснае ў сваёй адзіноце, у горкай памяці пра загінуўшага на вайне сына Юрку, дачасна страчанага сябра Янку Купалу і толькі што памерлую жонку Марыю. Толькі тут ён мог падлечваць цяжкія раны душы [3]. Штогод Колас імкнецца наведаць знаёмыя і дарагія мясціны.

Аб’ектам даследавання з’яўляецца другая радзіма Якуба Коласа – Пухавішчына.

Прадмет даследавання –мястэчка Талька, вёскі Загібелька, Беразянка, Балачанка, хутары Падбярэжжа, Вусце на жыццёвым і творчым шляху паэта Якуба Коласа.

Мэта –вызначыць, які ўплыў аказаў Пухавіцкі край на жыццёвы і творчы шлях Якуба Коласа.

Задачы:

1. Наведаць Пухавіці раён для непасрэднага знаёмства з другой радзімай Якуба Коласа.

2. Даказаць, што незабыўныя краявіды Пухавішчыны знайшлі адлюстраванне ў творах песняра.

3. Распрацаваць сцэнар літаратурна-музычнай кампазіцыі “Пухавіцкая зямля ў жыцці і дзейнасці Якуба Коласа”, прысвечаны 110-годдзю літаратурнай дзейнасці народнага паэта Беларусі Якуба Коласа.

Даследаванне праведзена на аснове экскурсійнага падарожжа па коласаўскіх мясцінах у Пухавіцкім раёне з выкарыстаннем такіх тэарэтычных метадаў, як аналіз, аналогія, супастаўленне, абстрагаванне.

Аktуальнасць даследавання бачыцца ў неабходнасці звярнуцца да другой радзімы паэта, паколькі ў школьным курсе беларускай літаратуры дадзены матэрыял шырока не закранаецца. І важна звярнуць увагу на ўшанаванне коласаўскіх мясцін на Пухавішчыне.

Асноўная частка. Падарожжа на Пухавішчыну адбылося 19 мая 2016 года. Мы пранікліся любоўю да наваколля, якое было родным, дарагім для Якуба Коласа. Мясціны гэтага краю нас моцна ўразілі, здзівілі. Напрыклад, Талька – звычайная вёска (малюнак 1 а). У базавай школе працуе музей, адзін з раздзелаў якога прысвечаны Якубу Коласу. Збераглася і хата Аляксандра Яўсейчыка. Сённяшні яе адрас: вул.Пучкова, 4(малюнак 1 б). Прайшліся па мясцінах, параўналі іх з апісанымі ў творах Якуба Коласа. Атрымалі задавальненне ад убачанага. Прывезлі шмат фотаздымкаў.



а



б

Малюнак 1. Мясцічка Талька

У горадзе Мар’іна Горка наведалі раённую мастацкую галерэю, дзе створана экспазіцыя “Якуб Колас: прырода і людзі краю” (малюнак 2).



Малюнак 2. Экспазіцыя “Якуб Колас: прырода і людзі краю”

Геаграфія мясцін Пухаўшчыны, дзе адпачываў і ствараў свае творы народны пясняр Якуб Колас, натхніла нас на напісанне верша, які непасрэдна ўключылі ў сцэнар літаратурна-музычнай кампазіцыі “Пухавіцкая зямля ў жыцці і дзейнасці Якуба Коласа”.

Мясціны, сэрцу родныя,
Паэтам шанаваныя.
Тут песняра народнага
З павагай успамінаем мы.

Мы ў шлях за ім адправімся
І пройдзем тымі сцежкамі,
Дзе наш паэт так славіўся,
Дзе лёс прымаў з усмешкаю.

Вось апынуліся мы летам
У мястэчку відным Талька.
Зноў крочым за паэтам,
Нібы вядзем гутарку.

Спагадлівы і чулы,
Адкрыты да прыроды,
Ён усе свае пачуцці
Даносіў да народа.

На хутар Вусце дзіўны
Нясуць нас ногі самі.
Два леты тут у сядзібе,
Пясняр гасціў з сябрамі.

Купала, дружа лепшы,
У гасцях быў у паэта
І шмат каго, дарэчы,
Прымаў паэт наш любы.

А потым мы кіруем
У пасёлак Беразянка.
І з Коласам вандруем
Пад спевы канаплянкі.

Любіў працнуцца рана,
Прайсціся па зацішку,
Сустрэцца з жыхарамі,
І тут пісаў ён кніжкі.

Сядзеў на рэчцы з вудай,
А Пціч цякла павольна.
І бачым мы паэта
Лагодным і свавольным.

У вёсцы Падбярэжжа
Прыродай захапляўся,
Але фізічнай працы
Ніколі не цураўся.

У адной руцэ рыдлёўка,
Другую ціснуць людзі.
Даваў парады лоўка,
І мы іх слухаць будзем.

Бо голас — неўміручы,
Бо мова — моцна, гучна,
Бо творы ўсе жывучы
І з нашым часам злучны.

У вёсцы Балачанка
Быў з Броўкам і Лыньковым.
І ўлетку, і ўзімку
Любіў рабіць гасцёўні.

Засталіся фотаздымкі,
Рукою сына зняты,
Ён з дзетварой у абдымку
І ў будні, і ў святы...

Вялікі шлях паэта
Застанецца навечна.
Забыць нам нельга гэта,
Хоць памяць хуткацечна.

І мы, яго нашчадкі,
Павінны помніць:
Што не забыць нам голасу
Якуба Коласа.

Заклучэнне. Падарожжа на Пухаўшчыну пераканала нас у тым, што, сапраўды, мясціны Пухавічы, Талька, Загібелька, Балачанка, Падбярэжжа спрыялі Якубу Коласу ў напісанні цудоўных твораў. У прыватнасці, такіх вершаў “Мой дом”, “Я живу”, “У летні адпачынак”, “Талька”, “Падбярэжжа”, “Загібелька”, “Вусце”, “Дуб”, “Зімой у Балачанцы”, “Вусцянінскі груд”, “Над Свіслаччу”, “У родных мясцінах”, паэм “Міхасёвы прыгоды” “Рыбакова хата”. Нездарма Якуб Колас напісаў: “ Я мімаволі ўспамінаю і ў той куток імкнуся зноў, дзе жыў я ціха, як у раю, з сваёй сям’ёю між дубоў”.

Спіс выкарыстаных крыніц:

1. Зямлэй Купалы – зямлэй Коласа: выданне падрыхтавана па замове Упраўлення фізічнай культуры, спорта і турызма Мінблвыканкама, УП “РЫФТУР”, 2009.
2. Мушынскі, М. Мае каласавіны / Міхаіл Іосіфавіч Мушынскі. – Мінск: Беларуская навука, 2010.
3. Маляўка, М. Коласаў абярэг: Дзецям пра Якуба Коласа / Мікола Маляўка. – Мінск: Мастацкая літаратура, 2011.

V.O. Svigach, A.A. Sogrina

YAKUB KOLAS AND PUKHOVSKINA

Gymnasia № 13, Minsk

Scientific supervisor Popko Tatsyana Pavlovna

Summary

The goal of the work is to get acquainted with Y. Kolas’s places in Pukhovichi district, which had encouraged the poet to create new works for many years. The pupils have visited Maryina Gorka, Talc, Podberezha. The script of the literary-musical composition “Pukhovichi land in the life and work of Yakub Kolas” was developed in the result of the research. The pupil’s own poems are included into the work. It can be used in after-class activities devoted to Belarusian language and literature.

Shkurina V.A.

SMOKING HERBAL MIXES: HARMLESS PASTIME OR EVIL?

SEE« Comprehensive school № 23, Mogilev»

Scientific supervisor – Lipai Elena Valerievna

Summary. We know that the modern world is full of problems — unemployment, poverty, disease, war, hunger... It's a long list. Do teenagers and young people have the same problems of the whole world or are they involved in something else?

The society is facing a drug problem. More people are abusing drugs today than in any other time in history of mankind, and many of those people are youth.

This research work is dedicated to the study of smoking herbal mixes, the history of their origin, ingredients. The problem of spreading «Spice», «K2» is one of the most important among teenagers.

The object of the given work is smoking mixes and the problem of their spreading among teens.

The subjects of the research are:

- the study of smoking herbal mixes;
- their components;
- the influence exerted on the human body;
- the situation with spreading smoking blends in Belarus, Mogilev and in our school.

The actuality of the given qualification paper is direct to the necessity of learning this theme. Practice of antidrug struggle shows that solving concrete questions on warning and displacing the negative phenomena is impossible without the study of the information about the subject.

The aim of our qualification paper is to consider smoking blends as one of the harmful factors affecting teenagers. According to this main aim the following particular tasks are put forward:

- to provide general information on smoking blends;
- to study the history of their origin;
- to investigate their components;
- to assess the health effects of Spice;
- to overview the situation with smoking mixes in Belarus;
- to find out the information with smoking mixes spreading in Mogilev;
- to identify and analyze the situation in our school.

The hypotheses of this work:

- smoking blends are harmful for teens' health;
- smoking mixes are illegal;
- there is a problem with spreading of smoking mixes in Belarus.

The main material of our research work is illustrated with the examples taken from European, Russian and Belarusian newspapers and magazines. We also took information from the Internet. In order to find out the information about situation in Mogilev we interviewed the head of Drugs and Human Counter-Trafficking

Department of Leninskiy District Executive Committee's Department of Internal Affairs major Eugeniy Anfimov. There also given the analysis of the information with using and spreading smoking mixes in our school. We created a glossary of drug and herb terms. Besides that a booklet for teens was designed.

«Spice» refers to a wide variety of herbal mixtures that produce effects similar to marijuana (cannabis) and that are marketed as «safe, legal alternatives to that drug». Sold under many names, including K2, fake weed, Yucatan Fire, Skunk, Moon Rocks, and others — and labeled «not for human consumption» — these products contain dried, shredded plant material and chemical additives that are responsible for their psychoactive (mind-altering) effect[2, p.60].

When synthetic cannabis blends first went on sale in the early 2000s (decade), it was thought that they achieved an effect through a mixture of legal herbs. Laboratory analysis in 2008 showed that this is not the case and that they in fact contain synthetic cannabinoids that act on the body in a similar way to cannabinoids naturally found in cannabis and the effects of using «Spice» can be damaging, dangerous and dead.

Smoking herbal mixes were first mentioned in Belarus in 2007. But they started to talk about mass using in 2009. Smoking mixes were banned in Belarus from January 1, 2010. Drug trafficking in Belarus is classified as a serious crime. Selling and possessing illegal drugs in Belarus envisages extremely severe punishment, regardless of the drug type. The first information about spreading smoking blend in Mogilev appeared in 2010[3].

Among the Spice smokers registered in the region 26% are pupils and students of educational establishments, and only 19.3% are employed. Among Spice users men greatly predominate: only 1.8% of abusers are women vs. 98.2% of men. The majority of those using spices or engaged into spice trafficking are young people aged from 16 till 25.

Conclusion. Teens who experiment with drugs put their health and safety at risk. We believe we can help prevent teens drug abuse by talking to them about the consequences of using drugs and the importance of making healthy choices.

And we think it's impossible to avoid this problem without stud We provided general information on smoking blends. ying it. In our work we tried to give a full presentation of what smoking blends are. We studied the history of their origin. John Huffman is the unwitting inventor of the first synthetic marijuana. The first information about cases of using became available in the 2000s.

We investigated their components. The effects exerted on the human body were assessed. When people smoke «Spice», they're exposing their brains to unidentified chemicals that haven't been tested on humans or been deemed safe for human consumption. And some of these chemicals have the potential to cause long-term and even permanent health consequences.

In our work we also dealt with problems concerning the situation with smoking mixes in Belarus, Mogilev. Smoking herbal mixes were first mentioned in Belarus in 2007. But they started to talk about mass using in 2009. Smoking mixes were banned in Belarus from January 1, 2010. Drug trafficking in Belarus is

classified as a serious crime. Selling and possessing illegal drugs in Belarus envisages extremely severe punishment, regardless of the drug type. The first information about spreading smoking blend in Mogilev appeared in 2010.

We identified and analyzed the situation in our school.

While analyzing the questionnaire, we came to such a conclusion that most, as we can say, pupils are informed about the problem of smoking mixes abuse. They can propose their own variants of solving it.

We can mark, that smoking herbal mixes is the problem of the whole world.

We came to the conclusion that prevention work is paramount in the fight against the increasing use of wave propagation and «Spice». However, it is important to provide a comprehensive and systematic approach. First of all, it is necessary to talk about the problem, starting with kindergarten. For students of schools it is not so much important lecture conversations with experts are less effective than a living example. Thematic visits to hospitals and other specialized institutions will have greater psycho-emotional effect than an hour speech in front of the youth audience. Not the last preventive role parents' meetings, as it is punishment and reaction own dads and moms are most afraid of teenagers. Administration of educational establishments and teachers should keep on monitoring children who indulge in cigarettes, because according to statistics 99 % of smokers have tried at least one «Spice».

So, we believe our hypotheses are proved. Our work has practical value. It can be used: by form teachers at schools, by teachers of English, for making informative booklets (Appendix 4) and for spreading among students of schools.

Bibliography

1. Dresen S., «Spice and other herbal blends: harmless incense or cannabinoid designer drugs?» -2009, p. 832-837
2. Belarus in focus, «Illegal drugs in the region», -29.10.2013
3. Lindigkeit R., «Spice: a never ending story?», -2009, Forensic Science International 191 (1-3), pp.58-63
4. Bellis M., «Organic chemist, John Huffman invented the formula for synthetic marijuana», -2011
5. «Convention of Psychotropic Substances», -1971, UN
6. Mc Lachlan G., «Taking the spice out of legal smoking mixtures», -2009, The Lancet 374, p.600
7. Macher R., «Synthetic Marijuana». FBI Law Enforcement Bulletin. Retrieved 22 July 2012.
8. Sedefov R., «European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction», -2009
9. Financial Times «The story of Spice», - February 13, 2009

Шкурина В.А.

КУРИТЕЛЬНЫЕ СМЕСИ: БЕЗОПАСНОЕ ВРЕМЯ ПРОВОЖДЕНИЯ ИЛИ ЗЛО?

*Государственное учреждение образования «Средняя школа № 23 г. Могилёва»
Научный руководитель – Липай Елена Валерьевна, учитель английского языка*

Аннотация. В современном мире существует множество проблем: безработица, нужда, болезни, войны, голод... А у современных подростков и молодых людей те же проблемы или они втянуты во что-то другое?

Общество столкнулось с проблемой наркотиков. Очень многие люди находятся в зависимости сегодня более чем когда-либо в истории человечества. И многие из них – это подростки. Вот почему тема нашего исследования посвящена изучению курительных смесей, истории их возникновения и ингредиентам.

Якушева А. М.

ЖАРГОНИЗМЫ В ПОВЕСТИ А. ЖВАЛЕВСКОГО И Е. ПАСТЕРНАК «ШЕКСПИРУ И НЕ СНИЛОСЬ»

ГУО «Средняя школа № 40 г. Могилева»

Научный руководитель – С. П. Феофанова, учитель русского языка и литературы

Аннотация. В статье рассматриваются особенности жаргонизмов, употреблённых в повести А. Жвалевского и Е. Пастернак «Шекспиру и не снилось», их тематика, способы образования, целесообразность употребления в повести, понимание жаргонизмов современными школьниками.

Материал работы может быть эффективно использован на уроках, на факультативных занятиях по изучению лексики, при проведении внеклассных мероприятий по предмету, при проведении дальнейших исследований по теме.

Введение. Проблема чистоты речи молодых людей очень актуальна. Молодёжи нужно самоопределение, которое происходит не только через внешний вид, но и через речь. Сегодня жаргонная лексика в речи молодёжи – это объективная реальность. Более того, наблюдается тенденция жаргонизации русского языка.

На сегодняшний день существуют работы, посвящённые жаргонам, жаргонной лексике, использованию её в разных сферах нашей жизни. Однако я решила изучить эту тему на примере повести А. Жвалевского и Е. Пастернак и учащихся своей школы, и в этом заключается новизна моего исследования.

Целью данного исследования является анализ жаргонизмов, использованных А. Жвалевским и Е. Пастернак в повести «Шекспиру и не снилось»

Данная цель обусловила постановку следующих конкретных задач: методом сплошной выборки выписать из повести А. Жвалевского и Е. Пастернак жаргонизмы, составить словарь жаргонизмов; проанализировать жаргонизмы с точки зрения тематики; описать способы образования жаргонизмов; выявить понимание выписанных жаргонизмов школьниками; определить оправданность употребления жаргонизмов в повести.

Основная часть. Несмотря на различные взгляды и подходы, чаще под термином жаргон (фр. *jargon*) понимают социальную разновидность речи, которая обслуживает группы или коллективы людей, объединённых общностью привычек, профессиональных навыков, занятий, интересов, социального положения, возраста [10, с. 187].

В молодежной среде жаргон бытовал издавна (жаргон гимназистов, семинаристов). Главное в этом языковом явлении - отход от обыденности, игра, ирония, маска. Раскованный, непринужденный молодежный жаргон стремиться уйти от скучного мира взрослых, родителей и учителей. Школьный жаргон можно квалифицировать как корпоративный молодежный жаргон. В нём выделяется лексическая группа, которая является «ядром» школьного жаргона - входящие в нее единицы реализуются в речи большинства школьников без каких-либо (например, территориальных) ограничений. Одна из главных

психологических причин появления и бытования школьного жаргона состоит в желании подростков самоутвердиться, показать (или подчеркнуть) в языке свою принадлежность к определённому сообществу, «братству».

Жаргонизмы – жаргонные слова, которые употребляются за границами жаргона (в художественной литературе, в разговорной речи). Особое место занимают жаргонизмы в языке художественной литературы. Они используются для передачи особенностей разных социальных групп и категорий людей, для речевой характеристики персонажей [5, с.151].

Из повести А. Жвалевского и Е. Пастернак «Шекспиру и не снилось» методом сплошной выборки выделили **жаргонизмы**. Первой и самой большой лексико-семантической группой являются жаргонизмы, обозначающие **названия действий и состояний**, которая в свою очередь делится на две подгруппы: 1) слова, связанные с компьютером и с интернетом (впихнуть – «записать что-либо на флешку», забанить – «запретить доступ к интернет-ресурсам», зарегистрироваться – «зарегистрироваться», прочатиться – «пообщаться посредством интернет-чата» и др.; 2) слова, связанные с отношениями в быту (бузить – «скандалить», динамить – «издеваться над кем-либо», замутить – «начать любовные отношения», запалить – «застать за чем-либо неподобающим», париться – «беспокоиться, волноваться, смущаться», прикалываться – «шутить» и др.).

Ко второй группе жаргонизмов относятся **слова оценки происходящего**. Среди них преобладают слова с положительной оценкой (зашибись – «отлично, прекрасно», круто – «хорошо, отлично», ништяк – «хорошо, отлично», чики-поки – «отлично»). Меньше слов с отрицательной оценкой (криво – «плохо», «неудачно», капец – «кошмар», жесь – «неодносложная или негативная оценка чего-либо»). При этом хотелось бы отметить, что богатства оценочной лексики, которая в литературном языке выражает тончайшие оттенки человеческих чувств, в жаргоне подменяются условными определениями, сводящимися к математическим знакам «плюс» и «минус».

Третья группа представляет собой жаргонные слова, дающие **оценку лицам и предметам**. Среди них есть слова, которые можно отнести и к лицам, и к предметам. Например, калечный – «человек, предмет или объект, обладающий дефектами», крутой – «незаурядный; хороший, качественный», отстойный – «плохой, некачественный», офигенный – «лучший», прикольный – «оригинальный, необычный, интересный», реальный – «прикольный, крутой, замечательный».

В четвертой группе находятся жаргонизмы, связанные с учёбой. Это в основном слова, называющие учебные предметы, учителей.

В пятую группу входят жаргонизмы **досуга** школьников. Среди них много слов, связанных с компьютером (виртуал – «виртуальная реальность», игрушка – «игровая компьютерная программа», программер – «программист», флэха – «флешка» и др.). Это ещё раз подчёркивает то, что современные школьники много времени проводят за компьютером, в интернете.

Отдельную группу составили так называемые *«вставочные» слова*, которые употребляются как вводные (по ходу – «похоже, вроде»), как слова для подтверждения высказываний (реально), как слова, отражающие точность информации (сто пудов) и др.

Обратимся к способам образования данных жаргонизмов. Среди рассматриваемых жаргонизмов представлены многие способы словообразования. Однако его специфической особенностью является тот факт, что в большинстве случаев первичен лексико-семантический способ, а морфологический как бы «накладывается» на жаргонизм, образованный от общеупотребительного слова лексико-семантическим способом. Механизм образования жаргонизма *лексико-семантическим способом* аналогичен с механизмом создания любого тропа: это так называемый механизм «тождеств и различий».

Большая часть лексики создаётся путём переосмысления общеупотребительных слов (рубить – «понимать, знать», париться – «беспокоиться, волноваться», заложить – «донести кому-то», догнать – «осенить», въехать – «понять», криво – «плохо», гнать – «говорить неправду», тема – «трудность» и др.).

Можно встретить способ метафоризации. Многочисленны глагольные метафоры: выпадать – «выходить из помещения», замутить – «начать любовные отношения», тормозить – «замедленно реагировать», обломаться – «потерпеть неудачу, разочарование», раскрутить – «сподвигнуть кого-либо на какие-либо действия», впихнуть – «записать что-либо на флешку».

Уже после возникновения лексико-семантическим способом нового жаргонного слова «вступает в игру» *морфологический способ*.

В морфемной структуре анализируемых жаргонных слов широко представлены *аффиксы*. Наиболее типичными из них являются суффиксы: **-к-** (*математичка, , треньки, отмазка, шестёрка*), **-ик-** (*шизик*), **-ек-** (*телек*), **-лк-** (*училка, самостоялка*), **-ер-** (*программер*), **-як-** (*медляк, ништяк*), **-юх-** (*днюха*), **-0-** (*круть, жесьть, виртуал, напруг, облом, отстой, приколы, ржач*), **-эшк-** (*анимэшка, вэшки, бэшки*), **-ач-** (*дискач*), **-ушк-** (*кафушка*).

Распространённый способ образования жаргонизмов - *усечение корней*. Наиболее часто встречающийся тип усечения – усечение конца слов, как правило, больших по объёму: админ – «администратор», бутер – «бутерброд», коммент – «комментарий», сек – «секунда».

Многие слова образованы способом *универбации* (ослабление или утрата членимости часто употребляющимся, устойчивым сочетанием двух слов): виртуал – «виртуальная реальность», медляк – «медленный танец», игрушка – «игровая компьютерная программа», математичка – «учительница по математике», самостоялка – «самостоятельная работа»; дняха – «день рождения».

Лексика школьного жаргона активно пополняется за счёт *заимствований из английского языка*. Об этом свидетельствуют слова рулить – от англ. to rule

(править, управлять), ламер – от англ. lamer (неумелый пользователь ЭВМ), лузер – от англ. loser (проигравший).

Таким образом, мы видим, что жаргонные слова школьников – это активно развивающаяся система, образующаяся не только с помощью средств русского языка, но и заимствований из английского.

Заключение. Проведённые исследования позволяют сделать следующие **выводы:**

1. В повести «Шекспиру и не снилось» А. Жвалевского и Е. Пастернак наблюдается обилие жаргонизмов. Картотека насчитывает 118 примеров.

2. Выписанные из повести жаргонизмы представляют собой экспрессивные наименования и переименования, связанные с такими сторонами жизни школьников, как учёба и досуг. Кроме того определены и такие лексико-семантические группы жаргонизмов, как слова, обозначающие оценку происходящего, оценку лиц и предметов, названия действий и состояний. Отдельно определилась группа так называемых «вставочных» слов.

3. Особенностью словообразования рассмотренных жаргонизмов является тот факт, что в большинстве случаев первичен лексико-семантический способ, а морфологический как бы «накладывается» на жаргонизм, образованный от общеупотребительного слова лексико-семантическим способом.

4. Большая часть жаргонизмов, используемых в повести «Шекспиру и не снилось» А. Жвалевского и Е. Пастернак, понятна школьникам 5-9 классов. Это свидетельствует о том, что авторы произведения в этом отношении довольно точно передали речь подростков, использовав слова и выражения школьного жаргона.

5. Употребление жаргонизмов в повести А. Жвалевского и Е. Пастернак «Шекспиру и не снилось» большая часть учащихся 5-9 классов, принявших участие в анкетировании в ходе исследования, посчитали оправданным. Использование в повести жаргонизмов позволяет передать особенности речи школьников-подростков, а тем самым создать достоверные образы героев, что приближает их к читателям-подросткам, делает чтение более интересным и увлекательным, помогает читателям увидеть себя со стороны, разобраться в себе, понять своих сверстников.

В книге «Живой как жизнь» К. И. Чуковский говорил о том, что существование молодёжного жаргона в целом довольно правомерно, плохо лишь то, что это дурной жаргон. Однако, полагал писатель, особенно горевать на этот счёт не стоит: молодёжный жаргон, во-первых, «болезнь роста», им надо переболеть, как корью; во-вторых, он недолговечен и быстро выходит в тираж, постоянно обновляясь; в третьих, он почти не влияет на общелитературный язык [6].

Список использованных источников:

1. Голуб И.Б. Стилистика русского языка. – М.: Рольф; Айрис-пресс, 1997.
2. Григорович Л. А. Жаргонное слово как объект лексикографического описания // Русская речь. 2013.– №3.

3. Жук Ю. С. Толькі мёртвыя мовы не маюць жаргонаў. Жаргонная лексіка і яе вывучэнне: да гісторыі пытання // Роднае слова.- 2013. - №8.
4. Скворцов Л.И. Экология слова, или поговорим о культуре русской речи: Книга для учащихся.- М.: Просвещение, 1996.
5. Старичёнок В. Д. Большой лингвистический словарь. – Ростов н/Д, 2008.
6. Чуковский К. И. Живой как жизнь. Собр. соч., т. 3.- М.: Художественная литература. – 1966.
7. Юганов И., Юганова Ф. Словарь русского сленга (сленговые слова и выражения 60-90-х гг.) / под ред. А. Н. Баранова. – М.: Метатекст, 1997.
8. <http://www.allbest.ru/http://www.slovovovo.ru/>

A. M. Yakusheva

**THE JARGONS USED IN THE STORY OF «SHAKESPEARE NEVER DREAMED OF»
WRITTEN BY A. ZHVALEVSKIY AND E. PASTERNAK**

State Educational Establishment «Mogilev Secondary School No. 40»

Research mentor – S. P. Fieofanova, a teacher of Russian and Russian Literature

Summary

The article examines the features of jargons, which are used in the story of “Shakespeare never dreamed of” written by A. Zhvalevskiy and E. Pasternak. It also analyzes the thematic of jargons, the ways of their formation, the feasibility of the use of the jargons in the story, the understanding of the jargons by the modern students.

This article can be used in the Literature lessons, in the vocabulary electives, at the further research on the topic.

Kulichik K.A.

THE REFLECTION OF COMMON HUMAN VALUES IN SCOTTISH FAIRY-TALES

SEE "Gymnasium №2, Brest"

Supervised – Victoria Igorevna Maslovskaya

Аннотация. В работе описаны общечеловеческие ценности и жизненные проблемы, которые затрагиваются в шотландском фольклоре: любовь и уважение в семье, главенствующее положение мужчины в обществе, умение сдерживать свои обещания, любовь к животным, борьба добра и зла. Научная ценность работы состоит в том, что автор нашла новые для себя стилистические приемы, такие как параллелизм, многосоюзие, ассонанс.

The purpose of our research is to study the reflection of human values in Scottish fairy tales. We set forward the following tasks: to read and analyse such Scottish tales such as *The Milk-White Doo*, *The Well O'the World's End*, *The Seal Catcher* and *the Merman*, *The Laird of Morphie* and *the Water Kelpie*, *The Laird O'Co*; to find the tales examples of people's attitude to various aspects including family relationships, problems of parents and children, love, hatred, happiness, devotion, keeping one's word, etc; to analyse the results of these attitudes; to explain how the vocabulary helps to understand the tales and the morals better.

The object of our research is the reflection of human values in Scottish fairy-tales. The subject of our work is the vocabulary of the tales.

We have chosen this theme for many reasons. First of all we can't but mention the fact that in such a way we have had a golden opportunity to touch upon the treasury of people's folklore, the wonderful layer of people's wisdom. Secondly, if we learn English it's also a possibility to learn more about the culture of the people who live on the British Isles. And simply it's fascinating because we are always thrilled and charmed by fairy-tales. They are magnetic, they teach us to live, to be honest, devoted, kind and what not. Reading such works we become more cultural, because our cultural aspect includes a part of the world heritage.

The actuality of our research is in the necessity of learning more about the most prominent English speaking country, the cradle of the British linguistic cluster- the United kingdom of Great Britain and Northern Ireland. It's rather essential to know not only English basis but also Scottish, Irish, and welsh. In this very paper we touched up the Scottish folk literature.

We read the above mentioned fairy tales, there were five of them, and then examined people's attitude towards such human values as family, relationships, problems of parents and children, love hatred, devotion, keeping one's word, the attitude to work and nature.

We found some original stylistic devices, which help to create a special magic atmosphere such as parallelism, polysyndeton, assonance.

We also enriched our own vocabulary with Scottish words (*laird* - lord, *lock* - lake, *rowan* - tree, *lang* - long) and poetic words (*palfrey*, *bane*, *abode*, *warlock*).

We saw some grammatical aspect too, for e.g. inversion (Down and down they went).

Having worked with all above-mentioned fairy-tales we came to the following conclusions: all of the fairy-tales reflect life and household of the Scottish people, their moral values, and preferences; the tales state that people should respect their families, their nearest and dearest and help them in everything; the dominant position of a man prevails in the Scottish society; it's also important to keep one's promise; people should love animals and help them as much as they could; the good always defeats the evil, if you try hard.

The Scottish fairy-tales are full of poetry and romance. They are easy to read and are very much Scottish. When we read them we feel the atmosphere of the Scottish society so clearly as if we had been there once.

K.A. Kulichik

THE REFLECTION OF COMMON HUMAN VALUES IN SCOTTISH FAIRY-TALES

State Educational Establishment "Gymnasium № 2 Brest"

Summary

The research paper deals with common human values and different life problems which are raised in Scottish folklore: love and respect in families, the dominant position of a man in the society, keeping one's promise, love to animals, the struggle between the good and the evil.

The scientific side of the work comprises new for the student findings as a range of stylistic devices such as parallelism, polysyndeton, assonance.

Miklashevich A.V.

ANGLICISMS IN PROFESSIONAL LEXICON IN THE SPHERE OF VOLLEYBALL: JUSTIFIED NEED OR INSUPPORTABLE USE

State Establishment of Education "Secondary school №4 Volkovysk"

Research advisors: E.V.Kreslo, a teacher of the English language, O.R.Krupta, a teacher of the English language

Annotation. This article is devoted to the research of anglicisms in professional lexicon in the sphere of volleyball. The research has showed that the use of anglicisms in the volleyball vocabulary facilitates interaction and mutual understanding between the athletes at the international level, because this vocabulary in sport is common and universal. Moreover, the results of the linguistic experiment, carried out during the research, indicate that the replacement of anglicisms in the special vocabulary by the Russian equivalents leads to such problems as difficulties in reading and even understanding; the volume of writing has almost doubled; the writing requires words borrowed from other languages.

The topic of the research is "Anglicisms in professional lexicon in the sphere of volleyball: justified need or insupportable use".

It is necessary for every person to take sports. It strengthens person's health, develops physical abilities. Volleyball club in School №4 in Volkovysk is held 5 times a week and 80 students attend it.

Sometimes an international sport language becomes universal in communication on the volleyball court. Proficiency in special lexicon and terminology is as important for sportsmen as physical training. All these factors can help students be successful.

Most students of our school have taken an active part in different volleyball competitions and have achieved good results. It got them thinking about the problem if it is justified to use anglicisms in professional volleyball lexicon. The victory of one person is a result of concerted efforts of the whole team, it is a communication ability with using of special terminology, receive trainer's instructions and commands timely.

Each athlete at the beginning of his sports career has difficulty in understanding of some sports terms and, moreover, not everyone thinks of their true meaning. There is no denying that students come across a large number of words borrowed from the English language.

These questions made the authors of the research study some aspects of this problem.

The **hypothesis** is the following: "If sporting terminology in the sphere of volleyball is impossible without English borrowings their use is justified".

Object of the research - lexical units of English origin and their derivatives in sporting terminology in volleyball

Subject of the research – borrowing of English words in sporting terminology in the sphere of volleyball

Goal of the research is to define as far as it is justified to use borrowings from English in sporting terminology in the sphere of volleyball

Research objectives:

- study literature sources on this topic;
- classify used anglicisms in the sphere of volleyball according to groups of subject-matter, degree of assimilation in Russian, aspects of assimilation, word-formation;
- mark justified and unjustified borrowings from English in the sphere of volleyball;
- make the vocabulary of more frequently used sporting anglicisms

Methods of the research:

- Descriptive method with elements of observation of language phenomena (sporting comments);
- Searching method at the stage of gathering information;
- Systemization and classification;
- Information analysis and its processing;
- Linguistic experiment

Volleyball is a team sport in which two teams of six players are separated by a net, which has been a part of the official program of the Summer Olympic Games since 1964. After the accurate notice of Alfred Halstead in 1896 the game quickly became known as *volleyball* (it was originally spelled as two words: "*volley ball*") [5].

Borrowing is a word or phrase adopted from one language into another. There are some reasons for borrowing from English:

- it is necessary to give a name for a new notion or a thing (for ex., curling, squash);
- a new notion should be expressed not by a word combination or a sentence but by one word: play off (volleyball term) has two meanings: 1) decisive meeting (решающая встреча) 2) repeated meeting after draw (повторная встреча после ничьей). In our case it is decisive meeting (решающая встреча);
- social-and-psychological factors. Very often people consider that a foreign word sounds more beautiful and it is more fashionable to use adopted word as it shows that you are well informed about all novelties. (ball (бол), set (сет))
- a need in differentiation of terms;
- using of borrowings in famous people's speeches in TV programmes, newspaper's articles and magazines. Вне игры – офсайд (offside).

In most cases the process of adaptation is long and gradual. Some elements remain not to be fully adapted. This way inanimate nouns with subject and material lexical meanings may form different adjectives with Russian suffixes -н(ый), -ов(ый): волейбол-волейбольный, футбол-футбольный, хит-хитовый.[4]

Anglicisms can be classified according to:

- 1) groups of subjects-matter;
- 2) degree of assimilation in Russian;
- 3) aspects of assimilation;
- 4) way of word-formation. [2]

1) Volleyball terms can be classified into 3 groups of subject-matter:

– **Names of athletes and supporting staff:** volleyball player, blocker, captain, trainer, spiker, ace spiker, referee, athlete, server, opponent; [3, p.33]

– **Technical elements and stages of game:** block, attack, out, ace, foul, combination, penalty, set, time out, challenge, match point, dead ball, pipe, back set, position; [6, p.84], [6, p.119]

– **Common words:** center line, ceremony, champion, default, delegation, discipline, disqualification, doping, emblem, final match, flag, season, attack zone, attack hit, contact, distance, net, statistics, tactics, court

Among borrowed words (45 words) that have been chosen 27 words have a high degree of using in Russian (60 % from analyzed words). But the most popular words that have unlimited sphere of using in team sport are from the following groups:

1) names of athletes and supporting staff–5 words: captain, trainer, referee, athlete, opponent;

2) technical elements and stages of game – 6 words: attack, out, foul, combination, penalty, time out;

3) common words – 13 words: ceremony, champion, delegation, discipline, disqualification, doping, emblem, final match, flag, season, statistics, tactics, court.

Therefore, anglicisms that have been mentioned earlier refer to the lexicon of limited and unlimited usage in equal measure.

2) According to degree of assimilation in Russian the most used anglicisms are in “common group of words” because they are used not only in the sphere of volleyball and team sport but also in other kinds of sport. The least used terms are from the group of “technical elements and stages of game” because only people who are involved in volleyball know the meaning of these words.

3) According to aspects of assimilation the following ones can be marked:

-phonetic assimilation;

-morphological assimilation;

-lexical assimilation.

Phonetic features of words: Russian –тч- **match**; Russian endings –**ция, -ер, -он, -мен**: **disqualification**, **delegation**, **combination**, **position**; trainer, blocker, spiker; champion, sportsman. Words with root –**time**–: timeout, overtime, timer, halftime; –**бол**– volleyball.

Some anglicisms undergone the changes in stress: `captain - капит`ан; `athlete - атл`ет, `penalty - пен`альти, `ceremony - церем`ония, `discipline - дисципли`на, `emblem – эмбл`ема, `season - сез`он.

Morphological assimilation

It should be noted that during the development of anglicisms in the Russian language the certain changes have been found in the vocabulary. Firstly, all the nouns acquire and change a category of gender. Such words as captain, opponent, trainer, match, time out, set, champion, server, spiker, back set, dead ball, flag, court are in the masculine in Russian. The words blocking, position, net, tactics, statistics, zone, foul belong to the feminine gender; contact – to the neuter gender. Secondly, nouns are included in the declension system. All the nouns change on cases and belong to

any of the three declinations in the Russian language. Thirdly, there is the occurrence of the verbs (pipe, spike, block, score, win etc.) in the system of conjugation. Fourth, in addition to the basics of borrowing words and ideas, there is a further formation by the model of the Russian language. Varying on cases, nouns change suffixes in depend on the gender and declination, and the basics of the words can be changed. Fifth, the number of words is assimilated by natives of the Russian language through word building (volleyball, time out, dead ball, back set). Moreover, there is a change in the parts of speech: blocking– from Participle I to the noun.

Thus, the borrowed words from the English language by morphological changes of anglicisms in the volleyball sphere, adapting to the grammatical base of the Russian language, expand the Russian vocabulary due to the formation of new words:

1) by means of suffixation-16 words (35,5% of the total number), of which:

- nouns (9 words, which accounted for 20 % of the total number of the analyzed words: trainer, position, server, spiker, championship, delegation, blocking, player, combination);

- adjectives (7 words, which accounted for 15,5% of the total number of the analyzed words: drawing, playing, coaching, competitive, final, completed, Olympic);

2) by word- building (5 words, which accounted for 11,1% of the total number of the analyzed words: volleyball, time out, dead ball, back set, overtime);

3) by foreign language insertions (3words, which accounted for 6,6 % of the total number of the analyzed words: tactics, statistics, Olympic);

4) by the other English words in the volleyball sphere (15 words, which accounted for 33,3 % of the total number of the analyzed words: captain, opponent, match, champion, flag, court, game, net, point, foul, staff, zone, block, serve, pipe).

Lexical assimilation

Fully-adapted words are volleyball, trainer, sportsman, ceremony, delegation, flag, referee, emblem, out; combination

Words that have analogues in Russian: penalty – штраф, наказание, captain – командир, spiker – нападающий, athlete – спортсмен, set – подход.

Words that change depictive items: blocker- блокирующий игрок, асе – получить очко за один удар, foul – персональное замечание, timeout – минутный перерыв, challenge – требование телевизионного повтора.

The lexical experiment has been held in school №4 in Volkovysk. 104 students of the 9th – 11th forms were invited to examine two reports from two volleyball courts and pay attention to the words that are closely related to the theme "Sport. Volleyball". The students should pay attention to 19 volleyball terms. After reading the text, students were asked to answer the questionnaire:

1. Which of the selected terms are known to you and you can define them?

2. Which of the highlighted terms are known to you, but you can not define them?

3. Which of the highlighted terms don't you know?

The study and analysis of the terminology showed that words such as **captain, opponent, trainer, position, match, champion, flag, tactics, statistics, court, the Olympic Games, net** are well known to 88 students and they can give them clear definition.

The semantic content of the terms such as **blocking, time out** caused most of the complexity. The meanings of these terms were familiar to 56 students, sometimes reading sports articles in newspapers and magazines, browsing the sports commentaries, involved in sports. However, only 42 students could give the correct definitions. The greatest difficulty in understanding and interpretation of such words as **the server, spiker, pipe, back set, dead ball** were caused by misunderstanding of 63 students. Only 41 students (39,4 percent), engaged in volleyball sections, know the meaning of these terms.

So the study of the use of anglicisms in the sports lexicon on the topic "Sports. Volleyball" indicates that the meaning of sports terms are known mostly to a certain group of students attending sports clubs and involved in sports competitions. Analysis of statistical data shows that the enthusiasm of pupils of secondary school №4 of Volkovysk annually increases by on average of 2-3,7%. Therefore, the creation of the volleyball vocabulary was a necessary part of this study.

Conclusion. During the research the history of volleyball, terms that were borrowed from English have been studied. Now, they are widely used in Russian. The reasons for borrowings and ways of development of the borrowed lexicon: historical contacts of people; new sports terms; more convenient designation that before was called by means of the phrase; fashion for the English words; loan for specification of concept; need to distinguish relatives on the maintenance of concept; need for specialization of concepts.

Phonetic and morphemic signs of anglicisms in volleyball sphere, and also processes of development of the English sports lexicon in Russian have been analyzed: graphic, phonetic, morphological, lexical.

The results of the linguistic experiment indicate that the replacement of anglicisms in the special vocabulary by the Russian equivalents leads to several problems:

- 1) The text is difficult to read, and sometimes even understand.
- 2) The volume of writing has almost doubled.
- 3) The writing requires words borrowed from other languages.

So the hypothesis was confirmed: sports terminology in volleyball sphere is impossible without the borrowed English words, so their use is justified.

Moreover, the use of anglicisms in the volleyball vocabulary facilitates interaction and mutual understanding between the athletes at the international level, because this vocabulary in sport is common and universal.

Now we can make theoretical conclusions:

1. The most needed words of thematic Group "Names of athletes and supporting staff" and "Technical elements and stages of game".

2. The words, calling athletes, their qualities and conditions, do not have a high degree of popularity in the Russian language, and the words, serving designations of

the technical side of volleyball also have limitations in use, they can be qualified as professional.

3. In the field of word formation the tendency of russification of English words is partly defined.

4. The borrowed words from the English language by morphological changes of anglicisms in the volleyball sphere, adapting to the grammatical base of the Russian language, expand the Russian vocabulary due to the formation of new words.

Bibliography:

1. Akhmerov, E.K. Volleyball at school. – Mn: Narodnaya asveta, 1981. – 72 p.
2. Anglicisms in sport [Electronic resource]. – Mode of access: <http://iloveenglish.ru/vocabulary/sports>. – Date of access: 05.12.2016
3. Belyaev, A.V. Teaching of game technique in volleyball and its improvement. – M.: Human, 2009. – 59 p.
4. The integration of English loanwords in Russian [Electronic resource]. – Mode of access: http://www.academia.edu/7765910/The_Integration_of_English_Loanwords_in_Russian_An_Overview_of_Recent_Borrowings. – Date of access: 10.10.2016
5. History of volleyball [Electronic resource]. – Mode of access: <https://en.wikipedia.org/wiki/Volleyball>. – Date of access: 04.12.2016
6. Ivoylov, A.V. Volleyball. – Mn.: Belarus, 1969. -148 p.
7. Kolosov, G.A. Volleyball. – Mn.: Harvest, 1968. – 28 p.
8. Zheleznyak, Yu.D. To the proficiency in volleyball. – M.: Physical culture and sport, 1978. – 224 p.

Буравский Д. В., Сонич Е. Д.

**СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ ВЫЖИВАЕМОСТИ ЭКИПАЖА НА
ТАНКАХ СЕРИИ Т-72 В СЛУЧАЕ ПОЖАРА БОЕКОМПЛЕКТА В
МЕХАНИЗИРОВАННОЙ БОЕУКЛАДКЕ**

Государственное учреждение образования «Лицей № 2 г. Минска»

Научный руководитель – Бурачевский А. В., учитель физики

Аннотация. В своей работе мы хотим предложить возможное решение проблемы низкой выживаемости экипажа на танках Т-72. А конкретно: изолировать экипаж от боекомплекта защитными перегородками, а в бортах корпуса расположить вышибные панели. В случае пожара боекомплекта перегородки защитят экипаж от температуры, давления и прочих факторов, а вышибные панели, вылетая под давлением, позволят выйти горячему газу и пламени наружу, предотвратив нарушение герметичности перегородок, защищающих экипаж.

Танки - грозные боевые машины, способные кардинально изменить ситуацию на поле боя. Но что же самое главное в танке? Орудие? Броня? Двигатель? Нет! Самое главное в танке - это его экипаж. Без людей, управляющих им, танк является просто дорогостоящей грудой металла...

Цель исследования: 1. Предложить проект системы, повышающей шансы на выживание экипажей танков серии Т-72 в случае пожара боекомплекта в механизированной боеукладке; 2. Произвести оценочные расчёты для данной системы.

Актуальность и новизна. Т-72 - один из самых массовых основных боевых танков в мире, различные модификации которого находятся на службе в 45 странах по всей планете. В том числе и в Республике Беларусь. Т-72 неоднократно входил в список лучших танков в мире. Однако и он не лишён недостатков. Одним из них является то, что члены экипажа находятся в непосредственной близости к боекомплекту и никак не изолированы от него, что делает их шансы на выживание в случае возгорания снарядов практически нулевыми. В своей работе мы хотим предложить возможное решение данной проблемы. А конкретно: изолировать экипаж от боекомплекта герметичными защитными перегородками, а в бортах корпуса расположить вышибные панели. В случае пожара боекомплекта перегородки защитят экипаж от температуры, давления и прочих факторов, а вышибные панели, вылетая под давлением газов от сгоревшего пороха, позволят выйти горячему газу и пламени наружу, предотвратив нарушение герметичности перегородок, защищающих экипаж. Эти меры позволят увеличить выживаемость экипажа. Как уже говорилось ранее, экипаж является самым важным элементом в танке. Следовательно, повысить живучесть экипажа - значит повысить живучесть танка на поле боя. Более того, даже если танк окажется небоеспособным, а экипаж выживет, то это позволит армии сохранить танкистов, имеющих ценный боевой опыт.

Особенность данной схемы в том, что она не требует создания концептуально нового танка, а позволяет просто произвести модификацию уже существующего.

Ход работ:

1. Поиск и сбор информации о размерах и габаритах танка Т-72.
2. Поиск и сбор информации о наполнении боеукладки танка Т-72.
3. Поиск и сбор дополнительной информации.
4. Расчёты примерных размеров и расположения броневых перегородок внутри танка.
5. Оценка давления и температуры в пределах перегородок во время пожара боекомплекта.
6. Расчёты примерных размеров и расположения вышибных панелей по бортам танка.

Результаты выполненной работы. Защитные перегородки необходимо расположить под башней и между механизированной боеукладкой и механиком-водителем таким образом, чтобы они полностью изолировали экипаж от боекомплекта. Чертёж перегородок представлен на рисунке 1.

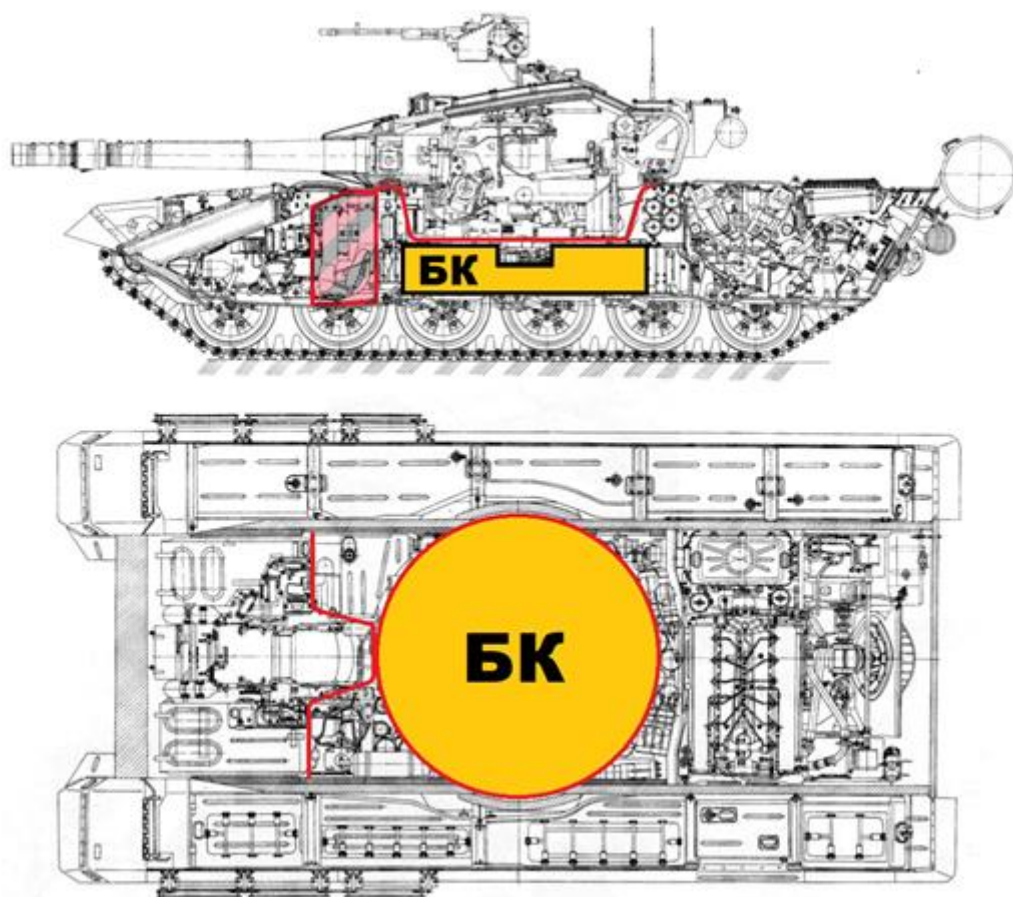


Рисунок 1 – Схема расположения защитных перегородок в корпусе танка Т-72

Красными линиями на рис. 1 обозначены сами защитные перегородки. Боекомплект обозначен жёлтым цветом и буквами "БК".

Толщина перегородок:

$$H_{пер.} = 20 \text{ мм}$$

Перегородки предлагается прикреплять к внутренней поверхности корпуса про помощи сварки.

Давление на сварной шов:

$$P_{ш} = 820,6 \text{ (МПа)}$$

Температура, до которой разогреется шов:

$$t_{ш} = 268,79 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Зная, что при нормальных условиях прочность шва составляет 800 МПа, и что температура плавления стали равна $t_{nc} = 1470^{\circ}\text{C}$ (при такой температуре мы условно приняли прочность шва равной нулю), построим график зависимости прочности шва от температуры. Поскольку мы выполняем вычисления в первом приближении, для простоты вычислений условно примем, что данный график будет иметь вид линейной функции. В действительности же он может незначительно отличаться. Полученный график представлен на рис 2.

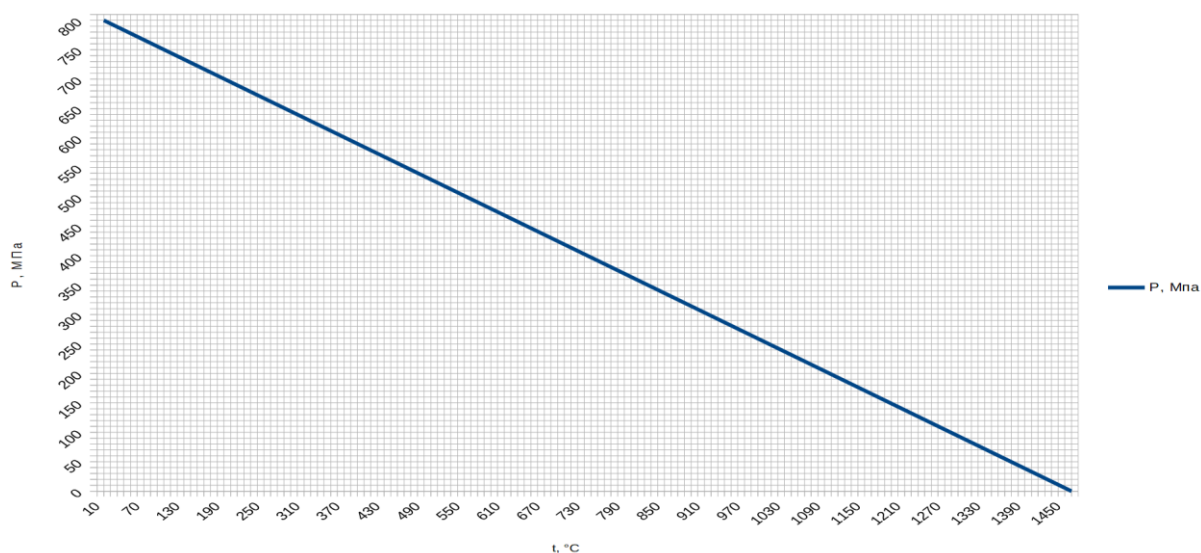


Рисунок 2 – Графическая зависимость прочности сварного шва от температуры в первом приближении

Зная, что шов разогреется до температуры $t_{ш} = 268,79^{\circ}\text{C}$, по графику найдём прочность шва при такой температуре:

$$P_m = 665 \text{ (МПа)}$$

Сравним прочность шва с давлением на шов:

$$820,6 > 665$$

$$P_{ш} > P_m$$

Давление больше предела прочности шва. Значит, без вышибных панелей перегородки не смогут выдержать давления. Внедрим вышибные панели.

Расположим вышибные панели в бортах танка напротив боекомплекта так, как это показано на рис 3 (вышибные панели обозначены красным цветом).

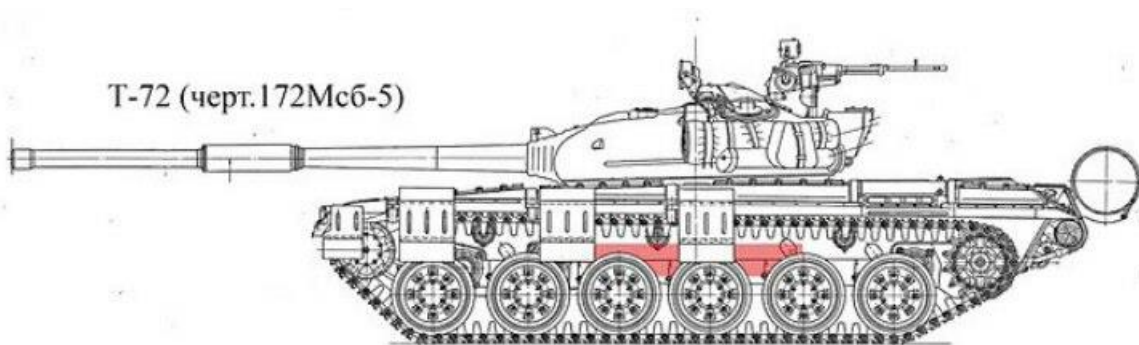


Рисунок 3 – Схема расположения вышибных панелей в корпусе танка Т-72

Хотим отметить, что вышибные панели не обязательно должны являться цельными пластинами. Они могут быть разделены на множество более мелких пластинок для обеспечения более эффективного их срабатывания. В будущем планируется найти наиболее оптимальное строение вышибных панелей.

Габариты вышибных панелей:

$$L_{вп}=2000 \text{ (мм)}$$

$$H_{вп}=400 \text{ (мм)}$$

$$S_{вп}=20 \text{ (мм)}$$

Предельное давление на вышибные панели:

$$P_{вп}=2,54 \text{ (МПа)}$$

Сила, действующая на вышибные панели:

$$F_{вп}=53,25 \text{ (МН)}$$

Сила $F_{вп}$ должна является пределом прочности вышибных панелей. Чтобы панели гарантированно снизили давление прежде, чем защитные перегородки не выдержат давления, необходимо, чтобы они вылетали при меньшей силе.

На рис 3 видно, что опорные катки могут помешать вылету вышибных панелей. Но учитывая силу, приложенную к самим панелям, они отлетят в сторону, ударившись о катки.

Вывод: из проведенных вычислений видно, что подобную систему вполне можно реализовать.

Преимущества данной системы:

1. Повышенная выживаемость экипажа.
2. Возможность модификации уже существующих боевых машин.

Недостатки данной системы:

1. Возможные затруднения при обслуживании автомата заряжания.
2. Возможная помеха передвижению членов экипажа внутри танка.

Заключение. Безусловно, наша схема не лишена недостатков, но важно понимать, что любая техника - есть совокупность компромиссов. Побеждает тот, кто смог выбрать и скомбинировать правильные решения. Отнюдь не последним из них является возможность сохранения человеческих жизней.

Список использованных источников:

1. Общественное движение «Юный танкист»
2. topwar.ru

3. btvt.narod.ru
4. armorkiev.ua
5. В.В.Ликсо «Танки»
6. https://vpk.name/file/img/t-90_160914_2.jpg
7. <https://armyman.info/bronetehnika/tanki/27184-osnovnye-boevye-tanki-chast-6-tip-99-ztz-99-kitay.html>

D. V. Burauski, E. D. Sonich

**MEANS OF IMPROVING THE SURVIVAL OF THE CREW IN THE TANKS OF SERIES
T-72 IN CASE OF FIRE THE AMMUNITION IN MECHANIZED COMBAT PACK**

Lyceum 2 Minsk

Summary

In our work, we want to offer a possible solution to the problem of low survival of the crew on tanks T-72. Specifically: isolate the crew from ammunition protective partitions, and the sides of the hull to position expelling panel. In case of fire ammunition partitions will protect the crew from temperature, pressure and other factors. Expelling panel, departing under pressure, will enable hot gas and flame go to the outside, preventing the destruction of the partitions, protecting the crew.

Волкова А. Д.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ВРЕМЕНИ

Государственное учреждение образования «Лицей №2 г. Минска»

Научный руководитель – А. В. Бурачевский, учитель физики

Аннотация. Данная работа посвящена проблеме времени: проанализировано понимание времени с позиции различных наук. Представлены результаты изучения существенного времени и его различия у людей, занятых в различных сферах деятельности. Представлен сравнительный анализ времени на Земле и на Марсе, а также пример часов и календаря для сопоставления времени на этих планетах.

Власть времени — это закон, достойный уважения.

Публилий Сир

Введение. В классическом понимании время – это величина, определяемая сроком какого-то процесса: будь то распад радиоактивного элемента в атомных часах или движение планеты вокруг своей оси - смена суток. Однако не все так просто. Проблему времени изучают такие науки как физика, психология, философия, литература и искусство и каждая из них дает свое определение этого понятия.

В метрологии определение времени производится по трем параметрам. По координатной оси, когда определение происходит по какой-то шкале или берет свой отсчет в зависимости от тех или иных данных. К примеру, всем известные календари, часы, хронометры, местное и всемирное время.

Второй тип – относительный. В этом случае измерение происходит между моментами каких-либо двух событий. К примеру, между утренним пробуждением и отходом ко сну. Ну и третий и последний параметр – субъективный. Он измеряется по нескольким разночастотным процессам. Если говорить проще, это именно тот случай, когда в зависимости от ситуации время для человека длится с разной скоростью, субъективно для него. Именно это самые распространенные примеры такого сложного понятия. Но можно ли дать определение времени? Ведь это одно из универсальных свойств материи наряду с пространством.

В философии все несколько сложнее, и на вопрос о том, что такое время, каждый философ отвечает по-своему. Но, существует и общепринятое определение. Согласно энциклопедии, время в философии – это необратимое течение событий, которое движется из прошлого через настоящее и стремится в будущее.

В психологии течение времени или иные его проявления измеряются исключительно наблюдателем. Проще говоря, как уже было сказано, для всех время идет по-разному. Когда мы раздражены, утомлены или занимаемся монотонной нелюбимой работой, оно тянется гораздо медленнее, чем обычно, будто специально. И наоборот – когда настроение отличное и ничто не тревожит, с удивлением замечаешь, как незаметно оно летит. Так что поговорке «счастливые часов не наблюдают», есть весьма научное обоснование – при

таком состоянии концентрация эндорфина (гормона счастья) в крови значительно повышается, и время идет быстрее.

Но что такое время в физике? Если брать за основу законы классической физики, то это непрерывная величина, которая ничем не определяется. А для удобства в жизни в качестве основы для его измерения берется определенная последовательность событий, к примеру, периоды вращения Земли вокруг своей оси, Солнца или работа часового механизма. Но самое интересное начинается, если подробнее рассмотреть релятивистскую физику. Согласно ей, время имеет свойство замедляться или ускоряться, и это не фантастика: с подобными явлениями мы сталкиваемся каждый день в повседневной жизни, но они столь мизерны, что мы не замечаем. Проще говоря, время может замедляться и ускоряться под влиянием сил гравитации. К примеру, на первом этаже небоскреба и на последнем часы будут идти с разной скоростью, но в обычных условиях этого никак не заметить, настолько маленькой будет разница. Но если их поднести к черной дыре, то ход их по сравнению с оставленными на Земле будет все медленнее [1, 2].

Основная часть. Целью нашего исследования является рассмотрение современных проблем, связанных со временем: изучение существенного времени, а также сравнительный анализ времени на Земле и Марсе.

Для изучения существенного времени был проведен опрос (проводился нами и учащимися 11-х классов лицея №2), в котором приняло участие 260 человек. Мы задавали людям на улице простой вопрос: «Который сейчас час?» и полученные ответы сравнивали с точным значением, которое взяли на сайте <http://minsk.vremja.org/> [3]. В ходе опроса мы выяснили, что людям в повседневной жизни секунды не важны, большинство опрошенных называли только час и минуты, например: «Одиннадцать часов тридцать две минуты». Мы были удивлены, что большинство доставали телефоны и говорили нам время. У многих людей смартфоны синхронизированы с точным временем. Поэтому те, которые смотрели на свой телефон, знали обычно точное время. Люди, которые смотрели на часы, ошибались в среднем на ± 4 минуты. Результаты нашего опроса показали, что в среднем люди ошибаются на 2 минуты и 12 секунд.

Далее мы изучили, как влияет сфера деятельности человека на его понимание значимого времени. В данной части исследования приняли участие родители учащихся 11-х классов лицея №2. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Зависимость сферы деятельности и значимого времени

Сфера деятельности							среднее время
предприниматели	20 мин						20 мин
банковская сфера	15 мин	5 мин					10 мин
сфера IT (программисты)	24 ч	24 ч					24 ч
спорт (тренировка)	4 мин	3 мин	5 мин				4 мин
сфера услуг	1 мин	4 мин	5 мин	10 мин	10 мин		6 мин
образование	3 мин	5 мин	60 мин	5 мин	15 мин	30 мин	20 мин
другое	0 мин	10 мин	15 мин	5 мин	20 мин	10 мин	13 мин

Из данных, представленных в таблице можно наглядно увидеть разницу во времени для разных сфер деятельности. Для спорта и сферы услуг разница в существенном времени небольшая – 2 минуты. Для этих сфер деятельности самое маленькое существенное время, так как в спорте (на соревнованиях) важна каждая секунда. Соперников на финише может разделять всего одна десятая доля секунды. Поэтому и на тренировке у них такое небольшое существенное время. В сфере же услуг, если клиент/заказчик недоволен вашей скоростью обслуживания, то он уходит к конкурентам, и вы теряете прибыль, так что время выполнения работы в этой сфере играет очень важную роль. Самое большое существенное время у программистов в сфере IT, так как у них задание выдаётся к определённом дню, поэтому у них существенное время – сутки.

В остальных сферах существенное время колеблется от 10 до 20 минут.

Далее остановимся на еще одной интереснейшей проблеме современности – рассмотрим течение времени на различных планетах, например, сравним течение времени на Земле и на Марсе.

Актуальность этого исследования обусловлена тем, что одна, пока ещё малоизвестная голландская компания, намерена высадить людей на Марсе в 2023 году. И это будет не просто полет на Марс, а первый шаг на пути создания постоянной колонии на Марсе. Проектом под названием Марс Один, планируется высадить четырех астронавтов на Марсе в 2023 года. После этого, новые члены зарождающейся колонии будут прибывать каждый год, и ни один из пионеров красной планеты никогда не вернется на Землю. «Этот проект, кажется, единственный способ осуществить мечту человечества в исследовании космического пространства», сообщил физик-теоретик, лауреат Нобелевской премии Жерар Хоофта, представитель Марса Один, во вступительном видео, размещенном на сайте компании. «Это будет захватывающий эксперимент. Давайте начнем». Марс Один начал отбор первой группы космонавтов в 2013 году, на данном этапе прошло три тура. Четвёртый тур станет последним. Он будет транслироваться по всему миру. Отборочная комиссия сформирует международные группы по 4 человека в каждой. Они должны показать свою способность жить и работать вместе в трудных условиях [4,5].

Как же люди, которые полетят на Марс, будут определять время и сезон года? Для удобства межпланетной связи можно сделать двойные часы (рисунок 1) Так же можно сделать цифровые часы или часы со стрелками с двумя экранами (циферблатами) вполне возможно.



Рисунок 1 – пример часов для сопоставления времени на Земле и Марсе

Мы считаем, что интереснее придумать устройство, по которому можно сопоставлять поры года, годы, числа и месяцы на Земле и Марсе (рисунок 2).

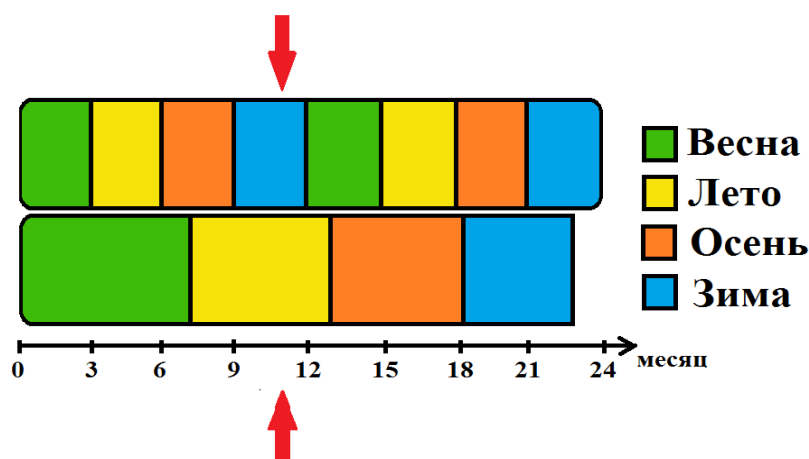


Рисунок 2 – прибор для сопоставления пор года на Земле и Марсе

Поры года на Земле по длительности примерно равны (около 3 месяцев). Марс имеет так же четыре сезона, как и Земля. Но поскольку год на Марсе длится дольше, наклон оси немного отличается и орбита более эксцентрична, то сезоны на Марсе не одинаковой продолжительности. Марсианский год почти в два раза длиннее земного года (1,88 земных года) и сезоны соответственно делятся дольше. В северном полушарии, весна длится 7 месяцев, лето – 6 месяцев, осень – 5,3 месяца, и зима – чуть более 4-х месяцев. Поэтому на шкале Марса поры года разного размера. На рисунке 2 они закрашены разными цветами. Красная вертикальная стрелка будет двигаться равномерно слева направо (на марсианской шкале 687 земных дней на земной – 365 земных дней; скорости их легко посчитать, зная длину шкалы) и в конце года быстро перемещаться в самое начало снова (влево).

Летоисчисление на Марсе начнется в день посадки. В марсианский году будет 98 недель по 7 дней за исключением последней недели последнего месяца, в которой будет 8 дней, а 8 день последней недели года станет праздником – «День перед Новым марсианским годом».

Заключение. Таким образом, в результате изучения современных проблем времени, мы выяснили, что на сегодняшний день не существует четкого общепринятого определения данного понятия, что затрудняет его дальнейшее изучение.

Мы определили, что в повседневной жизни для большинства людей секунды не имеют существенного значения, а у представителей разных сфер деятельности различается и значимое время.

Также мы провели сравнительный анализ течения времени на Земле на Марсе и попытались решить проблему сопоставления времени на разных планетах путем составления соответствующего календаря.

Список использованных источников:

1. Ратников, Э.В. Физика вокруг нас или необыкновенное в обыкновенном и обыкновенное в необычном. – Минск : ДизайнПРО, 1997.–256 с.
2. <http://fb.ru/article/237104/opredelenie-vremeni-v-fizike-filosofii-psihologii-i-literature>
3. <http://minsk.vremja.org/>
4. <http://go2mars.info/>
5. <http://turupupu.ru/?p=6223>

A. D. Volkova

MODERN APPROACHES TO THE STUDY OF TIME

Lyceum 2 Minsk

Summary

This paper is devoted to the problem of time: the understanding of time from the position of various sciences is analyzed. The results of studying the significant time and its difference in people engaged in various fields of activity are presented. A comparative analysis of time on the Earth and on Mars is presented, as well as an example of a clock and a calendar for comparing time on these planets.

Гелясевич А. А., Сентюрова А. С., Сивакова К. А.

СОЗДАНИЕ ЗАДАНИЙ НА СООТВЕТСТВИЕ СЛОВ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР НА КООРДИНАТНОЙ ПЛОСКОСТИ

Государственное учреждение образования «Средняя школа №33 г. Могилёва»

Научный руководитель – Морозова Н. Б., учитель математики

Аннотация. В статье «Создание заданий на соответствие слов и геометрических фигур на координатной плоскости» предложено правило, по которому дата рождения превращается в геометрическую фигуру. Доказывается, что можно любое слово представить геометрической фигурой на координатной плоскости для языков, алфавит которых записан при помощи кириллицы или латиницы.

6 августа 1517 года Франциск Скорина в Праге издал свою первую книгу – «Псалтырь» [2, с.103]. Данную работу посвятили 500-летию этого знаменательного события.

В литературе заданий данного характера на соответствие слов и геометрических фигур нет. Этот вопрос мы изучаем впервые и ранее он в литературе не изучался. Все началось с шестого класса. При изучении темы «Координатная плоскость» мы придумали задание следующего содержания.

Задание 1. Зашифруйте свою дату рождения и на координатной плоскости соедините получившиеся точки отрезками. Какая геометрическая фигура у вас получилась?

Решение. Например, возьмем дату рождения 12.06.1975. По придуманному нами правилу, разбив на пары цифры в дате рождения, на координатной плоскости получим точки с координатами (1;2), (0;6), (1;9), (7;5). Соединив последовательно точки отрезками (по движению часовой стрелки), мы получим четырёхугольник.

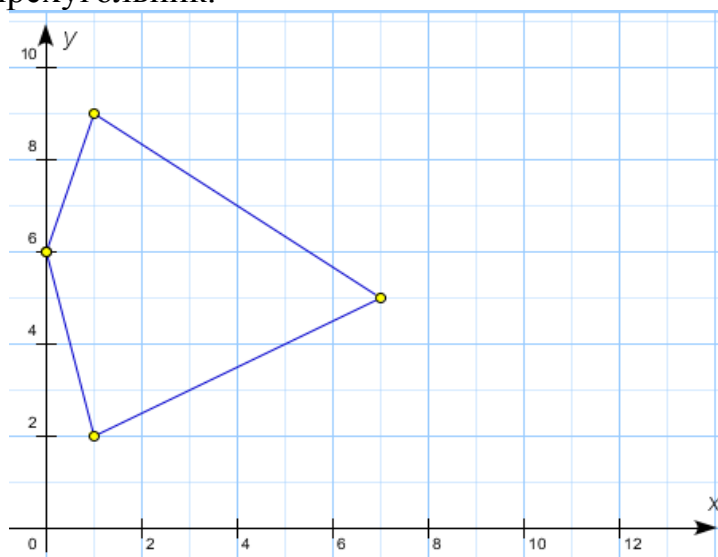


Рисунок 1. Представление даты рождения геометрической фигурой (четырёхугольником) на координатной плоскости

Возник вопрос: можно ли зашифровать любое слово любого языка мира таким же образом?

Мы предположили, что **любое слово любого языка мира** можно представить **геометрической фигурой** на координатной плоскости.

Целью данной работы является составить задания на изображение слова геометрической фигурой на координатной плоскости и применить эти задания при изучении тем по математике «Координатная плоскость», «Площадь фигуры», «Многоугольники».

Задачи исследования:

1. Составить задание, в котором слово, записанное на русском и английском языках, изображается геометрической фигурой, построенной на координатной плоскости.

2. Рассмотреть, какие геометрические фигуры получаются в результате изображения слов на координатной плоскости.

3. Проанализировать, можно ли каждому слову русского и английского языков поставить в соответствие какую-нибудь геометрическую фигуру.

4. Проанализировать, какие задания можно смоделировать, используя построенные геометрические фигуры на координатной плоскости.

Объектом исследования выступают зашифрованные слова.

Предметом исследования являются геометрические фигуры на координатной плоскости.

Методы исследования: сравнительный анализ, моделирование.

Система координат - комплекс определений, реализующий метод координат, то есть способ определять положение и перемещение точки или тела с помощью чисел или других символов. Совокупность чисел, определяющих положение конкретной точки, называется координатами этой точки. Плоскость, на которой выбрана система координат, называют координатной плоскостью [4, с.225].

В курсе геометрии **«точка»**, **«прямая»** и **«плоскость»** относятся к основным понятиям и принимаются без определений, другие геометрические понятия определяются через основные [7, с.31].

Отрезком называется геометрическая фигура, состоящая из двух точек прямой и всех ее точек, лежащих между данными точками [7, с.41].

Ломаной называется геометрическая фигура, состоящая из отрезков A_1A_2 , A_2A_3 , ..., $A_{n-1}A_n$, последовательно соединяющие точки A_1 , A_2 , A_3 , ..., A_{n-1} , A_n .

Ломаная называется **простой** ломаной, если любые ее два звена, кроме смежных, не имеют общих точек и никакие два смежных звена не лежат на одной прямой.

Ломаная называется **замкнутой**, если ее концы совпадают [7, с.44].

Треугольник – геометрическая фигура, состоящей из трехзвенной замкнутой ломаной и части плоскости, ею ограниченной.

Многоугольником называется геометрическая фигура, состоящая из простой замкнутой ломаной и части плоскости, ограниченной этой ломаной [8, с.8].

Мы предположили, что любое слово русского языка можно изобразить на координатной плоскости геометрической фигурой. В качестве слов мы взяли

имена учащихся класса, написанные на русском языке. А поскольку для каждого из нас собственное имя - значимое слово, то такие задания будут интересны и индивидуальны.

Имена учащихся класса зашифровали по следующему правилу:

1) пронумеровали буквы алфавита русского языка

Таблица 1. Алфавит русского языка

А-1	Б-2	В-3	Г-4	Д-5	Е-6	Ё-7	Ж-8	З-9	И-10
Й-11	К-12	Л-13	М-14	Н-15	О-16	П-17	Р-18	С-19	Т-20
У-21	Ф-22	Х-23	Ц-24	Ч-25	Ш-26	Щ-27	Ъ-28	Ы-29	Ь-30
Э-31	Ю-32	Я-33							

2) каждую букву в имени заменили соответствующим числом (шифр 1)

3) если получилось в записи (шифр 1) нечётное количество цифр, то приписали справа ноль (шифр 2)

Таблица 2. Шифрование слов

Имя	Шифр 1	Проверка на чётность количества цифр	Шифр 2 после дописывание нуля, если количество цифр нечётное
Мария	141181033	Нечётное	141181033 0
Анастасия	115119201191033	Нечётное	115119201191033 0
Даниил	5115101013	Чётное	5115101013
Николай	1510121613111	Нечётное	1510121613111 0
Елизавета	613109136201	Чётное	613109136201
Илья	10133033	Чётное	10133033
Екатерина	61212061810151	Чётное	61212061810151
Александр	11361219115518	Чётное	11361219115518
Алина	11310151	Чётное	11310151
Дарья	51183033	Чётное	51183033
Яна	33151	Нечётное	33151 0
Ян	3315	Чётное	3315
Егор	641618	Чётное	641618
Максим	14112191014	Нечётное	14112191014 0
Ксения	12196151033	Нечётное	12196151033 0
Никита	15101210201	Нечётное	15101210201 0
Виталий	310201131011	Чётное	310201131011

4) цифры (в шифре 2) разбили по парам и представили в виде координат точек

Таблица 3. Координаты точек

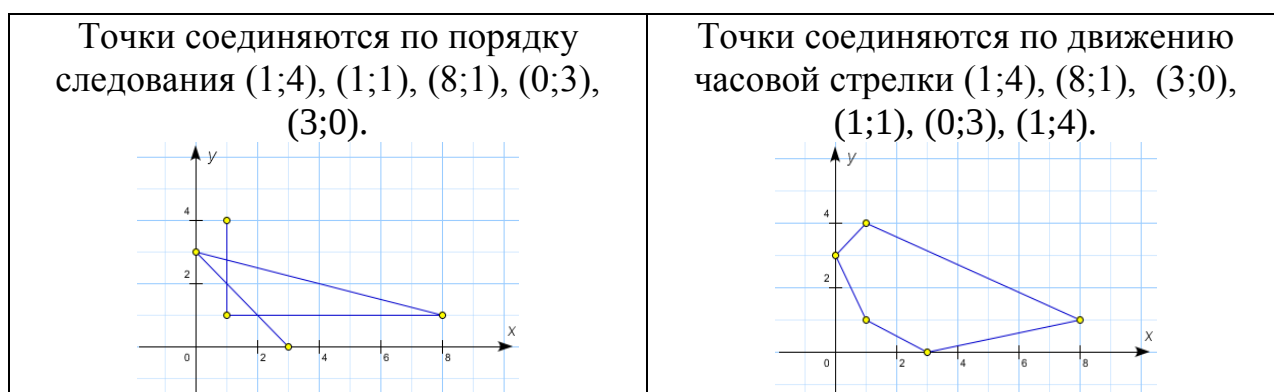
Имя	Координаты точек
Мария	(1;4), (1;1), (8;1), (0;3), (3;0)
Анастасия	(1;1), (5;1), (1;9), (2;0), (1;1), (9;1), (0;3), (3;0)
Даниил	(5;1), (1;5), (1;0), (1;0), (1;3)
Николай	(1;5), (1;0), (1;2), (1;6), (1;3), (1;1), (1;0)
Елизавета	(6;1), (3;1), (0;9), (1;3), (6;2), (0;1)
Илья	(1;0), (1;3), (3;0), (3;3)
Екатерина	(6;1), (2;1), (2;0), (6;1), (8;1), (0;1), (5;1)
Александр	(1;1), (3;6), (1;2), (1;9), (1;1), (5;5), (1;8)
Алина	(1;1), (3;1), (0;1), (5;1)
Дарья	(5;1), (1;8), (3;0), (3;3)
Яна	(3;3), (1;5), (1;0)
Ян	(3;3), (1;5)
Егор	(6;4), (1;6), (1;8)
Максим	(1;4), (1;1), (2;1), (9;1), (0;1), (4;0)
Ксения	(1;2), (1;9), (6;1), (5;1), (0;3), (3;0)
Никита	(1;5), (1;0), (1;2), (1;0), (2;0), (1;0)
Виталий	(3;1), (0;2), (0;1), (1;3), (1;0), (1;1)

Заметили, что все полученные точки лежат в первой координатной четверти. Координаты точек – это числа от 0 до 9.

Для каждого имени построили точки в отдельной системе координат.

В процессе выполнения задания мы соединяли отрезками точки строго в порядке их следования. В качестве примера предлагаем имя Мария (1;4), (1;1), (8;1), (0;3), (3;0).

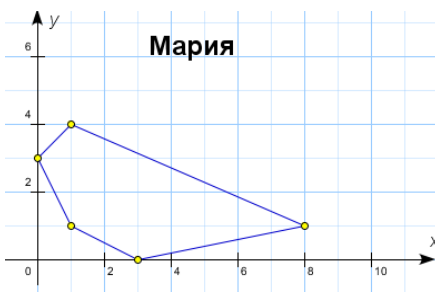
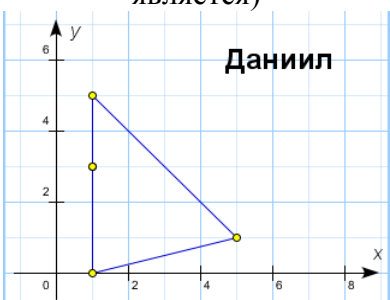
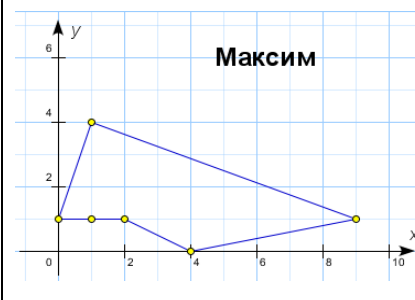
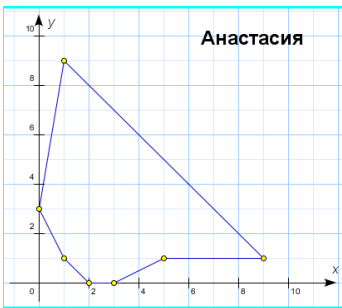
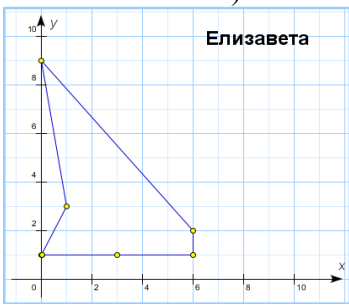
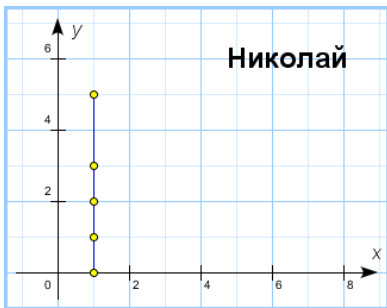
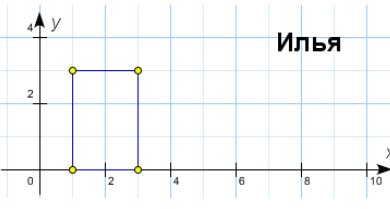
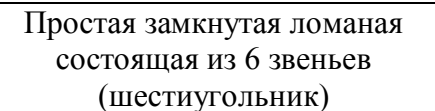
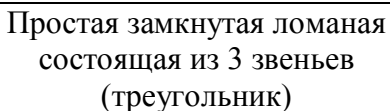
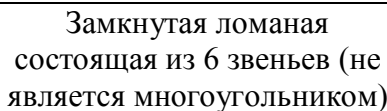
Таблица 4. Изображение имени «Мария» геометрической фигурой (ломаной или многоугольником) на координатной плоскости

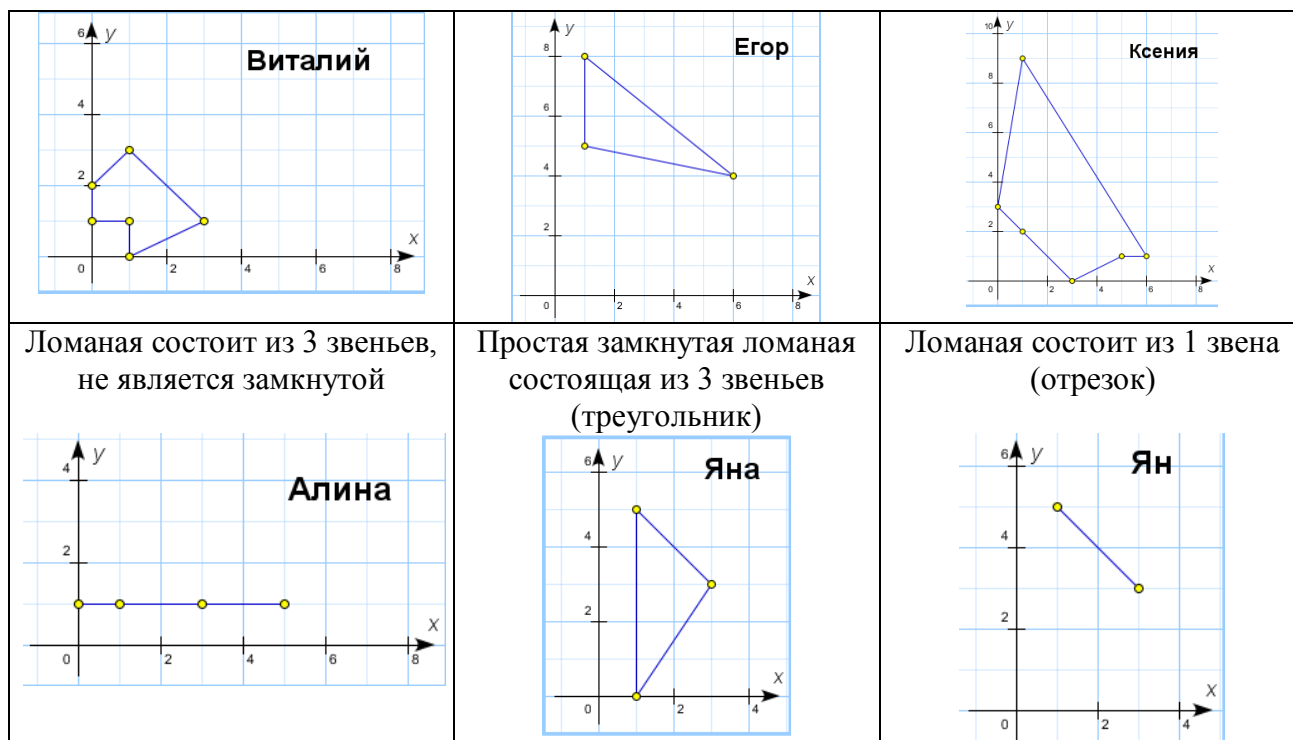


Когда мы соединили точки по порядку следования, в именах учащихся нашего класса, ни в одном имени не получился многоугольник. Мы получали геометрические фигуры – ломаные. Из них одиннадцать ломанных не являются замкнутыми. Поэтому мы решили соединять отрезками точки таким образом, чтобы в результате получился многоугольник или замкнутая ломаная без

пересечений звеньев (по движению часовой стрелки). В этом случае построения на координатной плоскости будут интереснее тем, что с ними можно моделировать условия задач, применяя геометрию на координатной плоскости. Примеры изображения некоторых имён на русском языке геометрическими фигурами приведены в таблице (Таблица 5).

Таблица 5. Изображение имён учащихся класса на русском языке геометрическими фигурами на координатной плоскости

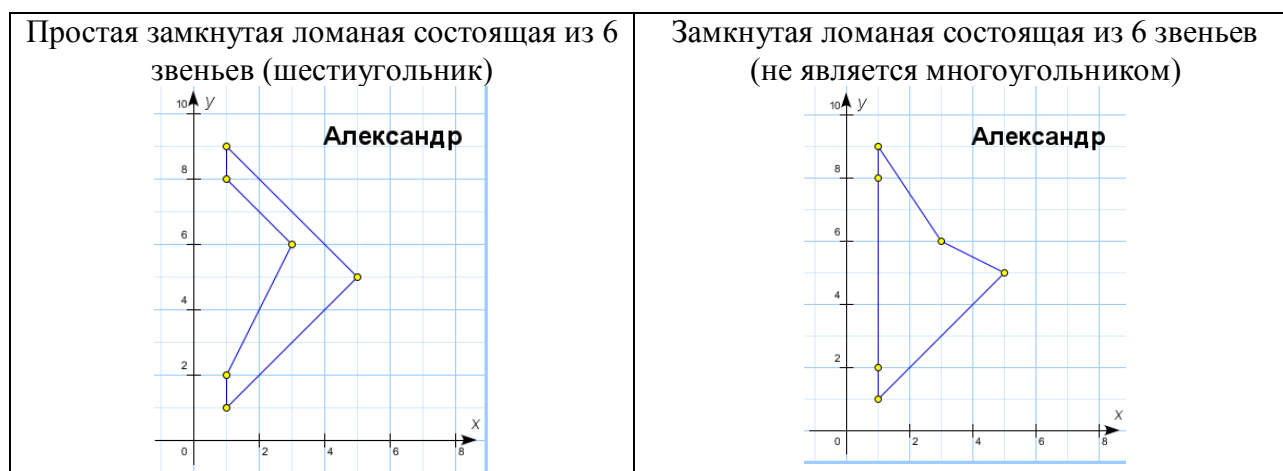
Простая замкнутая ломаная состоящая из 5 звеньев (пятиугольник) 	Замкнутая ломаная состоящая из 4 звеньев (многоугольником не является) 	Замкнутая ломаная состоящая из 6 звеньев (не является многоугольником) 
Простая замкнутая ломаная состоящая из 7 звеньев (семиугольник) 	Замкнутая ломаная состоящая из 6 звеньев (многоугольником не является) 	Ломаная состоит из 5 звеньев, не является замкнутой 
Замкнутая ломаная состоящая из 6 звеньев (не является многоугольником) 	Простая замкнутая ломаная состоящая из 4 звеньев (прямоугольник) 	Замкнутая ломаная состоящая из 4 звеньев (не является многоугольником) 
Простая замкнутая ломаная состоящая из 6 звеньев (шестиугольник) 	Простая замкнутая ломаная состоящая из 3 звеньев (треугольник) 	Замкнутая ломаная состоящая из 6 звеньев (не является многоугольником) 



Одно имя превратилось в отрезок на координатной плоскости. В восьми случаях из семнадцати получились многоугольники. Из них два треугольника, два четырёхугольника, два шестиугольника, один пятиугольник и один семиугольник. Один из четырёхугольников является прямоугольником. Проанализировав ломаные, мы пришли к выводу, что нет зависимости между количеством букв слова и количеством звеньев ломаной.

В зависимости от выбранной последовательности соединения точек в некоторых случаях многоугольники могли получаться, а при другом соединении - нет (например, Александр).

Таблица 6. Представление имени «Александр» геометрической фигурой (ломаной или многоугольником) на координатной плоскости



Вывод. Таким образом, мы изобразили имена учащихся нашего класса геометрическими фигурами на координатной плоскости. Рассмотрев эти геометрические фигуры, можем моделировать задание, которое мы предлагаем

для решения дополнительно, например, найти площадь или периметр геометрической фигуры, дать характеристику ломаной, найти сумму углов получившегося многоугольника.

Алфавиты на основе кириллицы являются или являлись системой письменности для 108 естественных языков, включая следующие славянские языки: белорусского языка (белорусский алфавит), болгарского языка (болгарский алфавит), македонского языка (македонский алфавит), русинского языка/диалекта (русинский алфавит), русского языка (русский алфавит), сербского языка (сербский кириллический алфавит), украинского языка (украинский алфавит), черногорского языка (черногорский алфавит) [3,с.16].

Приведем пример любого слова из универсального словаря по русскому языку. Какое бы мы слово ни взяли, у нас есть только один порядковый номер буквы русского алфавита. Код слова будет однозначно определен. Например, слово «новоизобретённый» [6,с.558].

Таблица 7. Алфавит русского языка

А-1	Б-2	В-3	Г-4	Д-5	Е-6	Ё-7	Ж-8	З-9	И-10
Й-11	К-12	Л-13	М-14	Н-15	О-16	П-17	Р-18	С-19	Т-20
У-21	Ф-22	Х-23	Ц-24	Ч-25	Ш-26	Щ-27	Ъ-28	Ы-29	Ь-30
Э-31	Ю-32	Я-33							

Новоизобретённый – 151631610916218620715152911. Количество цифр нечетно, значит, приписываем справа ноль. Получаем 1516316109162186207151529110. Разбиваем цифры по парам и находим координаты точек (1;5), (1;6), (3;1), (6;1), (0;9), (1;6), (2;1), (8;6), (2;0), (7;1), (5;1), (5;2), (9;1), (1;0).

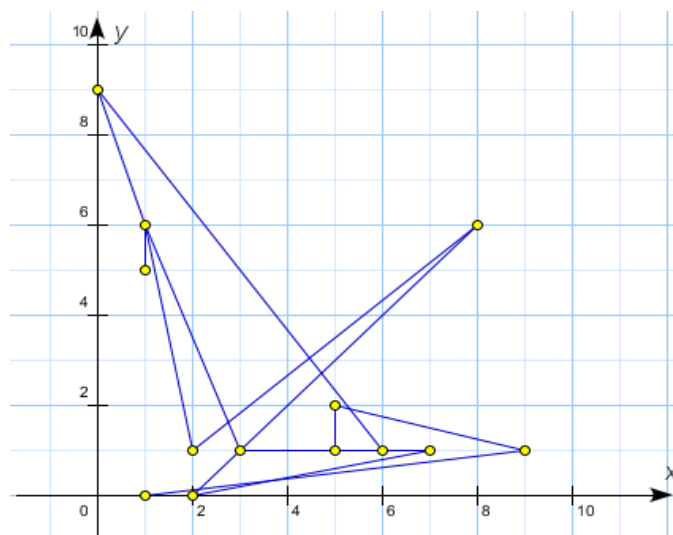


Рисунок 2. Представление слова «новоизобретённый» геометрической фигурой (ломаной) на координатной плоскости

Мы представили слово новоизобретённый ломаной на координатной плоскости. Для моделирования задания нам интересна геометрическая фигура многоугольник. Например, чтобы выполнить задание на нахождение площади многоугольника. Мы нашли вариант решения задания, как соединить отрезками точки, чтобы получился многоугольник. У нас получился тринадцатигульник.

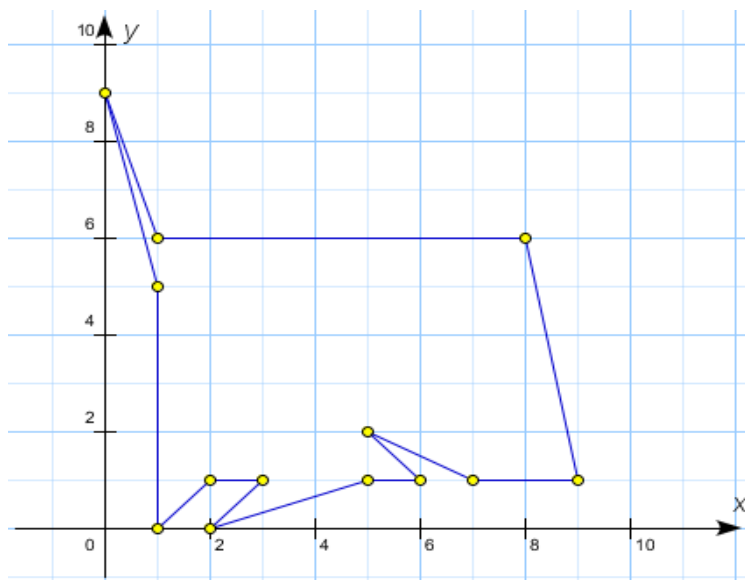


Рисунок 3. Представление слова «новоизобретённый» геометрической фигурой (многоугольником) на координатной плоскости

Вывод. Таким образом, мы изобразили слово, написанное на русском языке, геометрической фигурой на координатной плоскости. Такое же задание мы можем сформулировать, используя слово на любом другом языке, алфавитом которого служит кириллица.

Латинский алфавит (латиница) - восходящая к греческому алфавиту буквенная письменность, возникшая в латинском языке в середине I тысячелетия до н. э. и впоследствии распространившаяся по всему миру. Современный латинский алфавит, являющийся основой письменности большинства романских, германских, а также множества других языков, в своём базовом варианте состоит из 26 букв. Буквы в разных языках называются по-разному [5, с.4].

Таблица 8. Алфавит английского языка

A-1	B-2	C-3	D-4	E-5	F-6	G-7	H-8	I-9	G-10
K-11	L-12	M-13	N-14	O-15	P-16	Q-17	R-18	S-19	T-20
U-21	V-22	W-23	X-24	Y-25	Z-26				

Приведем пример любого слова из англо-русского словаря. Какое бы мы слово ни взяли, у нас есть только один порядковый номер буквы латинского алфавита. Код слова будет однозначно определен.

Математика – maths [1,с.124]. Maths – 13120819. Разбиваем цифры по парам и находим координаты точек (1;3), (1;2), (0;8), (1;9).

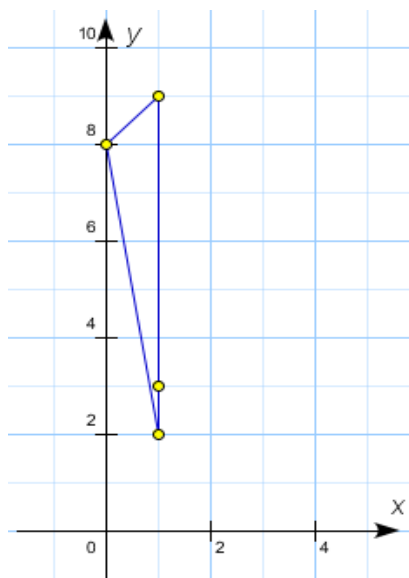


Рисунок 4. Представление слова «maths» геометрической фигурой (ломаной) на координатной плоскости

Соединить точки отрезками так, чтобы получился многоугольник, не получилось. Данная фигура – это замкнутая ломаная, у которой 4 звена.

Вывод. Мы изобразили слово, написанное на английском языке, геометрической фигурой на координатной плоскости. Такое же задание мы можем сформулировать, используя слово на любом другом языке, алфавитом которого служит латиница.

Все рассмотренные ранее задания на изображение слов геометрическими фигурами позволяют нам получить геометрическую фигуру по заданному слову. Однако из геометрической фигуры процесс восстановления слова очень трудоёмкий. И тогда мы придумали задание и правило, по которому можно слово изобразить геометрической фигурой и из этой геометрической фигуры восстановить слово.

Предлагаем слова Беларусь и Могилёв.

Количество букв слова «Беларусь» чётное. Разбиваем буквы слова по парам (б; е), (л; а), (р; у), (с; ь). Заменяем букву её порядковым номером – (2; 6), (13; 1), (18; 21), (19; 30). Полученные точки отмечаем на координатной плоскости и соединяем по порядку следования. По данной ломаной можно восстановить слово, изображённое этой ломаной.

Количество букв слова «Могилёв» нечётное. В этом случае договоримся, что к букве «в» в последней паре на месте ординаты подпишем число 0 (ноль). Разбиваем буквы слова по парам (м; о), (г; и), (л; ё), (в; 0), заменяем букву её

порядковым номером – (14; 16), (4;10), (13; 7), (3; 0). Полученные точки отмечаем на координатной плоскости и соединяем по порядку следования. Так как одна из точек попала на ось абсцисс, то однозначно (согласно нашему правилу) абсцисса этой точки является номером последней буквы слова.

По данной ломаной можно однозначно найти слово, изображённое этой ломаной.

А это значит, что мы придумали задание на соответствие слов и геометрических фигур на координатной плоскости.

Вывод. Мы составили задание на соответствие слов и геометрических фигур на координатной плоскости. Это задание можно составить для любого языка, буквы алфавита которого можно пронумеровать.

Таким образом, выполнение заданий на соответствие слов и геометрических фигур на координатной плоскости показало, что изобразить геометрической фигурой можно любое слово любого языка, алфавит которого записан при помощи кириллицы или латиницы.

В результате изображения слов на координатной плоскости мы всегда получаем ломаную.

Было придумано задание по математике, в котором ставится в соответствие слову, геометрическая фигура на координатной плоскости.

Используя построенные геометрические фигуры на координатной плоскости, задания можно моделировать. Например, найти площадь или периметр построенной геометрической фигуры, дать характеристику геометрической фигуре, найти сумму углов многоугольника.

Составлена подборка заданий адаптированных для работы на уроке.

Мы не рассматривали языки, где используются иероглифы и арабский язык. Гипотеза о том, что любое слово любого языка мира можно изобразить геометрической фигурой на координатной плоскости, подтвердилась частично. Мы подтвердили, что любое слово любого языка можно изобразить геометрической фигурой на координатной плоскости, алфавит которого записан при помощи кириллицы или латиницы. Мы не подтвердили, что любое слово на языках, в записи которых используются иероглифы, а также любое слово арабского языка можно изобразить геометрической фигурой на координатной плоскости.

Мы считаем, что материалы нашего исследования заинтересуют учащихся и преподавателей. Составленные задания можно использовать при изучении тем «Координатная плоскость», «Многоугольники», «Площади фигур» на учебных, факультативных и стимулирующих занятиях по математике.

Работа повышает интерес школьников к выполнению заданий на координатной плоскости, и убеждает в том, что задания по математике могут быть с необычной формулировкой.

Список использованных источников:

1. Англо-белорусско-русский словарь [Текст]: справочное издание / – Мн.: Белорусская Советская Энциклопедия, 1989. – 248 с.

2. Клышко, А. К. Франциск Скорина или как к нам пришла книга [Текст]: учеб. пособие / А. К. Клышко. – М.: Юнацтва, 1983. – 127 с.
3. Лихачев, Д. С. Возникновение русской литературы [Текст]: монография / Д. С. Лихачев. — М.: АН СССР, 1952 — 237 с.
4. Математика 6 класс [Текст]: учебник / Е. П. Кузнецова [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. — Мн.: Национальный институт образования, 2014. — 328 с.
5. Таривердиева, М. А. От латинской грамматики к латинским текстам. Латинское предложение: форма и смысл [Текст]: учебник / М.А. Таривердиева – М.: Владос, 1997. – 176 с.
6. Универсальный словарь по русскому языку [Текст]: справочное издание / – СПб.: ИГ «Весь», 2009. – 1184 с.
7. Шлыков, В. В. Геометрия 7 класс [Текст]: учебник / В.В. Шлыков. — Мн.: Народная асвета, 2011. — 197 с.
8. Шлыков, В. В. Геометрия 8 класс [Текст]: учебник / В.В. Шлыков. - 3-е изд., перераб. и доп. — Мн.: Народная асвета, 2011. — 166 с.

Gelyasevich A. A., Setnturova A. S., Sivakova K. A.

**THE CREATION OF WRITTEN ASSIGNMENTS FOR CORRESPONDENCE OF WORDS
AND GEOMETRIC FIGURES ON THE COORDINATE PLANE**

State Establishment of Education «Secondary school №33 t. Mogilev»

Summary

In the article «The creation of written assignments for correspondence of words and geometric figures on the coordinate plane» the algorithmic rule is proposed in such a way that the date of birth turns into a geometric figure. It is proved that any word can be represented as a geometric figure on the coordinate as a geometric figure on the coordinate plane for the languages whose alphabet is written with Cyrillic or Latin.

Дубков Е. Р., Смирнов И. М.

БАТАРЕЙКА НА ОСНОВЕ РАДИОАКТИВНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Государственное учреждение образования «Лицей № 2 г. Минска»

Научный руководитель – А. В. Бурачевский, учитель физики

Исследование было проведено по отрывку из книги Энди Уира «Марсианин». Целью данной работы являлась проверка возможности реализации радиоактивной батареи в повседневной жизни. В результате исследования мы выяснили, что проект реализуем, однако имеет недостатки в экономической области в настоящее время.

В книге главный герой использовал радиоактивный изотоп в качестве обогревателя для марсохода. Данная идея была рассмотрена с физической точки зрения и преобразована из простого обогревателя в батарейку, которую можно представить как блок питания для ЭВМ различной сложности.

Проектирование. В основе проектируемой батарейки лежит радиоактивный изотоп с ежесекундным распадом ядер и соответственно выделением энергии. Также этот изотоп должен обладать достаточно большим периодом полураспада для продолжительного использования и быть либо α -, либо β -распадчиком, так как эти излучения легко задержать. Под эти критерии подходит изотоп $^{137}_{55}\text{Cs}$: является β -распадчиком и его период полураспада равен 30,17 года. Так как энергия, выделяемая при распаде, является тепловой энергией, её нужно преобразовывать в электричество с помощью термоэлектрического преобразователя. Для этой цели был выбран элемент Пельтье (рис. 1).



Рис. 1 – Элемент Пельтье

Он работает на разнице температур, то есть когда одна сторона нагревается, а другая охлаждается, вырабатывается электрический ток.

Такую батарейку можно использовать в ноутбуках как основной источник питания. Её можно представить в виде составляющей ноутбука или как отдельный от него блок питания. Работать будет такая батарея, пока работает элемент Пельтье (22,8 года [1]).

Расчет мощности. Чтобы батарея была пригодной к использованию надо достичь мощности, достаточной для работы ноутбука. Для этого надо сначала нагреть одну сторону до необходимой температуры, а потом поддерживать её. Для поддержания температуры теплота, выделяемая радиоактивным изотопом,

должна равняться теплотерям. Просмотрев достаточный объем литературы по физике, мы выяснили, что коэффициент теплоотдачи находится по формуле:

$$\sigma = \frac{P_{\text{охл}}}{S \Delta T} \quad (1)$$

Данная формула подтолкнула нас на проведение эксперимента.

Мы знаем, что элемент Пельтье изготовлен из нитрида алюминия, однако в подручных средствах данного материала не оказалось, в результате мы применили абстрагирование нитрида алюминия к алюминию, что дало нам провести эксперимент с калориметром, изготовленным из алюминия.

Эксперимент заключался в том, что мы наливали теплую воду в калориметр, ждали, пока температуры воды и калориметра уравниваются, вылили воду, а затем находили время, за которое температура понизится на 1 градус. Для каждого промежутка был посчитан коэффициент по формуле (1), что дало нам возможность нахождения среднего значения коэффициента теплоотдачи всех измерений.

Значения калориметра и количество теплоты, необходимое для изменения его температуры на 1 °C равны соответственно:

$$S_{\text{калориметра}} = 0,038 \text{ м}^2$$

$$Q = 3,44 \text{ Дж}$$

Таблица 1. Расчеты коэффициента теплоотдачи

$\sigma, (\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{K}))$	$P (\text{Вт})$	$t (\text{с})$	$T (^\circ\text{C})$
23,78378378	0,903783784	37	33
31,42857143	1,194285714	28	32
30,34482759	1,153103448	29	31
31,42857143	1,194285714	28	30
22,56410256	0,857435897	39	29
30,34482759	1,153103448	29	28
25,88235294	0,983529412	34	27
20,46511628	0,777674419	43	26
16,60377358	0,630943396	53	25
25,87176969			

Мощность, необходимая для поддержания температуры рассчитывается по формуле [3]:

$$P = \sigma \Delta T S \quad (2)$$

Необходимая разница температур равна 50 °C, площадь элемента Пельтье можно найти из таблицы [2], отсюда мощность для поддержания температур равна 2,07 Вт. Также необходима мощность для непосредственной работы ноутбука:

$$P = IU \quad (3)$$

I – сила тока в батарее ноутбука, U – напряжение в батарее ноутбука. Эти данные можно найти из характеристики батарейки ноутбука [4]. Тогда мощность равна 12 Вт и полная мощность равна 14,07 Вт.

Расчет массы изотопа. После полной мощности можно искать необходимую массу изотопа по формуле закона радиоактивного распада, согласно которому скорость распада (т.е. число ядер, распадающихся в единицу времени) пропорциональна количеству нераспавшихся ядер в данный момент времени [5]:

$$\frac{dN}{dt} = -\lambda N(t) \quad (4)$$

λ - коэффициент, характеризующий скорость радиоактивного распада (постоянная распада)

$$\tau = 1/\lambda \quad (5)$$

где τ – среднее время жизни радиоактивного ядра

$$T_{1/2} = \ln 2 \tau \quad (6)$$

$T_{1/2}$ - период полураспада

Решение уравнения (4) приводит к выражению:

$$N(t) = N_0 2^{-t/T_{1/2}}$$

Из таблицы характеристики атомных ядер [6] можно найти энергию при распаде одного ядра цезия, и она будет равна 1.176 МэВ. Отсюда кол-во ядер, распадающихся в секунду равно $7.48 \cdot 10^{13}$. Теперь можно найти начальное кол-во ядер:

$$N = N_0 \lambda \quad (7)$$

Отсюда

$$N_0 = \frac{N}{\lambda} \quad (8)$$

В результате чего необходимая масса изотопа равна

$$m = N_0 \frac{N_A}{A} \quad (9)$$

Масса необходимого вещества равна 24.3 г.

Безопасность и экономика. Такая батарейка вполне безопасна, так как β -частицы, выделяющиеся при распаде, не проходят через фольгу, следовательно, корпус батарейки вполне способен сдерживать β -излучение. Распад цезия-137 приводит к образованию стабильного изотопа бария-137 [7], который не представляет опасности.

В отношении экономики такая батарейка будет невыгодна, так как стоимость цезия-137 за грамм достигает 2000\$ [8], значит стоимость батарейки начинается от 48600\$, однако эта цена обусловлена недостаточно массовым производством. Если сделать изготовление цезия массовым, то его цена может упасть в разы.

Список использованных источников:

1. <http://mypractic.ru/element-pelte-tec1-12706-xarakteristiki-primeneniye-usloviya-ekspluatacii.html> режим доступа 29.10.2017
2. <http://radiopolyus.ru/spravka/274-element-pelte-xarakteristiki-opisanie-primeneniye> режим доступа 08.11.17

3. Кембровский Г. С. Олимпиады по физике: 7-11 классы:(2006 год) / Г. С. Кембровский, Л. Г. Марковка, А. И. Слободянюк.-Минск: Аверсэв, 2007.-302 с.: ил.-(Школьникам, абитуриентам, учащимся). 207 с.

4. <https://catalog.onliner.by/portablecharger/asus/azpbbt026> режим доступа 08.11.17

5. К.Н.Мухин. Занимательная ядерная физика. Изд.второе. М., Атомиздат, 1972.

6. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие для студентов педагогических вузов. - Казань: РИЦ «Школа», 2008.-280 с.

7. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Цезий-137> режим доступа 08.11.17

8. <https://sputnik-georgia.ru/world/20120918/215218403.html> режим доступа 29.10.2017

E. R. Dubkou, I. M. Smirnou

BATTERY BASED ON RADIOACTIVE EMISSION

Lyceum 2 Minsk

Summary

The study was conducted according to a passage from Andy Weir's book «The Martian». The aim of this research was to test the possibility of realization of a radioactive battery in everyday life. As a result of the research we found out that the project can be applied in practice but has defects in the economics at the present time.

Жаворонкова М.А., Дубяго М.С.;

ГОРОД ГОРКИ В ЗАДАЧАХ

ГУО «Средняя школа №2 г. Горки» Могилевской области

Научный руководитель – Чапуркина Т.В., учитель математики.

Аннотация. Умение решать текстовую задачу является весьма актуальным на уроках математики. Особенно сейчас, когда особое внимание уделяется практико-ориентированным задачам. Авторам данной работы стало интересно, чем можно привлечь внимание одноклассников к решению задач. И они решили составить задачи по математике с использованием краеведческого материала. Работа над этой темой помогла авторам более детально разобраться со способами решения задач и познакомиться с историей и географией родного края. Практическим результатом исследования является сборник «Город Горки в задачах», в которой представлены задачи с краеведческим материалом. Этот сборник рекомендован для учащихся 5-6 классов.

Каждому из нас приходится решать разнообразные жизненные проблемы, которые зачастую мы называем задачами. Но, многие ученики не любят решать задачи, которые имеются в наших школьных учебниках, так как они им не интересны, а иногда и сложны для понимания. Научиться решать математические задачи очень важно, ведь зная подходы к решению математических задач, люди обучаются взаимодействию с любой задачей. И перед нами стоит вопрос: есть ли способ вызвать интерес к решению практических задач?

Однажды на уроке математики учитель предложил нам решить задачу, связанную с историей нашей школы. Мы удивились и обратили внимание на то, что почти все учащиеся класса заинтересовались ее решением. И мы, приняв решение, составили текстовые задачи с использованием краеведческого материала для учащихся, чтобы они были интересными, познавательными и доступными каждому ученику.

Цель работы: создание сборника задач по математике для учащихся 5 - 6 классов с использованием сведений о городе Горки и его жителях на основе метапредметного и межпредметного содержания.

Изучая литературу, мы определили:

– Текстовые задачи являются важным средством обучения математике. С их помощью учащиеся получают опыт работы с величинами, постигают взаимосвязь между ними, получают опыт применения математики к решению практических задач.

– Решение задач развивает смекалку и сообразительность, умение ставить вопросы, отвечать на них, готовит школьников к дальнейшему обучению

– Использование исторических задач и способов их решения обогащает мыслительную деятельность учащихся.

На первом этапе мы провели вводную диагностику среди учащихся 5-6 классов – на умения решать математические задачи.

В течение недели 22 учащихся решали несложные математические задачи:

1. От рулона ткани отрезали 10 м 75 см, после чего осталось еще 8 м 15 см. Сколько ткани было в рулоне?

2. Дети рассыпали 216 цветных карандашей и разложили их в 18 коробок поровну. Сколько карандашей оказалось в каждой коробке?

Ответы учащихся были обработаны и по результатам диагностики сделаны следующие выводы:

- 1) Средний уровень умения решать математические задачи;
- 2) Отсутствие мотивации при решении текстовых задач.

Следующим этапом нашей работы стал сбор данных. Мы собрали интересные факты о нашем городе с помощью различной литературы и материалов интернет.

Анализ вводной диагностики подтолкнул нас к составлению задач с краеведческим содержанием, и впоследствии к созданию сборника. Для составления задач нами был составлен алгоритм:

1. Сбор краеведческих данных;
2. Выборка текста с математическим содержанием из краеведческой справки;
3. Изучение тем по математике 5-6 классов;
4. Составления условия задачи;
5. Определение метода решения задачи

После создания сборника нами была проведена повторная диагностика. Эти же учащиеся в течение недели решали математические задачи уже с краеведческим содержанием:

1. Чтобы узнать в каком году был основан корпус №8 нужно решить задачу. Первая цифра 1, вторая меньше десяти на 1, третья больше трех в 2 раза, а четвертая меньше девяти в 3 раза. В каком году был основан корпус №8?



Рисунок 1. Корпус №8

Повторная диагностика показала, что задачи с краеведческим содержанием у детей вызвали большой интерес, и правильность решения задач стала выше.

Нами были проведены два исследования среди учащихся 5-6 классов: вводное – на умение решать математические задачи и повторное – на умение решать математические задачи с краеведческим содержанием, связанным с родным городом.

Повторная диагностика показала, что задачи с краеведческим содержанием у детей вызвали больший интерес. Правильность решения задач стала выше. Особое внимание было уделено составлению задач с краеведческим содержанием, а также истории:

История

1. Определите год первого упоминания города Горки в «Литовской метрике» как деревни, если это число является средним арифметическим чисел 1966, 2298, 432 и 1480.



Рисунок 2. «Литовская метрика»

2. Известно, что в 60-е годы из Горок в Могилев, расстояние между которыми по прямой 61 км, летали самолеты, так называемые «кукурузники». Полет длился 25 мин. С какой скоростью летали «кукурузники»?

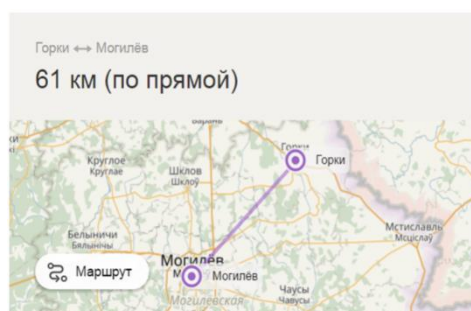


Рисунок 3. Карта

География

3. За последние два года, в Горках самая низкая температура воздуха, равная $-20,2^{\circ}\text{C}$, зафиксирована 3 января 2016 г., а самая высокая, отмечена 26 июля 2015 г. отличается от нее на $54,1^{\circ}\text{C}$. Найдите эту температуру.



Рисунок 4. Метеорологическая станция

4. Через станцию Погодино ежедневно проходят товарные и пассажирские поезда. В день проходит 4 товарных поезда, что составляет 2,75

от количества пассажирский поездов. Сколько всего в день проходит поездов через станцию Погодино?



Рисунок 5. Станция "Погодино"

Знаменитые люди города Горки

5. Иван Игнатьевич Якубовский родился в 1912 году, а в 1932 году был призван в Красную армию. В каком возрасте его призвали в армию?

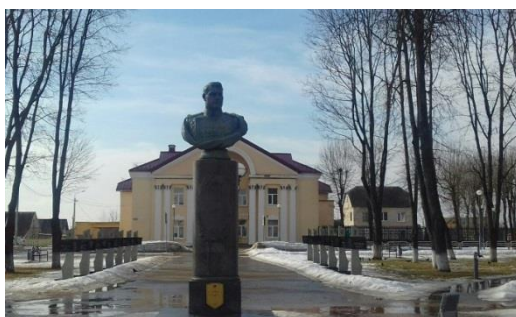


Рисунок 6. Памятник И.И. Якубовского

«Школьные» задачи

6. В столовой школы №2 г. Горки 28 столов и 112 стульев. Во сколько раз стульев больше, чем столов?



Рисунок 7. Школьная столовая

7. В 1992 году в Горках открыта гимназия на базе школы № 5. А одна из самых первых школ, школа №2, была открыта на 142 года раньше, чем гимназия. В каком году была открыта школа №2?



Рисунок 8. Гимназия г.Горки

УО БГСХА

8. Зал дворца культуры УО БГСХА имеет 1000 посадочных мест, что составляет 50% от количества посадочных мест в летнем амфитеатре. Сколько посадочных мест в амфитеатре?



Рисунок 9. Летний амфитеатр

Результатом работы стало создание сборника математических задач, материалы которого можно использовать на уроках математики, во внеклассной работе, при подготовке к олимпиадам и конкурсам



Список использованных источников:

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. <http://horki.by>
3. <http://gorki.gov.by>
4. <http://belstat.gov.by>

5. Забавская А. В. Математические задачи как средство формирования познавательного интереса учащихся/ А. В. Забавская// Матэматыка. Праблемы выкладання. – 2012. – №4.

6. Кузнецова, Е. П. Математика 6 класс: учеб. пособие: / Е. П. Кузнецова; под ред. Л. Б. Шнепермана – Мн: Нац. институт образования, 2014.

7. Кузнецова, Е. П. Математика 5 класс: учеб. пособие: в 2 ч/ Е. П. Кузнецова; под ред. Л. Б. Шнепермана – Мн: Нац. институт образования, 2009.

M.S. Dubyago, M.A. Zhavoronkova

THE TOWN OF GORKI IN TASKS

State educational establishment "Secondary school №2 in the town of Gorki", Mogilev region

Supervisor: T.V. Chapurkina, a mathematics teacher

Summary

The ability to solve a text task is very relevant at mathematics lessons. Especially nowadays particular attention is paid to practice-oriented tasks.

The authors wondered how they could attract the attention of classmates to solve problems. And they decided to create mathematical tasks using ethnographic sources. The work on this subject has helped the authors to understand the ways to solve problems more thoroughly and to learn about the history and geography of their native land.

The practical result of the study is a collection of "Gorki in tasks," which provides tasks with the local history material. This collection is recommended for 5-6th grade students.

Жариков И.Д.
ГРАММОФОН

ГУО «Средняя школа №22.Горки» Могилевской области.
Научный руководитель – Пирожник В.М., учитель физики

Наш современный мир так быстротечен, мы порой не успеваем следить за всеми его перипетиями, а уже что говорить о прошлом, о том, что когда-то любили наши бабушки и дедушки. А связь поколений — это та ниточка, которая связывает нас, которая ведет вперед и вот мы уже видим процесс создания, совершенствования и использования этого богатого опыта. Человечество будет существовать, пока мы будем помнить, применять, использовать и совершенствовать идеи! Связь истории, а точнее даже ощущение истории, вот что прослеживается при изучении всего того материала, который можно найти по данной теме. Внимательно прочитав его, изучив все события, происходящие с творцами данного изобретения, мы можем с уверенностью сказать, что все сделанное ими не зря, а во имя!

Эта тема актуальна, так как может пригодиться нам для дальнейшего изучения физических процессов и создания новых научно-исследовательских проектов.

В вечер, шелком закатным вышитый,
В лиственный тополей перезвон,
На крылечке, в узористом вишенье,
Серебристо гремел граммофон.
И до ночи угрюмой и темной
Расцветало крылечко маками —
Под веселый напев граммофонный
Хохотали, плясали и плакали.
Борис Ручьев, 1928

В исследовательском проекте будет описано, как сделать простейший граммофон и извлечь звук лишь при помощи иголки и листа бумаги.

Я выдвинул гипотезу: если использовать для создания граммофона иголку и лист бумаги, то почему бы пластинке не «запеть»?

Цель - сконструировать граммофон в домашних условиях и научиться извлекать музыку с пластинки при помощи иголки и листа бумаги.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Обработать исторический материал, состоящий из литературы и интернет-источников по данной теме. Изучить историю возникновения граммофона.

2. Выяснить, какие физические явления лежат в процессе извлечения звука. Изучить возникновение звуковых волн при работе граммофона. Определить, как влияет сила трения и скатывающая сила на звучание пластинки.

3. Научиться «извлекать» звук из пластинки всего лишь с помощью иголки и листа бумаги. Провести опыт, показывающий, как можно получить звук из пластинки в домашних условиях без граммофона.

Объект исследования: граммофон.

Предмет исследования: влияние силы трения и скатывающей силы на звучание пластинки.

Методы исследования: теоретические (теоретический анализ и обобщение специализированной литературы); эмпирические (проведение экспериментов).

Практическая часть.

Опыт. Пластинка, рупор и звук.

Для проведения опыта нам понадобится:

- Лист бумаги А4.
- Металлический стержень.
- Зажим для бумаги.
- Клей или скотч.
- Иголочка. Чем тоньше, тем лучше.
- Пластинка.
- Подшипник
- Деревянная подставка
- Механизм крепления

Проведение эксперимента состоит из следующих действий:

- Сворачиваем лист бумаги конусом и наружный кончик бумаги приклеиваем к конусу.
- Втыкаем иголочку в конец конуса под наклоном
- Затем надеваем пластинку на металлический стержень.
- Закрепляем стержень в механизме крепления. Сверху на пластинку конус с иголочкой.
- Стараемся крутить стержень равномерно, а конус держать за верхний кончик.



Рис.1 Действующая модель граммофона

Целью моей исследовательской работы было, доказать, что возможно сделать и испытать граммофон, в домашних условиях используя лишь пластинку, иголку и лист бумаги, а также воспроизвести звук с этой самой пластинки.

Проведение эксперимента доказало, что звуки извлекаются при вращении пластинки на закрепленном устройстве в виде карандаша, и что чем быстрее и ровнее происходит вращение карандаша, тем четче и яснее можно услышать воспроизводимую композицию. Нужно признать, что виниловые записи могут звучать ничуть не хуже компакт-дисков, хотя не хуже — это не совсем правильное слово, характеризующее только уровень шумов, динамику, уровень детализации и пространственного разрешения. Вернее, было бы сказать, что они звучат по-другому. Звук винилового проигрывателя более естественный, более близкий к живому музыкальному исполнению. И еще одно обстоятельство, на которое я хотел бы обратить внимание, это то, что их звучание совершенно не утомительно. Выводы из этого обстоятельства наводят на определенные мысли ещё более глубокого осмысливания этого факта. Очарование звучания граммофона до сих пор имеет своих приверженцев. В заключении можно сказать, что изготовление собственными руками устройства несет минимальные денежные затраты и приносит огромную моральную удовлетворенность как в самом процессе изготовления, так и в процессе воспроизведения, а также в получаемой связи поколений, то есть ощущении себя частью большой Родины-Беларуси. Потому что во всем этом - наша потерянная и возрождаемая история.

В процессе работы были проведены:

- Анализ специальной литературы по проблематике исследования.
- Изучение принципа работы граммофона
- Изучение физических законов, позволяющих пластинке «звучать»
- Ознакомление с устройством граммофона и способом создания пластинки

Благодаря вышеперечисленным работам было проведено практическое воспроизведение звука извлекаемого с помощью иголки и листа бумаги с виниловой пластинки.

Эта тема актуальна, так как может пригодиться нам для дальнейшего изучения физических процессов и их применения на практике и создания новых научно-исследовательских проектов, а также мы ощутили себя частью огромного целого наследия нашей планеты. Данную работу и тему можно использовать на факультативных занятиях и занятиях по интересам не только по физике, но и по другим техническим предметам.

Список использованных источников:

1. http://www.telenir.net/fizika/udivitel'naja_fizika
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
3. <http://www.pvsm.ru/gadzhety>
4. <http://www.williamspublishing.com>
5. <http://proigryvatel-plastinok.lpdisk.ru/tonarmy>
6. http://tehinfor.ru_grammofon.html

I.D. Zharikov

GRAMOPHONE

Supervisor: V. M. Pirozhnik, a physics teacher

State educational establishment "Secondary school №2 in the town of Gorki", Mogilev region

Summary

Our modern world is so fleeting; we sometimes do not have time to follow all its innovations, and even speaking about the past, about the things that once our grandparents loved. And the relationship between generations — this is the thread that binds and leads us forward, and here we see the process of creation, improvement and use of this rich experience. Mankind will exist as long as we will remember, apply, utilize and develop ideas! A connection with history or even a sense of history here is evident when studying the information that you can find on the subject. Reading it carefully, examining all the events happening with the creators of this invention, we can confidently say that they made it not in vain but in the name!

This topic is relevant, as it might be useful for further study of physical processes and the creation of new research projects. In the research project, it will be described how to make a simple gramophone and extract the audio using only a needle and a sheet of paper.

I made a hypothesis: if I use a needle and a sheet of paper to create the phonograph, so why wouldn't the record "sing"? The aim is to construct a gramophone at home and learn how to extract music from the record using a needle and a sheet of paper.

Жуков А. К., Мандик Т. С

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГОРЕНИЯ ТВЕРДОГО ГОРЮЧЕГО МАТЕРИАЛА

Государственное учреждение образования «Лицей № 2 г. Минска»

Научный руководитель – А. В. Бурачевский, учитель физики

В работе представлена модель горения поверхности твердого горючего тела. При помощи этой модели можно рассчитать время сгорания тела в широком диапазоне исходных значений с учетом угла наклона от вертикали.

Актуальность данной работы обуславливается, в первую очередь, созданием эффективной модели горения с учетом максимального количества параметров. На данный момент, никому не известны точные методы расчёта времени сгорания твердого горючего материала (ТГМ). Это связано с тем, что горение ТГМ – гетерогенный процесс, сопровождающийся многоступенчатыми стадиями окисления и разложения твёрдых тел, иногда сразу до трёх агрегатных состояний, каждое из которых вступает в процесс горения по-разному, с различными видами теплообмена и другими сложностями, в отличие от горения газов или жидкостей. В связи с этим, построение моделей и расчёт параметров, связанных с горением ТГМ, может быть применимым в оценке пожаробезопасности, некоторых областях промышленности и сопротивлении материалов.

Цель работы – детальное исследование процесса тепломассопереноса древесины и последующее выведение зависимостей и моделей горения.

Задачи исследований:

- максимально точный расчет времени сгорания ТГМ произвольных размеров, с учетом максимального количества параметров, влияющих на этот процесс;
- построение полуэмпирической модели, описывающей процессы горения;
- вывод значений расчётным методом и сравнение их с экспериментальными данными, а также данными из других источников.
- получение расчётных значений с использованием модели и сравнение их с экспериментальными данными, а также данными из других источников.

Основное содержание. Данная часть работы будет представлена в виде описания экспериментальных зависимостей и практических исследований, а также построения и описания модели. В модели мы рассматривали горение цилиндра в горизонтальном положении.

Говоря о времени сгорания, нас интересует, как быстро и для какого объёма пройдёт процесс горения. В физическом смысле этого термина заключена информация о том, как пламя распространится по площади образца, и как будет происходить горение внутрь объёма. В связи с этим весьма актуально построение теоретических и эмпирических моделей, некоторые из них будут рассмотрены нами ниже.

Однако сначала хотелось бы обратить внимание на то, какие факторы могут повлиять на расчёт необходимых нам величин и, соответственно, оценить

погрешности. Представив наше время сгорания функцией от некоторого числа факторов, можем записать:

$$t_{\text{сгорания}} = f(\chi, a, b, T, W, \alpha, k, \mu, p, \dots), \quad (1)$$

где χ – переменная, описывающая материал, химический состав и строение ТГМ;

a – геометрическая форма горючего объёма;

b – условия «поджога», включающие в себя площадь поджога, способ и количество переданной энергии, а также взаимодействие с фактором **a**;

T – температура ТГМ;

W – начальная влажность материала;

α – угол наклона к вертикали;

k – свойства газообразной среды, содержащей окислитель, и его процентное содержание (для нашей модели – воздух и кислород в нём);

μ – коэффициент теплопроводности твёрдого материала;

p – прочие внешние условия, такие как естественные турбулентные потоки и их направление по отношению к направлению горения, возвращение энергии излучения обратно от стен/перекрытий горящему образцу и т.д.

Расчёт хотя бы одного фактора является уже самой по себе весьма трудной задачей, ведь некоторые из них связаны друг с другом. Например, говоря о горении в объёме, мы подразумеваем, что с увеличением «глубины» горения будет падать процент кислорода, а от этого очень сильно зависит скорость реакции. В связи с этим, при горении древесины на глубине (зависимость от параметра **a**) в 1 мм скорость горения падает почти в 100 раз по отношению к горению на поверхности. А коэффициент теплопроводности μ уменьшает своё значение в 4 раза в процессе превращения древесины в уголь путём пиролиза, но этот коэффициент также зависит и от непостоянной температуры, что делает работу с ним очень сложной.

Приведённый выше список факторов состоит из самых изученных и очевидных параметров. Можно утверждать, что он далеко не полон, однако, и с этими параметрами модель может быть достаточно точна.

В связи со всем сказанным выше, мы разбиваем нашу работу на этапы, в каждом из которых будем исследовать искомое время и его компоненты в зависимости от какого-либо параметра. На данный момент исследована зависимость от α – угла наклона по вертикали, а также построены первоначальные версии моделей, которые помогут нам в дальнейшей работе.

Практические исследования. Был проведен ряд опытов, в которых измерялась скорость горения цилиндрического деревянного стержня длиной 10 см и диаметром 2 мм при отклонении его от направления вектора ускорения свободного падения на определенный угол. Эксперименты проводились при одинаковых внешних условиях. По 5 замеров с шагом в 5 градусов. Усредненные результаты замеров представлены в таблице 1. График зависимости скорости горения от угла показан на рисунке 1.

Таблица 1 – Экспериментальные значения замеров времени горения (t) и сгоревшей части стержня (s), а также рассчитанные значения скорости горения (v)

°	t ₁ , с	l ₁ , см	v ₁ , см/с	t ₂ , с	l ₂ , см	v ₂ , см/с	t ₃ , с	l ₃ , см	v ₃ , см/с	t ₄ , с	l ₄ , см	v ₄ , см/с	t ₅ , с	l ₅ , см	v ₅ , см/с	avg t, с	avg l, см	avg v, см/с
180°	5,7	0,2	0,04	5,3	0,1	0,02	7,5	0,2	0,03	5,0	0,2	0,04	6,6	0,2	0,03	6,0	0,2	0,03
175°	5,0	0,2	0,04	3,9	0,2	0,05	4,4	0,3	0,07	5,3	0,4	0,08	5,5	0,2	0,04	4,8	0,3	0,05
170°	5,4	0,4	0,07	4,1	0,3	0,07	6,7	0,2	0,03	4,0	0,5	0,13	4,3	0,4	0,09	4,9	0,4	0,08
165°	4,6	0,6	0,13	4,4	0,4	0,09	4,8	0,5	0,10	4,8	0,4	0,08	6,0	0,7	0,12	4,9	0,5	0,11
160°	5,3	0,4	0,08	5,0	0,4	0,08	4,6	0,3	0,07	4,8	0,2	0,04	4,4	0,4	0,09	4,8	0,3	0,07
155°	5,8	0,6	0,10	5,5	0,3	0,05	5,9	0,4	0,07	4,9	0,7	0,14	4,2	0,6	0,14	5,3	0,5	0,10
150°	2,7	0,6	0,22	3,6	0,7	0,19	4,5	0,9	0,20	5,3	0,7	0,13	5,4	0,9	0,17	4,3	0,8	0,18
145°	4,8	0,5	0,10	5,7	0,5	0,09	4,3	0,6	0,14	5,0	0,7	0,14	5,1	0,6	0,12	5,0	0,6	0,12
140°	5,7	0,9	0,16	5,2	0,4	0,08	6,6	0,6	0,09	3,9	0,8	0,21	4,5	0,5	0,11	5,2	0,6	0,13
135°	6,3	0,7	0,11	7,4	0,6	0,08	5,3	0,5	0,09	5,2	0,7	0,13	6,9	1,0	0,14	6,2	0,7	0,11
130°	4,9	0,7	0,14	4,1	0,8	0,20	5,4	0,9	0,17	6,2	0,9	0,15	6,3	0,8	0,13	5,4	0,8	0,16
125°	5,6	0,6	0,11	5,9	0,9	0,15	5,1	0,8	0,16	4,7	0,8	0,17	5,1	0,7	0,14	5,3	0,8	0,14
120°	4,9	0,9	0,18	5,5	0,9	0,16	4,6	0,6	0,13	5,0	0,9	0,18	5,6	1,0	0,18	5,1	0,9	0,17
115°	6,0	0,7	0,12	4,6	0,5	0,11	5,9	0,6	0,10	8,0	0,8	0,10	11,8	1,2	0,10	7,3	0,8	0,11
110°	8,3	0,9	0,11	7,1	0,7	0,10	8,8	0,8	0,09	6,4	0,6	0,09	7,7	0,6	0,08	7,7	0,7	0,09
105°	26,6	2,0	0,08	7,6	0,8	0,11	7,7	0,8	0,10	10,2	1,0	0,10	7,0	0,7	0,10	11,8	1,1	0,10
100°	20,4	2,3	0,11	29,7	2,5	0,08	6,8	0,7	0,10	32,6	2,2	0,07	16,3	1,7	0,10	21,2	1,9	0,09
95°	24,6	2,0	0,08	8,3	0,8	0,10	12,5	1,0	0,08	81,6	4,8	0,06	14,4	0,8	0,06	28,3	1,9	0,07
90°	101,8	10,0	0,10	121,6	10,0	0,08	97,2	10,0	0,10	117,4	10,0	0,09	123,4	10,0	0,08	112,3	10,0	0,09
85°	89,6	10,0	0,11	79,7	10,0	0,13	86,1	10,0	0,12	97,9	10,0	0,10	81,1	10,0	0,12	86,9	10,0	0,12
80°	76,4	10,0	0,13	73,1	10,0	0,14	81,8	10,0	0,12	85,1	10,0	0,12	77,5	10,0	0,13	78,8	10,0	0,13
75°	74,6	10,0	0,13	65,7	10,0	0,15	74,3	10,0	0,13	67,5	10,0	0,15	66,0	10,0	0,15	69,6	10,0	0,14
70°	62,8	10,0	0,16	56,8	10,0	0,18	69,2	10,0	0,14	70,8	10,0	0,14	70,5	10,0	0,14	66,0	10,0	0,15
65°	64,2	10,0	0,16	62,2	10,0	0,16	62,5	10,0	0,16	69,9	10,0	0,14	68,1	10,0	0,15	65,4	10,0	0,15
60°	55,8	10,0	0,18	42,7	10,0	0,23	53,3	10,0	0,19	60,7	10,0	0,16	56,8	10,0	0,18	53,9	10,0	0,19
55°	42,5	10,0	0,24	34,7	10,0	0,29	48,7	10,0	0,21	47,7	10,0	0,21	46,6	10,0	0,21	44,0	10,0	0,23
50°	44,1	10,0	0,23	32,2	10,0	0,31	39,4	10,0	0,25	45,7	10,0	0,22	47,3	10,0	0,21	41,7	10,0	0,24
45°	41,0	10,0	0,24	42,5	10,0	0,24	38,1	10,0	0,26	37,8	10,0	0,26	44,7	10,0	0,22	40,8	10,0	0,25
40°	37,1	10,0	0,27	42,9	10,0	0,23	35,9	10,0	0,28	37,8	10,0	0,26	37,5	10,0	0,27	38,3	10,0	0,26
35°	35,1	10,0	0,29	41,8	10,0	0,24	35,9	10,0	0,28	32,9	10,0	0,30	33,2	10,0	0,30	35,8	10,0	0,28
30°	32,6	10,0	0,31	31,9	10,0	0,31	31,2	10,0	0,32	35,4	10,0	0,28	33,6	10,0	0,30	32,9	10,0	0,30
25°	30,7	10,0	0,33	31,7	10,0	0,32	34,0	10,0	0,29	26,7	10,0	0,37	29,6	10,0	0,34	30,5	10,0	0,33
20°	26,6	10,0	0,38	25,0	10,0	0,40	29,7	10,0	0,34	27,6	10,0	0,36	26,2	10,0	0,38	27,0	10,0	0,37
15°	25,4	10,0	0,39	23,7	10,0	0,42	24,2	10,0	0,41	26,9	10,0	0,37	26,4	10,0	0,38	25,3	10,0	0,40

10°	19,5	10,0	0,51	18,1	10,0	0,55	21,1	10,0	0,47	22,0	10,0	0,45	23,3	10,0	0,43	20,8	10,0	0,48
5°	15,3	10,0	0,66	12,1	10,0	0,83	16,0	10,0	0,62	16,2	10,0	0,62	15,7	10,0	0,64	15,1	10,0	0,67
0°	13,7	10,0	0,73	11,7	10,0	0,86	12,4	10,0	0,81	13,6	10,0	0,74	13,8	10,0	0,73	13,0	10,0	0,77

Примечание: в таблице приведены данные 5 параллельных измерений для каждого положения и рассчитанные средние значения (avg)

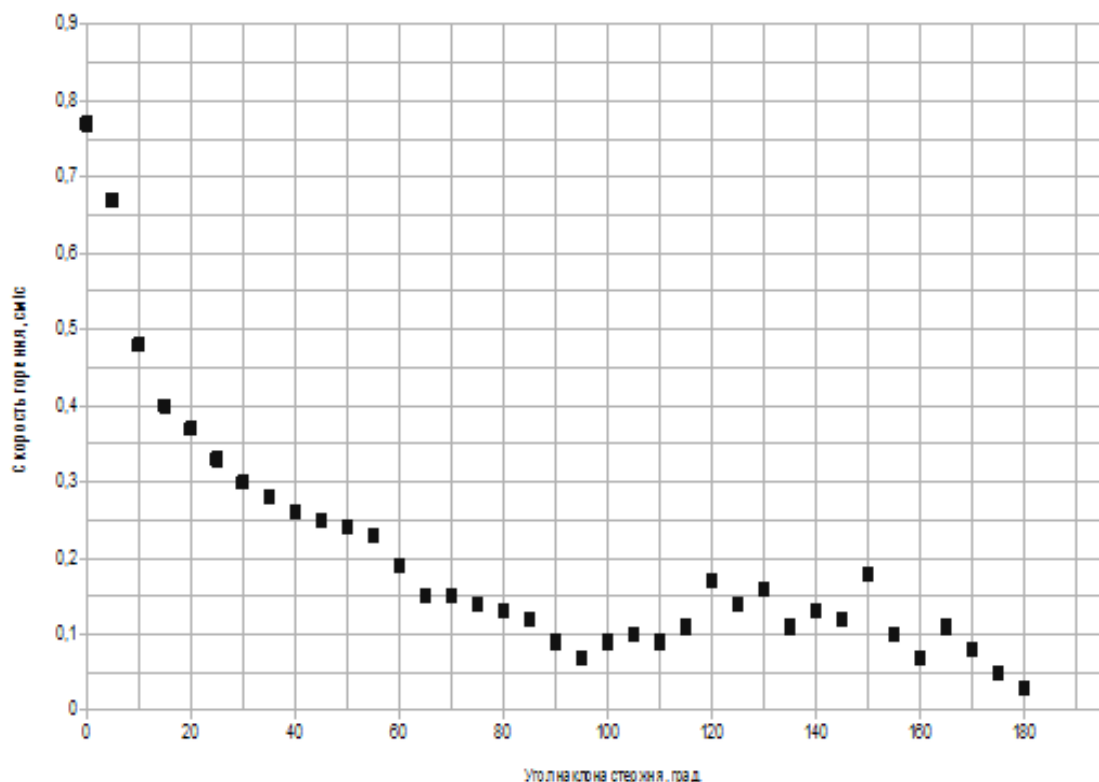


Рисунок 1 – Экспериментальный график зависимости скорости горения от угла наклона

Из экспериментальных данных видно, что на промежутке от 90° до 180° сгорала лишь небольшая часть стержня (средняя длина не превышает 2 см), при этом, как только угол становится меньше 90°, стержень сгорает полностью. Следует отметить, что данные на промежутке от 90° до 180° не являются точными ввиду отсутствия оборудования для измерения малых значений, а также нерегулярности горения, когда краевые условия поджога-затухания соизмеримы по времени с самим горением. Это обусловило большие погрешности измерений (средняя погрешность 72%), однако эта часть графика не сильно важна в практическом применении. Намного важнее результаты на промежутке от 0° до 90°, где пламя распространяется вверх (ведь именно с такой ситуацией мы чаще всего сталкиваемся в жизни и при пожарах). Там намного меньше погрешности (средняя погрешность всего 7%) и зависимость видна четче.

Из данных, показанных на экспериментальном графике (рис. 1), можно сделать вывод, что данная зависимость представляет собой две функции:

степенную (от 180° до 90°) и экспоненциальную (от 90° до 0°) с изломом в точке, соответствующей 90° . Как доказательство, приведен график зависимости скорости горения от угла наклона, взятый из [1, с. 75], представленный на рисунке 2.

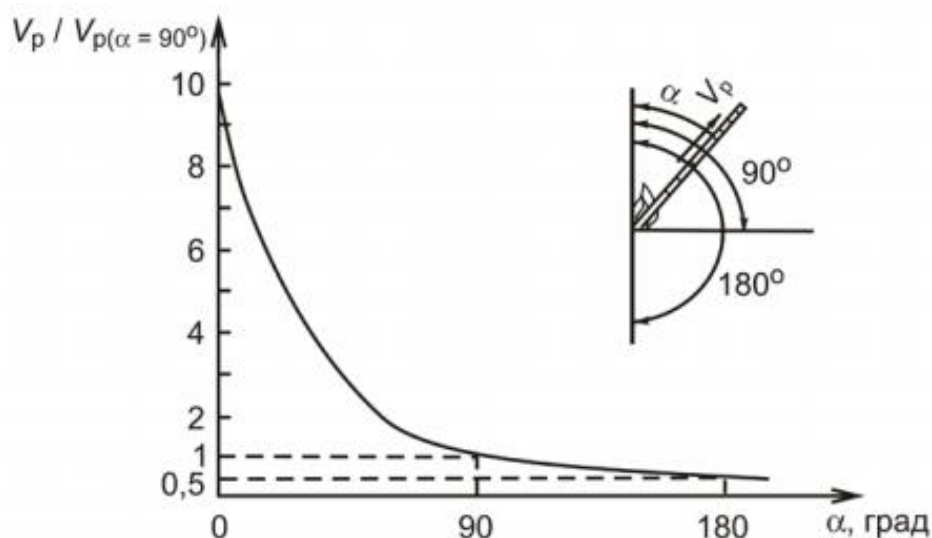


Рисунок 2 – График зависимости скорости горения

Модель горения. Основная задача модели – делать приближения для упрощённой работы со сложными параметрами. Например, ниже рассчитано и доказано, что теплопроводностью в нашей модели, а, следовательно, и зависимостью от коэффициента λ (который, кстати, может отличаться в 2 раза для волокон вдоль/поперёк), мы можем пренебрегать. Это позволяет нам исключить целый этап из работы, что, естественно, является преимуществом модели.

На этом этапе в нашей модели мы исследуем, как быстро пламя или фронт пламени, преодолает некоторое расстояние по поверхности ТГМ. В теории горения за это отвечает линейная скорость распространения пламени.

Модель заключается в том, что мы разбиваем горючий образец на конечно маленькие объёмы вещества и придаём этим объёмам форму кубов. Удобнее всего разбивать все на маленькие кубики. Таким образом, можно сказать, что его объём состоит из огромного множества параллельных рядов, состоящих из таких кубиков. Тогда, считая, что фронт пламени при поджоге выстроился так, что все ряды на поверхности начали гореть одновременно, образуя «огненное кольцо» при наблюдении с торца, можем рассматривать горение лишь одного ряда кубков. Считая, что время $t_{\text{полное}}$, за которое пламя переместится на длину ряда, и будет искомым временем, отражающим физический смысл линейной скорости распространения пламени. Графически данная модель представлена на рисунке 3.

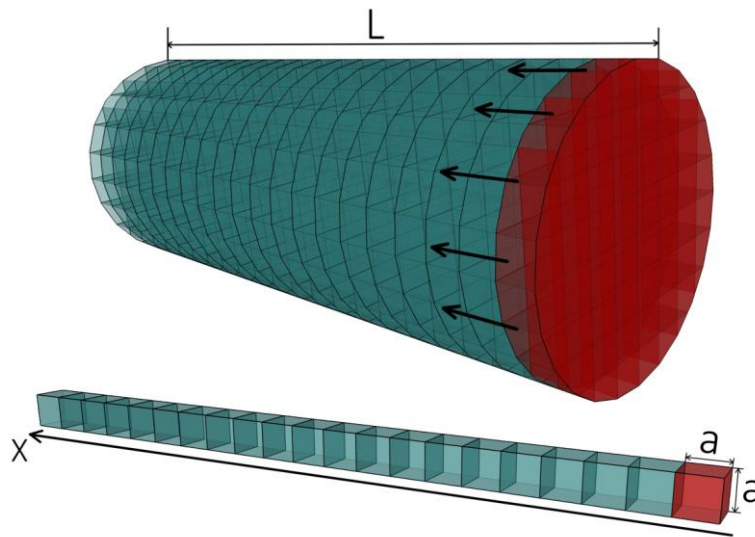


Рисунок 3 – Схематичное изображение модели горения при разбиении на малые объемы

Разбив ряд на кубики, мы также разделили непрерывный процесс горения на два этапа: этап сгорания кубика и этап теплопередачи путём теплопроводности между кубиками, или:

$$t_{\text{полное}} = t_{\text{сгор кубиков}} + t_{\text{теплопередачи}}, \quad (2)$$

где $t_{\text{сгор кубиков}}$ – время, за которое сгорит один кубик, умноженное на их количество в ряду, а $t_{\text{теплопередачи}}$ – время теплопередач между кубиками, умноженное на количество теплопередач. Иначе говоря:

$$t_{\text{полное}} = nt_1 + (n - 1)t_2, \quad (3)$$

где t_1 и t_2 – время сгорания одного кубика и теплопередачи следующему соответственно, n и $(n - 1)$ (-1, т.к. последний элемент не участвует в «полезной» теплопередаче).

$$n = \frac{L}{a}, \quad (4)$$

где a является длиной ребер кубов, на которые разделили цилиндр, L – длина цилиндра.

Далее об энергиях сгорания-нагрева. Чтобы сгорел куб, нужно передать ему столько энергии, чтобы он нагрелся на ΔT , равное $T_{\text{в}} - T_{\text{н}}$ ($T_{\text{в}}$ – температура самовоспламенения, $T_{\text{н}}$ – начальная температура). Можно оценить это необходимое количество энергии по формуле:

$$Q_{\text{нагр}} = cm\Delta T, \quad (5)$$

где $Q_{\text{нагр}}$ – количество энергии, необходимое для сгорания кубика с ребром a , c – удельная теплоемкость древесины, m – масса кубика, ΔT – разница температур самовоспламенения и начальной температуры.

В то время, как после сгорания кубик выделит:

$$Q_{\text{сгор}} = qm, \quad (6)$$

где $Q_{\text{сгор}}$ – количество энергии, выделившееся при сгорании кубика с ребром a , q – удельная теплота сгорания древесины.

Поделив $Q_{\text{сгор}}$ на $Q_{\text{нагр}}$, получим отношение выделившейся энергии к затраченной:

$$\frac{Q_{\text{сгор}}}{Q_{\text{нагр}}} = \frac{qm}{cm\Delta T} = \frac{q}{c\Delta T}, \quad (7)$$

Для древесины это отношение равно примерно 36. Также, если считать что через все 6 рёбер нашего кубика после сгорания выделится поровну теплоты, тогда следующему в цепи кубiku достанется $6Q_{\text{нагр}}$, что в 6 раз больше, чем требуется для его нагревания и возгорания. Тогда, поскольку теплопроводность работает только между кубиками-соседями, если считать, что тепло выделялось, а, следовательно, и поступало следующему равномерно в течение всего времени горения кубика, то можно брать в расчёты только $\frac{1}{6}$ от времени сгорания кубика, т.е. $\frac{1}{6}t_1$.

Когда сгорел кубик, количество теплоты от сгорания перешло следующему (на данный момент учитывается теплообмен только между кубиками-соседями). Это произошло за время t_2 , используя дифференциальное уравнение Фурье (8), выражая из него время (9) и преобразовывая для конечных величин:

$$dQ = -\lambda \cdot \frac{dT}{dl} \cdot dS \cdot dt, \quad (8)$$

$$dt = -\frac{1}{\lambda} \cdot \frac{dQ \cdot dl}{dT \cdot dS}, \quad (9)$$

где dQ – количество теплоты, которое переносится за время dt через площадку dS в направлении нормали X к этой площадке на dl в сторону убывания температуры; λ – коэффициент теплопроводности.

Преобразовав (9), получаем:

$$t_2 = -\frac{1}{\lambda} \cdot \frac{Q_{\text{нагр}} a}{\Delta T a^2} = -\frac{1}{\lambda} \cdot \frac{Q_{\text{нагр}}}{\Delta T a}, \quad (10)$$

$$Q_{\text{нагр}} = cm\Delta T = c\rho a^3 \Delta T, \quad (11)$$

где ρ – удельная плотность древесины.

Подставив (11) в (10), получим:

$$t_2 = -\frac{c\rho a^2}{\lambda}, \quad (12)$$

Подставив (4) и (12) в (2), получим итоговую формулу нашей модели:

$$t_{\text{полное}} = \frac{L}{6a} t_1 + \frac{(L-a)c\rho a}{\lambda}, \quad (13)$$

Но подставив в эту формулу значения, мы можем заметить, что суммарное время теплообмена в ТГМ (второй член в сумме) незначительно по сравнению с суммарным временем сгорания в элементах и полученным

экспериментальным полным временем. Тогда, пренебрегая значением t_2 , наша формула примет вид:

$$t_{\text{полное}} = \frac{L}{6a} t_1, \quad (14)$$

Остается узнать время t_1 , т.е. узнать, за сколько сгорит один кубик. Здесь возникает основная проблема данной модели, ведь даже имея дело с маленькими объёмами, мы всё равно вынуждены пользоваться либо экспериментальными данными, либо узнавать это время из химии процесса. В любом случае, это уже следующий этап работы.

Итоги работы. Была изучена зависимость скорости сгорания от угла, а также модель горения деревянного цилиндрического стержня, включающая в себя экспериментальные данные, теоретические и экспериментальные графические представления, а также расчетные формулы, позволяющие определять скорость горения.

Дальнейшее развитие работы заключается, в первую очередь, в усложнении модели различными факторами, например, выгоранием цилиндра внутрь, а также в целом в исследовании большего числа зависимостей и параметров, влияющих на процесс горения ТГМ.

Список использованных источников:

1. Конспект лекций, сост. П. П. Воднев, 2010 г.
2. Шакелин, А.А. Численное исследование сопряженного тепломассопереноса при распространении турбулентного диффузионного пламени по поверхности горючего материала, 2016 г.
3. Л.А. Шевченко, Ли Хи Ун. Теория горения и взрыва, 2015 г.
4. Дровяные печи, Ю. М. Хошев 2013 г.

A. K. Zhukov, T. S. Mandick

MODELING COMBUSTION PROCESS OF A SOLID FUEL MATERIAL

Lyceum 2 Minsk

Summary

The paper presents a model for burning the surface of a solid combustible material. Using this model, it is possible to calculate the combustion time in a wide range of conditions, considering the angle of inclination from the vertical.

Забелло А.В.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОЗДУХА

Государственное учреждение образования «Зелёновская детский сад –
средняя школа имени Т.С. Мариненко Полоцкого района»

Научный руководитель – Липская Людмила Константиновна, учитель физики

Аннотация. Работа содержит необходимый теоретический материал, проиллюстрированный описанием демонстрационных опытов, которые можно провести и в домашних условиях. Приведены некоторые примеры практического использования давления воздуха в повседневной жизни.

То, что мы поначалу не замечаем и принимаем как должное, например сила тяготения или давление воздуха, при ближайшем рассмотрении оказывается одним из самых захватывающих явлений. Я решила на опыте убедиться, что даже такие на первый взгляд невесомые вещества, как воздух, имеют вес; воздух оказывает давление на все поверхности, с которыми он соприкасается, во всех направлениях, даже снизу вверх; разобраться, что происходит с воздухом при его нагревании или сжатии.

Цель исследования: изучить давление в газах; провести эксперименты, демонстрирующие, от каких величин зависит давление воздуха, рассмотреть какую роль играет атмосферное давление в окружающем мире.

Предмет исследования: опытная проверка существования давления воздуха.

Задачи исследования:

1. Выяснить, велико ли атмосферное давление.
2. Провести практическое измерение веса воздуха в заданном объеме.
3. Изучить зависимость давления воздуха от различных величин.
4. На основе полученных данных сделать выводы.
5. Определить область практического применения давления воздуха.

Гипотеза исследования: на все предметы на Земле давит атмосферный воздух.

Существованием атмосферного давления могут быть объяснены многие явления, с которыми мы встречаемся в жизни.

«Воздух окружает нас со всех сторон и занимает всё свободное пространство. Воздух есть в воде, в разных предметах, в растениях; есть он и в теле человека, и в теле животных. Он очень лёгок и невидим. Однако существуют способы увидеть и взвесить воздух»[2,с.4].

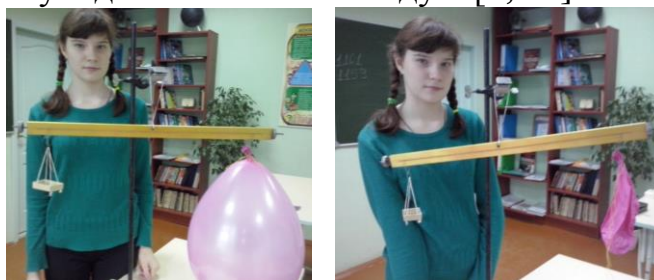


Фото 1. Опыт, подтверждающий, что воздух действительно имеет массу

Равновесие рычага нарушается, коробочка с грузом опускается вниз в следствии того, что шарик становится легче, когда воздух выходит из него.

Опыт подтвердил, что атмосферный воздух обладает массой. Её можно измерить при помощи электронных кухонных весов. Зная объём, легко можно подсчитать плотность воздуха.



Фото 2. Опыт по определению плотности воздуха с использованием вакуумной системы VacSy

Всем с раннего детства известен фокус с перевёрнутым стаканом, но повторю его еще раз. Этот опыт можно усовершенствовать, создав в стакане дополнительное разрежение воздуха. Стакан с водой накрываю бумажным полотенцем и сверху стеклом. Затем переворачиваю это сооружение. Вокруг краев стакана расплывется влажное пятно. Поднимаю стакан. Стекло поднимется с ним. Переворачиваю стакан доньшком вниз и пытаюсь снять стекло. Оно не снимается, стакан с водой поднимается вместе с ним.

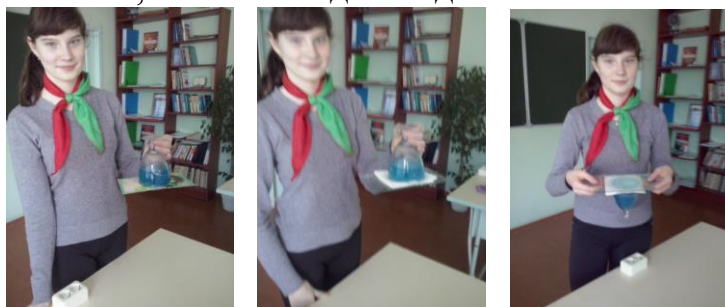


Фото 3. Опыты по определению зависимости давления воздуха от объема при условии, что масса и температура газа остаются неизменными

Известно, что скорость движения молекул газа при нагревании увеличивается. Двигаясь быстрее, молекулы будут ударять о стенки сосуда чаще. Кроме того, каждый удар молекулы о стенку будет сильнее. Вследствие этого, стенки сосуда будут испытывать большее давление. Я провела ряд интересных опытов по определению силы давления холодного и горячего воздуха.



Фото 3. Опыты по определению зависимости давления воздуха от температуры при условии, что масса и объём газа не изменяются

Для хранения и перевозки газов их сильно сжимают. При этом давление их возрастает, газы необходимо заключать в специальные, очень прочные баллоны. В таких баллонах, например, содержат сжатый воздух в подводных лодках, кислород, используемый при сварке металлов. Конечно же, мы должны навсегда запомнить, что газовые баллоны нельзя нагревать.

На существовании атмосферного давления основаны многие естественные для нас процессы и действия.

Заключение. «Атмосфера оказывает давление на все тела и предметы на Земле. Но никто этого не замечает. И тем не менее на взрослого человека давят 15 т воздуха! Несмотря на то что мы не ощущаем этот вес, мы можем измерить и использовать его, заставить работать машины или победить силу притяжения» [2,с.8].

Атмосфера регулирует важнейшие параметры климата — влажность, температуру, давление. Воздушный бассейн выступает в роли гигантского резервуара, где все эти вещества накапливаются и, главное, распределяются по земному шару. Тем самым осуществляется регуляция скорости и интенсивности круговорота веществ в природе.

В своей работе я показала, что давление, производимое на газ, передается в любую точку одинаково во всех направлениях; при уменьшении объема газа его давление увеличивается, а при увеличении объема давление уменьшается при условии, что масса и температура газа остаются неизменными; давление газа в закрытом сосуде тем больше, чем выше температура газа, при условии, что масса газа и объем не изменяются; привела некоторые примеры использования атмосферного давления в повседневной жизни.

Список использованных источников:

1. Кириллова И.Г. Книга для чтения по физике: Учеб. пособие для учащихся 6-7 кл. сред.шк./И.Г. Кириллова. - М.: Просвещение, -1986.-207с.
2. Мейяни А. Большая книга экспериментов для школьников / Росмэн, Москва, 2001.-260с.
3. <https://www.youtube.com/watch?v=0gzUysL2tzI>

Zabello Anna Vyacheslavovna

EXPERIMENTAL RESEARCH OF PHYSICAL PROPERTIES OF AIR

"Zelenkovskaya kindergarten - secondary school

T.S. Marinenko of the Polotsk District"

Science Leader Lipskaya Ludmila Konstantinovna, Teacher of physics

Summary

The work includes the necessary theoretical material which is illustrated by the description of the demonstration experiments. Such experiments can be conducted at home too. There are given some examples of practical use of air pressure in everyday life.

Зимникова У.В., Глуховская А.А.

ОПТИМАЛЬНОЕ ПРЕОДОЛЕНИЕ ПРЕПЯТСТВИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДОРОГ

Государственное учреждение образования «Гимназия №2 г. Бреста»

Научный руководитель – В.В. Морозов

Аннотация. Указаны способы преодоления и обгибания композиций препятствий в виде полос (рек) и кругов (озер, холмов). Изучена оптимальность разработанного маршрута с помощью алгебраических и геометрических методов. В задачах статической оптимизации для процессов, протекающих в установившихся режимах, и задачах динамической оптимизации при неуставившихся режимах эксплуатации решаются вопросы создания и реализации оптимальной модели процесса. Условной оптимизацией назовем вычисление экстремума целевой функции при некоторых условиях, накладываемых на изучаемые величины.

Помимо выбора управляющих параметров процедура решения задачи оптимизации обязательно включает установление ограничений на эти параметры (размеры объекта, кратчайшее расстояние). Ограничения могут накладываться как по технологическим, так и по экономическим соображениям. Для решения задачи оптимизации необходимо составить математическую модель объекта оптимизации и выбрать метод оптимизации, который позволит найти экстремальные значения искомых величин. В зависимости от управляющих параметров различают следующие задачи оптимизации:

- одномерная оптимизация – оптимизация с одной управляющей переменной;
- многомерная оптимизация – оптимизация с несколькими управляющими переменными;
- оптимизация с непрерывными, дискретными и смешанными типами значений управляющих воздействий.

Задачи оптимизации имеют один или несколько критериев оптимизации.

Для решения задачи оптимизации необходимо:

- составить математическую модель объекта оптимизации;
- выбрать критерий оптимальности и составить целевую функцию;
- установить возможные ограничения, накладываемые на переменные;
- выбрать метод оптимизации, который позволит найти экстремальные значения искомых величин.

Определим оптимальный маршрут по равнинному участку пути, обгибающий препятствия в виде окружностей и преодолевающий реку по кратчайшему пути, то есть перпендикулярно берегам.

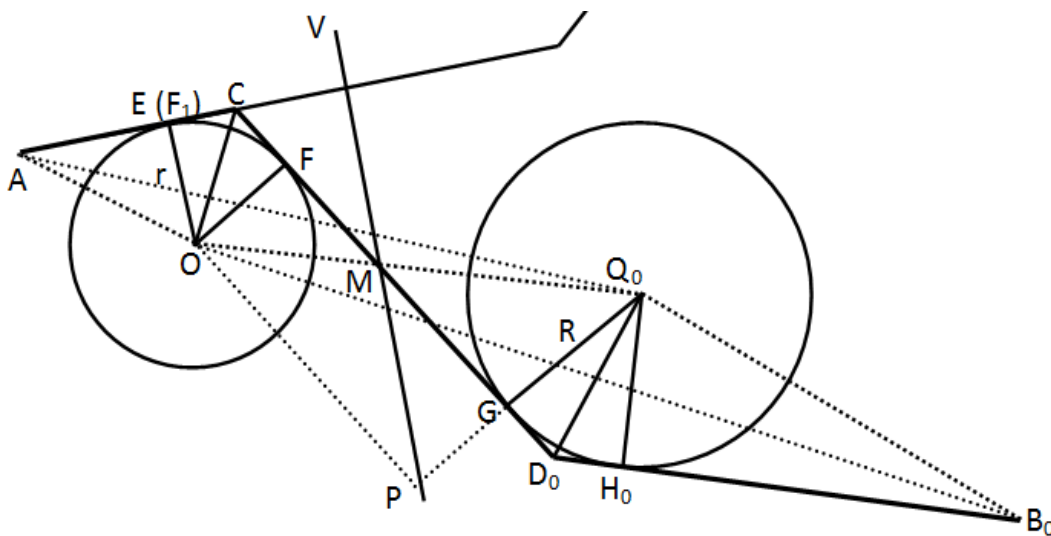
Решим задачу двумя способами геометрическим и векторным.

Пусть на плоскости XOY заданы точки A, B, O, Q и радиусы окружностей r и R с центрами в точках O и Q соответственно.

Кратчайший путь между точками A и B , соответствующий условию задачи, можно определить используя натянутую нить, закрепленную в точках A

Постановка задачі

На рисунке 2 показано геометрическое решение.



Векторное решение задачи основано на том, что скалярное произведение взаимно перпендикулярных векторов равно 0. Найдем АО и координаты точки Е, обозначив их как (x_e, y_e) . Из перпендикулярности векторов АЕ и ОЕ следует уравнение eq1, а из условия, что точка Е принадлежит окружности – уравнение eq2. Решим систему двух уравнений с помощью Maple следующим образом

260

```

#найдем координаты точки пересечения E(xe,ye)
eq1:=(xe-xa)*(xe-xo)+(ye-ya)*(ye-yo);
eq2:=(xe-xo)^2+(ye-yo)^2-r^2;
solve([eq1,eq2],{xe,ye});
Найдем OQ и решим систему относительно координат точек F и G.
>oq:=((xq-xo)^2+(yq-yo)^2)^0.5;
#найдем координаты точек пересечения F(xf,yf) и G(xg,yg)
eq1:=(xf-xo)*(xf-xg)+(yf-yo)*(yf-yg);
eq2:=(xg-xq)*(xf-xg)+(yg-yq)*(yf-yg);
eq3:=(xf-xo)^2+(yf-yo)^2-r^2;
eq4:=(xg-xq)^2+(yg-yq)^2-R^2;
solve([eq1,eq2,eq3,eq4],{xf,yf,xg,yg});
Аналогично находим координаты точки H0.
>bq:=((xb-xq)^2+(yb-yq)^2)^0.5;
#найдем координаты точки пересечения H(xh,yh)
eq1:=(xh-xb)*(xh-xq)+(yh-yb)*(yh-yq);
eq2:=(xh-xq)^2+(yh-yq)^2-R^2;
solve([eq1,eq2],{xh,yh});
Найдем угол FOE с помощью векторного метода.
>Cfoe:=((xe-xo)*(xf-xo)+(ye-yo)*(yf-yo))/r^2;
foe:=arccos(Cfoe);
>foe := 0.6204045109;

```

Зная координаты точек касания прямолинейных участков дороги к окружностям, можно однозначно проложить оптимальную трассу между пунктами A и B₀ (рисунок 2).

Все алгоритмы решения задач подчинены установлению экстремального значения целевой функции при некоторых условиях, которые накладываются на ряд других величин (в работе – получение максимальной прибыли при заданном размере издержек), то есть использовалась условная оптимизация процессов.

U.V. Zimnikova, A.A. Glukhovskaja

OPTIMUM OVERCOMING OBSTACLES IN THE DESIGN OF ROADS

State Educational Establishment "Gymnasium № 2 Brest"

Summary

The ways of overcoming and bending obstacles in the form of bands (rivers) and circles (lakes, hills) are shown in the work. The optimality of the developed route is studied using algebraic and geometric methods. In the problems of static optimization for processes occurring in steady-state regimes, and the problems of dynamic optimization under unsteady operating modes, questions of creating and realizing an optimal process model are solved. By conditional optimization, we call the calculation of the extremum of the objective function under certain conditions imposed on the quantities studied.

Кононок Т. С.

ЗАВИСИМОСТЬ УСПЕШНОСТИ ФИЛЬМА ОТ КОЛИЧЕСТВА КРОВИ, ПОКАЗЫВАЕМОЙ НА ЭКРАНЕ

Государственное учреждение образования «Лицей № 2 г. Минска»

Научный руководитель – А. В. Бурачевский, учитель физики

Аннотация. Исследование проведено с использованием 10 фильмов жанра хоррор или боевик. Исследовалась зависимость успешности фильма от количества показываемой в нем крови. Это могло бы помочь режиссёрам фильмов этих жанров. В итоге не удалось выявить однозначной зависимости. Но это можно объяснить тем, что на успешность фильма влияет множество параметров помимо количества крови, а также использовались данные всего из 10 фильмов. При дальнейшем развитии работы планируется написать программу, анализирующую фильмы.

В фильмах жанра боевик или хоррор часто на экране показывается кровь. При этом в подавляющем большинстве фильмов других жанров крови нет. Ну и раз только в фильмах этих жанров показывается кровь, она должна для них нечто значить и влиять на их успех.

Целью моей исследовательской работы была узнать, зависит ли успех фильма, где кровь имеется в достаточном количестве, от того, сколько крови показано на экране за весь фильм. Это могло бы помочь режиссёрам при создании боевиков или хорроров, так как они бы знали, сколько крови надо показать в фильме для большего шанса на успех.

Успешность фильма. Для того чтобы находить зависимость успеха фильма от количества крови в нем, надо сперва было найти способ оценки самой успешности. Выбор стоял между кассовыми сборами и рейтингом фильма. На кассовые сборы влияет множество параметров, не связанных с самим производством фильма, например рекламная компания или период показа. На рейтинг же влияние посторонних факторов, не связанных со съемкой фильма, намного меньше.

Для того чтобы учитывать самый объективный рейтинг, я буду брать его из двух крупных авторитетных сайтов посвящённых кинематографу: из КиноПоиск[1] (рис. 1) и IMDb[2] (рис. 2). Затем я буду находить среднее значение между этими двумя рейтингами.

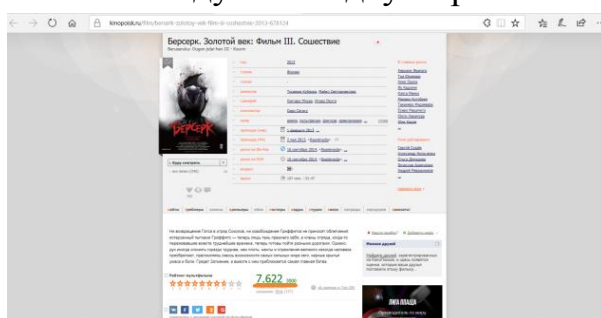


Рис. 1 – Ресурс КиноПоиск



Рис. 2 – Ресурс IMDb

Количество крови. Также мне надо было найти способ оценки количества крови, показываемой в фильме. Сперва я хотел считать среднюю

площадь занимаемую кровью на экране среди всех кадров фильма, но этот метод был отвергнут из-за чрезмерной сложностью реализации для человека. В дальнейшем развитии работы можно будет написать компьютерную программу, осуществляющую этот метод.

Поэтому мной было выбрано три метода оценки количества крови на экране:

1. Оценка общей “кровавости” фильма: мы находим кадр с максимальной площадью, занимаемой кровью в каждой минуте фильма. Считаем площадь крови в каждом таком кадре. Потом мы находим среднее значение этих площадей за все минуты фильма.

2. Оценка “степени кровавости” моментов с кровью в фильме: аналогично с первым методом, но среднее значение максимальных площадей мы находим только среди минут, где кровь присутствует в кадре. Таким образом, мы определим насколько “кровавы” кадры с кровью.

3. Оценка процента минут, где присутствовала кровь на экране: мы смотрим, в каких минутах фильма присутствовала кровь. И находим процент таких минут от всех минут фильма.

Площадь на экране я оценивал в процентах от самого экрана, дабы избежать проблемы с тем, что экраны могут иметь разную площадь. Площадь на экране я измерял с помощью сетки, начерченной на пищевой пленке (рис. 3). Одна ячейка была примерно равна 1% площади экрана. Далее я накладывал пленку на экран, и таким образом быстрее мог оценивать площадь крови на экране (рис. 4).



Рис. 3 – Сетка на пищевой пленке



Рис. 4 – Сетка на экране

График. Для того чтобы построить график зависимости рейтинга фильма от этих параметров, я взял данные 10 фильмов: “Берсерк: Золотой Век 3 – Сошествие”[3], “Зловещие мертвецы 2”[4], ”Швы”[5], “Пила: игра на выживание”[6], ”Пила 3”[7], ”Пятница 13е”[8], ”Поворот не туда 6”[9], ”Поворот не туда 2”[10], ”Техасская резня бензопилой ”[11], ”Техасская резня бензопилой: Кожаное лицо ”[12]. Был получен вот такой график (рис. 5).

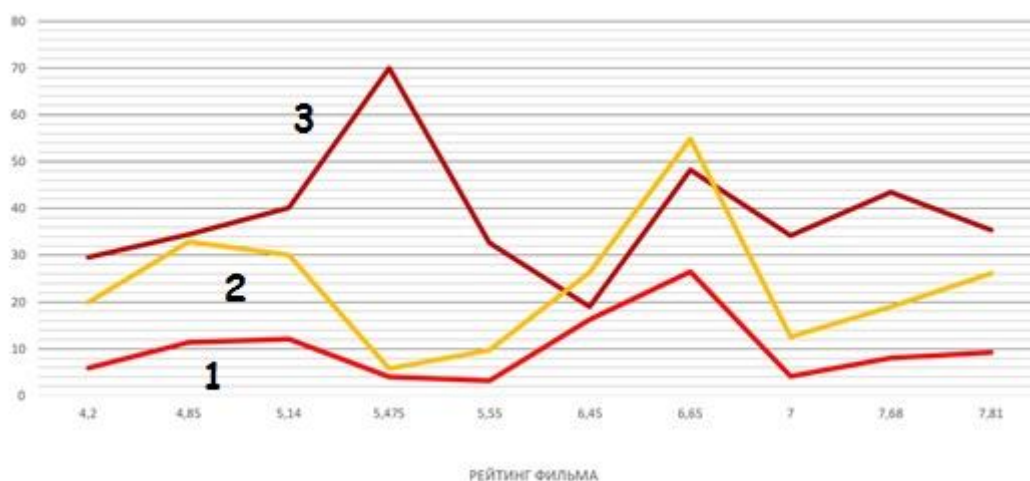


Рис. 5 – График зависимости успешности фильма от количества крови, показанного в нем

График зависимости рейтинга фильма от параметров оценивающих кол-во крови. График общей “кровавости” (метод 1) – *красный*. Измеряется в % площади экрана. График “степени кровавости” (метод 2) – *бордовый*. Измеряется в % площади экрана. График процента минут с кровью (метод 3) – *желтый*. Измеряется в % от всей продолжительности фильма (рис. 5).

Заключение. На основе полученной статистики (рис. 5) можно сделать вывод, что наиболее успешным будет фильм, если его “кровавость” будет равна $\approx 10\%$ со степенью “кровавости” $\approx 40\%$ и кровь будет на экране 25% от всего времени.

Можно заметить, что у фильмов с самым низким рейтингом похожее соотношение параметров. Но так как мы учитываем только количество показываемой крови, можно предположить, что на фильмы с соотношением параметров, похожим на оптимальное могли воздействовать другие неучтенные нами факторы.

Также стоит упомянуть, что погрешности моей статистики весьма велики. Площадь крови определялась примерно, и было исследовано не столь большое количество фильмов.

Список использованных источников:

1. КиноПоиск — Все фильмы планеты URL: <https://www.kinopoisk.ru/>
2. IMDb - Movies, TV and Celebrities – IMDb URL: <http://www.imdb.com/>
3. Аниме “Берсерк: Золотой Век 3 – Сошествие” (2013, Кэнтаро Миура)
4. Фильм “Зловещие мертвецы 2” (1987, Сэм Рэйми)
5. Фильм “Швы” (2012, Конор МакМахон)
6. Фильм “Пила: игра на выживание” (2004, Джеймс Ван)
7. Фильм “Пила 3” (2006, Даррен Линн Боусман)
8. Фильм “Пятница 13е” (2009, Маркус Ниспел)
9. Фильм “Поворот не туда 6” (2014, Фрэнк Х. Вудворд)
10. Фильм “Поворот не туда 2” (2007, Джо Линч)
11. Фильм “Техасская резня бензопилой ” (2003, Маркус Ниспел)

12. Фильм "Техасская резня бензопилой: Кожаное лицо" (2017, Александр Бустильо)

T. S. Kononok

**DEPENDENCE OF SUCCESS OF THE FILM ON THE QUANTITY OF BLOOD SHOWN
IN IT**

Lyceum 2 Minsk

Summary

The materials of this study are 10 horror and action films. The dependence of the film's success on the amount of blood displayed in it was investigated. This could help filmmakers of these genres. As a result, it was not possible to identify an unambiguous dependence. But this can be explained by the fact that the success of the film is affected by many parameters in addition to the amount of blood, and also used data from only 10 films. With further development of the work, it is planned to write a program to analyze films.

Куянова М.В.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ГИПСОВОЙ ГОЛОВЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКСОНОМЕТРИЧЕСКИХ ПРОЕКЦИЙ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

ГУО «Гимназия №1 г. Столбцы»

Научный руководитель – Малахова Раиса Николаевна, учитель черчения

Аннотация: в статье рассматривается изучение возможности построения гипсовой головы с использованием аксонометрических проекций и геометрических тел.

Ключевые слова: аксонометрические проекции, геометрические тела, перспектива, чертёж, техническое рисование, светотень.

Не владея языком рисунка, не зная методов построения гипсовой головы, но владея чертёжным языком и знаниями по геометрии, построю рисунок гипсовой головы, сравню с профессиональным рисунком, предложу свой метод построения для начинающих художников и поделюсь рекомендациями.

Целью моей работы является изучение возможности построения гипсовой головы с использованием аксонометрических проекций и геометрических тел.

В соответствии с этой целью мною были выделены **следующие задачи:**

- изучить литературу и интернет-ресурсы по данному вопросу;
- развить образное и техническое мышление, пространственное видение;
- логически осмыслить и ясно представить образ данной гипсовой головы;
- увидеть пропорции, конструкции и объём постановки;
- использовать приёмы выразительности для выявления света и глубины пространства, передать объём с помощью светотени.

Объект исследования: изучение возможности построения гипсовой головы.

Предмет исследования: построение гипсовой головы с использованием аксонометрических проекций и геометрических тел.

В нашей работе важно исследование возможности построения гипсовой головы с использованием аксонометрических проекций и геометрических тел. Особый интерес в том, что данные навыки будут полезны при выполнении экзаменационного построения объёмно-пространственной композиции при поступлении в соответствующие учебные заведения.

Методы работы: поиск, исследование, анализ, построение.

Материалы и методика исследования: сравнительный анализ рисунка гипсовой головы, выполнение построения.

Данные нашего исследования позволят расширить познавательную деятельность учащихся; выполнить с натуры рисунок путем использования аксонометрических проекций и геометрических тел; предложить свой метод построения гипсовой головы для начинающих художников.

Рисунки предметов, выполненные с учётом наблюдаемых нами перспективных искажений, называются перспективными рисунками, или рисунками в наблюдательной перспективе. Однако можно нарисовать предмет и без учёта

наблюдаемых перспективных искажений, методом параллельного проецирования – в параллельной перспективе.

На чертеже предметы изображают при помощи прямоугольного проецирования на две или более взаимно перпендикулярные плоскости проекций.

Рассмотрим на примере параллелепипеда и сравним три изображения:

В наблюдательной перспективе (Рис. 1), в параллельной перспективе (Рис.2) и на чертеже (Рис. 3).

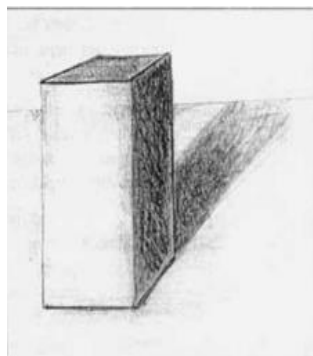
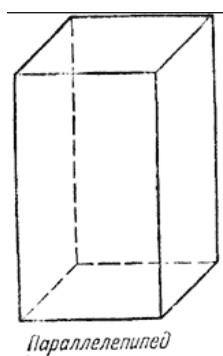


Рис. 1
в наблюдательной
перспективе



Параллелепипед

Рис. 2
в параллельной
перспективе

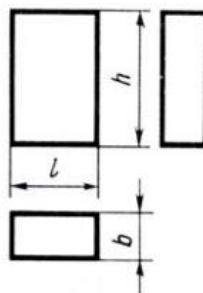


Рис. 3
на чертеже



Рис. 4
наглядное
изображение

Изображение параллелепипеда в наблюдательной перспективе (Рис. 1) обладает наилучшей наглядностью, так как оно очень схоже с изображением, которое возникает у смотрящего при виде параллелепипеда в натуре (Рис. 4).

Вывод: по данному изображению невозможно определить размеры параллелепипеда (длину, ширину, высоту).

Изображение параллелепипеда в параллельной перспективе (Рис. 2) не отличается такой наглядностью, как в наблюдательной перспективе ввиду того, что параллельные линии всегда изображаются параллельными. Параллельная перспектива широко применяется как в черчении, так и в техническом рисовании. Можно использовать для построения.

Вывод: не соответствует зрительному восприятию, но достаточна для ясного представления изображаемого предмета и позволяет определить размеры – длину, ширину, высоту (если известны масштабы по осям).

Для рисования, в нашем случае, нужно использовать модели геометрических тел. Следует выбирать такое положение модели, при котором изображение получится наиболее наглядным и похожим на аксонометрическую проекцию этого предмета. На рисунках аксонометрические оси не показывают. Их рисуют приближенно (на глаз) только для ориентировки и для обеспечения построений в рисунке, а затем удаляют.

Параллелепипед (рис. 2) начинают рисовать в прямоугольной диметрии с основания, которое изображается параллелограммом с острыми углами в 45° и с отношением сторон 2:1. Определив глазомерную высоту параллелепипеда, отмечают её вершину и рисуют рёбра. После глазомерной проверки, исправлений и удаления вспомогательных линий наносят штриховку на грани параллелепипеда.

Этапы выполнения построения рисунка гипсовой головы предложены в форме таблицы.

Таблица 1. Метод построения гипсовой головы

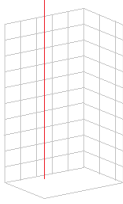
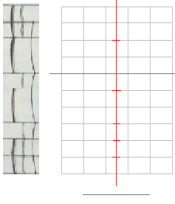
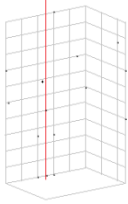
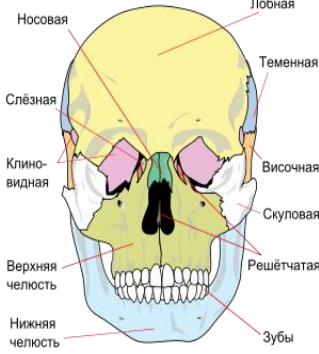
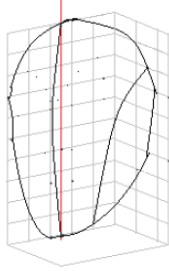
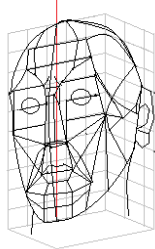
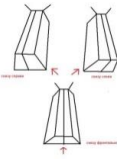
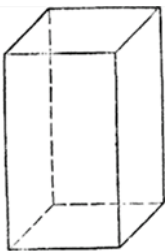
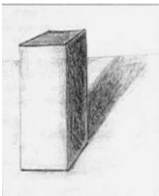
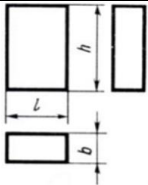
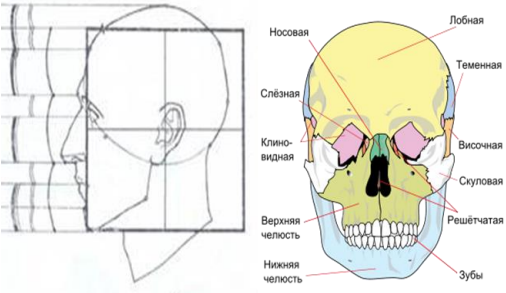
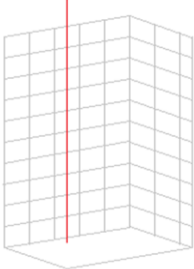
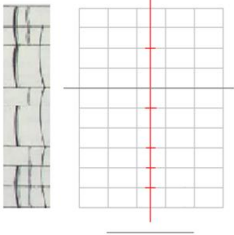
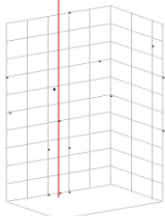
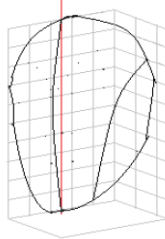
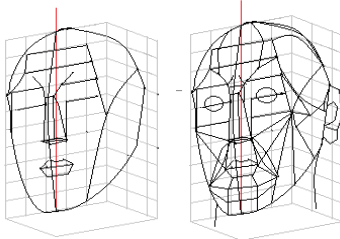
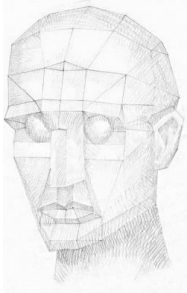
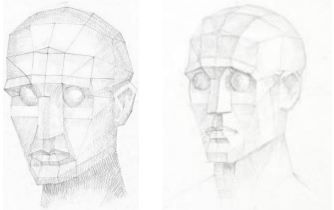
		
1. Сперва нам нужно определить, где будет находиться наша голова в листе бумаги (формат А3 или А2). Для этого наметим габаритные размеры, вымеряв соотношение ширины и высоты изображаемого объекта, и построим параллелепипед, разделив его на квадраты. 2. Проводим линию середины, которая разделит параллелепипед на две равные части.	3. Голова человека является общепринятой мерой, или модулем пропорциональных соотношений фигуры человека. Размером головы соизмеряют все части человека. 4. Поделим лицо на пропорциональные части. Наметим нос, переносицу, надбровные дуги, среднюю линию рта, подбородок, линию глаз.	5. Находим скуловые точки, место для глаз, носа, уха, губ, крайние точки, надбровные бугры, височные точки. 
		
6. Плавно соединяем крайние точки кривыми, задавая форму головы. 7. Проводим ось симметрии, которая разделит голову на две симметричные части, соединив верхнюю и нижнюю точки головы. 8. Находим линию трёхчетвертного поворота. Она разделяет голову на две части: переднюю и боковую.	9. Начинаем построение с носа. Следует строить по граням всё лицо и голову.  10. Все детали головы берем как можно ближе к натуре, достраиваем составляющие рисунка. 11. Если смотреть на весь объем полученной головы можно заметить, что четко прочитывается сходство с параллелепипедом, это ярко выражено в области скуловой кости.	12. Дорабатываем до заданного рисунка гипсовой головы 13. Работа над штриховкой: Определим, с какой стороны падает свет. Грани, на которые попадает свет, самые светлые; на которых скользящий свет – чуть темнее, самые темные грани отвлернуты от света.

Таблица 2. Этапы построения гипсовой головы

Рассмотреть наглядное изображение	
Представить форму предмета и изобразить. Чётко прочитывается сходство с параллелепипедом.	 (параллелепипед)
Создать художественный образ в перспективном и техническом рисовании.	  (параллелепипед)  - в наблюдательной перспективе - в параллельной перспективе - на чертеже
Воспользоваться общепринятой мерой или модулем пропорции головы. Форма головы состоит из двух равноценных и одинаковых важных частей: передней части и черепной коробки.	
Определить расположение головы в листе бумаги (формат А3 или А2). Наметить габаритные размеры, промеряв соотношение ширины и высоты изображаемого объекта, построить параллелепипед, разделив его на квадраты и наметить линию середины.	

Вычертить переднюю часть параллелепипеда и модуль пропорциональных соотношений размера лицевой части.	
Найти и отметить на параллелепипеде скуловые точки, место для глаз, носа, уха, губ, крайние точки, надбровные бугры, височные точки.	
Плавно соединить крайние верхнюю и нижнюю точки кривыми, задавая форму головы, и провести линию трёхчетвертного поворота, которая делит голову на две части: переднюю и боковую.	
Продолжить соединение оставшихся точек кривыми и ломаными линиями, предавая образ человеческого лица и заданного рисунка, добавить недостающие детали: нос, глаза, рот, ухо, приблизив тем самым рисунок к натуре	
Использовать пересечение геометрических тел проецирующими плоскостями.	
Передать объёмность предмета с помощью светотени.	
Сравнить полученный рисунок с работой профессионального художника.	

Вывод: предложенный метод позволяет построить гипсовую голову с натуры с использованием геометрических тел и аксонометрических проекций для начинающих художников. В этом заключается новизна нашей работы, так как большинство методов требуют знания художественного языка.

Kuyanova M.V.

**THE STUDY OF THE POSSIBILITY OF CONSTRUCTING A PLASTER HEAD WITH
THE USE OF THE AXONOMETRIC PROJECTION AND GEOMETRIC SOLIDS**

The State Establishment of Education «Stolbtsy Gymnasium № 1»

Summary

The article deals with studying the possibility of constructing a plaster head with the use of the axonometric projection and geometric solids.

Пилипук З.А., Федоришкин К.В.

ПРОИЗВОДНАЯ ФРЕШЕ ОПЕРАТОРА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ ФУНКЦИИ

Государственное учреждение образования «Гимназия №2 г. Бреста»

Научный руководитель – В.В. Морозов

Аннотация. Многие уравнения математической физики существенно нелинейны. Решение таких задач приводит к необходимости развивать нелинейный функциональный анализ, то есть изучать нелинейные операторы в бесконечномерных пространствах. Одним из основных понятий нелинейного функционального анализа, относящихся к теории дифференцирования, является сильная производная (Фреше) отображения. В работе исследуется аналогия между численной аппроксимацией производной функции и производной отображения, а также изучается роль сильной производной в линейном функциональном анализе.

Одним из трудно реализуемых на практике понятий функционального анализа является производная Фреше дифференцируемых отображений бесконечномерных пространств. Лишь незначительная часть этих отображений поддается дифференцированию в явном виде, что значительно снижает возможность линеаризации нелинейных процессов в заданной точке.

Численное дифференцирование функций избавляет исследователя от знаний теории дифференцирования математического анализа. Аналогично численное дифференцирование отображений освобождает исследователя от изучения теории дифференцирования в области функционального анализа. В данной работе с помощью производной Фреше построена матрица, которая «дифференцирует» достаточно гладкие (бесконечно дифференцируемые) функции.

Порядок матрицы связан со степенью многочлена Тейлора разложения самой функции и ее производной в степенной ряд. Для построения такой квадратной матрицы используем определение слабой производной (Гато).

Отображение F , действующее из U в V , называется дифференцируемым по Гато в данной точке u из U , если существует такой ограниченный линейный оператор R_c , что при любом $h \in U$ справедливо соотношение

$$\lim_{\tau \rightarrow 0} \frac{F(u + \tau h) - F(u)}{\tau} = R_c h$$

Выражение $R_c h$ назовем слабым дифференциалом (Гато) отображения F в точке u , а оператор $R_c \equiv F'_c(u)$ назовем слабой производной (Гато) F на элементе u .

Это определение в случае, когда F есть функция f одной переменной x , соответствует определению производной $f'_c(x) \equiv R_c$ дифференцируемой функции

$$\lim_{\tau \rightarrow 0} \frac{f(x + \tau \cdot 1) - f(x)}{\tau} = f'(x) \cdot 1,$$

где $\tau = \Delta x$, а $\bar{h}$ – базисный элемент пространства R , равный 1.

Рассмотрим задачу интерполирования бесконечно дифференцируемой функции $u(x) \in C^\infty_{[a,b]}$ на равномерной сетке. Ее решением устанавливается взаимосвязь дискретного и полиномиального представления аналитических функций, то есть между сеточной функцией $U = \{u_i, i = 0, \dots, n\}$ и коэффициентами интерполяционного многочлена ${}^n u(x) = c_0 + c_1 x + c_2 x^2 + \dots + c_n x^n$. Основным условием задачи интерполяционного приближения является равенство значений функции $u(x)$ и многочлена ${}^n u(x)$ в узлах сетки ${}^n \Omega$

$${}^n u(x_i) \equiv c_0 + c_1 x_i + c_2 x_i^2 + \dots + c_n x_i^n = u_i, i = 0, \dots, n.$$

Чтобы найти коэффициенты интерполяционного многочлена ${}^n u(x)$, запишем это условие в виде системы алгебраических уравнений:

$$\begin{cases} c_0 + c_1 x_0 + c_2 x_0^2 + \dots + c_n x_0^n = u(x_0) \\ \vdots \\ c_0 + c_1 x_i + c_2 x_i^2 + \dots + c_n x_i^n = u(x_i), \text{ где } x_i = a + i h, i = \overline{0, n}, h = \frac{b-a}{n} \\ \vdots \\ c_0 + c_1 x_n + c_2 x_n^2 + \dots + c_n x_n^n = u(x_n) \end{cases}$$

Полученная система уравнений линейна относительно координат искомого вектора $C = (c_0, \dots, c_n)$. Найдем коэффициенты интерполяционного многочлена ${}^n u(x)$ заданной на $[a, b]$ сеточной функции U с сеткой ${}^n \Omega$ матричным методом. Перепишем систему в матричном виде

$$WC = U, \text{ где } W = \begin{pmatrix} 1 & x_0 & x_0^2 & \dots & x_0^n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_i & x_i^2 & \dots & x_i^n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_n & x_n^2 & \dots & x_n^n \end{pmatrix}.$$

Матрица W , состоящая из коэффициентов при c_j , называется матрицей Вандермонда. Объект-схема алгоритма построения матрицы W изображена на рисунке 1. Здесь n – число интервалов разбиения отрезка $[a, b]$, равное порядку многочлена ${}^n u(x)$.

Чтобы вычислить вектор коэффициентов Ku интерполяционного многочлена ${}^n u(x)$ заданной сеточной функции U надо обратную матрицу к матрице Вандермонда W умножить на сеточную функцию.

Другими словами, в среде Maple необходимо выполнить действие

$$> Ku := W^{(-1)}.U;$$

На рисунке 2 изображена схема построения Фрешиана (матрицы Фреше) оператора дифференцирования функций.

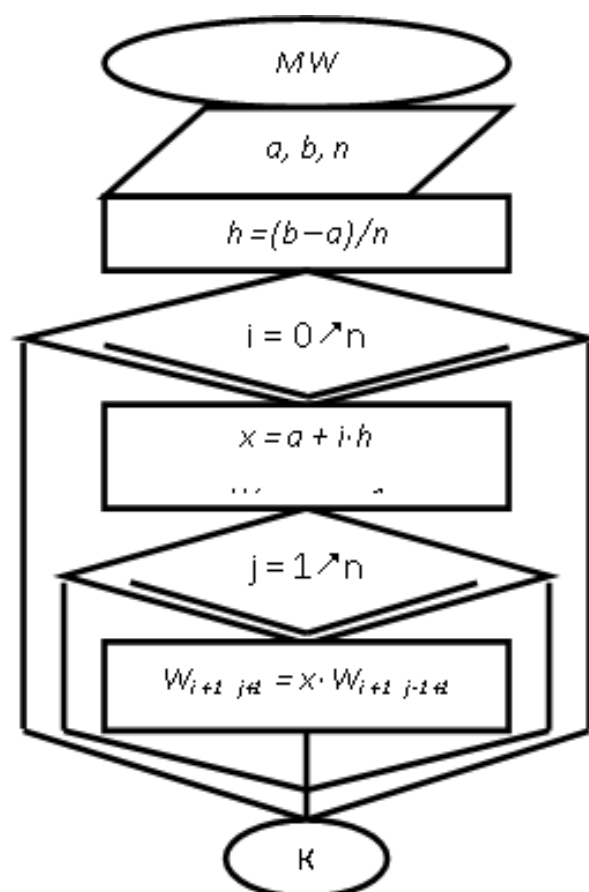


Рисунок 1. Схема MW

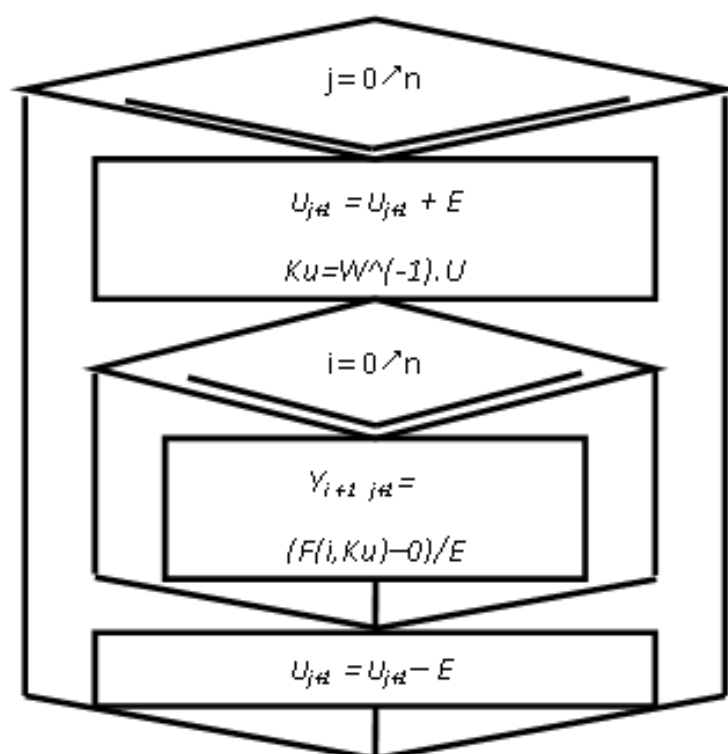


Рисунок 2. Схема матрицы Фреше

Для удобства вычислений в Maple нумерацию индексов начнем с 1, то есть увеличим все индексы в схемах на рисунках 1 и 2 на единицу.

Взяв сильную производную линейного оператора, мы получим тот же линейный оператор. Единственное отличие – он будет представлен в степенном базисе, то есть в виде бесконечной матрицы (что для функционального анализа не является чем-то необычным).

Данное исследование располагается на рубеже численного и функционального анализа. В связи с этим, разрабатываемый прикладной анализ назовем полиномиальным, а изучаемые в нем методы – полиномиальными.

Список использованных источников:

1. Морозов, В.В. Прикладной анализ и программирование : пособие / В.В. Морозов. – Брест :БрГУ, 2012. – 246 с.

Z.A. Pilipuk, K.V. Fedorishkin

THE FRECHET DERIVATIVE OF THE DIFFERENTIAL OPERATOR FUNCTIONS

State Educational Establishment "Gymnasium № 2 Brest"

Summary

Many equations of mathematical physics are essentially nonlinear. Solving such problems leads to the need to develop non-linear functional analysis, that is, to study non-linear operators in infinite-dimensional spaces. One of the basic concepts of non-linear functional analysis, related to the theory of differentiation, is the strong derivative (Frechet) mapping. The analogy between the numerical approximation of the derivative of a function and the derivative of a mapping is investigated in the work, and the role of a strong derivative in linear functional analysis is also studied.

Руцкая А. Н.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

Государственное учреждение образования «Средняя школа № 40 г. Могилева»

Научный руководитель – М. А. Кириленко, учитель физики

Аннотация. Данная работа посвящена исследованию зависимости сопротивления тела человека от внешних факторов. В ходе работы были подтверждены теоретические утверждения о зависимости сопротивления тела человека от состояния кожного покрова, а также от физического и психоэмоционального состояния человека.

Изучая электрические явления, мне стало известно, что тело человека является проводником электрического тока. Однако разные участки тела человека оказывают току разное сопротивление: кожа, кости — большое, а мышечная ткань, кровь, мозг — малое. Наибольшее сопротивление, по сравнению с другими тканями, оказывает кожа, а точнее ее верхний слой, называемый эпидермисом.

Я решила проверить данные утверждения и сформулировать выводы, касаемые способов защиты от поражающего действия электрического тока.

Целью исследования является определение условий, влияющих на изменение сопротивления тела человека.

Поставленная цель предполагает решение ряда **задач**:

- проанализировать содержание учебной литературы по теме исследования;
- изучить устройства для выполнения экспериментальной части исследования;
- проанализировать полученные данные в ходе эксперимента;
- сформулировать выводы, касаемые способов защиты от поражающего действия электрического тока.

Объект исследования: сопротивление тела человека.

Предмет исследования: зависимость сопротивления тела человека от внешних факторов.

Гипотеза: в данном исследовании предполагается, что сопротивление тела человека зависит от внешних факторов: кожного покрова, физиологических особенностей и окружающей среды.

Методы исследования:

- анализ литературы по теме исследования;
- эксперимент;
- сравнение и обобщение полученных результатов.

В данном исследовании принимали участие учащиеся 8-х классов государственного учреждения образования «Средняя школа № 40 г. Могилева». Для проведения исследования я использовала цифровой мультиметр DT9205A.

1. Зависимость сопротивления тела человека от состояния кожи.

Для исследования зависимости сопротивления тела человека от состояния кожи я использовала подсоленную воду. С помощью мультиметра я сначала

измеряла сопротивление рук при чистой, сухой и неповрежденной коже. Далее я измерила сопротивление увлажненных рук.

Иногда, после спортивных тренировок, на руках появляются царапины или ссадины. Я выбрала несколько испытуемых, у которых были небольшие царапинки либо ссадины на руках, для проведения опыта. То есть измерила сопротивление «поврежденных» рук.

В ходе эксперимента было выявлено, что сопротивление кожи понижается при её увлажнении и повреждении.

Пот хорошо проводит электрический ток, так как в его состав входят вода и соли. Выделение пота происходит непрерывно, даже на холоде, но особенно обильно при высокой температуре воздуха. Следовательно, работа в условиях, вызывающих потовыделение, увеличивает опасность поражения человека током. Порезы, царапины, ссадины также снижают сопротивление тела человека. А этот фактор увеличивает опасность поражения током человека!

2. Зависимость сопротивления тела человека от физиологии.

Для проведения этой части исследования, кроме учащихся 8-х классов, я пригласила младшего брата, учителей физики и физкультуры. В ходе эксперимента было выявлено, что у мужчин сопротивление тела больше, чем у женщин, а у девочек – меньше, чем у мальчиков. У взрослых сопротивление тела больше, чем у детей. Объяснить это можно тем, что у одних людей кожа тоньше и нежнее, у других – толще и грубее. Кроме того я выяснила, что на сопротивление тела человека влияют физиологические факторы организма, а также эмоциональное состояние человека.

3. Зависимость сопротивления тела человека от окружающей среды.

Определение зависимости сопротивления человеческого тела от окружающей среды я совершила следующим образом: произвела замеры сопротивления в проветренном теплом помещении, а после нахождения испытуемых в течение 45 мин. в данном помещении произвела замеры еще раз.

Из опыта сделан вывод о том, что на сопротивление тела человека влияют факторы, связанные с окружающей средой.

В результате выполнения данной работы я подтвердила гипотезу о зависимости сопротивления тела человека от внешних факторов. Этими внешними фактами являются: состояние кожи человека, физиологические факторы (возраст, пол, эмоциональный фон), состояние окружающей среды.

На величину сопротивления и на исход поражения электрическим током, большое влияние также оказывает повышенная потливость кожного покрова, переутомление, нервное возбуждение, физические раздражители.

Каждый человек, работающий с электроприборами, должен помнить, что человеческий организм подвержен действию электрического тока, то есть является проводником.

Материал, содержащийся в данной работе, может быть использован на уроках физики при изучении темы «Электрическое сопротивление», а также при проведении занятий по ОБЖ.

Список использованных источников:

1. Богданов, К.Ю. Физик в гостях у биолога / К.Ю. Богданов. – Москва : Наука, 1986. – 144 с.
2. Бутырин, П.А. Электротехника / П.А. Бутырин, Р.Х. Гафиятуллина, А.Л. Шестакова. – Челябинск : ЮУрГУ, 2003. – 505 с.
3. Громыко, Е.В. Физика : учеб. пособие для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Е.В. Громыко, В.И. Зенькович, А.А. Луцевич. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2013. – 272 с.
4. Девясилов, В.А. Охрана труда / В.А. Девясилов. – 4-е изд., и доп. – Москва : ФОРУМ, 2009. – 496 с.
5. Исаченкова, Л.А. Физика : учеб. для 8-го кл. общеобразоват. учреждений с рус. яз. обучения / Л.А. Исаченкова, Ю.Д. Лещинский ; под ред. Л.А. Исаченковой. – Минск : Нар. асвета, 2010. – 183 с.
6. Новиков, Г.А. Лабораторный практикум : учебное пособие / Г.А. Новиков. – Ульяновск : УлГТУ, 2013. – 237 с.

A. N. Ruts kaya

THE RESEARCH OF HUMAN BODY RESISTANCE

State Educational Establishment "Mogilev Secondary School № 40"

Supervisor: M. A. Kirilenko, the teacher of Physics

Summary

This work is devoted to the research of the dependence of human body resistance on external factors. In the research the theoretical approval of the dependence of human body resistance on the skin condition, the physical and the psycho-emotional human condition were proved.

Ялковский А.Н., Морозов В.В.

ИНТЕРАКТИВНАЯ ТАБЛИЦА СОРЕВНОВАНИЙ В ИГРОВЫХ ВИДАХ СПОРТА

Государственное учреждение образования «Гимназия №2 г. Бреста»

Научный руководитель – В.В. Морозов

Аннотация. При проведении соревнований в игровых видах спорта учитываются все факторы, влияющие на распределение мест в турнирной таблице. Плотность результатов бывает настолько велика, что для их объективной сортировки приходится использовать по пять и более факторов ранжирования. Интерактивная версия таблицы соревнований, пополняясь новыми полями и методами их обработки, преобразовывается в одну из составляющих искусственного интеллекта (Artificial Intelligence – AI) – Базу Знаний (БЗ) – непосредственно в процессе соревнований.

Интерактивная версия ранговой классификации в информатике и исследованиях искусственного интеллекта – это особая форма представления данных, разработанная для оперирования непрерывно обновляемой информацией.

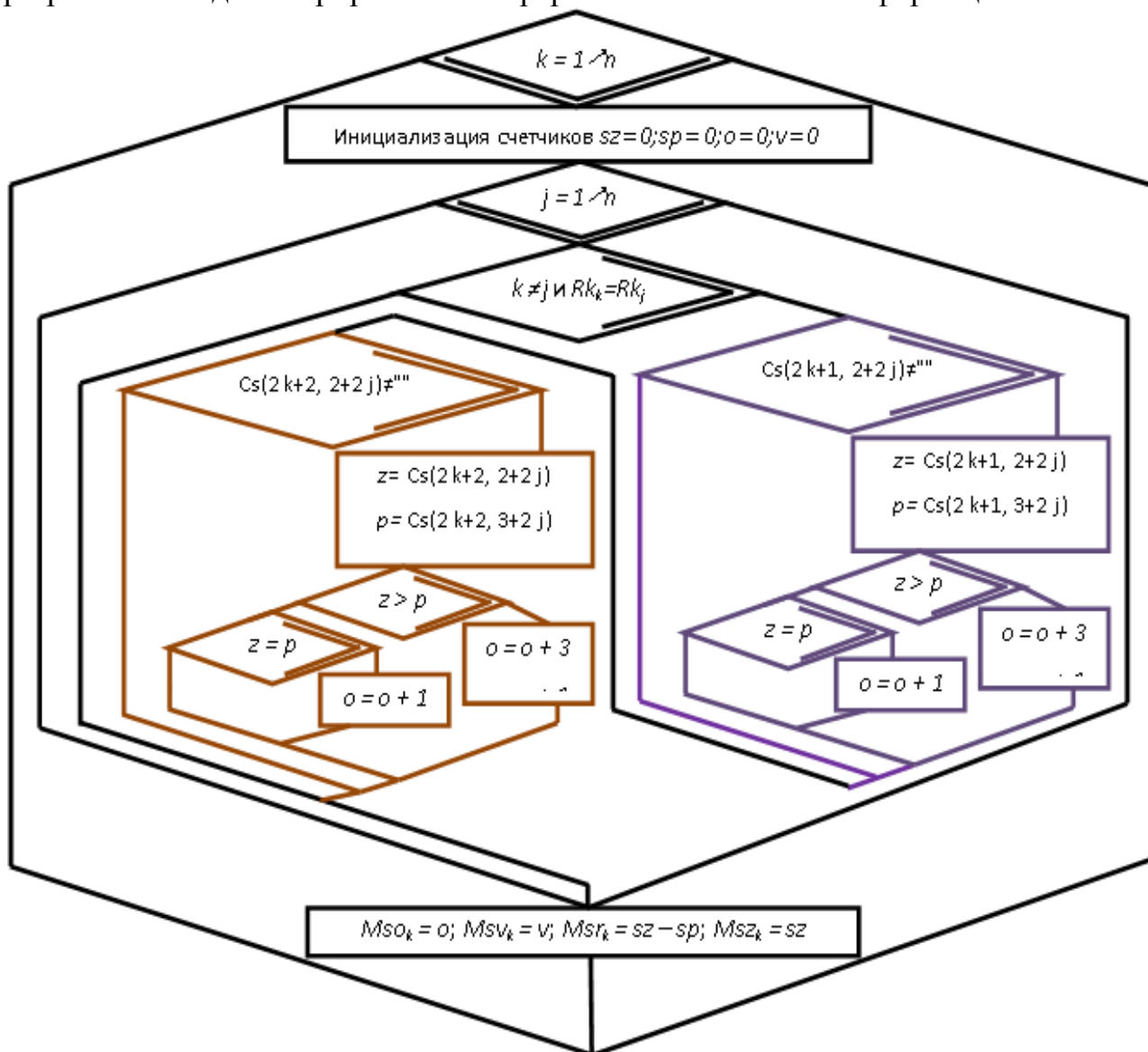


Рисунок 1. Схема А

Современные интерактивные системы работают совместно с системами поиска и извлечения информации. Сортировку результатов в соответствии с убыванием релевантности согласно введенному запросу определим, как поисковое ранжирование.

На рисунке 1 изображена объект-схема [1, с. 18] вычисления компонентов баллового эквивалента рейтинга «С», возникающего при равенстве очков у двух и более команд.

Разработанная на языке VBA программа, накапливает результаты игр в специальной базе данных и определяет промежуточные и итоговые рейтинги участников согласно регламенту соревнований.

Схема ранжирования команд по рейтингу выглядит следующим образом:

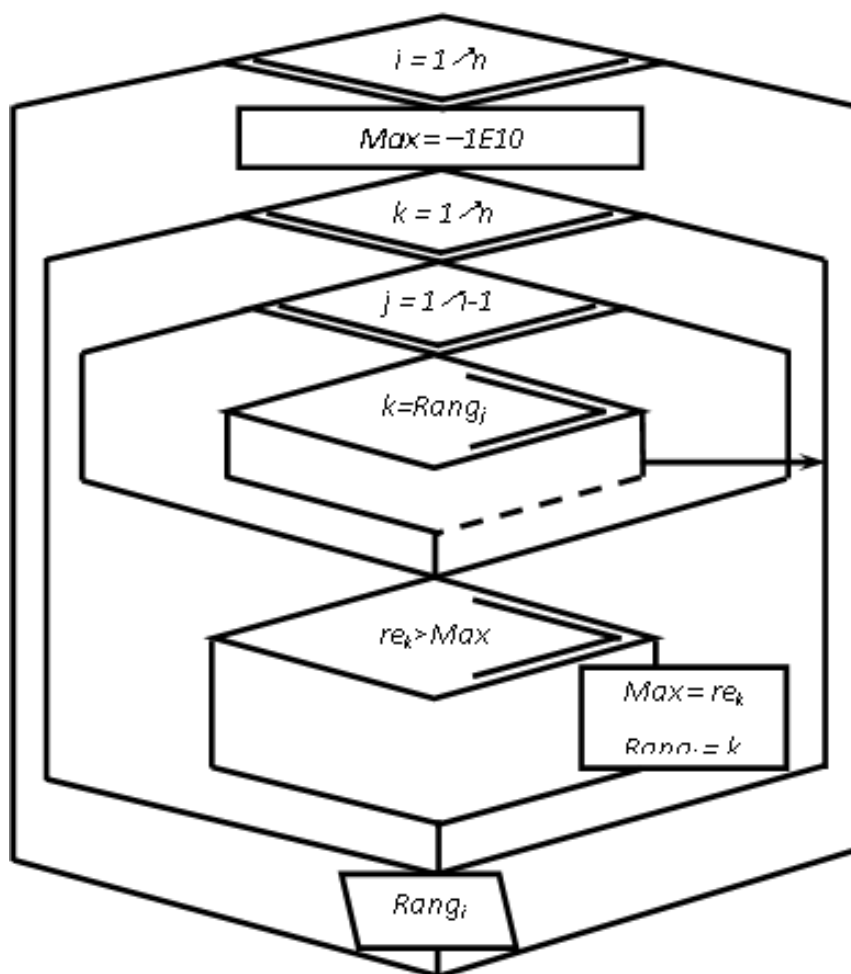


Рисунок 3. Схема Б

Наиболее важными требованиями к информации, хранящейся в базе знаний интеллектуальной системы, и способу ее обработки являются:

- достоверность конкретных и обобщённых сведений, имеющих в БД;
- релевантность информации, получаемой с помощью правил вывода БЗ;
- способность системы получать новые знания из старых (наличие механизма логического вывода).

В результате исследований разработана универсальная рейтинговая шкала учета значимости применяемой в соревнованиях системы релевантности.

Решена задача осуществления сортировка полной базы данных согласно регламенту соревнований с использованием пяти факторов ранжирования одной прогонкой. Интерактивная система базы знаний способна с помощью AI-диалога получать новые знания из старых (механизм логического вывода утверждений).

Список использованных источников:

1. Морозов, В.В. Прикладной анализ и программирование : пособие / В.В. Морозов. – Брест :БрГУ, 2012. – 246 с.

A.N. Yalkovskiy, V.V. Morozov

INTERACTIVE TABLE OF COMPETITIONS IN GAME SPORTS

State Educational Establishment "Gymnasium № 2 Brest"

Summary

While conducting competitions in game sports, all factors affecting the distribution of places in the standings are taken into account. The density of the results is so great that for their objective sorting, you have to use five or more ranking factors. The interactive version of the competition table, replenished with new fields and methods of their processing, is transformed into one of the components of artificial intelligence (AI) - the Knowledge Base (KB) - directly in the process of the competition.

Научное издание

ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ
Сборник научных статей учащейся молодежи

Основан в 2012 году

ВЫПУСК № 12

Ответственный за выпуск *В. В. Казбанов*
Технический редактор, вёрстка *Ю. М. Сафонова*

Подписано в печать 26.12.2017.
Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 16,92. Тираж 46 экз. Заказ №

Отпечатано с оригинал-макета ООО «Лаборатория интеллекта»
в ОДО «Издательство “Четыре четверти”»
Свидетельство о ГРИИиРПИ № 1/139 от 08.01.2014.
Ул. Б. Хмельницкого, 8-215, 220013, г. Минск.
Тел./факс: (+375 17) 331 25 42. E-mail: info@4-4.by