

Министерство образования и науки РФ
Департамент образования Ярославской области
Департамент образования мэрии города Ярославля
МОУ «Провинциальный колледж»

**XVI Российская научная конференция школьников
«Открытие»**

Материалы конференции

**Сборник лучших
докладов по естественным
и точным наукам**

Ярославль, 2013

УДК 001.5
ББК 72я2
М 34

М 34 Материалы конференции. Сборник лучших докладов по естественным наукам. — Ярославль: МОУ "Провинциальный колледж", 2013. — 156 стр.

Материалы конференции. Сборник лучших докладов по естественным и точным наукам.

Редакционная коллегия:

Белов Юрий Анатольевич, канд. физ.-мат. наук (ЯрГУ им. П.Г. Демидова)
Бойденко Владимир Серафимович, канд. физ.-мат. наук (ЯрГУ им. П.Г. Демидова)
Дивулина Елена Яковлевна (МОУ "Провинциальный колледж")
Жихарев Алексей Михайлович, канд. геогр. наук (ЯГПУ им. К.Д. Ушинского)
Левина Ольга Германовна, канд. пед. наук (МОУ "Провинциальный колледж")
Легков Николай Васильевич (ЯрГУ им. П.Г. Демидова)
Соловьев Михаил Юрьевич, канд. хим. наук (ЯГПУ им. К.Д. Ушинского)
Федорчук Ирина Алексеевна (МОУ "Провинциальный колледж")
Фомичева Анна Николаевна, канд. биол. наук (МОУ "Провинциальный колледж")

Тираж 250 экз.

© Муниципальное образовательное учреждение средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов «Провинциальный колледж»

К читателям

С 1998 года в апреле древний город Ярославль гостеприимно принимает старшеклассников, приезжающих из различных уголков нашей необъятной России: из Калининграда и Мурманска, из Башкортостана и Удмуртии, с Чукотки и Республики Коми, из Краснодарского и Алтайского края. География **Российской научной конференции школьников «Открытие»** насчитывает более 70 регионов Российской Федерации. В этом форуме молодых исследователей также принимали участие школьники из Финляндии, Чехии, Армении, Молдовы, Украины, Беларуси, Латвии.

Ежегодно в адрес оргкомитета конференции приходят сотни исследовательских работ по всевозможным направлениям науки. Впервые Оргкомитет конференции «Открытие» получил возможность опубликовать полностью исследовательские работы победителей конференции.

В данном сборнике собраны лучшие исследовательские работы по биологии, психологии, географии, химии, физике, математике, информатике, представленные обладателями дипломов I, II, и III степени на этих секциях XVI Российской научной конференции школьников «Открытие». Безусловные лидеры естественнонаучной сферы по количеству исследовательских работ – это секции биологии и экологии.

Эксперты, ведущие ученые ярославских вузов, отмечают высокий уровень проработки проблем, новизну и практическую значимость работ.

Исследовательские работы в сборнике печатаются в авторской редакции с незначительными сокращениями. Полные тексты (в авторском варианте) исследовательских работ призеров Российской научной конференции школьников «Открытие» 1996-2013 гг. опубликованы на официальном сайте конференции: <http://otkrytie.edu.yar.ru/discover/materials.html>.

О.Г. Левина



Влияние изменения солёности воды на активность и выживаемость креветки *Palaemon elegans* Rathke, 1837 Вислинского залива Балтийского моря

ЧЕРНОБЫЛЕЦ АНАСТАСИЯ

МАОУ СОШ № 6 с углубленным изучением отдельных предметов г.Калининграда, 10 класс
ГАОУ ДОД Калининградский областной детско-юношеский центр экологии, краеведения и туризма – школа Природы

Экологическое объединение «Чистые пруды» школы № 6

Научные руководители: Д.П. Филиппенко, кандидат биологических наук, методист
КОДЮЦЭКТ; Л.В. Амвросьева, учитель школы № 6

Проблема инвазии чужеродных видов входит в число важнейших экологических проблем конца XX века. Зачастую происходит вселение не только отдельных видов, а целые перестройки на уровне фаун. Эта проблема весьма характерна для прибрежных и внутренних вод России, особенно в акватории Балтийского, Азовского, Черного и Каспийского морей. Во внутренних водоемах Европейской части России в настоящее время происходят изменения в водных сообществах, вызванные распространением инвазионных видов по гидрографической сети. Балтийское море часто называют морем организмов-вселенцев, к настоящему времени отмечено более 100 видов чужеродного происхождения. Примером такого вселения может быть появление в Балтике многощетинковых червей-полихет *Marenzelleria neglecta*, моллюсков *Potamopyrgus antipodarum*, *Dreissena polymorpha*, хищных рачков *Cercopagis pengoi* (Leppäkoski et al., 2002; Filippenko, 2011). Креветка *Palaemon elegans* – один из видов-вселенцев, обнаруженных впервые в морских прибрежных водах Калининградской области сравнительно недавно, в 2000 году, в районе поселка Куликово. Этот вид стал массовым на мелководных участках моря и заливов, в частности у берегов Вислинского залива со стороны Балтийской косы. В экосистеме залива в настоящее время с одной стороны палемон играет важную роль в потреблении донного детрита, с другой стороны – служит объектом питания рыб [1].

Успех вселения морских организмов в новые водоемы и акватории определяется их устойчивостью к изменениям факторов среды. Для солоноватых вод Балтийского моря и заливов таким главным фактором является соленость воды. Толерантность к изменению солёности отражает уровень приспособленности вида и может случить необходимым показателем для прогноза его будущих инвазий.

В связи с этим исследование солёностной устойчивости креветки *P. elegans*, как вида атлантического происхождения, в условиях опресненного Балтийского моря представляется нам весьма актуальным.

Цель данной работы – выяснить влияние изменения солёности воды на активность и выживаемость *P. elegans* в условиях эксперимента. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить воздействие переменной солёности на двигательную активность креветок.
2. Оценить диапазон солёностной устойчивости *P. elegans*.

1. Литературный обзор

Каменная креветка *Palaemon elegans* Rathke, 1837 – крупное ракообразное, относящееся к классу высших ракообразных, отряду десятиногих раков, семейству палемоновых. Эта европейско-африканская креветка была впервые обнаружена в 1957 году. Креветка имеет прозрачный панцирь, который позволяет рассмотреть до мельчайших подробностей все внутренние органы креветки. Синие и оранжевые перевязи на лапках поражают своей красотой. Максимальный размер тела взрослой креветки около 7 см. Однако, благодаря длинным усам и выростам панциря размеры креветки каменной зрительно увеличиваются. Этот вид креветок встречается как в озерах, так и в реках. Палемоны, которые обитают в стоячей воде, имеют длинный, загнутый кверху рострум. А последний хвостовой членик (тельсон) заканчивается длинным шипом. Особи из быстрых рек не наделены такими длинными выростами. Креветка предпочитает жить в зарослях водных растений. Палемоны, обычно, держатся большими группами. Половозрелыми палемоны становятся в возрасте около 1 года, при этом длина тела составляет 25-30 мм. Самки гораздо крупнее самцов. Отличительной особенностью самцов является наличие дополнительного отростка на второй паре брюшных ножек.

В прибрежных морских водах Калининградской области *P. elegans* впервые был обнаружен в 2000 году в море в районе поселка Куликово. Затем этот вид стал встречаться в различных орудиях лова в Вислинском заливе у побережья Балтийской косы, в Приморской бухте, у поселка Мамоново. Вероятно, сейчас *P. elegans* полностью освоил почти всю российскую часть Вислинского залива [9]. По частоте встречаемости в желудках все объекты питания *P. elegans* можно разделить на доминирующие (детрит и личинки хирономид) и второстепенные (брюхоногие моллюски, растительные остатки и диатомовые). Мизиды, циклопы и коловратки занимают промежуточное положение между второстепенными и случайными объектами питания. Их можно назвать характерными объектами питания. Это свидетельствует о том, что *P. elegans* питается преимущественно на дне [1].

2. Краткая характеристика района исследования

Балтийское море, далеко вдающееся в пределы суши, сообщается с океаном через несколько мелких и уз-

ких проливов, находится в зоне умеренного климата и принимает воды множества рек и речек. В результате Балтика относится к самым распресненным бассейнам Мирового океана. Поверхностная соленость в его центральной части составляет всего от 6 до 8‰ [5]. Вислинский залив – полужакрытый солоноватый эстуарий (соленость воды варьирует от 0,2 до 8,2‰), важный рыбохозяйственный водоем в юго-восточной части Балтийского моря. Морское побережье, протянувшееся почти на 150 км, включает береговую зону Самбийского полуострова, части Вислинской и Куршской кос, пограничных с Польшей и Литвой [6]. Вислинский залив имеет площадь 838 км². Северная его часть, входящая в состав Калининградской области (Калининградский залив), имеет площадь 472,5 км². Глубины его постепенно уменьшаются от пролива на юг от 2,8 м до 2,4 м. Но заливы покрыты в основном илами серого цвета [2]. Через пролив в Вислинский залив проникают значительные массы соленой Балтийской воды, поэтому Вислинский залив – солоноватый водоем. У пролива соленость достигает 2-4‰. Соленость вод залива в разных его районах и в различное время года зависит, главным образом, от направления ветра [2]. Средняя многолетняя температура воды залива составляет от 9 до 9,5°C. Наиболее низкие температуры (-4°C) наблюдаются в январе-феврале, когда залив замерзает, наиболее высокие (20-25°C) – в июле-августе [6]. Залив богат разнообразными видами водной растительности. В бухтах, устьях рек и ручьев – заросли тростника и камыша, очерета, рогоза и ежеголовника. В прибрежных водах бурно разрастаются различные виды элодеи, водный мох, стрелолист, роголистник, уруть, рдест. Тут же, в водных зарослях, продолжительное время держатся выклюнувшиеся личинки, молодь и отдельные виды взрослых рыб. На растениях и среди них живет множество мелких беспозвоночных животных (моллюски, рачки, черви), которые являются кормом для рыб [2]. Всего в Вислинском заливе водится более 50 видов рыб. Такие типично пресноводные рыбы, как плотва, окунь, ерш, снеток, в Вислинском заливе представлены очень слабо. Зато здесь, в отличие от Куршского, встречаются типично морские рыбы – камбала и салака, которые являются основными промысловыми объектами залива. Есть здесь и угорь. В небольших количествах в залив заходит корюшка. Встречаются в заливе щука, линь, уклейка, колюшка [2]. Из океана и Северного моря в Балтику проникают только те немногие виды, которые могут приспособиться к разнице солености моря и океана. Бедность Балтийской фауны отчасти объясняется молодостью самого моря [7]. Увеличение запасов биогенных элементов в море отмечается на протяжении последних трех-четырех десятилетий и подтверждается данными многочисленных исследований, которые выявили отрицательные последствия эвтрофикации для экосистем Балтики [4].

Следствием чрезмерного повышения биомассы фитопланктона также является частое цветение воды, ухудшение её качества для рекреационных целей, ослабление пищевой базы морских организмов (рыб, ракообразных), а также массовое развитие малоприспособленных в пищу жгутиковых и других форм [4].

3. Материалы и методика

Сбор материала проводился в сентябре-ноябре 2012 года в прибрежной зоне Балтийской косы Вислинского залива. Креветок вида *P. elegans* ловили в зарослях макрофитов на

глубине до 0,7 метров прямо с берега, в зоне обрастания бетонной облицовки нитчатыми водорослями. Из орудий лова использованы гидробиологические сачки. Собранный материал в живом виде транспортировали в лабораторию, где в течение недели акклимировали в аквариумах с водой, взятой из залива. Кормление осуществлялось растительностью и детритом, собранным на станциях.

Экспериментальное изучение реакции креветок на изменение солености воды (0,5; 2; 8‰) проведено в одно-размерных пластмассовых емкостях, в которые были помещены отловленные креветки по 10 экземпляров в каждой тестовой солености. Необходимые солености готовились путем разведения специальной морской соли (HW-Marinemix, Germany) в воде. Соленость (‰) воды измерялась при помощи прибора HORIBA U-10. Ежедневно фиксировали смертность и двигательную активность животных [3]. Экспериментально определялось время (часы, сутки), за которое наступала 50% смертность особей в каждой группе (ST_{50}). В качестве контроля была использована вода, взятая из залива. Соленость в контрольной группе составляла 3,5‰. Всего в эксперименте использовано 200 экземпляров креветок. Каждая серия с тестовой соленостью выполнена в трех повторах. Обработку материала проводили в программе MS Excel.

4. Результаты и обсуждение

4.1 Воздействие тестовой солености на двигательную активность креветок

Экспозиция креветок в группах с тестовой соленостью, а также в контрольной группе показала, что значение балла двигательной активности (БДА) варьировало от 1,2 до 2,2 (табл. 1). Наибольшие показатели относились к контрольной группе, наименьше – к экспериментальной группе 0,5‰.

Балл двигательной активности креветок в течение трех суток эксперимента при 2‰ соответствовал значению $1,7 \pm 0,08$. Максимальная активность наблюдалась на 3 сутки эксперимента (БДА = 2,4). Минимальный БДА (1,5 балла) с 15 минут после пересадки до 1 часа (рис. 1).

Средний балл двигательной активности креветок при 8‰ был равен $1,4 \pm 0,08$. Максимальная активность наблюдалась через час после пересадки и на 3 сутки эксперимента (БДА 1,8). Минимальный БДА (1,0) – на первые и вторые сутки после пересадки. Отмечено, что в группе 2‰ солености БДА креветок оказался выше, чем у особей, содержащихся при солености 8‰.

В группе 0,5‰ активность креветок была на отметке $1,2 \pm 0,08$ балла. При экспозиции в данной солености движения животных стали угнетенными, редкими, особи находились у дна аквариума. Угнетение в данной группе развивалось параллельно с ростом смертности особей.

В контрольной группе БДА креветок в течение опыта составлял $2,2 \pm 0,08$ балла. Максимальная активность наблюдалась через час после пересадки. Минимальным БДА (2 балла) оказался с 15 минут после пересадки до 1 часа. Таким образом, при уменьшении солености до 2‰ средний балл двигательной активности снижался до $1,7 \pm 0,08$, что выше БДА при 8‰ на 0,3 балла, и ниже БДА при 4‰ на 0,7 балла. При 0,5‰ движения креветок угнетались через час после начала эксперимента.

4.2 Диапазон устойчивости *P. elegans* к изменению солености воды

В начале опыта в течение первых суток в контрольной группе и в экспериментальных соленостях смертно-

сти особей не отмечено.

При солености 0,50% в течение первых 12 часов эксперимента произошла 100% гибель креветок. Одновременно с этим наблюдалось угнетение двигательной активности палеомонов. В группе солености 2% смертности креветок в течение первых суток опыта не наблюдалось. На 4-е сутки эксперимента доля выживших особей достигла 50% (ST_{50}). Общая смертность в данной группе к концу 7 суток наблюдения составляла 100% (табл. 2).

При солености 8% был отмечен летальный случай на 2 сутки эксперимента (1 особь). Показатель ST_{50} в данной группе зафиксирован к концу 3-х суток эксперимента, полная смертность в данной группе наблюдалась после 9 суток.

В контрольной группе (3,5% солености) был отмечен летальный случай на 4-е сутки наблюдения. Показатель (ST_{50}) был отмечен на 9-е сутки эксперимента, общая смертность в данной группе наблюдалась после 9 суток. По результатам наблюдений и оценки выживаемости креветок были построены кривые соленостной устойчивости (рис.2).

Видно, что в группе с низкой соленостью воды (2%) в начале опыта установлен больший процент выживаемости, чем при их экспозиции в солености, выше контрольной (8%). В экспериментальной группе при солености 8% отмечена большая смертность в течение первых нескольких суток, но в дальнейшем, этот показатель стабилизировался, а общее время выживаемости составило почти 10 суток.

Смертность половины экземпляров креветок была зафиксирована в 2% группе раньше, чем в 8%. Экспозиция креветок в пресной воде вызвала 100% гибель особей в течение первых суток, что свидетельствует о том, что этот вид, не способен переносить распреснение в условиях острого эксперимента, без какой-либо предварительной акклимации. В группе с контрольной соленостью воды (3,5%) в период наблюдения установлен максимальный процент выживаемости. Смертность половины экземпляров креветок была зафиксирована в данной группе значительно позже, чем в 8 и 2%.

Вышеизложенное позволяет заключить, что *P. elegans* практически одинаково хорошо переносит изменение солености воды, как в сторону повышения, так и в сторону снижения, в условиях эксперимента. Однако полное распреснение вызывает быструю гибель креветок. Несмотря на то, что креветки демонстрировали более высокую двигательную активность в тестовой солености 2%, в группе 8% зарегистрирована большая устойчивость к воздействию переменной солености и итоговая выживаемость особей. Таким образом, при более низкой солености смертность и показатель ST_{50} у палеомонов достигались быстрее, чем при более высокой солености, но двигательная активность оставалась выше в группе с 2% соленостью воды.

Выводы

Выявлено, что креветки *P. elegans* устойчивы как к повышению, так и к понижению солености воды в условиях острого эксперимента. Процент выживаемости сходен при их экспозиции в диапазоне солености от 2 до 8%.

Распреснение воды до пресных условий вызывает ги-

бель креветок в течение первых суток опыта.

Показатель ST_{50} в опытных группах 2 и 8% был зарегистрирован на 3 и 4 сутки наблюдений.

В высокой солености воды (8%) показатель ST_{50} у палеомонов регистрировался на сутки позже, чем при солености 2%. Однако при солености воды ниже контрольной креветки демонстрировали более высокую двигательную активность.

Список использованной литературы

1. Буруковский Р.Н. Креветка *Palaemon elegans* Rathke 1837 – новый представитель фауны Вислинского залива и его роль в прибрежных сообществах // Инновации в науке и образовании – 2009. VII Международная научная конференция. – Калининград: изд-во КГТУ, 2009. С. 51-53.
2. Захаров Л.А. Куршский и Вислинский заливы // География Янтарного края России / Под ред. В.В. Орленка. – Калининград: Янтарный сказ, 2008. С. 20-25.
3. Костромин Е.А. Влияние экологических факторов на онтогенез и распределение мизид *Neomysis integer* Leach, 1815 (Crustacea: Mysidacea) Вислинского залива Балтийского моря. Автореф. канд. дисс. – Калининград: изд-во БФУ им. И. Канта, 2012. 22 с.
4. Краснов Е. В., Станченко Л. Ю. Экология Балтийского моря // География Янтарного края России / Под ред. В.В. Орленка. – Калининград: Янтарный сказ, 2008. С. 221-230.
5. Москвин А. Г. Основные характеристики океанической водной среды // Новая школьная энциклопедия. Земля / Сост. А.М.Берлянт. – М.: РОСМЭН-ПРЕСС, 2003. С. 222-227.
6. Орлёнок В.В. География Янтарного края России. – Калининград: Янтарный сказ, 2008. 424 с.
7. Школьник Ю.К. Подводный мир. Полная энциклопедия. – М.: Эксмо, 2009. 256 с.
8. Filippenko D.P. Invasive Species *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843)
9. (Mollusca: Gastropoda: Hydrobiidae) in the Waterbodies of Kaliningrad Region (Russia) // Russian journal of biological invasions. 2011. V. 2(4). pp. 286-292.
10. Grabowski M. Rapid colonization of the Polish Baltic coast by an Atlantic palaemonid shrimp *Palaemon elegans* Rathke, 1837 / M. Grabowski // Aquatic Invasions. 2006. V. 1 (3). pp. 116-123.
11. Leppäkoski E., Gollasch S, Gruszka P, Ojaveer H., Olenin S, Panov V. The Baltic—a sea of invaders. Published on the NRC Research Press Web site at <http://cjfas.nrc.ca> on, 2002.

Таблица 1. Балл двигательной активности *P. Elegans* при различной солености воды

время	0,5 %	2%	8%	контроль
сразу	1,5	2	1,5	2
15 мин	1,5	1,5	1,5	2,2
30 мин	1	1,5	1,5	2,2
1 час	1	1,5	1,8	2,4
1 сутки	0	1,6	1	2,4
2 сутки	0	1,8	1	2,4
3 сутки	0	2,4	1,8	2,4
СБДА	1,2 ±0,08	1,7±0,08	1,4±0,08	2,2±0,08

Лучшие доклады по естественным наукам. Биология

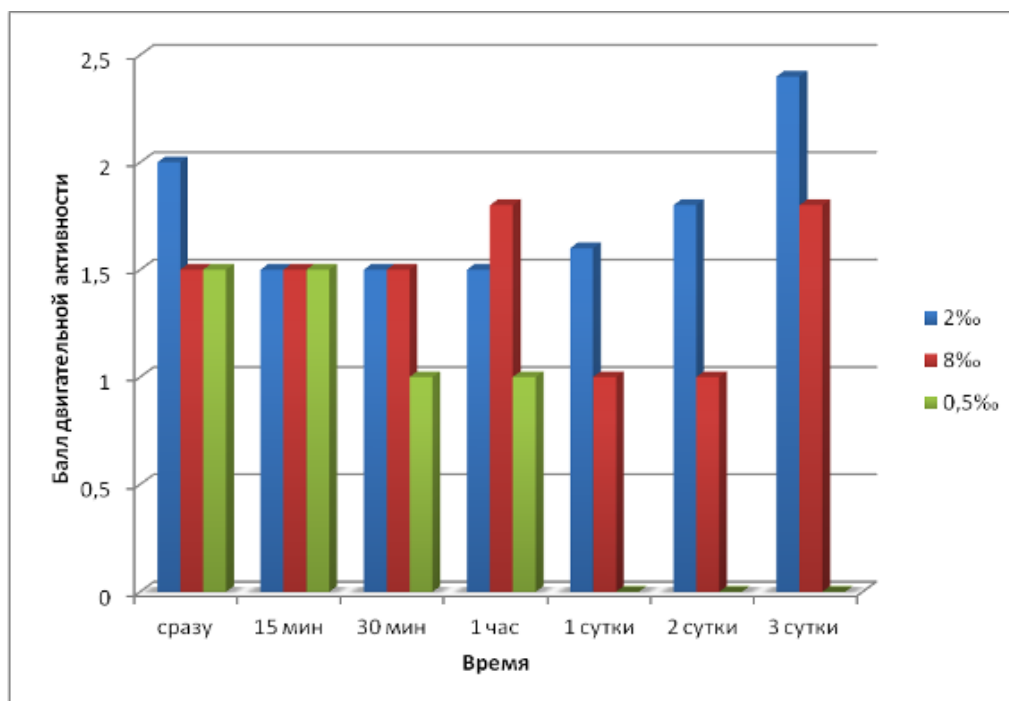


Рис.1. Изменение двигательной активности *P. elegans* в зависимости от солёности воды в течение эксперимента

Таблица 2. Выживаемость креветок в группах различной солёности

Опытная группа	Время, сутки								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,5 %	100	0	0	0	0	0	0	0	0
2 %	100	80	70	60	40	20	0	0	0
8 %	100	90	60	50	50	40	40	30	30
Контроль 3,5 %	100	100	100	90	80	80	70	60	50

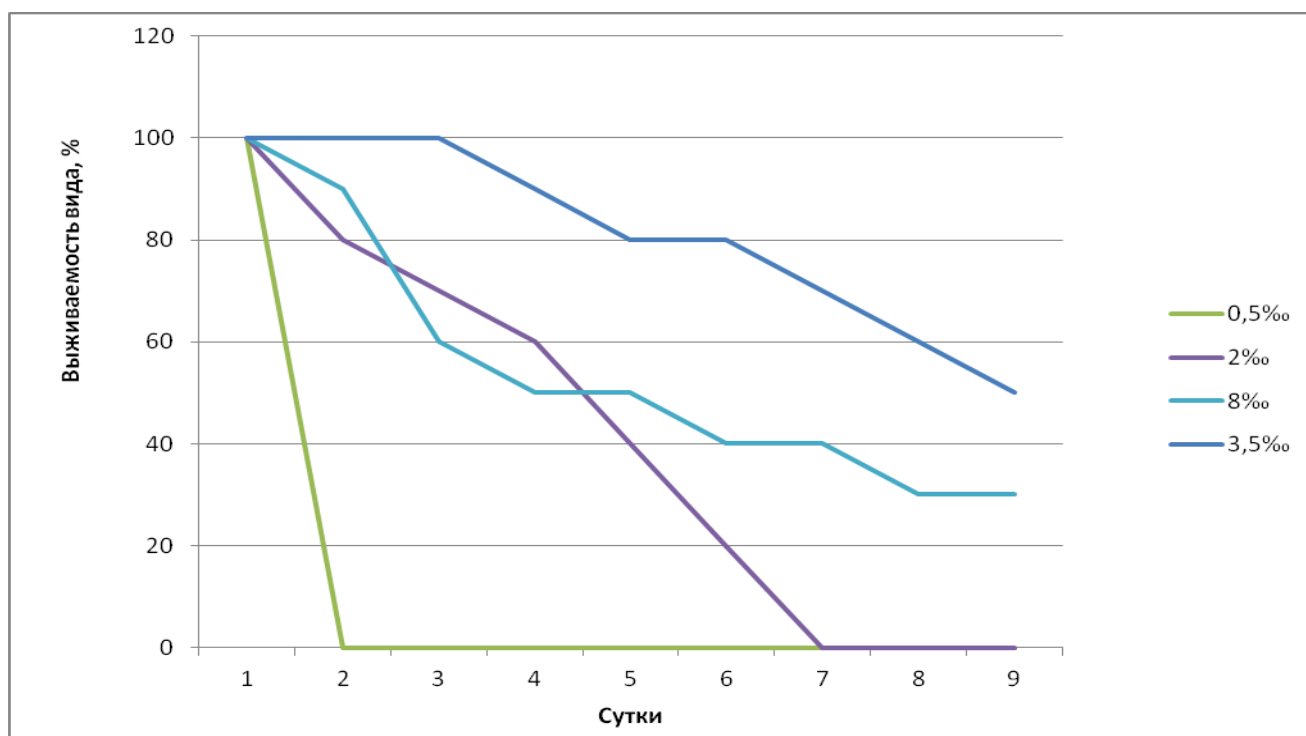


Рис.2. Выживаемость вида (%) в зависимости от изменения солёности и времени

Влияние препарата «Флора–Артемия–Лист» на урожайность овощных культур: перец овощной (*Capsicum fnnium*), капуста цветная (*Brassica botrytis*), томаты (*Licopersicon esculentum*)

БАБИНА АЛЕКСАНДРА

МБОУ ДОД «Детский эколого-биологический центр» г.Бийска Алтайского края

Объединение «Растениеводство»

Научный руководитель – Л.В.Козлова, педагог дополнительного образования «ДЭБЦ»

Одним из способов улучшения плодородия почвы является внесение органических и минеральных удобрений. Вместе с тем, неконтролируемое применение минеральных удобрений и средств химической защиты растений создает условия для уменьшения плодородия почв в Алтайском крае, что снижает показатели качества выращиваемой продукции.

Минеральные удобрения также являются источником загрязнения почв тяжёлыми металлами. Использование в пищу сельхозпродукции, загрязнённой тяжёлыми металлами и другими экотоксикантами, является причиной ослабления иммунитета у человека и сельскохозяйственных животных. Поэтому необходимо использование биологических методов повышения урожайности растений. Биопрепарат «Флора-Артемия-Лист» является экологически безопасным удобрением и позволяет повышать урожайность овощных культур, сохраняя окружающую среду.

Цель и задачи нашей работы:

1. Выявить влияние комплексного препарата «Флора-Артемия-Лист» на урожайность перца овощного, капусты цветной и томатов.

2. Определить эффективность применения препарата при выращивании исследуемых овощных культур.

3. Определить содержание нитратов в томатах.

1. Материалы и методы исследования

Исследовательская работа проводилась в 2009-2012 годах на учебно-опытном участке Детского эколого-биологического Центра. В соответствии с методикой был заложен полевой опыт в трехкратной повторности для перца овощного и в четырехкратной повторности для цветной капусты и томатов. Почва на опытном участке типична по плодородию и рельефу для данной зоны (среднегумусный выщелоченный чернозём, обладающий сравнительно высоким потенциалом плодородия).

Препарат «Флора-Артемия-Лист» – концентрированное жидкое удобрение на основе фосфата калия с микроэлементами (хелатами меди, цинка), со стимуляторами роста и фунгицидом – хитозаном. Препарат представляет собой тёмно-коричневую жидкость с характерным рыбным запахом (плотность 1,4 г/см³). Он содержит до 35 биологически активных компонентов, в том числе, белки, жирные кислоты, липиды животного происхождения, арахидоновую и янтарную кислоты, обладающие инсектицидным действием, калий (11,5%) и фосфор (12%).

Препарат имеет слабощелочную среду, поэтому он

может вызвать раздражение при попадании на кожу. При работе с препаратом необходимо использование защитных средств – резиновых перчаток и очков. По токсичности препарат отнесён к IV группе (не опасен для здоровья человека и окружающей среды: пчёл, сельскохозяйственных и диких животных, птиц). Хорошо растворим в воде. Хранится при температуре не ниже +1°.

Для обработки семян овощных культур требуется 30 мл/т препарата. Для обработки вегетирующих растений рекомендуемые дозы внесения препарата 30 мл/га. Стоимость препарата на 1 га составляет 15 рублей.

В качестве исследуемых культур были выбраны: перец овощной сорта «Эверест», капуста цветная сорта «Сноуболл» и томаты сорта «Русский богатырь». Это ценные овощные культуры, имеющие высокое пищевое и лекарственное значение.

Площадь делянок под перец составляла 27,72 м², под капусту и томаты – 40,8 м². Площадь делянок была ограничена по периметру защитной полосой. Ширина делянок равна 1,2 м, длина делянок – 4,2 м. Расстояние между рядами для капусты и томатов составляло 60 см, для перца – 50 см. Расстояние между растениями в ряду 35 см. Выращивали все овощные культуры в условиях открытого грунта рассадным методом. Высадку рассады в открытый грунт проводили 10 июня.

В контрольном варианте почву не обрабатывали раствором биопрепарата «Флора-Артемия-Лист». В опытном варианте почву обработали водным раствором препарата «Флора-Артемия-Лист». Обработку вегетирующих растений проводили рабочим раствором путём разбавления 2 мл препарата в 2 литрах воды. Проводили 2 внекорневые подкормки для культуры перца и по 4 внекорневые подкормки для капусты и томатов. Опрыскивание проводили в фазе распускания листьев до начала формирования продуктивных органов. Уборку урожая перца и томатов проводили выборочно. Уборку урожая капусты проводили в два приёма после окончания формирования головок. Продукцию взвешивали в день уборки.

При обработке результатов опыта осуществляли пересчет урожайности с делянок на 1 га. При этом учитывали размер учетной делянки и урожай, собранный с неё. Величину активности нитрат-ионов в культуре томатов определяли методом прямой потенциометрии с помощью прибора МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ (рН-метр/иономер).

2. Результаты исследования

2.1. Влияния препарата «Флора-Артемия-Лист» на урожайность овощного перца

Растения перца, обработанные раствором биологического препарата, дают значительную прибавку урожая. Количество плодов перца, собранных в контрольном варианте, за весь период исследования было ниже, чем на опытных делянках (Табл. 1). В первой повторности разница между опытным и контрольным вариантами составила 62 штуки, во второй – 29 штук, в третьей – 30 штук. Сорт перца «Эверест» является среднеранним. Наибольшее количество плодов вызревает в конце августа – начале сентября. Как на контрольных, так и на опытных делянках, летние сборы составляют от 8 до 18 плодов.

Наибольшее количество плодов, собранное с опытной делянки, составило 68 штук, с контрольной делянки – 31 штуку. Всего с контрольных делянок было собрано 190 плодов перца, с опытных делянок – 311 плодов. Общее количество плодов, собранных в опытном варианте на 121 штуку больше по сравнению с контролем. Прибавка урожая перца на опытных делянках, по сравнению с контрольным вариантом, в процентном отношении составляет 63,7 % (Табл. 2, 3).

Средний урожай плодов перца на контрольных делянках равен 8,17 кг, на опытных делянках – 16,50 кг. Урожайность перца, обработанного препаратом, составила в среднем 330 ц/га, против 163 ц/га у контрольных растений. В среднем урожайность перца, в случае обработки растений препаратом «Флора-Артемия-Лист», превосходит контрольные растения по урожайности на 110% (Табл. 4).

2.2. Влияния препарата «Флора-Артемия-Лист» на урожайность цветной капусты

Во время первой уборки со всех делянок было собрано наибольшее количество головок, соответствующих определённому стандарту. Повреждений растений гнилями и вредителями не наблюдалось. Из 128 растений капусты продуктивные органы сформированы у 122 экземпляров (78 штук в первый сбор и 44 штуки во второй сбор). Причём у растений, обработанных раствором биопрепарата, к моменту первого сбора было сформировано на 6 цветочных головок больше по сравнению с контролем (42 штуки в опытном варианте, 36 штук в контрольном). Сорт является ранним, поэтому наибольшее количество головок стандартного размера (с 4-6 кроющими листьями) созрели через 55-60 дней после высадки рассады в грунт. Всего с контрольных делянок было собрано 75,8 кг капусты, а с опытных делянок – 138,0 кг капусты. Разница между вариантами составляет 82,0%. Средний урожай головок на контрольных делянках равен 18,9 кг, а

на опытных делянках – 34,5 кг. Урожайность капусты в опытном варианте составила в среднем 157,8 ц/га, в контрольном варианте – 94,7 ц/га. Таким образом, можно отметить, что прибавка урожая составляет 83,6% (табл. 5-7).

2.3. Влияния препарата «Флора-Артемия-Лист» на урожайность томатов

Количество плодов томатов, собранных в контрольном варианте во всех четырёх повторностях ниже, чем на опытных делянках. Растения томатов, обработанные раствором биологического препарата, дают значительную прибавку урожая. В первой повторности разница между опытным и контрольным вариантами составила 49, во второй – 51, в третьей и четвёртой – 45 штук. Сорт томатов «Русский богатырь» является позднеспелым. Наибольшее количество плодов вызревает в сентябре. Разница количества плодов между контрольными и опытными растениями достаточно существенна: от 7-14 штук (первый сбор) до 51 штуки (последний сбор). Во время последнего сбора со всех делянок было собрано наибольшее количество плодов. Наибольшее количество плодов, собранное с опытной делянки, составило 261, с контрольной делянки – 216 штук. Всего с контрольных делянок был собран 731 томат, с опытных делянок – 921 томат (Табл. 8, 9).

Общее количество плодов, собранных с опытных делянок, на 190 штук больше по сравнению с контролем. Прибавка урожая томатов на опытных делянках, по сравнению с контрольным вариантом, в процентном отношении составляет 26%. Всего с контрольных делянок было собрано 274,2 кг томатов, с опытных – 378,9 кг.

Прибавка урожая томатов на опытных делянках, по сравнению с контрольным вариантом, была 27,6%. Средний урожай плодов томатов на контрольных делянках равен 68,5 кг, на опытных делянках – 94,7 кг. Урожайность томатов, обработанных препаратом, составила в среднем 186 ц/га, против 134 ц/га у контрольных растений. Как видно из приведённых данных, в случае обработки растений препаратом «Флора-Артемия-Лист», урожайность томатов, превосходит контрольные растения по урожайности на 38,8%.

Лабораторные исследования по определению активности нитрат-ионов в плодах томатов определяли методом потенциометрии в лаборатории БТИ АлтГТУ. Уровень нитратов варьировал от 65,7 до 137,2 мг/кг. ПДК по нитратам не было превышено и составило в среднем в контрольном варианте 122,0 мг/кг, в опытном варианте – 80,1 мг/кг (содержание нитратов в опытном варианте меньше на 41,9 мг /кг) (Табл. 10, 11).

Таблица 1. Влияние биопрепарата «Флора-Артемия-Лист» на количество плодов перца овощного (количество плодов, в шт.)

Повторность	Вариант	Дата				Всего плодов	Прибавка	
		08.08.09	20.08.09	04.09.09	20.09.09		штук	%
1	Контроль	11	16	18	25	70	-	
	Опыт	16	18	30	68	132	62	88,5
2	Контроль	8	10	12	27	57	-	
	Опыт	14	17	18	37	86	29	51,0
3	Контроль	10	8	14	31	63	-	
	Опыт	16	13	22	42	93	30	48,0

Материалы конференции «Открытие». Ярославль, 2013

Таблица 2. Урожайность плодов перца на делянках (в кг)

Варианты	Масса урожая на делянках, кг				Урожайность за 4 сбора, кг	Прибавка	
	1	2	3	4		кг	%
Повторность I							
Контроль	1,7	2,7	2,9	2,7	10,0	-	
Опыт	2,9	3,3	5,7	2,4	14,3	4,3	43,0
Повторность II							
Контроль	1,5	1,6	1,8	1,5	6,4	-	
Опыт	2,6	3,2	3,2	7,0	16,0	9,6	150,0
Повторность III							
Контроль	1,7	1,2	2,2	3,0	8,1	-	
Опыт	3,5	2,7	4,5	8,5	19,2	11,1	137,0

Таблица 3. Урожайность перца на делянках (в кг/м², в ц/га)

Варианты	Урожайность, кг/м ²	Урожайность, в ц/га	Прибавка к контролю	
			ц/га	%
Повторность I				
Контроль	2,00	200	-	-
Опыт	2,86	286	86	43
Повторность II				
Контроль	1,28	128	-	-
Опыт	3,20	320	192	150
Повторность III				
Контроль	1,62	162	-	-
Опыт	3,84	384	222	137

Таблица 4. Урожайность перца овощного сорта «Эверест» (в кг/м², в ц/га)

Варианты	Урожайность, кг/м ²		Урожайность, ц/га	
	К	О	К	О
Средняя	1,63	3,30	163	330
Прибавка к контролю	-	110%	-	110%

Таблица 5. Влияние биопрепарата на вызревание продуктивных органов капусты цветной (количество в шт.)

Вариант	Количество головок				Общее количество сформированных головок	Прибавка
	сформированных	несформированных	сформированных	несформированных		
	27.08.2010		07.09.2010			
Повторность I						
Контроль	7	9	8	1	15	-
Опыт	11	5	5	нет	16	1
Повторность II						
Контроль	9	7	5	2	14	-
Опыт	8	8	8	нет	16	2
Повторность III						
Контроль	9	7	5	2	14	-
Опыт	11	5	5	нет	16	2
Повторность IV						
Контроль	11	5	4	1	15	-
Опыт	12	4	4	нет	16	1

Таблица 8. Влияние биопрепарата «Флора-Артемия-Лист» на количество плодов томатов (в шт.)

Варианты	Даты				Всего плодов	Прибавка	
	28.08.11	07.09.11	19.09.11	30.09.11		штук	%
Повторность I							
Контроль	19	3	13	142	177	-	
Опыт	26	9	22	169	226	49	27,7
Повторность II							
Контроль	21	6	8	151	156	-	
Опыт	29	7	14	157	207	51	32,7
Повторность III							
Контроль	21	8	11	152	182	-	
Опыт	32	14	18	164	227	45	24,7
Повторность IV							
Контроль	23	11	8	184	216	-	
Опыт	37	14	14	196	261	45	20,8

Лучшие доклады по естественным наукам. Биология

Таблица 6. Урожайность капусты цветной на делянках (в кг)

Варианты	Масса урожая на делянках (в кг)		Итого: (кг)
	Даты взвешивания урожая		
	27.08.10	07.09.10	
Повторность I	1	2	
Контроль	10,6	11,3	21,9
Опыт	20,8	12,8	33,6
Повторность II	1	2	
Контроль	10,8	8,8	19,6
Опыт	19,2	19,0	38,2
Повторность III	1	2	
Контроль	9,9	7,4	17,3
Опыт	21,3	10,0	31,3
Повторность IV	1	2	
Контроль	11,9	5,1	17,0
Опыт	22,4	12,5	34,9

Таблица 9. Урожайность плодов томатов на делянках (в кг)

Варианты	Масса урожая на делянках, кг				Урожайность за 4 сбора, кг	Прибавка	
	1	2	3	4		кг	%
Повторность I	1	2	3	4			
Контроль	7,2	1,0	4,9	52,5	65,6	-	
Опыт	9,8	3,8	9,2	71,0	93,8	28,2	42,9
Повторность II	1	2	3	4			
Контроль	7,6	1,7	3,0	46,8	59,1	-	
Опыт	11,9	2,8	5,5	64,3	84,5	25,4	43,0
Повторность III	1	2	3	4			
Контроль	7,6	2,4	4,2	47,1	61,3	-	
Опыт	13,4	5,7	7,4	68,8	95,3	34,0	55,5
Повторность IV	1	2	3	4			
Контроль	8,2	3,3	3,1	73,6	88,2	-	
Опыт	11,8	5,5	5,7	82,3	105,3	17,1	19,4

Таблица 10. Урожайность томатов на делянках (в кг/м², в ц/га)

Варианты	Урожайность (в кг/м ²)	Урожайность (в ц/га)	Прибавка к контролю	
			ц/га	%
Повторность I				
Контроль	12,9	129	-	-
Опыт	18,3	183	54	41,8
Повторность II				
Контроль	11,6	116	-	-
Опыт	16,6	166	50	43,1
Повторность III				
Контроль	12,0	120	-	-
Опыт	18,7	187	67	55,8
Повторность IV				
Контроль	17,3	173	-	-
Опыт	20,6	206	33	19,0

Таблица 11. Урожайность томатов (в кг/м², в ц/га)

Варианты	Урожайность в кг/м ²		Урожайность в ц/га	
	К	О	К	О
Средняя	13,4	18,6	134	186
Прибавка к контролю	-	38,8 %	-	38,8 %

Выводы

Препарат «Флора-Артемия-Лист» достоверно повышает урожайность перца на 110,0%, капусты цветной на 83,6%, томатов на 38,8% по сравнению с контрольным вариантом.

Таблица 7. Урожайность капусты цветной на делянках (в кг/м² и в ц/га)

Варианты	Урожай- ность (в кг\м ²)	Урожайность (в ц\га)	Прибавка к контролю	
			ц\га	%
Повторность I				
Контроль	10,95	109,5	-	-
Опыт	16,8	168,0	58,5	53,4
Повторность II				
Контроль	9,8	98,0	-	-
Опыт	19,1	191,0	93,0	94,9
Повторность III				
Контроль	8,65	86,5	-	-
Опыт	15,65	156,5	70,0	80,9
Повторность IV				
Контроль	8,5	85,0	-	-
Опыт	17,4	174,5	89,5	105,3

Препарат «Флора-Артемия-Лист» эффективен для выращивания перца овощного, капусты цветной и томатов в разбавлении 1:1000 в условиях открытого грунта. На подкормку было использовано 14 г препарата. Для получения аналогичного эффекта необходимо было бы внести 2,7 кг минеральных удобрений или 500 кг навоза. Таким образом, использование данного препарата является экономически более эффективным.

Представленные результаты доказывают, что под влиянием внекорневой подкормки исследуемых овощных культур повреждения растений гнилями и сосущими насекомыми не наблюдались. Отсюда можно сделать вывод о том, что хитозановый биопрепарат «Артемия» с фосфатом калия заменяет протравители семян и минеральные удобрения. Препарат позволяет не применять фунгициды.

Применение препарата «Флора-Артемия-Лист» не приводит к повышению содержания нитратов в томатах.

Практическая значимость. Использование экологически безопасного препарата «Флора-Артемия-Лист» может быть положено в основу получения более высоких урожаев овощных культур хорошего качества при высокой фунгицидной активности в условиях открытого грунта.

Список использованных источников литературы

- Бурлакова Л.М., Пивоварова Е.Г., Соврикова Е.В. К оценке экологического состояния почв // Плодородие. 2005. № 5. С.31-33.
- Состояние окружающей природной среды Алтайского

края в 1995 году. Доклад Алтайского краевого комитета природных ресурсов /Под общей редакцией Дорошенко О.П., Винокурова Ю.И. – Барнаул, 1996.

3. Гладких В.И., Сирота С.М. Агротехника овощных культур. – Барнаул, 2002.

4. Безуглов В.Г., Гогмачадзе Г.Д. Минеральные удобрения и свойства почвы // электронный научно-производственный журнал Агроэкоинфо – 2009. № 2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2009/st_12.doc

5. Литвинов С.С. Насущные вопросы экологизации овоще-

водства // Эффективные приёмы выращивания овощных культур. – М., 1998.

6. Патент RU 222559224, МПК С 05F7/00, Способ получения жидкого органо-минерального удобрения из хитозансодержащего сырья/А.Л. Верещагин, О.И. Антонова, В.В. Шикера, Е.Ю. Егорова, И.А. Кузьменко, С.И. Брегвадзе, публ.10.07.2005

7. Шаманская Л.Д. и др. Средство борьбы с сосущими вредителями на основании хитозанового препарата «Артемия» //Современные перспективы исследования хитина и хитозана. – Бийск, 2006.

Исследование колониальных поселений сурка-байбака в пределах овражно-балочной сети, на определённых учётных площадках

БОЙКО НАТАЛЬЯ

МБОУ «Никитовская СОШ» Красногвардейского района Белгородской области, 9 класс

Школьное научное общество «Под знаком XXI века»

Научный руководитель – О.Д.Орлова, учитель Никитовской школы

В России обитает 4 вида сурков: байбак (степной сурок), серый (алтайский) сурок, тарбаган (монгольский) сурок и черношапочный (камчатский) сурок. Сурков нельзя причислить к активным вредителям сельского хозяйства, так как они питаются в основном дикими растениями. Однако сурки являются переносчиками инфекций, опасных для человека.

Байбак или степной сурок еще в XVIII веке был широко распространен в разнотравных и злаковых степях европейской части России. Вследствие распашки целинных земель, неумеренного промысла (благодаря вкусному мясу, жиру и ценной шкуре) численность особей резко сократилась. Байбак – популярный объект специальной охоты (варминтинга), при которой стрельба ведётся с большого расстояния из специального оружия. В настоящее время вид сохранился лишь в юго-восточной части европейской России, но в последние годы благодаря усилиям охотоведов его численность постепенно восстанавливается. Поэтому необходим учет сурков для мониторинга и поддержки островных популяций, образовавшихся в процессе повсеместного сокращения ареалов.

Цель и задачи нашего исследования:

- 1)исследовать колониальные поселения сурка-байбака в пределах овражно-балочной сети;
- 2)выяснить плотность заселения луга сурками, сроки пробуждения и залегания в спячку;
- 3)наблюдать за жизнью сурков на протяжении весны, лета и осени 2012 года;
- 4)дать оценку состояния вида, составить рекомендации для сохранения сурка на исследуемой территории.

1. Эколого-биологические особенности сурка-байбака

Царство: Животные

Тип: Хордовые

Класс: Млекопитающие

Отряд: Грызуны

Семейство: Беличьи

Род: Сурки

Вид: Байбак (*Marmota bobak*)

Байбак является одним из самых крупных беличьих: длина его тела 50-70 см, масса самцов достигает 10 кг. Тело у байбака толстое, на коротких, сильных лапах, вооружённых крупными когтями. Голова большая, уплощённая, шея короткая (рис.1).

От других сурков байбака легко отличить по короткому хвосту (не более 15 см) и однотонной песчано-жёлтой окраске. Из-за тёмных кончиков остевых волос его спина покрыта тёмно-булой или чёрной рябью, сгущающейся на затылке и на верхней части головы. Щёки светло-рыжеватые, под глазами бурые или чёрные пестрины. Брюхо заметно темнее и рыжее боков, конец хвоста тёмно-бурый. Встречаются сурки-альбиносы.

Линька у байбаков один раз в год; начинается в мае и заканчивается (у старых сурков) к концу августа, иногда затягиваясь до сентября.

Питаются байбаки растительными кормами. Их излюбленными растениями являются дикий овёс (*Avena sativa*), пырей (*Agropyrum cristatum*), цикорий (*Cichorium intybus*), клевер (*Trifolium repens*) и полевой вьюнок (*Convolvulus arvensis*); овощные и сельскохозяйственные культуры повреждают редко. Зрелые плоды и семена в их



Рис.1. Сурок степной, или байбак

желудках не перевариваются, рассеиваясь вместе с помётом. За день наживки байбак съедает до 1-1,5 кг растительной массы. Воды обычно не пьёт, довольствуясь влагой, содержащейся в растениях, или утренней росой. Потребляет и животные корма (саранчовых, моллюсков, гусениц, муравьиных куколок), обычно поедая их вместе с травой. Запасов на зиму байбак не делает.

Байбак – природный обитатель равнинных злаково-разнотравных степей. Живут байбаки большими многолетними колониями, устраивая для жилья норы разного назначения и сложности. Врагов у сурка немного, в основном, это – бродячие собаки и лисы. Сурок приспособлен к жизни норника: массивное тело с короткими сильными лапами, снабженными когтями роющего типа и окаймленными жесткими волосками, увеличивающими

их рабочую поверхность. Видит сурок хорошо, реагирует на появление человека уже на расстоянии 300-350 м, а летящего пернатого хищника замечает на значительно большем расстоянии.

Ожиревшие к осени сурки в сентябре залегают в спячку в глубокие зимовочные норы парами или целыми семьями. Пробуждаются они сразу за сходом снега в начале апреля [1, 4].

2. Методика выполнения исследований

2.1. Местоположение изучаемой территории

Изучение колониальных поселений байбака проведено на территории села Никитовка Красногвардейского района Белгородской области. Участок для исследования расположен на юго-востоке от улицы Красных Партизан на склоне холма.

2.2. Физико-географическая характеристика района исследования

<i>Климат</i>	Умеренно – континентальный.
<i>Рельеф</i>	Овражно-балочная сеть, пересеченная местность.
<i>Почвы</i>	Выщелоченные черноземы. В нижней части горизонта вымывания выражены карбонатные выделения в виде белых вкраплений или прожилок. Реакция почвы в верхнем горизонте близка к нейтральной.
<i>Растительность</i>	Икотник серо-зеленый (<i>Berteroa incana</i>), лапчатка прямостоячая (<i>Potentilla erecta</i>), льнянка обыкновенная (<i>Linaria vulgaris</i>), манжетка обыкновенная (<i>Alchemilla vulgaris</i>), молочай прутьевидный (<i>Euphorbia virgata</i>), тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i>), ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>) и много растений семейства Злаковые (мятлик обыкновенный, костер безостый, пырей ползучий и другие).
<i>Животный мир</i>	Сурки-байбаки, лисицы, зайцы, куницы, вороны, соколы, сороки, воробьи, синицы.
<i>Антропогенное воздействие</i>	Эту территорию регулярно используют как удобное пастбище для скота – уже ранней весной здесь буквально благоухает разнотравье, солнечно, участок находится в ложбине, со всех сторон защищен от ветра склонами холмов.

2.3. Методика проведения учетов

Оборудование: бинокль БПЦ5 8х30, блокнот, карандаши.

Использовался визуальный учет на площадках. Впервые этот метод учета применил Г.А.Кайзер (1940) в Казахстане. Исследование колониальных поселений в последние годы приобрело особую актуальность, так как именно поселения такого типа образует степной сурок, по вине человека лишившийся своих исконных

местообитаний и вынужденный поселяться по овражно-балочной сети.

Были заложены 2 учетные площадки, которые захватили все поселение сурков; углы отмечали холмиками («турами») из камней и дерна. Площадки были разделены полевой дорогой, которая активно используется при посеве, уборке урожая, во время сенокоса (по ней передвигается сельскохозяйственная техника, личный автотранспорт) (табл. 1).

Таблица 1. Описание учётных площадок

№	Место расположения площадок	Площадь, га	Рельеф, направление склона	Как используется в хозяйстве
1	Балка с газопроводом. До начала ул. Красных партизан 2,5 км. До ближайшего водоема (речка Ключка) 1 км.	2 га	Юго-восточный склон холма	Слабый выпас скота, сенокос. Вблизи расположено село.
2	Балка с газопроводом До начала ул. Красных партизан 3 км. До р. Ключка 1,5 км.	3 га	Юго-западный склон холма	Интенсивный выпас скота, сенокос. Летний баз для нетелей ОАО «Самаринское»

Учетчик находился в укрытии, на расстоянии 150 м от поселения байбаков (небольшое углубление, скрытое достаточно высокой и густой травой), так как сурки весьма осторожны и пугливы.

Учеты проводились с равными интервалами каждое 10-е число месяца с марта по сентябрь 2012 года два раза в день в часы максимальной активности байбаков.

По окончании наблюдения сурков вспугивали. Когда они бросались в норы, учитывали тех особей, которые были скрыты за неровностями рельефа. Таким образом, получались результаты абсолютного учета сурков, кото-

рые пересчитали на 1 га.

Во время проведения учётов учитывалось общее число особей в поселении, а также молодые особи (сеголетки). Информация записывалась в полевые блокноты.

Степень точности учета сурков зависела от погоды, которая влияла на их активность [2, 3].

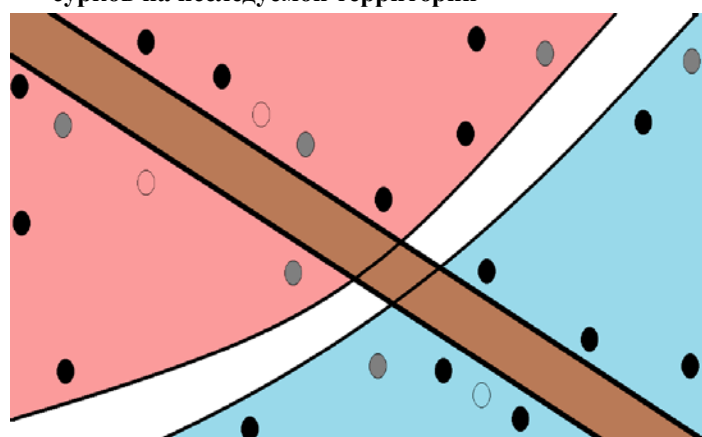
3. Результаты исследования колониальных поселений сурка-байбака

Результаты учета численности колониальных поселений сурка – байбака представлены в таблице 2.

Таблица 2. Итоговая ведомость учёта численности колониальных поселений сурка-байбака на учётных площадках

№ площадки	Площадь учётной площадки, га	Учтено семей, шт.			Число особей в семье, шт.	Всего учтено сеголетков, шт.	Всего учтено сурков на площадке, шт.
		Всего	С выводками	Без выводков			
1	2 га	14	12	2	2-5	8	65
2	3 га	10	9	1	2-8	7	46
		Плотность местообитания семей средняя (Приложение 1).				Общая численность сурков: 111 особей.	

Рис.2. Карта-схема расселения колоний сурков на исследуемой территории



- площадка №1
- площадка №2
- линия газопровода
- семьи сурков с сеголетками
- семьи сурков с выводками
- семьи без выводков

Общая численность сурков на учётных площадках составила 111 особей. Выявлено, что данное поселение ленточного (балочного) типа, плотность местообитания сурков квалифицируется как «средняя» [1]. Составлена карта-схема расселения колоний сурков на исследуемой территории (Рис.2).

Одновременно велись наблюдения за жизнью сурков (Табл. 3), анализировался антропогенный фактор.

4. Анализ экологической ситуации и меры по сохранению сурков

В отчетах Управления охотничьего хозяйства Красногвардейского района отмечается лимитирующее воздействие на популяцию сурков некоторых факторов. Прежде всего, это – выпас скота. В результате наблюдений установлено, что сурки при приближении стада прячутся в норы, отсиживают там во время выпаса и выходят на поверхность лишь при удалении стада на значительное расстояние. В течение дня, при наличии пасущегося стада с 2-3 пастухами и их собаками сурки не выпускают молодняк из нор. По этой же причине отмечены случаи кормежки зверьков в сумерках, что увеличивает их шансы стать добычей ночных хищников.

Исходя из вышеизложенного вполне очевидно, что значительно сокращается время, необходимое для выгула и кормежки сурка. Все это отрицательно сказывается на накоплении жира сурками и оказывает влияние на выживаемость молодняк во время спячки. Аналогичное действие, хотя и в меньшей степени, оказывает частое посещение мест обитания сурков людьми с целью сбора ягод и лекарственных трав. Отмечаются случаи браконьерства – незаконный отлов капканами и петлями. Все эти факторы в комплексе оказывают сильное негативное воздействие на микропопуляцию степного сурка в с.Никитовка, сдерживая дальнейший рост численности.

Выводы

Рельеф местности, где исследовались колонии байбака, относительно сглажен, поэтому ленты соседних поселений соединяются.

На обширных склонах семьи располагаются в нескольких ярусах и, как правило, в нижележащих семьях размер семейного участка меньше, чем у крайних верхних.

Норы располагаются на склонах с различной экспозицией, приурочены к снежным надувам, ручьям. Разнообразие видового состава растительности и наличие вегетирующих видов жизненно необходимо для байбака. Благодаря этому зверьки легче переносят климатические катаклизмы.

Расположение семей обеспечивает расселение зверьков, при этом варианты направления миграций ограничены. Плотность населения в большинстве случаев средняя.

Семейный участок удовлетворяет все основные потребности сурков. В первую очередь предоставляет зверькам кормовой ресурс, так как вегетирующей растительности много, вблизи участков находятся пахотные земли.

Выпас домашнего скота, беспокоящее воздействие, браконьерство являются антропогенными факторами, влияние которых негативно сказывается на поселениях сурков.

Рекомендации для сохранения сурка-байбака

1. Организовать на территории балки заказник для охраны сурков.
2. Организовать постоянный отстрел бродячих собак и других хищников.
3. Усилить охрану сурков от браконьеров.

Список использованной литературы

1. Бибилов Д.И. Популяционные структуры и репродуктивная стратегия сурков // Структура популяций сурков. Сб. науч. тр. – М., 1991. – С. 6-31.
2. Бибилов Д.И., Машкин В.И., Никольский А.А., Румянцев В.Ю. К созданию унифицированной методики исследования социальной организации популяций сурков // Сурки северной Евразии: сохранение биологического разнообразия. Тез. док. II Междунар. сов. по суркам. – М., 1996. – С. 9-11.
3. Середнева Т.А. Пространственные и временные колебания плотности населения монгольского и степного сурка // Биология, экология, охрана и рациональное использование сурков. Матер. Всес. сов. – М., 1991. – С. 125-131.
4. Шилов И. А. Экология. – М., 2000. – С. 248-258.

Лучшие доклады по естественным наукам. Биология

Таблица 3. Наблюдение за жизнью сурков-байбаков

Дата	Время наблюдения	Погодные условия	Наблюдения
10.03	7 ³⁰	Температура 10°C	Сурков не видно.
	19 ⁰⁰	Ветер северо-западный	Сурков не видно.
10.04	8 ⁰⁰	Температура 10°C	Сурки уже вышли из спячки. Четко видны норы, в которых они зимовали (зверьки чистят нору, ремонтируют входной лаз, далеко от норы не отходят, у нее много сурочьих следов). Сурки проснулись и отправились на кормёжку. На поверхности сурки поддерживают зрительную (позы столбиком) и звуковую (переключки, сигнал опасности) связь. Как правило, двое сурков в колонии играют роль часовых, пока другие кормятся. Окрас шерсти – очень светлый.
	18 ⁰⁰	Дождь	Сурков не видно.
10.05	7 ⁰⁰	Дует сильный юго-восточный ветер	Сурки вышли на кормежку. На лугу появилась собака, увидев сурка, бежит за ним. Спасаясь от преследования собаки, байбак бежит довольно быстро, укрывается в ближайшей норе.
	18 ³⁰	Температура 20°C	Сурки вышли на кормежку. Передвигаются порывистыми перебежками, временами останавливаясь и замирая на месте.
10.06	11 ⁰⁰	Температура 26°C	В балке пасется большое стадо коров, 2 пастуха, 2 собаки. Сурки отсиживаются в норах, и лишь отдельные особи на короткое время выходят на поверхность. Молодняк не выпускают.
	19 ⁰⁰	Температура 20°C	Сурки вышли на кормежку. Виден состав семьи, заметны сеголетки.
10.07	7 ³⁰	Температура 27°C	Активность слабая, больше лежат, греются на солнце.
	20 ⁰⁰	Температура 20°C	Сурки вышли на кормежку. Они очень упитанные.
10.08	9 ³⁰	Дождь, порывистый ветер	Сурки практически не покидают норы.
	19 ²⁰	Температура 21°C	Сурки вышли на кормежку. Они обновляют гнёзда, натаскивая в них сухую траву.
10.09	10 ³⁰	Температура 19°C	Сурков видно очень мало. Вероятно, уже залегли на зимовку. Можно теперь внимательно рассмотреть норы байбаков
	17 ⁴⁰	Температура 17°C	Сурков не видно.

Исследование причин, вызывающих нарушения осанки подростков

КОЧЕРГИНА НАТАЛЬЯ

МБОУ «Ленская СОШ» Кунгурского района Пермского края, 9 класс

Научный руководитель – Л.К.Юшкова, учитель Ленской школы

Сидячий образ жизни, малоподвижность, отсутствие необходимой гимнастики приводят к серьезным нарушениям осанки у современного человека, что впоследствии может оказаться причиной различных болезней позвоночника, нервной системы и внутренних органов. Сохранение правильной осанки с детства является основной профилактической мерой для предупреждения её нарушений. Неправильная осанка провоцирует формирование у человека быстрой утомляемости, общего некомфортного состояния. Помимо этого, нарушенная осанка может привести к развитию сколиоза, который является предвестником других серьезных заболеваний.

Цель нашей работы – исследовать причины, вызывающие нарушения осанки подростков.

Для достижения данной цели были поставлены следующие **задачи**:

- 1) исследование осанки подростков и выявление её нарушений;
- 2) анализ соответствия школьных сумок и мебели санитарно-эпидемиологическим нормам;

- 3) наблюдение за правильной посадкой учащихся во время учебной работы;

- 4) изучение двигательной активности подростков.

I. Осанка и здоровье школьника

1.1. Осанка – правильное положение тела при стоянии и ходьбе

Осанка – это привычное положение тела при стоянии, ходьбе, сидении. Формирование осанки у человека продолжается в течение всего периода роста. Правильная осанка – это не только красота, это, прежде всего, – важнейший показатель здоровья человека. При её ухудшении нарушается функция дыхания и кровообращения, затрудняется деятельность печени и кишечника, снижаются окислительные процессы, что ведёт к понижению физической и умственной работоспособности. Дефекты осанки часто вызывают не только морфофункциональные изменения в позвоночнике, ведущие к сколиозам, кифозам и остеохондрозу, но также могут вызвать нарушение деятельности любого органа нашего тела [1]. Основная задача осанки –

предохранение опорно-двигательной системы от перегрузки и травмы за счет рационального выравнивания сегментов тела и баланса мышц.

Процесс формирования осанки начинается с возраста от 6 до 8 лет и продолжается до возраста от 17 лет до 21 года, по мере созревания нервной системы и формирования устойчивого двигательного стереотипа. В этот период окончательно формируются изгибы позвоночника, своды стопы, выравниваются нижние конечности.

Наиболее важен *период 12-15 лет*, когда происходит усиленный рост тела в длину. Позвоночник отличается наибольшей гибкостью и пластичностью. Рост мышечной и связочной ткани несколько отстаёт от развития костного скелета. Это может стать предрасполагающим моментом для возникновения нарушений осанки и деформации позвоночника при неблагоприятных условиях. В *старшем школьном возрасте (16-18 лет)* интенсивно происходит рост кости в ширину, позвоночник становится устойчив и крепок. Увеличивается мышечная масса, возрастает сила мышц. Осанка стабилизируется, а имеющиеся возможные отклонения от нормы корректировать нужно немедленно [8].

Таким образом, осанка в значительной степени зависит от полноценной развитости позвоночника. Основную роль в формировании осанки играет равномерное и правильное распределение мышечного напряжения (тонуса). Хорошая осанка имеет эстетическое, и большое физиологическое значение.

1.2. Виды нарушения осанки

Нарушение осанки – это отклонения в положении позвоночника. Все нарушения осанки делятся на две группы: врождённые и приобретённые. Дефекты осанки условно можно разделить следующим образом: нарушение осанки в *сагиттальной, фронтальной плоскости и обеих плоскостях одновременно*. Для каждого вида нарушения осанки характерно своё положение позвоночника, лопаток, таза и нижних конечностей.

Выделяют следующие нарушения осанки в сагиттальной плоскости:

- *Сутуловатость* – увеличение грудного кифоза и уменьшение поясничного лордоза.
- *Круглая спина* – увеличение грудного кифоза при полном отсутствии поясничного лордоза
- *Плоская спина* – уплощение поясничного лордоза.
- *Плоско-вогнутая спина* – грудной кифоз уменьшен, поясничный лордоз немного увеличен. Грудная клетка узкая, мышцы живота ослаблены.
- *Кругло-вогнутая спина* – увеличение всех изгибов позвоночника, а также угла наклона таза.

Нарушения осанки во фронтальной плоскости называются *асимметричной осанкой*. Для нее характерно дугообразное смещение линии остистых отростков позвонков в сторону от средней линии спины. При этом имеется асимметрия между правой и левой половинами туловища, неравномерность треугольников талии. Такие нарушения осанки трудно отличить от ранних стадий развития *сколиоза* – тяжелого прогрессирующего заболевания позвоночника, характеризующееся боковым искривлением и скручиванием позвонков вокруг вертикальной оси (торсия). Причиной сколиоза являются глубокие нарушения обмена веществ в соединительной ткани, приводящие к расстройству процессов костеобразования. Существует общепризнанная классификация типов осанки (классификация Штафеля) [4].

Для предотвращения заболеваний позвоночника

крайне важна своевременная диагностика нарушений осанки, которые сопровождают любое заболевание позвоночника.

1.3. Причины и предупреждение искривления позвоночника

Нарушение формы позвоночника у школьников может быть вызвано самыми разными причинами: врождённые дефекты, родовые и другие травмы позвоночника, индуцированные нарушения, последствия операционных вмешательств и ожоги, частые инфекционные заболевания и неудовлетворительное питание, недостаточная двигательная активность и слишком мягкая кровать, мебель, не соответствующая возрасту и росту ребёнка, отсутствие привычки к соблюдению правильной осанки, постоянное ношение тяжести и др. [9].

Профилактические мероприятия при нарушениях осанки и сколиозах должны носить комплексный характер и включать в себя организацию общего режима дня, оборудование рабочего места школьника, физическое воспитание и лечебную физкультуру [6].

Профилактические мероприятия по искривлению позвоночника, в первую очередь, связаны с тренировкой мышц спины и брюшного пресса (плавание, легкая атлетика, балльные танцы, ходьба и др.). Необходимо ежедневно делать 30-минутную зарядку, следить за своей осанкой ежедневно, систематически [4]. Правильно оборудуйте спальное место: оно должно быть жёстким, подушка – низкой. Наиболее удачный вариант – это ортопедический матрас и подушка [5].

Таким образом, существует немало причин, вызывающих нарушения осанки. Важно вовремя обнаружить данный дефект и приложить все силы к его исправлению.

2. Материалы и методы исследования

Данное исследование было проведено в Ленской общеобразовательной школе. Исследование проводилось среди учащихся 1, 4, 5, 9 классов во время летнего профильного лагеря 2012 года и в начале учебного 2012 года.

Методы исследования:

- анализ медицинских карт использовался с целью выяснения изменений состояния осанки учащихся за период обучения (с 1-го по 9-й класс);
- методика комплексного исследования позвоночника использовалась для определения нарушений осанки;
- исследование портфелей, школьной мебели, двигательной активности учащихся проводилось с целью выяснения соответствия нормам СанПиН;
- наблюдения за учащимися во время учебной работы проводили для того, чтобы узнать, как соблюдается правильная осанка.

3. Результаты исследования

3.1. Анализ медицинских карт учащихся

Нарушение осанки в 1-м классе обнаружено у 9% учащихся, к девятому классу нарушение осанки было выявлено уже у 25% учащихся, 9% из которых имеют сколиоз. Таким образом, доля учащихся с нарушениями осанки в старших классах увеличилась. Нарушения осанки у детей развиваются в процессе длительного сидения за партами, при неправильном выборе школьного ранца, малой двигательной активности и т.п. Заболевания опорно-двигательной системы относят к так называемым «школьным болезням».

Лучшие доклады по естественным наукам. Биология

3.2. Анализ результатов комплексного исследования позвоночника

Исследование степени кифотической осанки проводилось при помощи плечевого индекса и тестов-упражнений на подвижность суставов. Результаты исследования занесены в таблицу 1. У большей части учащихся (69%) обнаружена осанка, близкая к сутулости. Отличной гибкостью позвоночника отличается всего лишь 6% учеников. У 25% учащихся обнаружено нарушение осанки.

3.3. Анализ портфелей учащихся (форма, вес)

Анализу подверглись школьные сумки 1, 4, 5, 9 классов. Мы измеряли вес портфелей, отслеживали, какие это сумки: ранец, рюкзак или дамская сумочка с одной - двумя ручками. У учащихся начальной школы отмечали и другие показатели: конструкция, спинка (полужёсткая, с массажными профилями, ширина плечевого ремня, высота передней стенки, ширина ранца, длина ранца, материал). Результаты сравнивали с требованиями СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях».

Результаты исследований представлены таблице 2.

Проведённые исследования показали, что в младшем звене вес сумок полностью не соответствует норме и требованиям СанПиНа по высоте стенки, длине и ширине плечевого ремня. Ранцы не имеют твёрдой спинки и жёсткого корпуса, которые так важны для формирования правильной осанки. В

Таблица 1. Результаты исследования позвоночника учащихся

№ ученика	Кифоз	Подвижность суставов						Гибкость позвоночника	Нарушения осанки
		Шейный отдел	Локтевой	Плечевой	Лучезапястный	Тазобедренный	Коленный		
	БС	О	О	О	О	Х	О	Х	О
	БС	О	О	О	О	Х	О	Х	О
	БС	О	О	О	О	Х	О	Х	Н
	БС	О	О	О	О	Х	О	Х	О
	БС	О	О	О	О	Х	О	Х	Н
	БС	О	О	О	О	Х	О	Х	Н
	Н	О	О	О	О	О	О	О	О
	С	О	О	О	О	Х	О	Х	О
	БС	О	О	О	О	Х	О	Х	Х
	С	О	О	О	О	Х	О	Х	Н
	БС	О	О	О	О	О	О	Х	О
	БС	О	О	О	О	Х	О	Х	О
	С	О	О	О	О	Х	О	Х	О
	БС	О	О	О	О	Х	О	Х	О
	С	О	О	О	О	О	О	Х	Н
	БС	О	О	О	О	Х	О	Х	О

Примечание: «БС» - близкая к сутулости; «Х» - хорошая; «С» - сутулость; «О» - отличная; «Н» - норма; «Н» - нарушения осанки.

Таблица 2. Результаты взвешивания школьных сумок учащихся

Класс	Количество учеников	Средний вес портфеля (кг)	Вес самого тяжёлого портфеля (кг)	Вес самого лёгкого портфеля (кг)	Отклонения от нормы по весу, доля сумок (%)	Отклонения от требований, доля сумок (%)
1	17	2,765	4	1,6	100%	100%
4	11	3,864	4,600	2,400	100%	85%
5	14	3,586	4,200	2,600	100%	90%
9	18	3,289	4,200	2,200	17%	90%

Таблица 3. Рабочая поза учащихся на уроках

Класс	Первый урок		Последний урок	
	Правильно сидящие, %	Неправильно сидящие, %	Правильно сидящие, %	Неправильно сидящие, %
1	100	0	30	70
4	90	10	70	30
5	75	25	55	45
9	60	40	45	55
Среднее значение	81,25	18,75	50,00	50,00

среднем звене наблюдается существенное отклонение по весу сумки (от 100 до 2100 грамм), а в старшем звене отклонение составляет в среднем 200 грамм у 17% учащихся.

Основные пути решения проблемы по снижению веса ранца с ежедневными учебными комплектами:

- приобретение второго комплекта учебников для использования в классе;
- хранение дополнительных изданий, альбомов по ИЗО и папок по трудам в классе;
- ежедневное внимательное отношение родителей и детей к содержимому ранца;
- рационально составленное расписание занятий в школе.

Анализируя полученные результаты, можно утверждать, что ношение тяжести в одной руке и несоответствие школьного ранца нормам является одним из факторов, приводящих к нарушению осанки.

3.4. Результаты исследования школьной мебели и позы учащихся

Правильной считают сидячую позу, которая обеспечивает устойчивое положение тела ребенка. Определялось соответствие росту ребенка стула (при сидении угол в коленном суставе должен быть прямым).

В таблице 3 приведена информация о правильности рабочей позы учащихся при сидении на первом и последнем уроках.

Анализируя данные таблицы, мы видим, что количество учащихся с неправильной посадкой увеличивается на последнем уроке в сравнении с первым (с 18,75% до 50% соответственно). Уже в начале первого урока в 4, 5, 9-х классах есть неправильно сидящие дети, причем их количество в течение урока, как правило, не меняется. Мы полагаем, что это те дети, у которых не сформирован навык правильной осанки. В кабинетах не обнаружено плакатов «Правильно сиди за партой».

Также мы проверили, насколько соответствует мебели росту учащихся, и высчитали процент соответствия по классам. В 1-х и 4-х классах 100% предметов мебели соответствовало росту, в 5-м классе – 23%, в 9-м классе – 41%. Как правило, мебель велика большей части школьников пятого класса. В четырёх кабинетах есть регулируемые стулья и столы, но дети на переменах не устанавливают соответствующее своему росту положение. В остальных кабинетах мебель не регулируется, здесь есть парты и стулья разной высоты.

В результате исследования можно заключить, что мебель в начальной школе полностью соответствует нормам СанПиН. Что касается среднего и старшего звена, здесь наблюдается дефицит мебели. Это связано с тем, что, во-первых, не все кабинеты оснащены мебелью, соответствующей нормативам, во-вторых, кабинетная система не позволяет отрегулировать мебель под рост каждого ребёнка.

Таким образом, очевидна недостаточная оснащённость мебелью учащихся среднего и старшего звена, которая может являться одной из причин нарушения осанки.

Результаты анкетирования

Для проверки знаний учащихся о профилактике нарушений осанки разработана анкета. Результаты анкетирования позволяют отметить следующее. Только 10% школьников знают, какие факторы влияют на осанку. 100% ребят знают, что осанка сказывается на формировании опорно-двигательного аппарата. 75% анкетированных привыкли сидеть за столом сутулясь. На мягкой постели спят 5% анкетированных, на жесткой – 10%, на кровати средней жесткости – 75%, на кровати с ортопедическим матрацем спят 10% анкетированных. 50% анкетированных носят сумку, чередуя руки. У 25% учащихся есть спортивный уголок дома. 78% школьников отмечают, что при формировании правильной осанки большую роль играет питание.

Монотонное длительное (часто многочасовое) пребывание в положении сидя вовсе не способствует формированию правильной осанки, особенно, если отсутствует самоконтроль позы у ребенка или контроль извне (учителями, родителями). Наш опрос показал, что активно занимаются спортом всего лишь 38% учащихся.

Малоподвижный образ жизни является одним из факторов, приводящих к нарушению осанки. Согласно результатам исследования вероятность возникновения таких нарушений у учащихся в МБОУ «Ленская СОШ» велика.

Заключение

Родители и сотрудники дошкольных учреждений должны контролировать позы детей при сидении, стоянии, ходьбе. Большое значение имеют: своевременное правильное питание, свежий воздух, подбор мебели в соответствии с ростом, оптимальная освещённость, привычка правильно переносить тяжёлые предметы, сидеть за столом, расслаблять мышцы тела, следить за собственной походкой. Также на формирование осанки влияет поза при письме, чтении, просмотре телевизора, игре на компьютере.

Отрицательное влияние на формирование осанки оказывает излишне мягкая постель. Матрас должен быть жёстким и обязательно ровным.

В процессе длительного сидения за партами, при неправильном выборе школьного ранца, малой двигательной активности и т.п. у детей часто развиваются нарушения осанки. Однако эти нарушения корректируются, если ребенок будет выполнять рекомендации лечащего врача.

Комплексное исследование позвоночника показало, что у большей части учащихся (69%) обнаружена сутуловатость. Отличной гибкостью позвоночника отличается всего лишь 6% учеников. У 25% учащихся обнаружено нарушение осанки.

Изучение школьных сумок учащихся показало, что в младшем звене ранцы не соответствуют требованиям СанПиН по весу, высоте, длине и ширине плечевого ремня, не имеют твёрдой спинки и жёсткого корпуса. Следовательно, использование таких рюкзаков способствует формированию нарушений осанки. В среднем и старшем звеньях наблюдаются отклонения по весу ранцев на 100-2100 грамм. Старшеклассники ранцы практически не носят.

В результате исследования сделан вывод, что мебель в начальной школе полностью соответствует нормам СанПиН. В 9 классе 59% предметов мебели не соответствует нормам. В учебных кабинетах для 5 класса доля мебели, не отвечающей стандартам, несколько выше (77%). Недостаточная оснащённость мебелью учащихся среднего звена может являться одной из причин нарушения осанки.

Всё больше школьников проводят свободное время у телевизора, в общении с компьютером, вынуждая свой организм испытывать двигательный голод. Монотонное длительное (часто многочасовое) пребывание в положении сидя вовсе не способствует формированию правильной осанки, особенно, если отсутствует самоконтроль позы у ребенка или контроль извне (учителями, родителями). Наш опрос показал, что активно занимаются спортом всего лишь 38% учащихся.

Список использованных источников и литературы

1. Алексеева Т.Л. Есть такая профессия – ученик //Классный руководитель. 2008. № 2.
2. Анастасова Л.П., Кучменко В.С., Цехмистренко Т.А. Формирование здорового образа жизни подростков на уроках биологии: методическое пособие. 6-9 классы. – М.: Вентана – Граф, 2004.
3. Безруких М.М. О мерах по сохранению и укреплению здоровья школьников // Классный руководитель 2005. № 5.
4. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. Биология. Полный курс: в 4 т. Том 1. Анатомия/Г.Л.Билич, В.А.Крыжановский. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Оникс, 2009.
5. Гигиеническая оценка условий обучения школьников / Сост.: Н.В.Анисимов, Е.А. Карашвили. – М.: ТЦ Сфера, 2002.
6. Критерии эффективности оздоровления детей в летних оздоровительных лагерях. Методические рекомендации для организаторов летнего отдыха детей. Управление по охране окружающей среды Пермской области. Департамент образования Пермской области. Областной эколого-биологический центр. – Пермь, 2003.
7. Кузнецова О. Физические нагрузки в XXI веке //Здоровье детей. 2012. № 9.
8. Фромм Аллан. Азбука для родителей. – 3-е изд., сокр./ пер. И.К. Константиновой. – М.: Знание, 1994.
9. Чайнова В., Мирская Н. Стол, стул и осанка. О соответствии школьной мебели росту учащихся //Здоровье детей. 2012. № 5.
10. Элективный курс «Секретные материалы о твоём здоровье». 9 класс/сост. Л.Б.Поддубная, учитель высшей категории. – Волгоград: Учитель – АСТ, 2005.

Сравнительный анализ населения дневных хищных птиц двух районов Ивановской области по результатам четырёх лет исследований

МЕЛЬНИКОВ СЕРГЕЙ

ОГБОУ «Ивановский областной центр развития дополнительного образования детей»
г.Иванова, 10 класс

Объединение «Экомир»

Научный руководитель – А.Ю.Гусева, кандидат биологических наук, заместитель директора
по учебно-методической работе, педагог дополнительного образования Ивановского
областного ЦРДОД

Проблема сокращения численности соколообразных в наши дни актуальна, так как их число значительно снизилось из-за прямого истребления в 1940-1960-е годы, вырубки высокоствольных лесов и применения ядохимикатов. Изучение хищных птиц на постоянных мониторинговых стационарах имеет большое значение. Исследование динамики численности дневных хищных птиц, сравнение их населения в различных районах, различающихся хозяйственной специализацией и степенью антропогенного воздействия является актуальным.

Целью работы являлось сравнение населения дневных хищных птиц на территории Клязьминского заказника и Ивановского района, характеризующегося высокой степенью антропогенного воздействия.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1) Оценить и сравнить видовое разнообразие дневных хищных птиц на территории Клязьминского боброво-выхухольского заказника и Ивановского района.

2) Оценить численность соколообразных в соответствии с особенностями природных и антропогенно изменённых местообитаний на изучаемых территориях.

3) Проанализировать динамику населения дневных хищных птиц в исследуемых районах и установить факторы, влияющие на численность и разнообразие соколообразных.

4) Разработать рекомендации по совершенствованию системы охраны дневных хищных птиц на территории Клязьминского заказника и Ивановского района.

Наиболее значимой ключевой орнитологической территорией для хищных птиц восточного Верхневолжья является Клязьминский республиканский боброво-выхухольский заказник [8, 9, 6]. В гнездовой период на территории заказника регистрировались змеяед [11], малый и большой подорлики, сапсан [9]. На пролёте встречались скопа, орлан-белохвост и беркут [11]. Клязьминский заказник соответствует требованиям ключевой орнитологической территории (КОТР) международного ранга [5, 1].

1. Материал и методика

Характеристика места проведения исследований

Клязьминский заказник расположен на юге Ивановской области, в пойме р.Клязьма на границе Ивановской и Владимирской областей. Площадь заказника 12,4 тыс. га. Южной границей служит р.Клязьма, северной – де-

ревни Изотино, Снегирево, Лучкино, Набережная. Территория заказника представляет собой участок современной и древней поймы р.Клязьма, где древнее русло представлено большим количеством пойменных озёр, расположившихся среди ленточных и островных дубрав и высокотравных, местами заболоченных лугов, не ежегодно заливаемых высокими весенними паводками. Территория заказника характеризуется преобладанием пойменных смешанно-широколиственных лесов и дубрав, а также сухих сосновых боров. Исследование проводилось в пойме р.Клязьма, в районе озёр Долгое, Кривое, Ореховое, Ламхоро, Сорокино, в окрестностях д.Изотино.

Ивановский район расположен в антропогенной зоне. Район проведения непосредственных исследований находится в окрестностях д.Новино, с.Никольское, д.Калачево, д.Юриково и характеризуется преобладанием вторичных смешанных лесов. Значительную площадь занимают поля, пустоши и заброшенные луга, зарастающие порослью сосны и березы. В районе исследований расположены р.Чернава, р.Молохта. Крупные водотоки и озера отсутствуют. В целом район исследований можно охарактеризовать как район с сельскохозяйственной специализацией, хотя посевные площади в последнее время значительно снизились. Степень антропогенного воздействия высокая. В течение длительного периода в районе велись незаконные рубки древесины.

Методика учета дневных хищных птиц и обработка результатов

При изучении видового состава, показателей численности соколообразных и ее динамики использовался метод картирования гнездящихся пар на пробной площади [3]. Определялась плотность населения отдельных видов, то есть число размножающихся пар, приходящееся на единицу площади (100 км²). Плотность населения хищных птиц (Ni) выражалась числом гнездящихся пар на 100 км². Рассчитывалась доля отдельных видов (Pi, %). Для оценки видового разнообразия и равномерности распределения использовали индекс разнообразия Симпсона:

$$Ds = \frac{1}{\sum_{i=1}^s (p_i)^2}, \text{ где } s - \text{общее число видов сообщества; } p - \text{доля ресурсов (отношение частоты встречаемости данного вида к суммарной частоте встречаемости) [2].}$$

Также рассчитывали равномерность распределения видов по Симпсону. Для оценки динамики численности применялся показатель R-тренда. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программы «Биостатистика»

2. Результат исследования и их обсуждение

2.1. Видовой состав и численность отдельных видов

За период проведения исследований в 2009-2012 годах на территории заказника было отмечено 16 видов дневных хищных птиц. Систематический список видов дневных хищных птиц, отмеченных на территории Клязьминского заказника:

Отряд Соколообразные – Falconiformes

Семейство Скопиные

Род Скопа - Pandion

1) Скопа- PandionhaliaetusL.

Семейство Ястребиные – Accipitridae

Род Настоящие орлы – Aquila

2) Большой подорлик - Aquilaclanga

3) Малый подорлик – Aquilapomarina

Род Haliaeetus - орланы

4) Орлан-белохвост – Haliaeetusalbicilla

Род Ястребиные орлы - Hieraetus

5) Орел-карлик – Hieraetuspennatus

Род Канюки- Buteo

6) Канюк- Buteobuteo

Род Осоеды- Pernis

7) Осоед- Pernisapivorus

Род Коршуны- Milvus

8) Черный коршун- Milvusmigrans

Род Ястребы- Accipiter

9) Тетеревятник- Accipiter gentilis

10) Перепелятник- Accipiter nisus

Род Змеяды- Ciraetus

11) Змеяд- Ciraetusgallicus

Род Луни- Circus

12) Полевойлунь- Circus cyaneus

13) Луговойлунь – Circus pygargus

СемействоСоколиные- Falconidae

Род Соколы- Falco

14) Чеглок- Falco subbuteo

15) Дербник- Falco columbarius

16) Пустельга- Falco tinnunculus

Проведя в 2009-2012 годах исследования на территории Клязьминского заказника и Ивановского района, мы убедились, что имеются значительные различия в видовом составе и распределении видов (рис.4). Территория Клязьминского заказника характеризуется значительно большим видовым разнообразием. В 2009, 2010, 2011 и 2012 годах здесь отмечено соответственно 14, 11, 11 и 16 видов соколообразных, тогда как на территории Ивановского района в эти годы зарегистрировано соответственно 7, 9, 9 и 9 видов (для орла-карлика гнездование в 2012 году не подтверждено, поэтому присутствие гнездовых территорий выявлено только для 8 видов). В Ивановском районе не отмечены такие виды как скопа, малый и большой подорлики, змеяды, и орлан-белохвост. Данный факт объясняется тем, что скопа, орлан-белохвост и подорлики приурочены к территориям со значительными водными пространствами и к пойменным лесам с высокоствольными деревьями. Эти условия практически отсутствуют на исследуемой в Ивановском районе территории. Кроме того, все 4 вида являются редкими и чувствительными к антропогенному воздействию и фактору бес-

покойства. Это относится и к крайне осторожному виду – змеяду. Проводимые в течение многих лет в Ивановском районе незаконные варварские рубки древесины привели к сокращению мест возможного гнездования.

Показатели плотности соколообразных являются на обеих исследуемых территориях достаточно сходными (рис.1-3). Лишь в 2012 году плотность на территории заказника значительно выше, чем на территории Ивановского района. Плотность соколообразных в 2012 году на территории заказника несколько повысилась, а в Ивановской районе – снизилась.

По сравнению с предыдущими годами исследований плотность коршуна на территории заказника снижается (рис.2). Плотность канюка обыкновенного достоверно увеличивается. Анализ показателей г-тренда по плотности различных видов соколообразных в Клязьминском заказнике по нескольким годам исследования показал, что здесь происходит достоверное увеличение плотности змеяды, дербника и малого подорлика. Для видов скопа, орел-карлик, ястреб-перепелятник, большой подорлик, болотный лунь, полевой лунь, осоед происходит недостоверное увеличение плотности видов. Для чеглока, ястреба-тетеревятника, лугового луны и черного коршуна происходит недостоверное снижение плотности. Для коршуна снижение плотности обусловлено, в первую очередь, конкуренцией с канюком и значительным ухудшением кормовой базы.

Существенные отличия имеются в доминировании отдельных видов (рис.5, 6). Доминирующим видом на территории Клязьминского заказника является черный коршун. Содоминантом остается канюк обыкновенный. Следует отметить, что плотность данного вида значительно возросла и практически сравнялась с плотностью черного коршуна (вида-доминанта).

В Ивановском районе доминирующим видом является канюк, причем индекс данного вида значительно выше, чем у содоминантов (черного коршуна, осоеда и ястреба-перепелятника).

Индексы разнообразия соколообразных на территории заказника довольно высоки, что детерминировано наличием различных ландшафтов (лесных массивов, открытых пространств (лугов, зарастающих болот), пойменных озер), влиянием поймы р.Клязьма, представленной облесенными берегами и влажными заливными лугами, наличием вырубок и хвойных посадок (рис.5, 6). К этим типам ландшафтов приурочены разные виды птиц.

Показатели разнообразия населения соколообразных на территории Ивановского района за период 2009-2012 годов несколько ниже, чем для территории заказника. Территория заказника характеризуется высокой мозаичностью, кроме того, сказывается и режим особо охраняемой природной территории, значительно снижающий фактор беспокойства, что является чрезвычайно важным для дневных хищных птиц.

Проанализировав полученными нами в 2009-2012 годах данные по численности дневных хищных птиц на территории Клязьминского государственного бобровыхохлевого заказника и на территории Ивановского района, можно сделать следующее заключение. В заказнике подтверждается присутствие комплекса хищников, характерного для сильно мозаичных ландшафтов [6]. На территории Ивановского района видовой состав соколообразных является типичным для антропогенно преобра-

зованных ландшафтов. Анализ распределения соколообразных показывает, что численность отдельных видов и структура населения группы в большой степени определяются особенностями структуры ландшафтов участков обитания, в первую очередь мозаичностью открытых и облесенных территорий. На территории заказника такой важный элемент ландшафта как поймы рек имеет большое значение для черного коршуна, малого и большого подорликов, скопы, орлана-белохвоста. На территории Ивановского района эти виды не отмечены.

Для других видов хищных птиц показатели численности более зависят от степени облесенности и мозаичности лесных и открытых участков. В Ивановском районе фактором мозаичности выступает наличие пустошей, лугов и сельскохозяйственных угодий в сочетании с вторичными хвойно-мелколиственными лесами. Здесь значительно выше и фактор беспокойства, чем обусловлено и отсутствие целого ряда редких видов.

Существенную отрицательную роль в Ивановском районе сыграли и многолетние незаконные заготовки древесины. Варварские действия «черных лесорубов» привели к уничтожению значительных лесных массивов, а то, что заготовка леса проводилась с нарушением всех технологий, привело к захламлению лесных угодий. Для ряда участков на территории Ивановского района незаконные рубки делались по краям болот, непосредственно в труднодоступных местах, которые являются излюбленным местом гнездования дневных хищных птиц. Вырубка высокоствольных деревьев привела к высокой конкуренции за места гнездования.

Существенное влияние на динамику населения дневных хищных птиц оказывает и неиспользование в последние годы сельскохозяйственных угодий, которые постепенно зарастают, что сказывается на численности хищных птиц, гнездящихся на земле, а также на сокращении площадей охотничьих угодий. Значительные территории в Ивановском районе, ранее занятые лугами и полями, в настоящее время зарастают сосной и березой. Наличие значительных площадей вырубок в Ивановском районе привело к увеличению численности ястреба-перепелятника. В целом для обоих районов исследований численность и разнообразие дневных хищных птиц являются достаточно высокими по сравнению с другими районами области. Видовое разнообразие дневных хищных птиц значительно выше на охраняемой территории, так как режим заказника позволяет исключить фактор беспокойства и уничтожение местообитаний. Тем не менее, не смотря на принятые меры, наиболее интенсивным является рекреационное воздействие на территорию заказника в местах расположения крупных озер, используемых для бесконтрольного отлова рыбы.

Снижение уровня сельскохозяйственного производства привело к зарастанию полей и лугов как вблизи границ заказника, так и на территории Ивановского района, что также сказывается на численности ряда видов (например, луговых луней).

В 2009-2012 годах на территории заказника нами отмечено 5 видов, занесенных в Красную Книгу РФ – скопа, змееяд, малый и большой подорлики, орлан-белохвост. 10 отмеченных видов дневных хищных птиц занесены в Красную Книгу Ивановской области. Из них к очень редким гнездящимся видам первой категории относятся скопа, большой и малый подорлик, змееяд, ор-

лан-белохвост. К видам с низкой численностью и спорадичным распространением (третья категория) относятся полевой лунь и осоед. Эти виды встречаются и в Ивановском районе. На территории Клязьминского заказника отмечен также редкий, локально распространенный дербник. К очень редким видам, занесенным в Красную Книгу региона, относится орел-карлик (первая категория – вид, для которого гнездование не подтверждено). Тем не менее, на территории Клязьминского заказника вид, по нашему мнению, скорее всего, гнездится, так как отмечается достаточно регулярно в течение ряда лет.

Наибольший интерес представляет и факт обнаружения орла-карлика во внегнездовой период в Ивановском районе, что, возможно, подтверждает расселение этого вида на север. Однако факт его гнездования здесь до настоящего времени не подтвержден. Пустельга является видом, сокращающим свою численность (вторая категория) и отмечается на обеих территориях.

На основании проведенных исследований можно дать следующие рекомендации.

1) Проводить мониторинг состояния орнитофауны и вести кадастр гнездовых краснокнижных видов на обеих стационарах, что особенно важно для территории заказника, являющегося КОТР международного ранга.

2) Для сохранения и увеличения численности дневных хищных птиц на обследованных территориях следует предпринять действенные меры по их охране: ограничение доступа на территорию заказника, жесткий контроль над незаконными рубками древесины и отловом рыбы сетями, разъяснительная и агитационная деятельность. Для привлечения скопы на потенциальных гнездовых участках (облесенные берега р.Клязьма и в районе крупных пойменных озер Долгое, Ламхоро, Ореховое) необходимо установить искусственные гнездовые платформы. Для привлечения мелких соколов на обеих территориях следует разработать и провести программу биотехнических мероприятий: изготовление, установка, мониторинг и обслуживание искусственных гнезд ящичного типа. Такие искусственные гнезда установлены участниками нашей экспедиции в 2011 и 2012 годах.

Выводы

1. На территории Клязьминского заказника в 2009-2012 годах отмечено 16 видов соколообразных, в Ивановском районе – 10 видов. На территории заказника зарегистрировано пять видов, занесенных в Красную Книгу России: скопа, змееяд, малый и большой подорлик, орлан-белохвост. На территории Ивановского района отмечено 10 видов, в том числе виды, занесенные в Красную Книгу Ивановской области: полевой лунь, осоед, пустельга, орел-карлик.

2. Суммарная плотность населения хищных птиц на территории заказника и в Ивановской области является относительно высокой и сходной.

3. Доминирующим видом на территории заказника является черный коршун, содоминирующим – канюк обыкновенный. В Ивановском районе доминирует канюк обыкновенный, что обусловлено сельскохозяйственной специализацией территории и значительными площадями вырубок.

4. Разнообразие видов для обеих исследуемых территорий является высоким, что объясняется для территории заказника слабой антропогенной преобразованностью

ландшафта и его высокой мозаичностью, а для территории Ивановского района – сочетанием вторичных хвойно-мелколиственных лесов, сельскохозяйственных угодий и пустошей.

5. На обеих территориях отмечается тенденция к увеличению численности обыкновенного канюка, на территории заказника отмечено снижение плотности черного коршуна.

6. Анализ показателей г-тренда по плотности населения соколообразных на территории заказника для некоторых видов дневных хищных птиц выявил достоверное увеличение плотности. На территории Ивановского района достоверного изменения плотности не отмечено. Зарегистрировано достоверное увеличение индексов равномерности распределения для территории заказника, в Ивановском районе индексы разнообразия и равномерности распределения уменьшились.

7. Необходимо обеспечить сохранение разнообразия и численности дневных хищных птиц обеих территорий путем привлечения редких видов на потенциально перспективные участки, ведением постоянной разъяснительной работы. Это особенно актуально для территории заказника, являющегося ключевой орнитологической территорией.

Практическая значимость

Материалы работы переданы в администрацию Клязьминского заказника для составления «Летописи природы», в ФГБУ Национальный парк «Мещера», в Комитет Ивановской области по лесному хозяйству, в Ивановское отделение Союза охраны птиц России. Данные использовались для пополнения кадастровых сведений по орнитофауне Ивановской области и в материалах Красной Книги Ивановской области.

Список использованной литературы

1. Баринов С.Н. Редкие виды птиц как показатель фаунистического разнообразия природных территорий (на примере Восточного Верхневолжья). Автореферат дисс. ... кандидата биологических наук. – Балашиха, 2008. – 18 с.
2. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. Т. 2. – М., 1989. – 477 с.
3. Галушин В. М. Хищные птицы леса. – М., 1980.
4. Красная Книга Ивановской области. Том 1. Животные. – Иваново, 2007.
5. Мельников В. Н. Ивановская область // Ключевые орнитологические территории России. Т. 1. Ключевые орнитологические территории международного значения в Европейской России. – М., 2000. – С. 202-204.
6. Мельников В. Н., Баринов С. Н., Киселев Р. Ю., Романова С. В., Усов Ю. В., Тамочкин Д. В. Аннотированный список птиц Клязьминского заказника // Экология человека и природа. III научно-техническая конференция. – Иваново, 2000. – С. 48-45.
7. Мельников В. Н., Романова С. В., Баринов С. Н., Сальникова Ю. Г. Динамика численности соколообразных Клязьминского заказника и прилегающих неохраямых территорий // III конференция по хищным птицам восточной Европы и северной Азии. – Ставрополь, 1999. – С.103-105.
8. Мельников В. Н. Ключевые орнитологические территории Ивановской области // Экологические проблемы Верхневолжского региона. Условия перехода к устойчивому развитию. Тезисы докладов. – Иваново, 1997. – С. 22-25.
9. Мельников В. Н. Соколообразные восточного Верхневолжья, пространственное распределение, динамика населения. Автореферат дисс. ... кандидата биологических наук. – Иваново, 1999. 17 с.
10. Редкие животные и грибы. Материалы по ведению Красной Книги Ивановской области. – Иваново, 2012. – 131 с.
11. Сальников Г. М., Герасимов Ю. Н., Буслаев С. В. О редких видах птиц Ивановской области // Редкие виды птиц центра Нечерноземья. – М., 1990. – С. 54-57.

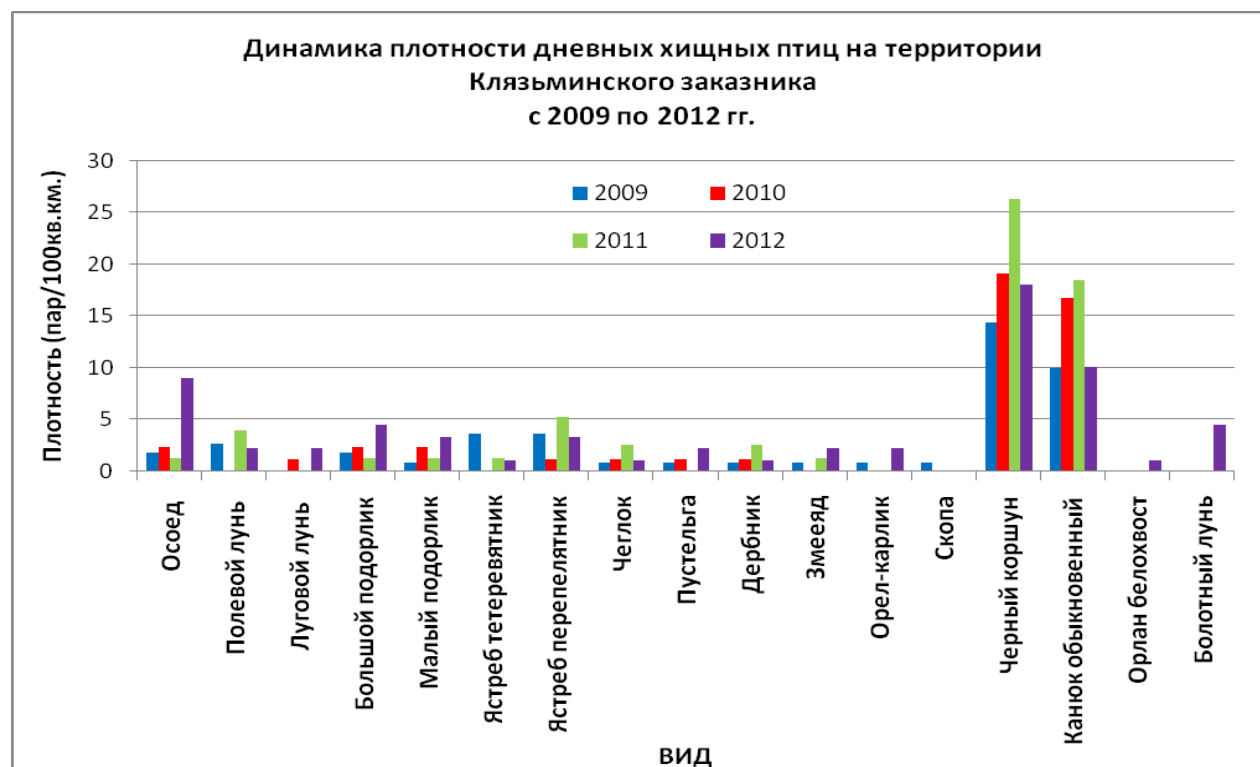


Рис.1.

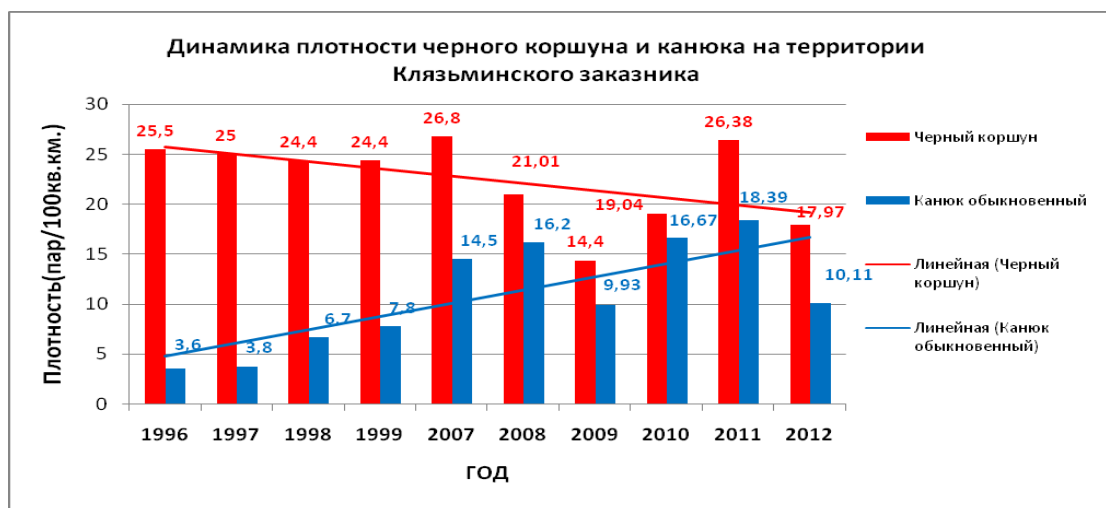


Рис.2.

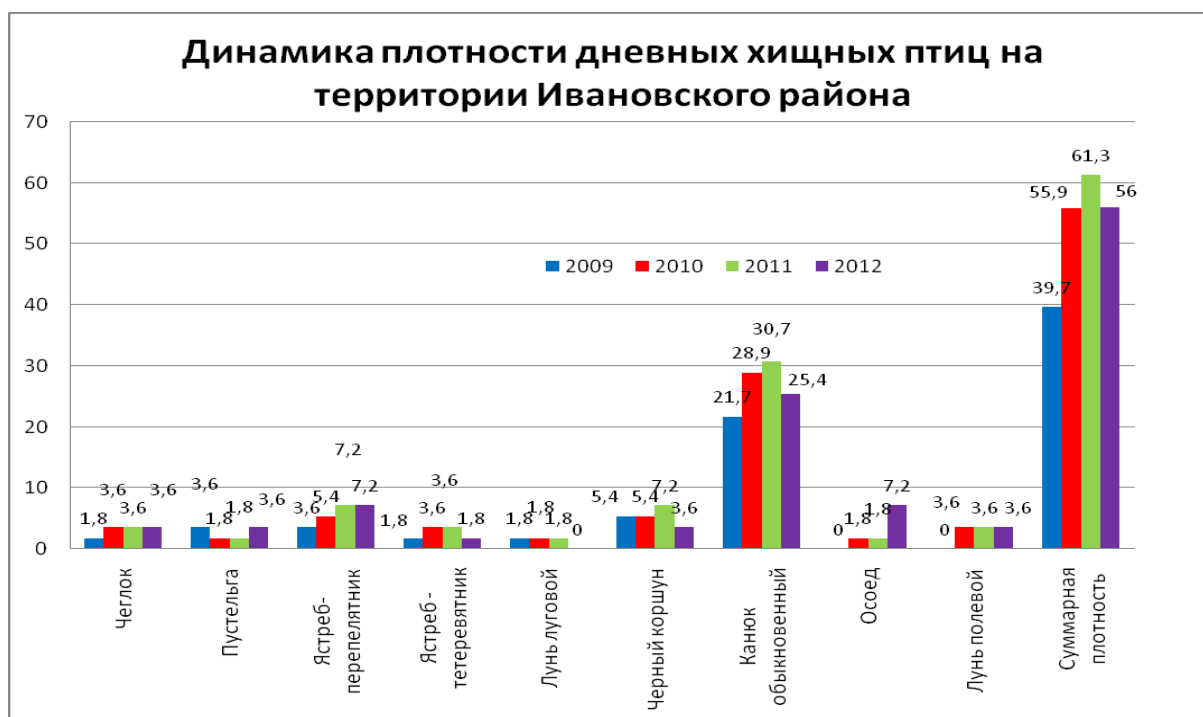


Рис.3



Рис.4.

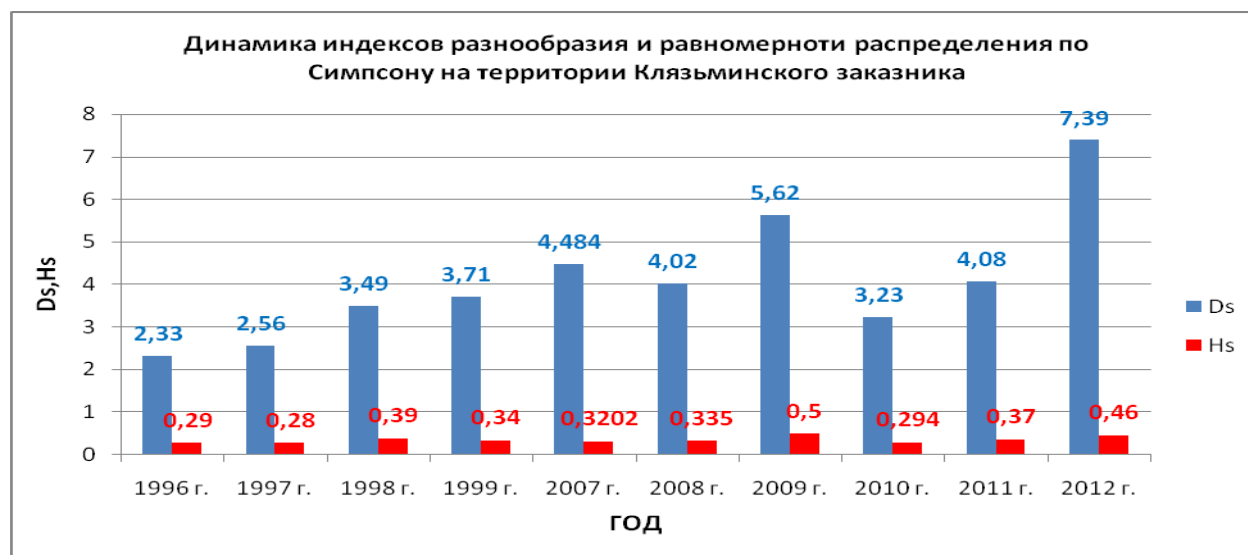


Рис.5.



Рис.6.

Оценка уровня физического здоровья учащихся и его зависимость от тонуса вегетативной нервной системы (на примере обучающихся МБОУ СОШ № 12 г.Пензы им.В.В.Тарасова)

МУТОВКИНА АНАСТАСИЯ

МБОУ СОШ № 12 г.Пензы имени В.В.Тарасова, 10 класс

Научный руководитель – Е.А.Лунина, учитель школы № 12

Проблема здоровья человека остается актуальной на современном этапе, для которого характерны большие объемы нагрузок и эмоциональные стрессы. Антропометрические измерения позволяют получить объективные данные о важных морфологических параметрах тела. Они являются основой соматометрических методов изучения физического развития человека.

Цель нашей работы – оценить риски развития вегето-сосудистой дистонии (ВСД) у учащихся МБОУ СОШ №12 г.Пензы имени В.В.Тарасова.

Задачи:

1. Оценить уровень физического развития учащихся и

научить их самодиагностике организма.

2. Провести диагностику соотношения тонусов симпатических и парасимпатических отделов ЦНС учащихся.
3. Выявить группы риска заболевания вегето-сосудистой дистонией, связанные с дисфункцией вегетативных отделов ЦНС.
4. Разработать рекомендации учащимся для повышения уровня здоровья.

1. Методы исследования

Для оценки гармоничности физического развития школьников МБОУ СОШ №12 г.Пензы по антропометрическим данным определяли: рост, массу тела, окружность

грудной клетки, пропорциональность телосложения.

Рассчитывали индекс пропорциональности между длиной ног и длиной туловища, индекс пропорциональности между окружностью грудной клетки и ростом, показатель крепости телосложения (индекс Пинье), весоростовой индекс (ВРИ). Оценивали гибкость позвоночника, равновесие (проба Ромберга), длину прыжка в длину с места, координацию движений, степень развития мускулатуры плечевого пояса, наличие плоскостопия.

Для оценки состояния сердечно-сосудистой системы проводили: определение пульса, измерение артериального давления, изучение резервов сердечно-сосудистой системы (индекс Робинсона), ортостатическую пробу.

Использовали следующие показатели состояния дыхательной системы: частота дыхательных движений в покое и после 20 приседаний, время задержки дыхания.

Оценку тонуса вегетативной нервной системы проводили с помощью вегетативного индекса по Кердо (ВИ). Определяли степень выраженности нарушений вегетососудистой дистонии.

2. Результаты исследования

Измерение роста показало, что нарушений со стороны эндокринной системы у школьников нет. Наибольшие отклонения от нормы составляли 6-8%. Средний рост имеют 38% учащихся, ниже среднего – 27%, выше среднего – 35%. Выявлено, что среди учащихся 50% имеют нормальную массу тела, 20% – недостаточную, 30% – избыточную.

Окружность грудной клетки, характерную для соответствующего возраста, имеют 24% учащихся, у 56% этот показатель выше нормы, у 20% – ниже нормы. Результаты изучения экскурсии грудной клетки показали, что здоровыми являются 70% учащихся, у 30% здоровье ослаблено.

Пропорциональное физическое развитие отмечено у 50% школьников. Хорошее телосложение имеют 35% детей, сильное – 24%, низкое – 41%. По ВРИ нормальная упитанность выявлена у 54% ребят, выше нормы – у 41%, ниже нормы – у 5%.

Хорошую и отличную гибкость позвоночника показали 85% школьников, низкую – 15%. В пробе Ромберга высокие и хорошие результаты отмечены у 67% школьников, низкие – у 33%. При прыжке в длину с места низкие результаты были только у 5% учащихся. Отличная координация движений выявлена у 42% детей, хорошая – у 17%, низкая – у 41%.

Оценка степени развития мускулатуры плечевого пояса следующая: 8% школьников имеют сильное развитие мускулатуры, 61% – нормальное, 31% – недостаточное развитие мускулатуры, ее ожирение.

Данные, полученные при оценке состояния сердечно-сосудистой системы, позволяют сделать вывод, что в среднем по всем показателям около половины испытуемых имеют неудовлетворительные результаты. Это говорит о плохой тренированности сердца, о том, что школьники редко занимаются спортом.

Артериальное давление соответствует норме только у 50% учащихся, у 45% оно повышено, у 5% – понижено. Изучив резервы сердечно-сосудистой системы (по индексу Робинсона), мы пришли к выводу, что у 46% школьников данный показатель низкий, у 28% – средний, у 26% – высокий. Результаты ортостатической пробы были отличными у 13% ребят, хорошими – у 85%, низкими – у 2%.

Исследовали частоту дыхательных движений в покое и после 20 приседаний. Исходная частота вдохов должна восстановиться в течение 7-9 минут после нагрузки. Отличный результат в данной пробе показали 46% школьников, хороший – 13%, слабый – 41%. По времени задержки дыхания отличные результаты были у 60% испытуемых, хорошие – у 14%, слабые – у 26%. Сопоставление различных показателей выявило, что около 30% школьников по состоянию дыхательной системы обладают слабыми результатами.

Анализ вегетативного индекса показал, что около 20% учащихся имеют относительное равновесие вегетативной нервной системы, у 47% ребят преобладает симпатический тонус, у остальных школьников – парасимпатический тонус.

Около 30% детей имеют выраженные признаки вегето-сосудистой дистонии. К развитию синдрома ВСД приводят изменения, обусловленные сбоями в управлении тонусом как симпатического, так и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы.

Степень выраженности нарушений, связанных с вегето-сосудистой дистонией, у школьников различается. Обязательное лечение у вегетолога должны проходить 30±1% детей. Около 62±4% учащихся имеют выраженный характер вегето-сосудистой дистонии, то есть возможно лечение нелекарственными средствами, но требуется консультация специалиста. У остальных школьников характер вегето-сосудистой дистонии слабовыраженный.

Выводы

Здоровье детей зависит от их образа жизни. Школьники, которые регулярно занимаются спортом, ведут активный образ жизни, избегают вредных привычек, имеют более крепкое здоровье. Большинство учащихся имеет средний и близкий к среднему уровень здоровья.

У школьников, имеющих высокий уровень здоровья, тонус симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы находятся в равновесии, то есть они являются нормотониками. У ребят со средним, близким к среднему и низким уровнем здоровья в разной степени преобладает тонус симпатического отдела.

У многих учащихся выявлена слабая тренированность, низкий резерв сердца, избыточная масса тела.

Анализ индивидуальных карт детей показал, что ежегодно более 10% учащихся школы подвержены заболеваниям вегетативной нервной системы. Увеличение числа заболевших наблюдается в 1 и в 10-11 классах. Наиболее опасным возрастом для развития вегето-сосудистой дистонии считается период от 12 до 16 лет.

Среди заболевших вегето-сосудистой дистонией значительно больше девочек, они чаще мальчиков входят в группу риска, потому что ведут менее подвижный образ жизни, а также более подвержены стрессам, болезням сердца и позвоночника.

Список использованной литературы

1. Бинас А. В., Маш Р. Д., Никишов А. И. и др. Биологический эксперимент в школе – М., 1990.
2. Быков Е.В., Долгова Р.А. Оценка характера вегетативной регуляции во взаимосвязи с уровнем соматического здоровья у юных спортсменов-конькобежцев // Фундаментальные исследования. 2008. № 8. С. 103-104.
3. Вегетативные расстройства / Под ред. А.М. Вейна. – М., 1998.
4. Вейн А.М., Голубев В.Л. Неврологические синдромы. – М., 2002.

Первые находки силурийских кораллов в центральной части западной Якутии и их значение для палеоклиматической реконструкции

НИКОЛАЕВ АРСЕН

МОБУ «СОШ № 23» (с углубленным изучением отдельных предметов) городского округа «город Якутск» Республики Саха (Якутия), 8 класс

Научный руководитель – С.П.Данилова, учитель школы № 23

Впервые из силурийских отложений центральной части Западной Якутии монографически описана коралловая фауна: два вида табулят *Favosites* cf. *gothlandicus* Lamarck, 1816 и *Parastriatopora mutabilis* (Tchernychev, 1937) и два вида ругоз *Altaja* ex gr. *gracilis* (Billings, 1858) и *Pseudophaulactis* ex gr. *lukofilloides* Zaprudskaja in Ivanowski, 1963. Установлено, что в силуре территория центральной части Западной Якутии находилась в зоне тропического климата.

Цель работы – определить систематический состав ругоз и табулят из силурийских отложений центральной Якутии и выявить их значение для палеоклиматических реконструкций.

Задачи:

1. Изучить морфологию скелета силурийских ругоз и табулят.
2. Определить систематический состав силурийских кораллов.
3. Выявить значение коралловой фауны для реконструкции палеоклимата в силурийском периоде.

1. Литературный обзор

Изучение ископаемых кораллов началось 250 лет назад после выхода в свет книги «Система природы» выдающегося естествоиспытателя Карла Линнея. Основы систематики кораллов были заложены другим выдающимся натуралистом Ж.Б.Ламарком. Единая система кораллов была разработана Эдвардсом и Геймом в середине XIX века. Большой вклад в разработку систематики кораллов внесла австралийский палеонтолог Дороти Хилл. Отечественными палеонтологами был издан в 1962 году капитальный научный труд «Основы палеонтологии», в котором рассмотрена морфология скелета кораллов и предложена их классификация.

Изучением силурийских табулят Сибирской платформы начали заниматься только в середине прошлого столетия. Большая роль в их изучении принадлежит новосибирским ученым Борису Сергеевичу Соколову и Юрию Ивановичу Тесакову. Все их находки ограничивались только юго-западной и западной окраиной Сибирской платформы.

Изучением ругоз Сибирской платформы интенсивно начали заниматься только в середине прошлого века. Новосибирский ученый Андрей Борисович Ивановский обобщил все имеющиеся к тому времени материалы только по западной части Сибирской платформы в кандидатской диссертации «Силурийские ругозы западной части Сибирской платформы и их биостратиграфическое значение». В 1965 году им была защищена диссертация на соискание степени доктора геолого-минералогических

наук. Ее тема – «Ругозы ордовика и силура (система, морфогенез скелета, стратиграфическое и палеобиогеографическое значение)». В этих работах было описано более 70 видов ругоз и около 20 видов табулят из силура, но из центральных районов Западной Якутии ругозы им не описывались.

Табуляты являлись колониальными животными. Они размножались бесполом (почкованием) и половым путем.

Кораллы – животные с наружной раковиной, их мягкое тело защищено от внешней среды скелетом. Поскольку у ископаемых кораллов тело обычно не сохраняется, при разработке их систематики используются форма скелета и внутренние особенности его строения. Скелетная постройка, которую образуют табуляты, называется полипняком. Форма скелета может быть массивной, кустистой, стелющейся или пластинчатой.

Полипняк состоит из кораллитов – следов роста коралловых полипов, каждый из которых находился на дистальном конце в ямке, которая называется чашкой. Форма чашек может быть полигональной, тетрагональной, гексагональной, эллиптической. Пространство, где находился полип, называется люменом. На поверхности чашек могут быть развиты септальные образования – шипы или короткие септы.

Горизонтальные пластины, поддерживающие тело полипа, называются днищами. Днища могут быть полными или неполными. Диссипименты и осевой столбик у табулят встречаются чрезвычайно редко. Поверхность каждого кораллита покрыта эпитекой. Кораллиты в колонии сообщались друг с другом посредством соединительных пор, соединительных каналов и соединительных трубок [7].

Ругозы (четырехлучевые кораллы) были как одиночными, так и колониальными животными. Морфология их внешнего скелета очень разнообразна. Их верхняя часть, где имеется небольшое углубление, в котором жил полип, называется чашкой или дистальной частью, а нижняя часть, которой он прикреплялся к субстрату, – проксимальной. Одиночные ругозы по форме внешнего скелета подразделяются на:

- 1) рогаобразные, которые в зависимости от угла при вершине делятся на ряд подтипов;
- 2) туфлеобразные или кальцеоловые с одной плоской поверхностью, которая при жизни соприкасалась с дном и крышкой, закрывающей чашку;
- 3) цилиндрико-конические;
- 4) дискоидальные.

Одиночные ругозы прикреплялись к дну при помощи каблучка прирастания или корневых выростов [4, 8].

Колониальные ругозы размножались почкованием,

значительно реже делением. Колония ругоз называется ветвистой, если она соприкасается только в месте отпочкования. Колония называется массивной, если кораллиты плотно соприкасаются на всем ее протяжении. Если в массивной колонии присутствуют ветвистые участки, она называется разрозненной. В цероидной разновидности массивной колонии кораллиты всегда сохраняют свои стенки, а в плакоидной – стенки утрачиваются.

Снаружи все ругозы покрыты тонким слоем голотеки, на которой различимы линии нарастания или руги (морщины). Внутри от голотеки расположен следующий покрывающий слой – эпитека, на которой видны продольные ребра и борозды. В ископаемом состоянии голотека часто не сохраняется, и тогда скелет выглядит продольно-ребристым.

На дистальном конце коралла находится углубление, которое называется чашкой. В нем находилось тело полипа. Форма чашек бывает бокаловидной или воронкообразной с отвернутыми, острыми или плоскими краями. На дне чашки могут быть расположены возвышения (осевые столбики, вортесксы и т.д.) или ямки. Внутренняя полость коралла, ограниченная снаружи голотеккой и эпитекой, называется люменом. Область люмена, в которой жил полип, называется висцеральной камерой. В чашке часто наблюдаются фоссилы – это углубления на ее дне, представляющие расширение межсептальных промежутков около протосепт. Скелетные образования внутри коралла подразделяются на вертикальные и горизонтальные. К вертикальным образованиям относятся септы, а к горизонтальным – днища и диссипименты. У ругоз встречаются септы нескольких порядков и циклов. Первые появившиеся протосепты делят люмен на шесть секторов или сектантов, каждый из которых делится новыми септами. У силурийских ругоз часто выделяются септы трех порядков-циклов.

Очень часто у ругоз встречаются осевые структуры, которые могут быть представлены истинным осевым столбиком, развивающимся независимо от септ и столбиком, связанным с главной или противоположной септой. В том случае, если в образовании осевых структур принимают участие как горизонтальные, так и вертикальные образования, они называются осевыми колоннами. Большое значение для систематики табулят имеет строение микроструктуры стенки.

Результаты исследования

В ходе исследования было обнаружено большое скопление силурийских ругоз и табулят из аллювиальных отложений правого берега р.Оленек напротив поселка Оленек. Всего было собрано около 200 экземпляров одиночных и колониальных ругоз и около 10 ветвистых и массивных полипняков табулят. Материал совершенно не окатанный и имеет хорошую сохранность. Первые выходы силурийских известняков установлены геологами в 300 км выше по течению реки Оленек. Если бы ископаемые остатки переносились водой, то они были бы сильно окатанными. Возможно, куски известняков передвигались на льдинах, а разгрузка их происходила возле поселка Оленек и ниже по течению реки. Несмотря на то, что коллекция собрана из аллювиальных отложений, мы можем получить сведения об общей фаунистической характеристике силурийских отложений и на этой основе реконструировать климат силурийского периода.

Проведено изучение морфологии и определение на-

ходок силурийских табулят и ругоз правого берега р.Оленек напротив поселка Оленек. Далее приведено описание 2 видов табулят *Favosites* cf. *gothlandicus* Lamarck и *Parastriatopora mutabilis* и 2 видов ругоз: *Pseudophaulactis* ex gr. *lukofilloides* и *Altaja* ex gr. *gracilis*:

Тип **Coelenterata**

Класс **Anthozoa**

Подкласс **Tabulata**.

Отряд **Favositida** Wedekind, 1937

Подотряд **Favositina** Wedekind, 1937

Семейство **Favositidae** Dana, 1846

Подсемейство **Favositinae** Dana, 1846

Род **Favosites** Lamarck, 1816

Favosites cf. *gothlandicus* Lamarck, 1816

Синонимика. Изложена достаточно полно [10].

Материал. Один целый и три неполных массивных полипняка с хорошо сохранившимися элементами внешнего и внутреннего строения.

Описание. Полипники средних размеров до 32 мм в диаметре и высотой до 21 мм. Кораллиты полигональные, пяти-шестиугольные. Диаметр крупных кораллитов составляет 2,0-2,2 мм. Стенки толщиной до 0,3 мм. Стенка с четко выраженным срединным швом. Поры мелкие округлые, располагающиеся на стенках в 1-2 ряда. Днища горизонтальные или слегка вогнутые, располагающиеся друг от друга на расстоянии 0,1-2,0 мм.

Замечание. Из-за неполноты материала вид описан со знаком cf. (сходный).

Местонахождение. Правый берег р.Оленек напротив поселка Оленек, центральная часть Западной Якутии.

Отряд **Halysitida**

Подотряд **Thamnoporina**

Семейство **Pachyporidae** Gerth, 1921

Род **Parastriatopora** Sokolov, 1949

Parastriatopora mutabilis (Tchernyshev, 1937)

Синонимика.

Striatopora mutabilis Tchernyshev: [11, с.90, табл. 8, фиг. 1; 5, с.86, табл. 8, фиг. 8].

Parastriatopora mutabilis Sokolov: [5], с. 86, табл. 8, фиг. 6, 7.

Parastriatopora tungusica Sokolov: [6], с. 176, табл. 23, фиг. 2.

Parastriatopora tchernyshevi Sokolov: [6], с. 373, табл. 22, фиг. 7; [9], с. 61, табл. 8, фиг. 5, 6.

Striatopora mutabilis (Tchernyshev): [9], с. 50, табл. 24, фиг. 1-8; табл. 25, фиг. 1-8.

Материал. Четыре обломка ветвей с хорошо сохранившимися элементами внешнего и внутреннего строения.

Описание. Полипники цилиндрические, кораллиты полигональные, диаметром до 35 мм. Обломки длиной до 30 мм. Основание колоний не изучено. Кораллиты растут радиально вверх, затем резко изгибаются к внешнему краю колонии и открываются на поверхность. Максимальный диаметр кораллитов в центральной части колонии составляет от 0,9 до 1,2 мм. Чашки не сохранились. Стереоплазматическое кольцо выражено не очень отчетливо. Стенки в центральной части колонии тонкие от 0,15 до 0,25 мм. На периферии их толщина увеличивается до 0,30 мм. Поры расположены как на стенках кораллитов, так и в углах. Диаметр пор 0,15–0,20 мм. Днища в центральной части и на периферии колонии горизонтальные, расположенные друг от друга на расстоянии 0,1-1 мм. Септальные образования не наблюдаются. Раз-

множение происходит внутривафельным почкованием.

Местонахождение. Правый берег р.Оленек напротив поселка Оленек, центральная часть Западной Якутии.

Географическое и стратиграфическое распространение. Силурийские отложения Сибирской платформы и Западной Европы. В Подолии (Украина) встречается в лудловском ярусе.

Подкласс *Sclerocorallia*

Отряд *Rugosa*

Подотряд *Streptelasmatida*

Надсемейство *Densiphyllioidea*

Семейство *Streptelasmatidae* Nicholson in Nicholson et Lydekker, 1869

Род *Pseudophaulactis* Zaprudskaja in Ivanowski, 1963

Pseudophaulactis ex gr. *lukofilloides* Zaprudskaja in Ivanowski, 1963

Синонимика.

Pseudophaulactis lukofilloides Zaprudskaja in Ivanowski: [2], фиг. 1.

Материал. 32 экземпляра различных размеров с хорошо сохранившимися элементами внешнего и внутреннего строения.

Описание. Крупные (до 35 мм в высоту и до 28 мм в диаметре) одиночные, рогообразно изогнутые кораллы, покрытые голотекой с хорошо выраженными морщинами. При разрушении голотеки обнажается септальный аппарат, который создает иллюзию ложной продольной ребристости. На ранних и средних стадиях роста широкие септы примыкают очень плотно друг к другу. Они сильно изгибаются ближе к осевой части, но правильного вортеса не образуют. На взрослых стадиях септы становятся тоньше. Днища различной формы: полные, неполные и куполообразно-выпуклые. Расстояние между днищами составляет 0,8-1,1 мм.

Местонахождение. Правый берег р.Оленек напротив поселка Оленек, центральная часть Западной Якутии.

Географическое и стратиграфическое распространение. Силурийский период, лландоверийский ярус Сибирской платформы, Средней Азии и Горного Алтая.

Надсемейство *Arachnophyllioidea*

Семейство *Arachnophyllidae* Dybowski, 1873

Род *Altaja* Zheltonogova, 1960

Altaja ex gr. *gracilis* (Billings, 1858)

Синонимика.

Altaja silurica gen. et sp. nov.: [1], с. 87, табл. S-24, фиг. 1.

Altaja gracilis (Billings): [2], 1974, с. 33, табл. 9, фиг. 2, табл. 10, фиг. 1.

Материал. Три неполных массивных полипника с хорошо сохранившимися элементами внешнего и внутреннего строения.

Описание. Колонии массивные. Колонии пяти- или шестиугольные. Кораллиты в поперечном сечении имеют диаметр 6-8 мм. Септы достигают центра кораллита. Малые септы погружены в диссепиментариум. Общее количество септ составляет 38-42. Чашки неглубокие с отчетливыми срединными столбиками.

Замечание. Из-за неполноты материала и отсутствия сведений о строении днищ вид описан со знаком ex gr. (из группы).

Местонахождение. Правый берег р.Оленек напротив поселка Оленек, центральная часть Западной Якутии.

Географическое и стратиграфическое распространение. Средняя часть силура Канады, верхняя часть лландоверийского яруса севера Сибирской платформы и южных районов Западной Сибири.

Кораллы теплолюбивые животные. В современных тропических морях они очень разнообразны на территории, прилегающей к экватору. Здесь они создают мощные рифовые постройки. К примеру, Большой Австралийский барьерный риф, который протянулся более чем на 1500 км вдоль восточного побережья Австралии. По данным В.М.Синицына [3], климат на территории Евразии в силурийском периоде был тропическим. В начале силура он был влажным (гумидным), позднее в позднем силуре он становится засушливым (аридным). Наши данные подтверждают такую точку зрения. Обнаруженная разнообразная коралловая фауна в совокупности с карбонатным составом пород свидетельствует о теплом тропическом или субтропическом климате, существовавшем в силурийском периоде в центральной части Западной Якутии.

Выводы

1) Изучена морфология внешнего и внутреннего строения табулят и ругоз из силурийских отложений центральной части Западной Якутии.

2) Описано 2 вида табулят *Favosites* cf. *gothlandicus* Lamarck и *Parastriatopora mutabilis* и 2 вида ругоз: *Pseudophaulactis* ex gr. *lukofilloides* и *Altaja* ex gr. *gracilis*.

3) Разнообразный таксономический состав кораллов и наличие известняков является свидетельством теплого тропического или субтропического климата, который существовал на территории Западной Якутии в силурийском периоде.

Список использованной литературы

1. Желтоногова В.А. Тетракораллы силура // Биостратиграфия палеозоя Алтае-Саянской горной области. Т. 2. – М.: Госгеолитиздат, 1960. С. 74-88.
2. Ивановский А.Б., Кульков Н.П. Ругозы, брахиоподы и стратиграфия силура Алтае-Саянской горной области. – М.: Наука, 1974. 121 с.
3. Синицын В.М. Введение в палеоклиматологию. – Л.: Издательство Недр, 1980. 248 с.
4. Сошкина Е.Д., Добролюбова Т.А., Кабакевич Н.В. Подкласс Tetracorallia. Четырехлучевые кораллы // Основы палеонтологии. Справочник для палеонтологов и геологов СССР. – М.: издательство Академии Наук СССР, 1962. С. 286-356.
5. Соколов Б.С. *Tabulata* и *Heliolitida* // Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. Т. II. Силурийская система. – М.: Гос. изд-во геол. лит., 1949. С. 75-102.
6. Соколов Б.С. Табуляты палеозоя Европейской части СССР. Введение. Общие вопросы систематики и истории развития табулят (с характеристикой морфологически близких групп). Вып. 5. – М., Л.: Гостоптехиздат, 1955а. 527 с.
7. Соколов Б.С. Подкласс *Tabulata*. Табуляты // Основы палеонтологии. Справочник для палеонтологов и геологов СССР. – М.: издательство Академии Наук СССР, 1962. С. 192-265.
8. Соколов Б.С., Ивановский А.Б., Краснов Е.В. Морфология и терминология кишечнополостных. – М.: Наука, 1971. 159 с.
9. Соколов Б.С., Тесаков Ю.И. Популяционный, биоценотический и биостратиграфический анализ табулят. Подольская модель. – Новосибирск: Наука, 1984. 195 с.
10. Тесаков Ю.И. Фавозитиды Подолии. – М.: Наука, 1971. 116 с.
11. Чернышев Б.В. Верхнесилурийские и девонские *Tabulata* Новой Земли, Северной Земли и Таймыра // Труды Арктического института. Т. 91. 1937а. С. 6-134.

Изучение хлебопекарных дрожжей в качестве модельного объекта при исследовании влияния пищевых добавок

НОВОКШАНОВ ФЕДОР

БОУ ВО «Вологодский многопрофильный лицей» г.Вологды, 11 класс

Научный руководитель – Е.Б.Дьякова, учитель Многопрофильного лицея

Пищевые добавки (англ. food additives) – природные или искусственные (синтезированные) вещества, преднамеренно вводимые в пищевые продукты с целью их сохранения и (или) придания им заданных свойств.

Современное производство продуктов питания не обходится без пищевых добавок. Пищевые добавки должны быть биологически инертными для организма, поэтому их применение находится под постоянным контролем национальных и международных организаций, обеспечивающих надёжность пищевых продуктов в отношении их безопасности.

Однако непрерывное усовершенствование аналитических методов выявления опасных химических веществ в пищевых продуктах и накопление статистических материалов по использованию пищевых добавок, показывают, что ряд из них признаются небезопасным и запрещается к введению в пищевые продукты. Поэтому оценка рисков использования различных пищевых добавок остаётся актуальной проблемой.

В этой связи поиск доступных, недорогих методов исследования для оценки рисков воздействия химических веществ на живые организмы представляется перспективным направлением.

Многочисленными исследованиями выявлено значительное сходство между обменными процессами в растительных, животных и дрожжевых клетках. В этой связи нами высказано предположение о возможности использования дрожжевых препаратов как модельных систем для исследования антропогенных нагрузок, токсичности и других факторов.

Существующие промышленные препараты дрожжей представлены двумя формами: быстродействующие дрожжи и прессованные, свежие. В высокой степени вероятности обе разновидности промышленных дрожжей можно использовать для эксперимента.

Цель исследования – выяснить возможность использования дрожжевых препаратов как модельных систем для исследования различных внешних факторов и изучить влияние пищевых добавок на развитие пекарских дрожжей.

Задачи:

1. Выявить наиболее удобные для исследования промышленные дрожжи.
2. Определить параметры оценки влияния пищевых добавок на жизнедеятельность дрожжевых клеток.
3. Исследовать влияние различных концентраций нескольких пищевых добавок на жизнедеятельность дрожжевых клеток.

Гипотеза: Некоторые пищевые добавки могут негативно влиять на процессы развития (почкование, скорость размножения, запас питательных веществ, образование продуктов метаболизма) дрожжевых клеток.

1. Материалы и методы исследований

1.1. Методы исследования

В качестве тест-объекта в исследовании были использованы дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* различных производителей:

- дрожжи хлебопекарные сухие быстродействующие торговой марки «Саф-момент»;
- дрожжи свежие прессованные ОАО «Комбинат пищевых продуктов», Санкт-Петербург.

Предметом исследования стало влияние пищевых добавок в составе фруктово-ягодных наполнителей на дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*.

Методы световой микроскопии и микробиологического контроля. При проведении микроскопического анализа популяции дрожжей под световым микроскопом с сухим объективом рассматривают внешний вид клеток. Препараты клеток дрожжей готовили методом раздавленной капли. Рассматривали неокрашенные и окрашенные клетки.

Метод раздавленной капли без использования красителей позволяет различать у дрожжевых клеток толщину клеточных стенок, состояние цитоплазмы, наличие или отсутствие вакуолей, процентное содержание почкующихся и мертвых клеток, определять количество гликогена.

Кроме морфологии клеток, были исследованы продукты метаболизма.

Интенсивность развития дрожжей косвенным образом можно контролировать по концентрации углеводов в пробе. Определение массовой доли углеводов проводили *йодометрическим методом*.

Развитие дрожжей вызывает изменение кислотности среды, которую определяли *методом титрования*.

1.2. Материалы исследования

В качестве материалов в исследовании использовались фруктово-ягодные наполнители:

Образец 1. Брусника-клюква. Производитель: ООО «Компания Зелёный город», РФ, г.Н.Новгород. Состав продукта: ягоды, фрукты, сахар, загуститель пектин (Е 440), регулятор кислотности – лимонная кислота (Е 330), красители натуральные, синтетические, ароматизаторы, идентичные натуральным, консервант сорбат калия (Е 202). Пищевая ценность в 100г продукта: белков – 0.15 г, углеводов – 50,0 г, калорийность – 271 ккал.

Образец 2. Клубника. Топпинг. Производитель: EUROHANSA, Польша (Импортное сырьё). Состав продукта: сахар, фруктовый концентрат, сироп глюкозный, вода, стабилизаторы: Е 440, Е 1442, Е 401, краситель Е 120, консервант Е 202, регулятор кислотности Е 330. Энергетическая ценность в 100 г 250 ккал.

Образец 3. Топпинг. Производитель: EUROHANSA, Польша (Импортное сырьё).

Состав продукта: сахар, фрукты, сироп глюкозный,

вода, стабилизаторы: Е 440, Е 1442, Е 407, краситель Е 100, консервант Е 202, регулятор кислотности Е 330. Энергетическая ценность в 100 г 250 ккал.

2. Результаты исследований

Эксперимент проводили в три этапа (табл. 1).

2. 1. Выбор тест-объекта

Многие данные по цитологии, биохимии и генетике эукариот были впервые получены на дрожжах рода *Saccaromycetes*. Для исследований важен короткий жизненный цикл дрожжей и возможность быстрого получения большого числа особей и поколений (одна клетка способна делиться 20-25 раз, продолжительность жизни одного поколения колеблется от 1-7 часов, образование новой почки длится 30-40 минут), довольно крупный

объект для микроскопического исследования 3-7 мкм.

В качестве модельного образца были апробированы свежие дрожжи и быстродействующие. В ходе исследования последние показали себя гораздо лучше, так как процессы шли быстрее, морфология клеток была разнообразней, можно было одновременно наблюдать клетки на разных стадиях жизни. В случае со свежими дрожжами клетки выглядели морфологически одинаковыми.

Именно поэтому в качестве модельного объекта были выбраны дрожжи торговой марки «Саф-момент».

2. 2. Влияние пищевых добавок

Контрольный и опытные образцы для исследований готовили по схеме, представленной в таблице 2.

Таблица 1. Схема исследований

Этап	Содержание	Методы исследования
1. Выбор тест-объекта	Исследование стадий развития дрожжевых клеток в быстродействующих (инстантных) и прессованных (свежих) дрожжах в различных средах: вода дистиллированная, вода водопроводная и вода с минеральными добавками.	Методы световой микроскопии и микробиологического контроля.
2. Влияние пищевых добавок	Исследование стадий развития дрожжевых клеток при соотношении вода, сахар, дрожжи (3:1:0,1); в опытных образцах – весь сахар из пищевых добавок.	Методы световой микроскопии и микробиологического контроля.
3. Влияние пищевых добавок	Исследование стадий развития дрожжевых клеток при внесении пищевых добавок в концентрациях, соответствующих промышленным дозам.	Методы световой микроскопии и микробиологического контроля. Определение кислотности методом титрования. Определение массовой доли углеводов йодометрическим методом.

Таблица 2. Приготовление дрожжевой суспензии

Состав среды	Конт-роль	Опытные образцы: наполнитель		
		образец 1 (брусника-клюква)	образец 2 (клубника)	образец 3 (топпинг)
Вода дистиллированная, мл	100	100	100	100
Сахар, г	25	50	50	50
Дрожжи сухие, г	0,5	0,5	0,5	0,5

Наблюдения показывают, что внесенные пищевые добавки замедляют развитие дрожжевых клеток. Как видно на рис.1 наибольший отрицательный эффект проявился в опытном образце 3.

Представленные данные позволяют заключить, что логарифмическая стадия роста происходит в опытных образцах 1, 2 и 3 менее интенсивно, возможно, это обусловлено наличием добавки Е 1442. Достаточно много почкующихся клеток в образце 2 («Клубника»). Мы объяснили это тем, что в составе наполнителя помимо сахара есть сироп глюкозный. Скорость усвоения глюкозы выше, чем скорость усвоения сахара. Но в случае с «Топпингом» (образец 3) нет такого активного почкования. Мы предположили, что здесь активное влияние оказывают частицы куркумина (Е 100), которые нерастворимы и оседают на поверхности клеток, тем самым препятствуют процессам метаболизма.

Необычное почкование встретилось в опытном образце 2 с наполнителем «Клубника». Оно было зафиксиро-

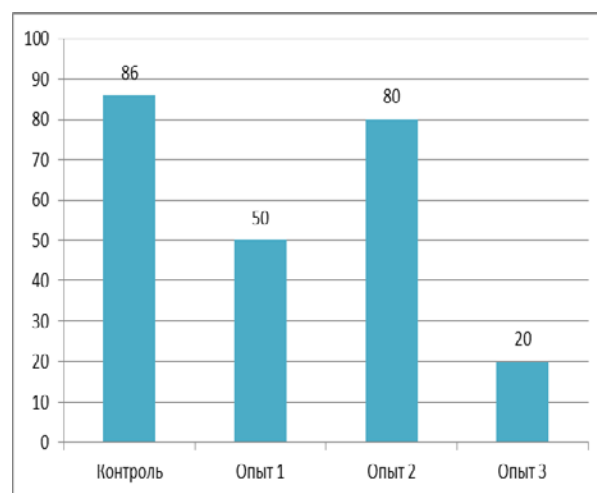


Рис. 1. Число почкующихся клеток в препаратах дрожжей в стадии размножения.

вано уже на первые сутки, именно в это время клетки активно делятся и, вероятно, наиболее уязвимы. В опытном образце 3 подобные клетки появились позже, они стали просматриваться на 14 сутки, это можно объяснить механизмом кумуляции.

Самыми неблагоприятными средами для развития дрожжевых клеток можно считать опытные образцы 2 (наполнитель «Клубника») и 3 (наполнитель «Топпинг»). Обе добавки являются импортным сырьём.

2. 3. Влияние пищевых добавок. Промышленные дозы

Таблица 3. Приготовление дрожжевой суспензии

Состав среды	Контроль	Опытные образцы: наполнитель		
		1 брусника- клюква	2 клубника	3 топпинг
Вода дистиллированная, мл	100	100	100	100
Сахар, г	25	23	23	23
Наполнитель	0	4	4	4
Дрожжи сухие, г	0,5	0,5	0,5	0,5

При данных концентрациях пищевых добавок наблюдение вести легче, нет яркого окрашивания, поэтому во всех образцах возможно определение гликогена и мёртвых клеток. В опытных образцах гликогена синтезируется меньше. Наиболее наглядно влияние пищевых добавок проявилось в стадии размножения. Как видно на рис.2 наибольшая активность развития дрожжевых клеток была в контрольном образце. Во всех опытных образцах процент почкующихся клеток ощутимо меньше. Особенно выраженный отрицательный эффект на рост наблюдаемых дрожжевых культур проявился в опыте 3 с пищевой добавкой «Топпинг». Почкование клеток в этом случае замедлено почти втрое по сравнению с контрольным образцом (таблица 3).

Исследования показали, что на развитие дрожжей оказывала большое влияние кислотность проб. В результате метаболизма наибольшая кислотность оказалась в контрольном образце. Это объясняется следующим образом. Органические кислоты образуются в среде из аминокислот в результате деятельности дрожжей. Дрожжи отнимают NH_2 , а углеродные остатки выделяют наружу. Значит метаболизм (поступление и выделение веществ) в контрольном варианте шёл наиболее активно. Аминокислоты в окружающей среде появляются из белков погибших клеток, что связано с автолизом клеток. В опытных образцах продуктов метаболизма меньше, значит, есть сдерживающие факторы: наличие консервантов (Е202 – сорбат калия) и загустителей (Е 1441 – модифицированный крахмал).

Анализ концентрации углеводов в пробах показал различие в содержании глюкозы в контрольном и опытных образцах. Подтвердилось наше предположение о том, что в контрольном образце метаболизм идёт более естественным путём. В контроле процент потребления сахара был меньше, и мы предположили, что здесь наиболее активно шли процессы дыхания, а так как этот процесс энергетически более выгоден, количество потребления субстрата уменьшается. В опытных образцах сахара израсходовано больше, видимо в них произошло смещение в сторону брожения. Этот процесс анаэробный, для него не нужен кислород. В целом низкая обеспеченность дрожжей кислородом приводит к тому, что размножение клеток замедляется.

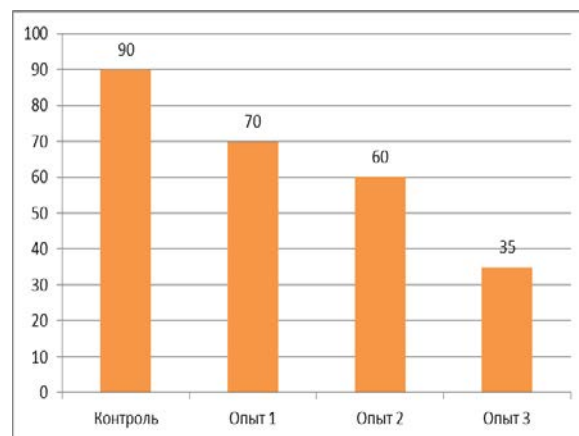


Рис. 2. Число почкующихся клеток дрожжей в стадии размножения при внесении пищевых добавок в промышленных концентрациях (%)

Выводы

Дрожжевые препараты можно использовать в качестве модельных систем для исследования различных внешних факторов.

Пищевые добавки оказывают влияние на морфологию и почкование пекарских дрожжей. Самыми неблагоприятными средами для развития дрожжевых клеток можно считать наполнитель «Клубника» и наполнитель «Топпинг».

Консерванты и стабилизаторы в пищевых добавках являются сдерживающим фактором для естественного процесса жизнедеятельности хлебопекарных дрожжей.

Пониженная кислотность опытных образцов, может свидетельствовать о смещении метаболизма в сторону брожения, в контроле метаболизм идёт активнее. Появление плесневых грибов в опытных образцах на последних стадиях также можно объяснить пониженной кислотностью по сравнению с контрольным образцом.

Содержание углеводов в опыте достоверно меньше, что вызвано либо торможением гидролиза сахарозы, либо изменением метаболизма дрожжевых клеток в сторону брожения. В контроле процент потребления сахара меньше, что предположительно связано с более активным аэробным дыханием. Количество потребления субстрата (сахара) уменьшается, так как этот процесс энергетически более выгоден.

Список использованной литературы

1. Атлас производственных дрожжей: *Saccharomyces cerevisiae* расы XII: Для работников спиртовых заводов, перерабатывающих зерно / А.П. Черднеченко [и др.]. – М., 1999. – 24 с.
2. Васильева Р.А. Методы исследования свойств сырья и молочных продуктов. Программа, методические указания и контрольные задания для студентов заочного обучения специальности 271100 - Технология молока и молочных продуктов. – Улан-Удэ, 2005. – 16с.
3. Генкель П.А., Физиология растений: учебное пособие по факультативному курсу для IX Кл. – 3-е изд., перераб. – М., 1985.
4. Питание и здоровье в Европе: новая основа для действий // Региональные публикации ВОЗ. Европейская серия. №96. – 2008. – 505 с.

Изучение структуры населения неворобьиных птиц Селитбенского озера Кузнецкого района Пензенской области

САВИН РУСЛАН, САВИН ТИМУР

МБОУ «СОШ № 220» г.Заречного Пензенской области, 7 и 9 класс

Клуб «Юный орнитолог»

Научный руководитель – Л.А.Плюснина, учитель школы № 220

Изменения в природных сообществах, происходящие в том числе и на территории Пензенской области, влияют на состояние орнитофауны. Птицы – неотъемлемая часть экосистем, испытывающая воздействие разнообразных факторов среды, в том числе антропогенных [1]. В настоящее время одной из наиболее важных задач, стоящих перед учеными, является детальное изучение, в первую очередь массовых, доминантных, а также редких, исчезающих видов, нуждающихся в строгой охране.

Околоводные птицы – один из наиболее удобных модельных объектов для начала работ по ведению кадастра объектов животного мира. Эти птицы играют важнейшую роль в природных и искусственно созданных экосистемах.

Значение накопления и анализа информации о природных комплексах водоемов очень велико. Это дает возможность исследования механизмов формирования экосистем, а также расширения возможностей орнитологического и экологического образования. Изучение структуры населения водоемов чаще всего проводится для крупных водно-болотных комплексов, а вот небольшие водоемы остаются за рамками исследований. Однако орнитофауна этих небольших территорий очень часто оказывается гораздо интереснее.

Изучение орнитофауны Селитбенского озера ранее не проводилось. Работа выполнена на базе школы № 220 при поддержке Управления лесами по Пензенской области, кафедры экологии Пензенского филиала НОУ «Международный независимый эколого-политологический университет» в период с 2003 по 2012 годы, непосредственно авторами в первые сезоны 2011-2012 годов.

Целью исследования являлось изучение видовой структуры населения неворобьиных птиц водно-болотного комплекса Селитбенского озера Кузнецкого района Пензенской области.

Задачи исследования:

- 1) уточнить современный видовой состав неворобьиных птиц Селитбенского озера;
- 2) выявить редкие гнездящиеся виды на территории данного водоема;

1. Материалы и методика исследования

Физико-географическая характеристика Селитбенского озера

Селитбенское озеро представляет собой естественное природное образование, расположенное в 4,5 км к северу от поселка Евлашево Кузнецкого р-на [3]. Общая площадь Селитбенского озера – 307 га, в том числе: под водой – 113 га, под болотом – 194 га. Селитбенское озеро

является истоком реки Труев и резервацией водоплавающих птиц. С западной и южной стороны вокруг него находятся сельскохозяйственные поля. С севера и востока расположены небольшие лесные массивы. Подход к чистой воде водоема затруднен густыми зарослями ивняка, камыша и рогоза. Открыты только небольшие участки. Берега водоема с северной стороны тонкие, вода в пределах 10 м от берега покрыта ряской. Течение практически отсутствует. Вблизи от берега расположены заросли березы, тополя, осины, ивы.

На Селитбенском озере широко представлены водоплавающие и околоводные птицы. Большая площадь водоема покрыта зарослями рогоза, тростника, затопленными деревьями и ивняком. Среди них часто встречаются хатки и кормовые столики ондатры. Таким образом, на исследованной территории водно-болотного комплекса Селитбенского озера имеются все условия для удобной станции во время сезонных, кормовых перемещений и гнездования неворобьиных птиц. Изучение орнитофауны Селитбенского озера ведется клубом «Юный орнитолог» с 2003 года, однако материалы исследования не публиковались.

Материалы и методика исследования

Основой для выполнения настоящей работы послужили материалы полевых работ, проводимых нами в 2003-2012 годах на Селитбенском озере в Кузнецком районе Пензенской области. В основе методики исследований было маршрутное и площадное эколого-фаунистическое обследование. Суммарно полевые работы продолжались около 100 дней. Материал собирался во время экспедиционных выездов и стационарной работы. Наряду с этим были использованы материалы исследований 1971-2003 годов, любезно предоставленные В.В.Фроловым (Управление лесами Пензенской области) [5, 6, 12].

Для изучения видовой структуры населения неворобьиных птиц проводились наблюдения и сбор материала на стационаре общей площадью 3,7 км², а также кратковременные обследования окрестных территорий.

При изучении экологии отдельных видов применялись общепринятые методики. Они включали в себя прямое наблюдение, картирование мест размещения гнезд, абсолютный учет гнездящихся пар. Принимались во внимание наблюдения местных жителей.

Большое влияние на активность птиц в природе оказывают погодные условия. Учетные работы проводились в тихую, ясную погоду. В дождливую и ветреную погоду учет не проводился, так как при таких условиях голоса птиц трудно различимы, и видимость плохая. Начало

Лучшие доклады по естественным наукам. Биология

проведения учетов в гнездовой период – ранее утро (6-7 часов).

Начало откладки яиц, вылупления птенцов определялась путем непосредственного визуального фиксирования начала процесса, а также на основе данных вылупления птенцов в колонии и флотационного метода [10].

Численность птиц, гнезд и птенцов определялась в абсолютных значениях во время учетов. Описания гнезд и измерение яиц проводились по общепринятой методике [9, 10].

Список птиц приведен по систематике предложенной Л.С.Степаняном [11]. При определении видов использовались определители [2, 4, 9, 13, 14].

Места размещения гнезд картировались, объекты фотографировались. Велся абсолютный учет гнездящихся пар, собирались метрические данные с гнезд и кладок,

велись фенологические наблюдения.

Статистическая обработка данных производилась в программе Microsoft Office Excel 2007.

Для визуального наблюдения использовались бинокли типа БПЦ (10х50) и БПЦ-4 (12х40). Для измерения гнезд, кладок, птенцов и добытых птиц пользовались рулеткой с ценой деления 1 мм и штангенциркулем с ценой деления 0,1 мм. Массу яиц и птенцов определяли рычажными весами с набором разновесов.

2. Результаты исследования

2.1. Видовой состав неворобьиных птиц Селитбенского озера

На Селитбенском озере отмечено 56 видов неворобьиных птиц (Таблица 1).

Таблица 1. Видовой состав, характер пребывания и численность неворобьиных птиц Селитбенского озера

Вид	Характер пребывания	Численность (пар/обследованных гнезд)					
		2006	2007	2008	2010	2011	2012
Отряд Поганкообразные <i>Podicipediformes</i>							
Черношейная поганка <i>Podiceps nigricollis</i>	Г		33/27	1/0	1/0	1/0	1/0
Красношейная поганка <i>Podiceps auritus</i>	Г			1/0			
Большая поганка <i>Podiceps cristatus</i>	Г	10/1		15/4	30/6	30/7	30/7
Отряд Аистообразные <i>Ciconiiformes</i>							
Большая выпь <i>Botaurus stellaris</i>	Г		8/0	3/0	2/0	5/0	5/1
Малая выпь <i>Ixobrychus minutus</i>	Г		1/0	3/0			
Большая белая цапля <i>Egretta alba</i>	Г					1/0	
Серая цапля <i>Ardea cinerea</i>	Г	60/12	60/24	72/17	68/14	72//16	75/18
Отряд Гусеобразные <i>Anseriformes</i>							
Серый гусь <i>Anser anser</i>	Г?			1/0			
Лебедь-шипун <i>Cygnus olor</i>	Г	6/1	11ос/1	1/0	1/0	18 ос	1/0
Кряква <i>Anas platyrhynchos</i>	ЛК	300 ос		6 ос	8 ос	30 ос	50 ос
Чирок-свистунок <i>Anas crecca</i>	Г			18/0			5/0
Серая утка <i>Anas strepera</i>	Г		1/0		1/0		
Свиязь <i>Anas penelope</i>	Г	41/0	12/0	80 ос		17 ос	
Шилохвость <i>Anas acuta</i>	Г			8/0			
Чирок-трескунок <i>Anas querquedula</i>	Г	18/0		40/0	22/0	6/0	10/0
Широконоска <i>Anas clypeata</i>	Г		1/0	25/0	1/0		1/0
Красноголовая чернеть <i>Aythya ferina</i>	Г	70/2	9/0	50/0	9/0	7/2	
Белоглазая чернеть <i>Aythya nyroca</i>	З					3 ос	
Хохлатая чернеть <i>Aythya fuligula</i>	Г			10/0	2/0		
Обыкновенный гоголь <i>Bucephala clangula</i>	З				2 ос		
Отряд Соколообразные <i>Falconiformes</i>							
Черный коршун <i>Milvus migrans</i>	Г	1/0	1/0	1/0	1/0	2/1	1/0
Болотный лунь <i>Circus aeruginosus</i>	Г	15/0	15/0	14/0	14/1	6/0	6/0
Обыкновенный канюк <i>Buteo buteo</i>	Г					1/0	
Могильник <i>Aquila heliaca</i>	З				1 ос		
Чеглок <i>Falco subbuteo</i>	Г	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0
Отряд Курообразные <i>Galliformes</i>							
Перепел <i>Coturnix coturnix</i>	Г		8/0	1/0		6/0	
Отряд Журавлеобразные <i>Gruiformes</i>							
Серый журавль <i>Grus grus</i>	ЛК		11 ос		1 ос		
Пастушок <i>Rallus aquaticus</i>	Г			6/0			
Погоныш <i>Porzana porzana</i>	Г			21/0			
Малый погоныш <i>Porzana parva</i>	Г	2/1	2/0	2/0		1/0	
Погоныш-крошка <i>Porzana pusilla</i>	Г			1/0		1/0	
Коростель <i>Crex crex</i>	Г				1/0	2/0	
Лысуха <i>Fulica atra</i>	Г	70/5	100/0	100/8	150/7	150/5	
Отряд Ржанкообразные <i>Charadriiformes</i>							
Тулес <i>Pluvialis squatarola</i>	З		4 ос				
Чибис <i>Vanellus vanellus</i>	Г	50-100/0	50-100/0	50-100/0	50-100/0	50-100/0	50-100/0
Камнешарка <i>Arenaria interpres</i>	З		3 ос				
Травник <i>Tringa totanus</i>	Г		1/0			1/0	
Щеголь <i>Tringa erythropus</i>	З		3 ос				
Поручейник <i>Tringa stagnatilis</i>	Г		2/0		1/0		

Материалы конференции «Открытие». Ярославль, 2013

Вид	Характер пребывания	Численность (пар/обследованных гнезд)					
		2006	2007	2008	2010	2011	2012
Турухтан <i>Philomachus pugnax</i>	П		20 ос			1 ос	
Малая чайка <i>Larus minutus</i>	П			90 ос	6 ос		
Озерная чайка <i>Larus ridibundus</i>	ЛК			5 ос	10 ос	20 ос	
Серебристая чайка <i>Larus argentatus</i>	Г*	60/51	60/50	80/21	80/9	100/9	100/12
Халей <i>Larus heuglini</i>							
Хохотунья <i>Larus cachinnans</i>							
Черная крачка <i>Chlidonias niger</i>	Г		6/0	200?/8	10/0		
Белокрылая крачка <i>Chlidonias leucopterus</i>	Г?	70/0	150/0	150/0	70/0	25/0	50/0
Белошекая крачка <i>Sterna repressa</i>	З,Г?		2 ос		4 ос		
Речная крачка <i>Sterna hirundo</i>	Г	1/0	11/11	1/1		3/3	
Отряд Голубеобразные <i>Columbiformes</i>							
Вяхирь <i>Columba palumbus</i>	Г		2/0			1/0	
Клентух <i>Columba oenas</i>	Г					1/0	
Отряд Кукушкообразные <i>Cuculiformes</i>							
Обыкновенная кукушка <i>Cuculus canorus</i>	Г			1/0	1/0	5/0	
Отряд Совообразные <i>Strigiformes</i>							
Болотная сова <i>Asio flammeus</i>	Г	1/0					
Отряд Козодоеобразные <i>Caprimulgiformes</i>							
Обыкновенный козодой <i>C. europaeus</i>	Г					1/0	
Отряд Стрижеобразные <i>Apodiformes</i>							
Черный стриж <i>Apus apus</i>	ЛК					10 ос	
Отряд Дятлообразные <i>Piciformes</i>							
Пестрый дятел <i>Dendrocopos major</i>	Г					1/1	

Условные обозначения: Г – гнездование; Г? – возможно гнездящийся вид; З – залетный вид; ЛК – летне-кочующий; П – пролетный; Г* – ранее все три вида рассматривались как один – «серебристая чайка». В разных литературных изданиях описывают от 2 до 8 отдельных видов этой группы [7].

2.2. Структура населения неворобьиных птиц Селитбенского озера

На Селитбенском озере встречается 56 видов неворобьиных птиц из 13 отрядов, из них 43 гнездящихся вида, 4 летне-кочующих, 2 пролетных и 7 залетных. В разные годы численность гнездящихся видов составляет от 405 до 876 пар. В среднем 516,7 пар. Следовательно, с учетом площади водоема (3,1 км²) плотность населения составляет от 130,6 пар на км² до 282,6 пар на км²; В среднем 166,7 пар на км².

Основная доля орнитофауны приходится на комплекс доминантов: лысуха (23,2%), чибис (19,4%), группа больших белоголовых чаек (ББЧ) (19,5%), серая цапля (13,7%) и субдоминантов: свиязь (4,8%), черныш (4,7%), большая поганка (3,7%) и лунь болотный (2,3%) (Рис. 1). Все эти виды – типичные представители водно-болотного комплекса, доля остальных видов составляет от 1,2% и менее.

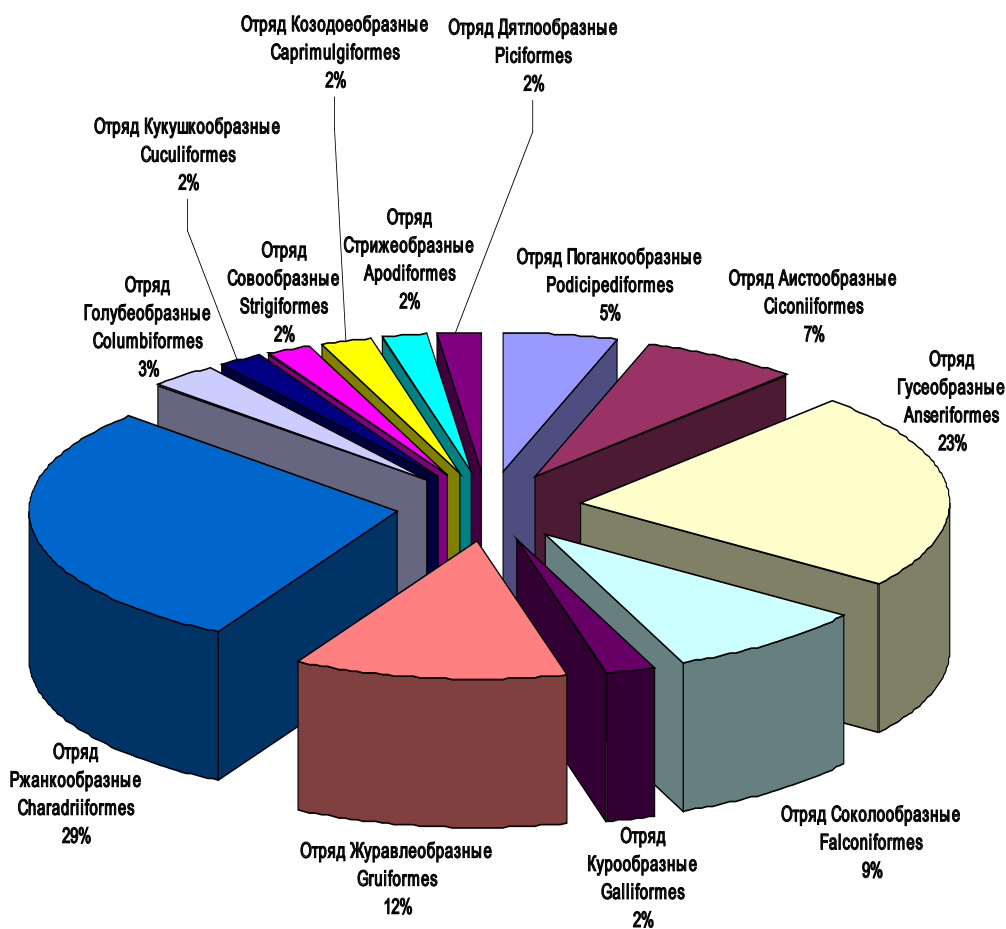


Рис.1. Структура населения неворобьиных птиц Селитбенского озера

В структуре населения преобладают представители отрядов ржанкообразных, гусеобразных, журавлеобразных (Таблица 2). Остальные отряды представлены пятью и менее видами.

В 2012 году было найдено гнездо Большой выпи *Botaurus stellaris*, что является большой удачей, поскольку обнаружить гнездо очень трудно из-за скрытного образа жизни этой птицы. Ранее на Селитбенском озере гнезда Большой выпи *Botaurus stellaris* обнаружены не были.

2.3. Редкие виды неворобьиных птиц Селитбенского озера

Из 43 гнездящихся видов 14 внесены в Красную книгу Пензенской области [8], что составляет 32,6 % (Таблица 3). Десять видов относятся к категории редких, таксоны и популяции которых имеют малую численность и распространены на ограниченной акватории.

Один вид (Малая чайка *Larus minutus*) находится под угрозой исчезновения. Количество популяций, а также численность особей данного вида уменьшилась до критического уровня, и в ближайшее время вид может исчезнуть.

Малая выпь *Ixobrychus minutus* – вид, численность которого сокращается. В короткие сроки эта птица может попасть в категорию находящихся под угрозой исчезновения.

Выводы

На Селитбенском озере встречается 56 видов неворобьиных птиц из 13 отрядов. Из них 43 гнездящихся вида, 4 летнее-кочующих, 2 пролетных и 7 залетных. В структуре населения преобладают представители отрядов ржанкообразных, гусеобразных, журавлеобразных. Все эти виды – типичные представители водно-болотного комплекса.

Плотность населения составляет от 130,6 пар на км² до 282,6 пары на км², в среднем 166,7 пары на км². Доминируют лысуха (23,2%), чибис (19,4%), группа ББЧ (19,5%), серая цапля (13,7%).

В Красную книгу Пензенской области занесено 14 видов Селитбенского озера, что составляет 32,6 % от общего числа, 10 из них относятся к категории редких.

Таблица 2. Разнообразие орнитофауны Селитбенского озера

Название отряда	Количество видов
Поганкообразные <i>Podicipediformes</i>	3
Аистообразные <i>Ciconiiformes</i>	4
Гусеобразные <i>Anseriformes</i>	13
Соколообразные <i>Falconiformes</i>	5
Курообразные <i>Galliformes</i>	1
Журавлеобразные <i>Gruiformes</i>	7
Ржанкообразные <i>Charadriiformes</i>	16
Голубеобразные <i>Columbiformes</i>	2
Кукушкообразные <i>Cuculiformes</i>	1
Совообразные <i>Strigiformes</i>	1
Козодоеобразные <i>Caprimulgiformes</i>	1
Стрижеобразные <i>Apodiformes</i>	1
Дятлообразные <i>Piciformes</i>	1

Таблица 3. Видовой состав редких представителей орнитофауны Селитбенского озера

№	Вид	Категория статуса редкости
1	Черношейная поганка <i>Podiceps nigricollis</i>	3
2	Красношейная поганка <i>Podiceps auritus</i>	3
3	Малая выпь <i>Ixobrychus minutus</i>	2
4	Большая белая цапля <i>Egretta alba</i>	4
5	Лебедь-шипун <i>Cygnus olor</i>	3
6	Белоглазая чернеть <i>Aythya nyroca</i>	5
7	Серый журавль <i>Grus grus</i>	3
8	Пастушок <i>Rallus aquaticus</i>	3
9	Малый погоныш <i>Porzana parva</i>	3
10	Погоныш-крошка <i>Porzana pusilla</i>	3
11	Поручейник <i>Tringa stagnatilis</i>	3
12	Малая чайка <i>Larus minutus</i>	1
13	Черная крачка <i>Chlidonias nigra</i>	3
14	Клинтух <i>Columba oenas</i>	3

Условные обозначения: 1 – вид находится под угрозой исчезновения; 2 – вид сокращается в численности; 3 – вид редкий; 4 – вид неопределенный по статусу; 5 – вид залетный.

Список использованной литературы

- Артоблевский В.М. Материалы к познанию птиц в Пензенской губ. // Бюлл. МОИП. Новая сер. отд. биол. Т. 32. Вып. 1-2. 1923-1924. С. 162 - 193.
- Беме Р. Л., Кузнецов А. А. Птицы открытых и околосоводных пространств СССР. – М.: Изд-во: Просвещение, 1983. – 175 с.
- Географический атлас Пензенской области. – М.: Дрофа: ДиК, 1998. – 40 с.
- Дементьев Г. П., Гладков Н. А., Птушенко Е. С., Судилова А. М. Определитель птиц СССР. – М.: «Высшая школа», 1964. – 356 с.
- Денисов В.П., Фролов В.В. Распространение околосоводных колонияльных птиц в Пензенской области // Размещение и состояние гнездовий околосоводных птиц на территории СССР. Тез. Всес. совещ. – М., 1981. – С. 88-90.
- Денисов В.П., Фролов В.В. Околосоводные птицы (неворобьиные) Пензенской области // Тр. Комплексной экспедиции Саратовского ун-та по изучению Волгоградского и Саратовского водохранилищ. Среда обитания и жизнедеятельность организмов при антропогенном воздействии. – Саратов: СГУ, 1987. – С. 124-135.
- Житков Б.М. и Бутурлин С.А. Материалы для орнитофауны Симбирской губернии // Зап. импер. русского географ. общества по общей географии. Т. ХLI. N 2. –СПб, 1906. – 275 с.
- Красная книга Пензенской области. Животные. Т. 2. – Пенза, 2005. – 210 с.
- Михеев А. В. Определитель птичьих гнезд. – М.: Просвещение, 1975. – 171 с.
- Новиков Г. А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. – М.: Советская наука, 1953. – 502 с.
- Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий. – М.: Академкнига, 2003. – 808 с.
- Фролов В.В. Распространение околосоводных колонияльных птиц в Пензенской области // Размещение и состояние гнездовий околосоводных птиц на территории СССР. – М., 1981. – С. 88-90.
- Hagemeijer E.J.M., Blair M.J. (Editors). The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distributions and Abundance. – T&AD Poyser. London, 1997. – 903 p.
- Heinzel H., Fitter R., Parslow J. Birds of Britain & Europe. - Collins Publishers 1995. – 386 с.

Интродукция Жимолости синей

СЕГЕДА АЛЕКСЕЙ

МБОУ «СОШ № 3 с углублённым изучением отдельных предметов г.Строитель Белгородской области», 10 класс

Научное общество учащихся «Исследователь»

Научный руководитель – А.А.Макоедова, кандидат педагогических наук, учитель школы № 3

Мировая наука доказала, что плоды и ягоды – это важнейшие компоненты структуры здорового питания, так как они накапливают большое количество биологически активных веществ, без которых не возможна жизнь человека. Одной из нетрадиционных садовых культур для Центрального Черноземья, способной накапливать значительное количество биологически активных веществ и открывающей период потребления свежих ягод, является жимолость. Первым обратил внимание на жимолость И.В.Мичурин, рекомендовавший её для введения в культуру.

Жимолость ценится за сверххранний срок созревания (за 7-16 дней до начала созревания земляники и за месяц до созревания смородины), ежегодную урожайность, диетические плоды.

Жимолость отличается высокой морозостойкостью (в состоянии покоя ткани побегов и почки выдерживают температуру до -50°C), устойчивостью к весенним заморозкам (бутоны, цветки и зеленые завязи могут выдерживать до -8°C), нетребовательностью к накоплению тепла в период созревания.

Плоды жимолости ценятся за высокое содержание Р-активных веществ (200-1800 мг/100 г), аскорбиновой кислоты (60-90 мг/100 г), пектина (до 1,6 %), богаты биологически активными веществами и микроэлементами. Плоды жимолости:

- укрепляют стенки кровеносных сосудов, устраняют их ломкость и предотвращают внутренние кровоизлияния, благотворно влияют на состав крови (увеличивают количество эритроцитов), снижают уровень холестерина;
 - защищают от вредного влияния радиации, выводят из организма соли тяжёлых металлов, радионуклиды и другие вредные вещества;
 - укрепляют иммунитет, оказывают противоопухолевое, противовоспалительное и противоязвенное действие [1].
- В лечебных целях жимолость используется с давних пор. Население Дальнего Востока и Сибири использовало её плоды как общеукрепляющее, высоковитаминное средство. В работах З.П.Жолобовой и Г.А.Прищепиной [3] отмечено, что употребление плодов жимолости в пищу способствует лечению гипертонии, малярии, заболеваний печени. В лечебных целях используют не только плоды, но и другие части растений. Настой из цветков употребляют при воспалении мочевого пузыря, отвар из коры – при водянке.

Род жимолость (*Lonicera L.*) относится к семейству жимолостных (*Caprifoliaceae juss*), в растительном мире, по данным разных авторов, представлен 150-250 видами, распространёнными преимущественно в северном полушарии, в районах умеренного климата [1, 4, 5]. Этот род получил своё латинское название в честь немецкого ботаника Лоницера [3]. Первичным центром происхождения видов этого рода считается Юго-Восточная Азия. Дальнейшее распространение жимолости происходило

на территории Азии, Северной Америки и Европы.

Учитывая появление к настоящему времени новых сортов жимолости и возрастающий спрос на плоды и посадочный материал данной культуры, необходимо детальное изучение имеющихся сортообразцов по комплексу хозяйственно-биологических признаков и выделение лучших из них для условий Белгородской области.

Целью нашего исследования являлось раскрытие потенциала хозяйственно-ценных признаков сортов жимолости нового поколения, выделение лучших для возделывания в условиях Белгородской области.

Задачи:

- 1) изучение сортов, взятых в качестве объекта исследования;
- 2) оценка сортов по фенофазам развития;
- 3) оценка урожайности и слагаемых потенциальной продуктивности;
- 4) биохимический анализ плодов.

Исследования проведены на коллекционном фонде отдела ягодных культур Ботанического сада «Нежеголь» НИУ «БелГУ» в 2010-2012 годах.

1. Объекты и методы исследования

Для исследования в качестве объектов мы взяли 11 сортов жимолости съедобной: Голубое веретено, Длинноплодная, Золушка, Изюминка, Лазурит, Леница, Морена, Черничка, Синяя птица, Томичка, Камчадалка. Контролем служил сорт Камчадалка.

Использовались следующие методы:

- статистическая обработка полученных данных проводилась методом дисперсионного анализа;
- содержание сухих веществ определялось методом высушивания образцов в сушильном шкафу до постоянного веса при температуре 105°C ;
- содержание сахара определялось по методу Бертрона;
- содержание витамина С определялось йодометрическим методом;
- содержание кислот выявляли потенциометрическим методом, Р-активных веществ – по методу Л.И.Вигорова;
- пригодность образцов к механизированной уборке урожая определяли согласно методическим рекомендациям по оценке и подбору сортов жимолости съедобной для машинной уборки урожая.

2. Результаты исследования

2.1. Фенофазы развития

За годы исследований в условиях Белгорода наблюдалось варьирование сроков прохождения фенофаз развития, что связано с отклонениями погодных условий от среднесезонной нормы. Сроки начала цветения за годы исследований были близки. По срокам созревания выделены *три группы сортообразцов*:

- раннеспелые: Длинноплодная, Голубое веретено, Зо-

- лушка, Синяя птица, Томичка;
- среднеспелые: Лазурит, Ленита, Камчадалка, Черничка, Морена;
- позднеспелые: Изюминка.

Конец вегетации за годы исследований отмечен 5-16 октября. Жимолость пробуждается раньше других ягодных культур в апреле при среднесуточной температуре воздуха +2 +4°C [3]. Начало вегетации растений жимолости в наших исследованиях наблюдалось во второй декаде апреля. Такое раннее начало вегетации связано с превышением среднесезонной температуры марта на 5°C.

2.2. Оценка урожайности и слагаемых потенциальной продуктивности

Одним из приоритетных признаков сорта является качество плодов, которое оценивается по массе, форме, внешнему виду, вкусовым достоинствам и другим признакам. Приоритетным направлением в селекции жимолости является выведение крупноплодных сортов десертного типа. Опыты проводились в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [2, 5].

При анализе среднего показателя массы плода за 3 года превосходство над контролем имели практически все сорта (табл. 1). По длине плода контрольный сорт Камчадалка не превысил ни один сорт, а по толщине лучше показатели у сортов Томичка, Синяя птица, Золушка и Длинноплодная. К многосемянным сортам жимолости синей можно отнести следующие сорта: Черничка (15 семян), Ленита (16), Лазурит (16), Камчадалка (11). Вкусовые качества исследуемых сортов представлены таблице 3. По внешнему виду лучше показатели, чем у контрольного сорта Камчадалка, у сортов Длинноплодная, Лазурит, Золушка.

Наилучшие показатели по величине выявлены у сортов Изюминка, Золушка, Лазурит, Черничка и Томичка (табл.2). По показателям дегустации в лидерах оказался сорт Морена (4,9 балла), что лучше, чем у сорта Камчадалка на 0,1 балла. Также хорошие вкусовые качества имеют сорта Длинноплодная и Золушка с показателем 4,85 балла. Сорт Изюминка имеет дегустационный балл 4,8.

Биохимический анализ проводили в лаборатории фармацевтического факультета НИУ «БелГУ». Самое высокое содержание сахара зарегистрировано в сорте Золушка (на 1% выше, чем у сорта Камчадалка). Отмечаем сорта Изюминка, Ленита, Томичка, Лазурит с содержанием сахара выше, чем у контрольного сорта. По содержанию СВВ лидерство принадлежит сорту Морена 11,28%, минимальное – Синяя птица 5,2. (табл. 3). Максимальное содержание витамина С отмечено у сорта Черничка (32,28 мг%). Все исследуемые сорта превысили по этому показателю сорт Камчадалка (табл. 4).

Лидерство по содержанию антоцианов принадлежит сорту Изюминка 821,8 мг/100гр, что на 327 мг/100гр выше, чем у сорта Камчадалка.

Сорта Изюминка, Черничка, Ленита, Томичка, Синяя

Таблица 1. Показатели потенциальной продуктивности в 2010-2012 гг.

Название сорта, вида	Год	Плоды			Семена	
		Длина	Ширина	Толщина	Число	Масса
Голубое веретено	2010	1,74 ± 0,18	0,82 ± 0,03	0,74 ± 0,04	12 ± 4	0,57 ± 0,07
	2011	1,48 ± 0,45	0,58 ± 0,447	0,57 ± 0,001	9 ± 1	0,009 ± 0,003
	2012	2,08 ± 0,19	0,54 ± 0,71	0,46 ± 0,055	5 ± 3	0,68 ± 0,164
Изюминка	2010	1,86 ± 0,08	0,82 ± 0,06	0,76 ± 0,04	8 ± 3	0,64 ± 0,06
	2011	1,88 ± 0,19	0,84 ± 0,089	0,76 ± 0,114	11 ± 5	0,018 ± 0,006
	2012	2,08 ± 0,13	0,74 ± 0,055	0,7 ± 0,071	12 ± 5	0,712 ± 0,098

птица, Морена пригодны для механизированной уборки, а значит и для промышленного производства (табл. 5).

Заключение

Род жимолости, насчитывающий в своем составе более 200 видов, очень разнообразен по жизненным формам, приуроченности к тем или иным типам растительности в природе, экологической среде обитания, устойчивости в культуре, перспективен для культивирования. Это могут быть прямостоячие кустарники разной величины, стелющиеся низкорослые формы или высоко вьющиеся лианы.

Почвенно-климатические условия Белгородской области благоприятны для выращивания различных сортов жимолости синей (съедобной). Прохождение основных фаз у изученных сортов укладывается в вегетационный период.

Большой интерес к жимолости синей (съедобной) объясняется многими ее достоинствами: зимостойкая и неприхотливая, дает первые ягоды в сезоне, созревая раньше земляники. Плоды жимолости синей имеют богатый биохимический состав и служат ценным сырьем для производства продуктов лечебно-профилактического назначения, обуславливая целесообразность ее возделывания. В плодах содержатся Р-активные соединения до 820 мг на 100 г, аскорбиновая кислота до 32 мг на 100 г, сахар до 7,4%. Раннеспелые сорта в Белгородской области: Длинноплодная, Голубое веретено, Золушка, Синяя птица, Томичка.

Анализ биохимического состава ягод новых и перспективных сортов определил их ценность по основным показателям: содержание сухих растворимых веществ (Лорена, Ленита, Золушка), сахаров (Золушка, Изюминка, Ленита, Томичка, Лазурит), витаминов (Черничка, Лазурит, Длинноплодная, Изюминка).

Полученные данные о сортах жимолости синей (съедобной) в условиях Ботанического сада «Нежеголь» НИУ «БелГУ» могут быть использованы в качестве практических рекомендаций по выращиванию этой культуры на промышленных плантациях и участках садоводов-любителей Белогорья.

Список использованной литературы

- Брыксин Д.М. Сладкая жимолость – гордость России. – Челябинск, 2010.
- Джигадло Е.Н., Долматов Е.А., Жданов В.В., Князев С.Д., Красова Н.Г., Огольцова Т.П., Седов Е.Н., Седышева Г.А. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, 1999.
- Жолобова З.П., Прищепина Г.А. Жимолость: История, состояние и перспективы культуры в Сибири. – Барнаул, 2003.
- Куклина А.Г. Жимолость декоративная и съедобная – М., 2006.
- Куминов Е.П. Особенности нарастания надземной массы растений у различных сортов жимолости// Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: VI международный симпозиум. Том II. 13-17 июня 2005 г. М., 2005. – С. 308-310.

Материалы конференции «Открытие». Ярославль, 2013

Название сорта, вида	Год	Плоды			Семена	
		Длина	Ширина	Толщина	Число	Масса
Длинноплодная	2010	1,7 ± 0,12	0,92 ± 0,1	0,82 ± 0,1	12 ± 3	0,9 ± 0,11
	2011	1,74 ± 0,01	0,94 ± 0,054	0,86 ± 0,089	13 ± 3	0,016 ± 0,004
	2012	1,9 ± 0,12	1,06 ± 0,114	1,08 ± 0,148	14 ± 3	1,34 ± 0,260
Золушка	2010	1,76 ± 0,1	0,9 ± 0,12	0,84 ± 0,13	10 ± 5	0,87 ± 0,14
	2011	1,84 ± 0,181	0,78 ± 0,044	0,74 ± 0,054	8 ± 2	0,015 ± 0,004
	2012	1,92 ± 0,148	0,9 ± 0,141	0,92 ± 0,148	10 ± 3	0,78 ± 0,130
Лазурит	2010	1,78 ± 0,14	0,98 ± 0,08	0,9 ± 0,09	12 ± 2	0,88 ± 0,13
	2011	1,64 ± 0,089	0,86 ± 0,070	0,74 ± 0,089	10 ± 3	0,011 ± 0,004
	2012	1,74 ± 0,089	0,72 ± 0,084	0,66 ± 0,084	16 ± 0	0,82 ± 0,178
Ленита	2010	1,66 ± 0,08	1 ± 0,05	0,9 ± 0	17 ± 3	0,84 ± 0,07
	2011	1,58 ± 0,044	0,86 ± 0,070	0,76 ± 0,054	13 ± 4	0,015 ± 0,006
	2012	1,48 ± 0,228	0,6 ± 0,1	0,56 ± 0,114	16 ± 2	0,62 ± 0,130
Морена	2010	2,52 ± 0,17	0,98 ± 0,03	0,9 ± 0,05	14 ± 3	1,19 ± 0,09
	2011	2,08 ± 0,248	0,76 ± 0,089	0,66 ± 0,207	9 ± 5	0,005 ± 0,003
	2012	2,06 ± 0,195	0,62 ± 0,084	0,5 ± 0,055	11 ± 0	0,62 ± 0,083
Черничка	2010	1,76 ± 0,07	0,82 ± 0,03	0,74 ± 0,04	12 ± 5	0,69 ± 0,1
	2011	1,83 ± 0,187	0,82 ± 0,109	0,76 ± 0,089	15 ± 3	0,018 ± 0,001
	2012	1,94 ± 0,261	0,74 ± 0,089	0,7 ± 0,122	15 ± 3	0,91 ± 0,246
Синяя птица	2010	1,66 ± 0,13	0,82 ± 0,06	0,76 ± 0,04	12 ± 2	0,57 ± 0,08
	2011	1,92 ± 0,083	0,64 ± 0,08	0,67 ± 0,141	11 ± 3	0,012 ± 0,003
	2012	1,54 ± 0,055	0,82 ± 0,055	0,72 ± 0,055	7 ± 3	0,46 ± 0,151
Томичка	2010	2,36 ± 0,16	0,82 ± 0,06	0,76 ± 0,04	16 ± 4	0,79 ± 0,11
	2011	2,22 ± 0,316	0,66 ± 0,054	0,56 ± 0,054	11 ± 3	0,013 ± 0,004
	2012	2,32 ± 0,286	0,98 ± 0,055	0,8 ± 0,001	7 ± 1	0,74 ± 0,181
Камчадалка	2010	2,26 ± 0,18	0,78 ± 0,06	0,78 ± 0,06	1 ± 1	0,72 ± 0,03
	2011	2,66 ± 0,089	0,74 ± 0,054	0,64 ± 0,054	10 ± 3	0,012 ± 0,004
	2012	2,64 ± 0,089	0,76 ± 0,055	0,7 ± 0,071	11 ± 2	0,94 ± 0,089

Таблица 2. Вкусовые качества сортов жимолости

Название сорта	Год	Дегустация в баллах				Средняя оценка за три года
		Внешний вид	Величина	Вкус	Общая оценка	
Голубое веретено	2010	4,6	4,8	4,5	4,7	4,50
	2011	4,3	4	4,5	4,3	
	2012	4,7	4,7	4,6	4,7	
Изюминка	2010	4,8	4,8	4,7	4,7	4,80
	2011	4,9	4,8	4,9	4,9	
	2012	4,7	4,8	4,8	4,7	
Длинноплодная	2010	4,7	4,8	4,8	4,8	4,85
	2011	4,9	5	4,9	4,9	
	2012	5,0	5,0	4,7	4,9	
Золушка	2010	4,9	4,8	4,8	4,8	4,85
	2011	4,9	4,8	5	4,9	
	2012	4,9	4,9	5,0	4,9	
Лазурит	2010	4,8	4,8	4,6	4,7	4,75
	2011	4,8	4,8	4,9	4,8	
	2012	4,8	4,8	4,8	4,8	
Ленита	2010	4,5	4,5	4,8	4,7	4,70
	2011	4,8	4,7	4,8	4,7	
	2012	4,7	4,6	4,7	4,7	
Морена	2010	4,8	4,9	4,9	4,9	4,90
	2011	4,9	4,9	4,6	4,9	
	2012	4,6	4,7	4,5	4,6	
Черничка	2010	4,8	5	4,7	4,7	4,70
	2011	4,7	4,7	4,7	4,7	
	2012	4,7	4,8	4,8	4,8	
Синяя птица	2010	4,7	4,7	4,9	4,8	4,65
	2011	4,7	4,4	4,6	4,5	
	2012	4,6	4,5	4,6	4,6	
Томичка	2010	4,8	4,9	4,6	4,8	4,70
	2011	4,7	4,7	4,5	4,6	
	2012	4,7	4,9	4,8	4,8	
Камчадалка	2010	4,7	5	4,6	4,8	4,80
	2011	4,9	5	4,7	4,8	
	2012	4,7	4,7	4,7	4,7	

Лучшие доклады по естественным наукам. Биология

Таблица 4. Содержание антоцианов и витамина С

Название сорта	Содержание антоцианов мг/100гр		Содержание витамина С, мг%	
	Предел варьирования	Среднее значение	Предел варьирования	Среднее значение
Длинноплодная	430,4 – 438,0	434,2	9,96 – 14,97	12,47
Изюминка	758,3 – 885,3	821,8	12,27 – 12,97	12,62
Золушка	627,5 – 628,6	628,05	10,03- 10,36	10,19
Черничка	287,2 – 307,9	297,55	30,72 – 33,85	32,28
Камчадалка	431,7-558,0	494,85	9,93-9,96	9,95
Ленита	421,0 – 434,1	427,55	10,02 – 10,35	10,17
Томичка	472,7 – 479,7	476,2	10,79 – 11,42	11,1
Голубое веретено	482,9 -606,1	544,5	10,33 -13,24	11,3
Синяя птица	677,4 – 926,6	802	11,19 – 11,28	11,24
Лазурит	191,5-273,1	232,3	17,53-23,23	20,38
Морена	458,1 – 467,4	462,75	12,46 – 14,97	13,72

Таблица 3. Показания рефрактометра, содержание СРВ и сахара

Названия сорта	Показания по рефрактометру %	Содержание, %	
		СРВ	Сахара
Длинноплодная	15%-1,356	7,752 ± 0,36	5,68 ± 0,56
Изюминка	15%-1,356	7,682 ± 0,52	6,42 ± 0,49
Золушка	14%-1,354	8,92 ± 0,60	7,24 ± 2,31
Черничка	15%-1,356	7,886 ± 0,53	6,2 ± 0,30
Камчадалка	14%-1,354	6,227 ± 0,42	6,24 ± 0,25
Ленита	16%1,357	9,126 ± 0,52	6,64 ± 0,33
Томичка	15,5%-1,3565	7,684 ± 0,52	6,74 ± 0,30
Голубое веретено	14%-1,354	5,8 ± 0,39	6,16 ± 0,43
Синяя птица	15%-1,356	5,273 ± 0,29	5,72 ± 0,64
Лазурит	14%-1,354	8,482 ± 0,57	6,9 ± 0,33
Морена	15%-1,356	11,28 ± 0,76	5,48 ± 0,21

Таблица 5. Показатели усилия раздавливания

Название сорта	Среднее усилие раздавливания
Длинноплодная	88
Изюминка	108
Золушка	80
Черничка	100
Камчадалка	80
Ленита	115
Томичка	115
Голубое веретено	95
Синяя птица	120
Лазурит	80
Морена	130

Определение порога вкусовой чувствительности к глюкозе как способ диагностики нарушений углеводного обмена

ТИКУНОВА ВАЛЕНТИНА

МБОУ СОШ № 10 г.Пензы, 10 класс

Научный руководитель – О.В.Лагунова, заместитель директора по учебно-воспитательной работе школы № 10

Сахарный диабет входит в тройку заболеваний, наиболее часто приводящих к инвалидности и смерти. По данным ВОЗ сахарный диабет увеличивает смертность и сокращает продолжительность жизни.

Поражает масштабность распространения сахарного диабета. На сегодняшний день во всём мире зарегистрировано около 200 млн. случаев, но реальное число заболевших примерно в 2 раза выше (не учтены лица с лёгкой, не требующей медикаментозного лечения, формой). При этом во всех странах заболеваемость увеличивается ежегодно на 5-7%, а каждые 12-15 лет -- удваивается. Следовательно, катастрофический рост числа заболевших принимает характер неинфекционной эпидемии.

Поскольку хорошо изучены факторы, способствующие развитию болезни, при осуществлении ранней диагностики нарушений углеводного обмена возникает реальная возможность проведения эффективной профилактики сахарного диабета. В связи с этим необходимо исследовать порог вкусовой чувствительности к глюкозе

как один из способов ранней диагностики нарушений углеводного обмена.

Выявленная зависимость предрасположенности развития сахарного диабета от порога вкусовой чувствительности к глюкозе – неинвазивный способ для скрининга нарушений углеводного обмена [3]. На основании такого исследования можно проводить коррекцию пищевых рационов для снижения риска развития сахарного диабета.

Цель исследования – дать оценку диагностических возможностей выявления развития сахарного диабета по порогу вкусовой чувствительности к глюкозе.

Задачи:

1. Исследовать вкусовую чувствительность к глюкозе среди учащихся 8-11 классов и педагогов МОУ СОШ № 10 г.Пензы;
2. Оценить диагностические возможности предложенного способа диагностики (определение вкусовой чувствительности к глюкозе) и определить сферы его применения.
3. Дать необходимые рекомендации учащимся и педагогам.

1. Литературный обзор

1.1. Сахарный диабет. Типы сахарного диабета

Сахарный диабет – собирательное понятие, объединяющие различные состояния, основным признаком которых является повышение содержания глюкозы в крови. Другой общий признак сахарных диабетов – все они связаны с недостатком или исключением из обменных процессов организма гормона инсулина.

В настоящее время различают два основных вида заболевания: инсулинзависимый диабет, или диабет первого типа, и инсулиннезависимый диабет – он же диабет второго типа. Инсулин – один из гормонов поджелудочной железы. Он вырабатывается бета-клетками (гормонально-активными клетками поджелудочной железы), расположенными в островках Лангерганса в ответ на повышение уровня сахара крови. Именно при поражении бета-клеток возникает дефицит инсулина и развивается сахарный диабет.

Сахарный диабет первого типа развивается при критическом снижении синтеза инсулина, вследствие разрушения клеток поджелудочной железы. Как правило, этот тип диабета проявляется в относительно молодом (до 40 лет) возрасте и составляет 5-10% от всех разновидностей сахарного диабета. В развитии диабета 1 типа главную роль играют аутоиммунные механизмы, благодаря которым иммунная система воспринимает собственную поджелудочную железу как чужеродного агента и начинает бороться с ней при помощи специальных клеток и антител. Факторами, способствующими возникновению заболевания, являются наследственность, стресс, вирусные заболевания.

Сахарный диабет второго типа (инсулиннезависимый) отличается тем, что уровень инсулина в крови долгое время остается нормальным и даже повышенным. Пусковым моментом в развитии заболевания становится неспособность клеток организма адекватно реагировать на инсулин и глюкозу, уровень которых повышается в крови. Со временем чувствительность клеток поджелудочной железы к гипергликемии снижается, так же как и способность к синтезу инсулина, что приводит к снижению уровня инсулина в крови на фоне сохраняющейся гипергликемии. На долю инсулиннезависимого сахарного диабета приходится до 95% всех случаев этого заболевания. Основными факторами риска для этого заболевания являются наследственная предрасположенность и ожирение.

Современных эндокринологов настораживает тот факт, что инсулиннезависимый диабет, который всегда считался диабетом старшего возраста, в настоящее время наблюдается даже у маленьких детей, и что распространенность этой формы диабета принимает все более массовый характер. В некоторых странах заболеваемость диабетом второго типа среди детей превышает показатели заболеваемости диабетом первого типа, который традиционно считался «детским».

1.2. Факторы риска развития сахарного диабета

Всегда считалось, что наследственность играет большую роль в развитии сахарного диабета второго типа. Доказано, что риск развития заболевания возрастает в 5-6 раз при наличии сахарного диабета у родителей или ближайших родственников. Но даже современные генетические исследования не смогли выявить патологический ген, отвечающий за развитие сахарного диабета. Этот факт наводит многих медиков на мысль о том, что развитие диабета второго типа в большей степени зависит от

действия внешних факторов. А случаи заболеваемости среди близких родственников объясняются схожими погрешностями в питании.

Поэтому основным фактором риска, поддающимся коррекции, в настоящее время считается неправильное питание и связанное с ним ожирение. В нашем понимании слово «ожирение» довольно категорично и применимо лишь к крайним проявлениям избыточного веса. На самом же деле, различают три степени ожирения, причем установлена прямая связь между степенью ожирения и риском развития диабета второго типа, который удваивается при каждом избыточном 20% массы тела. Чаще всего развитию ожирения и связанному с ним сахарному диабету способствуют 2 фактора: неправильное питание и гиподинамия (малоподвижный образ жизни). Под неправильным питанием, способствующим развитию диабета, подразумевается употребление высококалорийной пищи, богатой углеводами, сладостей, алкоголя и недостаточное поступление в организм растительной клетчатки. Такой характер питания обеспечивает высокий уровень глюкозы в крови. Гиподинамия же поддерживает гипергликемию, снижая потребность организма в глюкозе из-за низких энергетических затрат.

1.3. Как распознать первые признаки сахарного диабета?

Сахарный диабет второго типа развивается, как правило, медленно. Иногда диагноз ставят только через несколько лет после проявления первых симптомов заболевания. За это время в организме возникают серьезные изменения, которые нередко приводят к инвалидизации больного и даже представляют угрозу для его жизни.

Самым первым симптомом заболевания чаще всего является полиурия (учащение мочеиспускания с увеличением количества отделяемой мочи). Больной мочится часто и обильно, днем и ночью. Полиурия объясняется высокой концентрацией сахара в моче, вместе с которым выводятся и большие объемы воды. Таким образом, организм пытается избавиться от избытка глюкозы. Большие потери воды приводят к обезвоживанию организма с последующими нарушениями водно-солевого обмена. Нарушение водно-солевого обмена сказывается на работе всех органов и систем, и, прежде всего, сердечной деятельности. Именно нарушения в работе сердца служат поводом для обращения к врачу, тут сахарный диабет и становится случайной находкой [2].

Обезвоживание организма также проявляется сухостью кожи и слизистых оболочек, что приводит к снижению их защитных способностей и развитию инфекционных процессов. Замедляются процессы регенерации тканей и заживления ран, многие больные отмечают постоянную усталость, быструю потерю веса. В некоторых случаях похудание стимулирует больных активнее питаться, что только усугубляет течение заболевания.

Все перечисленные симптомы поддаются коррекции и полностью исчезают после своевременно начатого лечения. Однако при длительном течении заболевания возникает целый ряд осложнений – стойких органических нарушений, тяжело поддающихся терапии. Больше всего при некомпенсированном диабете страдают кровеносные сосуды, почки, глаза и нервные волокна.

Поражение почек (нефропатия) является следствием повреждения почечных сосудов. Нефропатия проявляется нарастающими потерями белка с мочой, появлением отеков,

повышенным артериальным давлением. Со временем развивается почечная недостаточность, которая становится причиной смерти около 20% больных сахарным диабетом.

Поражение глаз при диабете называется ретинопатией. Суть ретинопатии состоит в том, что в сетчатке глаза повреждаются мелкие сосуды, количество которых со временем растёт. Повреждение сосудов приводит к отслойке сетчатки и гибели палочек и колбочек – клеток сетчатки, отвечающих за восприятие изображения. Основным проявлением ретинопатии является прогрессирующее снижение остроты зрения, постепенно приводящее к развитию слепоты (примерно у 2% больных).

Поражение нервных волокон протекает по типу полинейропатии (множественное поражение периферических нервов), которая развивается практически у половины больных сахарным диабетом. Как правило, полинейропатия проявляется нарушениями кожной чувствительности и слабостью в конечностях [4].

1.4. Диагностика сахарного диабета

В настоящее время стоимость диагностики заболевания нередко превышает стоимость последующего лечения. Затраты огромных сумм, к сожалению, не гарантируют стопроцентной точности диагностического метода и практической пользы результатов для дальнейшего лечения. Однако эта проблема не касается диагностики сахарного диабета. Сейчас практически в каждом кабинете терапевта либо семейного врача имеется глюкометр – аппарат, который позволит в течение минуты определить уровень сахара в крови. И хотя сам факт гипергликемии не позволяет врачу сразу поставить диагноз, он даёт повод для проведения дальнейших исследований. Последующие анализы (определение глюкозы крови натощак, определение глюкозы в моче и проба на толерантность к глюкозе) также не являются дорогостоящими методами исследования. Их, как правило, достаточно, чтобы либо исключить, либо подтвердить диагноз сахарного диабета.

Стоит обратиться к врачу, если у Вас:

- Полиурия и жажда.
- Повышенный аппетит при сниженном весе.
- Избыточный вес.
- Сухость кожи и слизистых продолжительный период времени.
- Склонность к инфекционным поражениям кожи и

слизистых (фурункулез, грибковые поражения, циститы, вагиниты и др.).

- Периодически возникающая тошнота или рвота.
- Нарушения зрения в виде тумана.
- Имеются родственники с сахарным диабетом.

Но даже при отсутствии симптомов стоит периодически проходить профилактические медосмотры, так как около 50% случаев сахарного диабета второго типа длительное время протекают в бессимптомной форме.

2. Методы исследования

Исследование проводилось на базе МБОУ СОШ № 10 г. Пензы за период с 2011 по 2012 годы. Было обследовано 110 человек. Контингент обследованных – ученики 8-11 классов, педагоги школы.

В зависимости от степени нарушения обмена глюкозы обследованные были разделены на 3 группы: контрольная группа 1 – здоровые учащиеся 8-11 классов с неотягощенной по сахарному диабету второго типа (СД2) наследственностью – 40 человек; группа 2 – 40 человек – кровные родственники больных СД2 первой и второй степени родства; группа 3 – 30 человек с СД2.

Для качественной характеристики сенсорной вкусовой функции определяли абсолютные пороги вкусовой чувствительности к сладкому методом пороговой густометрии. Использовали методику капельных раздражений. Для исследования применяли 0,1%, 0,25%, 0,5%, 0,75%, 1,0%, 1,25%, 1,5%, 1,75%, 2,0%, 5,0% и 10% растворы глюкозы.

Раствор глюкозы комнатной температуры наносили на кончик языка, ответственный за восприятие сладкого, по 1 капле в строгой последовательности: от самых низких концентраций до пороговых. Обследуемый определял вкус раздражителя. Время между отдельными пробами составляло 2-3 мин. После нанесения вкусового раздражителя обследуемый прополаскивал рот водой комнатной температуры. Высокому порогу вкусовой чувствительности глюкозы (ПВГЧ) соответствуют восприятие человеком сладкого вкуса раствора с концентрацией глюкозы менее 0,5%, среднему ПВГЧ – от 0,5% до 1,25%, низкому ПВГЧ – 1,75% и более [3].

3. Результаты исследования и их обсуждение

Результаты определения абсолютного порога вкусовой чувствительности к глюкозе представлены в табл.1 и табл.2.

Таблица 1. Вкусовая чувствительность к глюкозе по группам обследуемых (чел.)

Группы	Кол-во чел.	Пороговая концентрация раствора глюкозы, %									
		0,1	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,75	2,0	5,0	10
Контрольная группа	40	1	4	7	11	11	4	2	0	0	0
Родственники больных СД	40	0	0	0	1	3	6	8	12	9	1
Больные СД	30	0	0	0	0	0	2	3	6	15	4

Таблица 2. Вкусовая чувствительности к глюкозе по группам (доля в % от числа обследованных в группе)

Группы	Пороговая концентрация раствора глюкозы, %									
	0,1	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,75	2,0	5,0	10
Контрольная группа,	2,5	10	17,5	27,5	27,5	10	5	0	0	0
Родственники больных СД2	0	0	0	2,5	7,5	15	20	30	22,5	2,5
Больные СД2	0	0	0	0	0	6,67	10,00	20,00	50,00	13,33

В контрольной группе снижение ПВЧГ отмечено лишь в двух случаях. ПВЧГ у людей с наследственной отягощенностью по СД2 (группа 2) снижен в 75% случаев, что свидетельствует о повышении у них вкусовой чувствительности к глюкозе. У больных СД2 (группы 3) порог

вкусовой чувствительности снижен в 93% наблюдений.

При выяснении вопросов, связанных с пищевым поведением обследованных, нами было обнаружено, что большинство лиц с наследственной отягощенностью по СД2 (группа 2) предпочитают сладкий индифферентному, ки-

сладкому и горькому вкусу. Они признают, что в их пищевом рационе существенное место занимают легкоусвояемые углеводы и продукты с высоким содержанием животных жиров. Чувство насыщения от принятой пищи возникает поздно и выражено недостаточно. Больные СД2 часто предпочитают другим вкусовым ощущениям сладкий вкус, однако утверждают, что в их питании сладкого мало или почти нет. При анализе пищевого рациона больных СД2 данная информация не подтверждается. Возможно, это обусловлено тем, что для восприятия сладкого вкуса больным СД2 требуется значительно больше глюкозы, чем здоровому человеку. Около 70% всех обследованных считают, что исключение сладостей из пищевого рациона снижает качество их жизни. Вполне возможно, что изменение ПВЧГ моделирует течение метаболических процессов в организме, способствуя развитию ожирения.

На основании исследования разработаны рекомендации по немедикаментозной коррекции ранних нарушений углеводного обмена.

Существует несколько методов коррекции ранних нарушений углеводного обмена:

- *коррекция диеты.* Диета должна основываться на нескольких принципах:
 1. Правильное распределение порции принимаемой пищи в течение суток.
 2. Увеличение приема количества белков, в том числе растительных.
 3. Снижение калорийности пищи до 1500 ккал/сут.
 4. Уменьшение употребления углеводов, увеличение потребления клетчатки до 30 г/сут, ограничение потребления жидких моно- и дисахаров.
 5. Ограничение потребления жиров до 30-35% от общей калорийности пищи.
- *изменение уровня физической активности.* Лицам без клинических проявлений атеросклероза рекомендуется любой по их выбору вид физической активности, включая занятия спортом. Физическая активизация возможна и в повседневной жизни, например, ходьба по лестнице пешком вместо пользования лифтом. Наиболее доступный вид аэробных физических упражнений – энергичная ходьба. Пациентам с преддиабетом следует назначать физические упражнения по 30-60 минут 5 дней в неделю до достижения частоты сердечных сокращений (ЧСС). Больным ИБС режим физической нагрузки подбирается индивидуально с учетом результатов нагрузочного теста [4].

Заключение

Анкетирование среди учащихся 8-11 классов и педагогов (110 респондентов) показало, что у значительной части больных СД2 и родственников больных СД2 существенное место в рационе занимают легкоусвояемые углеводы и продукты с высоким содержанием животных жиров.

В ходе исследования вкусовой чувствительности к глюкозе среди учащихся 8-11 классов и педагогов МОУ СОШ № 10 г. Пензы были обнаружены **следующие результаты:**

В контрольной группе снижение ПВЧГ отмечено лишь в двух случаях.

ПВЧГ у людей с наследственной отягощенностью по СД2 (2 группа) снижен в 75% случаев.

У больных СД2 порог вкусовой чувствительности снижен в 93 % наблюдений.

Таким образом, изменение порога вкусовой чувствительности к глюкозе у обследованных респондентов за-

висит от состояния углеводного обмена в организме.

Снижение порога вкусовой чувствительности у лиц с наследственной предрасположенностью к СД 2 отражает наличие у них нарушения углеводного обмена. Принимая во внимание тот факт, что генетические закономерности наследования СД2 не имеют еще исчерпывающей характеристики, технически несложное определение порога вкусовой чувствительности к глюкозе может быть использовано для выявления лиц с доклиническими нарушениями углеводного обмена.

Полученные данные свидетельствуют, что ПВЧГ является достаточно простым и надежным тестом, с помощью которого можно косвенно судить о количестве потребляемой глюкозы. Поскольку для определения ПВЧГ по данной методике необходимо относительно мало времени (7-10 минут), этот тест наряду с данными опроса может быть использован для объективного суждения о потреблении глюкозы не только учащимися школы, но и жителями микрорайона и города.

Снижению ПВЧГ у больных СД2 предшествуют достаточно продолжительные метаболические нарушения. Значительная часть обследуемых (больных СД2) не способна к адекватному вкусовому восприятию глюкозы, однако исключение из рациона пищевых продуктов сладкого вкуса снижает качество их жизни. Мы полагаем, что выявление нарушения вкусовой чувствительности к глюкозе у этого контингента обследованных может быть показанием для назначения им заменителей сахара для профилактики прогрессирования метаболических нарушений.

Данное исследование подтверждает, что с помощью определения вкусовой чувствительности к глюкозе можно выявить нарушения углеводного обмена. Выраженное снижение вкусового восприятия сладкого в начальных стадиях СД2 типа следует учитывать в диетических рекомендациях и мотивировать ограничение потребления легко усвояемых углеводов не только наличием заболевания, но и отсутствием субъективного вкусового контроля восприятия сладкого.

По результатам исследования были выработаны рекомендации по немедикаментозной коррекции ранних нарушений углеводного обмена.

Полученные в ходе работы над проектом результаты необходимо дополнить данными по зависимости нарушений углеводного обмена от показателей артериального давления и индекса Кетле. Работа по этим направлениям будет продолжена в ходе дальнейших исследований.

Список использованной литературы

1. Будылина С.М. Системный анализ вкусового анализатора: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1987.
2. Дедов И.И., Шестакова М.В., Максимова М.А. Федеральная целевая программа «Сахарный диабет». – М., 2003.
3. Романенко И.А., Бобков В.А. Способ диагностики доклинической формы нарушения углеводного обмена. Изобретения (заявки и патенты). – М., 1999.
4. Российские национальные рекомендации по диагностике и лечению метаболического синдрома // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. Приложение 2.2007. №6.
5. Фомина Е.И., Пожарицкая М.М., Давыдов А.Л., Будылина С.М., Старосельцева Л.К., Сейтгеева А.С. Нарушения вкусового восприятия у больных сахарным диабетом 2-го типа // Клинист. 2007. №1.
6. Фомина Е.И. Изменение вкусового восприятия у больных сахарным диабетом 2-го типа пожилого возраста: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2008.

Экологический анализ авифауны некоторых биотопов Клязьминского боброво-выхухолего заказника

ГРУЗДЕВА АННА

МКОУ СОШ № 1 г.Приволжска Ивановской области, 11 класс

«Центр детского и юношеского творчества» г.Приволжска; очно-заочная школа «Юный эколог» ОГБОУ «Ивановский областной центр дополнительного образования детей»

Научные руководители: А.Ю.Гусева, кандидат биологических наук, заместитель директора по учебно-методической работе ЦРДОД; Е.Ю.Кобзарь, директор ЦДЮТ

Разнообразие видов, широкое распространение во всех областях Земли, обилие особей, населяющих разные типы местообитания делают птиц важным элементом живого населения планеты, обуславливают их высокую роль в круговороте веществ в природе.

Цель нашей работы - продолжить изучение видового состава и распределения птиц в некоторых биотопах Клязьминского заказника.

Задачи:

1. Выявить видовой состав птиц.
2. Оценить плотность и соотношение отдельных видов, разнообразие и равномерность распределения.
3. Выявить эвритопные и стенотопные виды, оценить биотопическую приуроченность птиц.
4. Сопоставить видовой состав, численность и биотопическое размещение птиц с результатами предыдущих лет исследований.

Гипотеза: Видовое разнообразие и плотность птиц зависит от экологических условий и повышается в биотопах, где высоко разнообразие этих условий.

История изучения авифауны Ивановского региона берет свое начало от работ М.А.Бубнова. Исследования по птицам северо-западных районов области проводилось им в 1930-х, в 1950-х годах. На начальном этапе работа шла без определенного плана, отмечались лишь наиболее интересные наблюдения и находки. В ходе исследований большое внимание авторов уделялось учетам птиц, осуществлявшимся по стандартным методикам. Исходя из опубликованных данных, в настоящее время наиболее изученными группами птиц на территории области являются дневные хищники и врановые. С 1990 года изучение птиц Ивановской области проводил В.Н.Мельников. Наиболее подробно изучена орнитофауна Клязьминского заказника. В настоящее время в заказнике отмечено 163 вида птиц, для большинства подтверждено гнездование. Здесь зарегистрировано большинство видов птиц Красной Книги России, встречающихся в Ивановской области. Авторами неоднократно поднимался вопрос о восстановлении Клязьминского заповедника, существовавшего на данной территории с 1935 по 1951 год.

1. Материал и методика исследования

Характеристика места проведения исследований. Основные биотопы – пойменные дубравы, сосняки, смешанные леса. Древостой – береза, осина, ель; в подлеске преобладает крушина ломкая, рябина, бересклет, малина. Дубравы расположены в основном в поймах рек Лух и Клязьма, с примесью ели и сосны. В подлеске встречаются рябина, крушина ломкая, клен. Клязьминский заказник

расположен на юге нашей области, в пойме р. Клязьма. Площадь заказника 12,4 тыс.га. Южная граница – р.Клязьма, северная – д.Изотино, Снегирево, Лучкино. Учеты птиц проводились в 8 биотопах на территории заказника в окрестностях оз.Ореховое и на территории д.Снегирево в июне-июле 2010 и 2011 годов.

Описание биотопов. Сосново-дубовый пойменный лес: располагается на северном берегу оз.Ореховое. Древостой представлен сосной, дубом, редко березой. В подлеске – дуб, рябина, можжевельник, лещина. Травянистый ярус-разнотравье и злаки. Характерно большое захлывание упавшими стволами, пнями, корягами. Сомкнутость крон – около 50%. Сосняк вересково-лишайниковый: находится по дороге к д.Снегирево. Сосед предыдущего биотопа. Древостой – сосна обыкновенная. Почва песчаная, произрастает ракитник русский, вереск, злаки. Около 75% покрытия составляют лишайники. Подрост и подлесок почти отсутствуют. Сомкнутость крон – 65%. Сосняк – черничник: находится вблизи д.Снегирево по краю болота Пандис. Увлажнение выше среднего, хорошо выражены кочки, поросшие черничником. Сомкнутость крон – 60%. Разреженная пойменная дубрава: расположена вдоль береговой линии озер, подлесок выражен слабо, преобладают старые дуплистые дубы. Травянистый покров – злаки, вероника тимьянолистная, подмаренник. Увлажнение высокое. Дубрава: представлена значительным массивом деревьев, освещенность низкая, подрост и подлесок выражены сильно (дуб, вяз, черемуха и т. д.). Влажность высокая. Отмечаются следы деятельности кабанов. Жердняк лиственный (с преобладанием березы): расположен в центральной части заказника, недалеко от оз.Ореховое и Некрасовское. Представлен березами и осинами. Увлажнение избыточное. Травянистый покров – злаки, живучка, вербейник. Есть участки, покрытые мхом. Отмечены кабаны порою. Жердняк сосновый: располагается в южной части заказника. Биотоп небольшой, местность открытая. Возраст сосен около 17 лет. Посадки искусственные, имеются слабо выраженные неровности рельефа. Почва песчаная, покрыта опадом из игл, местами лишайниками. Травянистый покров выражен слабо. Смешанный лес: расположен в окрестностях оз.Ореховое, Кривое, представляет собой участок с преобладанием сосны и березы, с примесью осины, дуба и ольхи серой. Травянистый покров представлен злаками и разнотравьем, увлажнение выше среднего.

Деревня Снегирево: открытый биотоп, окружен лесом, здесь наблюдаются виды, приспособленные к городской среде обитания. Данный биотоп находится в северной части заказника и примыкает к его границе.

Методика проведения учетов птиц. Регистрация птиц проводилась по методике относительного учета с учетом дальности обнаружения [2].

Обработка материалов проходила с использованием индекса доминирования, разнообразия и равномерности распределения Симпсона, коэффициента сходства Жаккара. Для оценки динамики количества видов и плотности применялся **показатель R-тренда**. Обработка результатов и оценка их достоверности проводилась с использованием программы **Biostat**.

2. Результаты исследования

Видовой состав птиц на исследуемой территории. В

Таблица 1. Количество учтенных маршрутов и особей птиц

№	Биотоп	Длина учетных маршрутов (км)		Количество учтенных особей птиц	
		2010	2011	2010	2011
1.	Сосново-дубовый пойменный лес	5,3	2,6	217	96
2.	Сосняк вересково-лишайниковый	7,8	6	226	178
3.	Деревня Снегирево	3,0	2,6	18	134
4.	Сосняк-черничник	2,3	3,5	43	77
5.	Пойменная разреженная дубрава	0,85	1,2	28	41
6.	Дубрава	1,6	1,9	34	81
7.	Смешанный лес	1,2	3,8	115	135
8.	Жердняк лиственный	0,8	1,9	34	48
9.	Жердняк сосновый	1,4	6,8	46	118
	<i>Всего</i>	<i>25,27</i>	<i>30,3</i>	<i>761</i>	<i>908</i>

Анализ видового состава птиц в различных биотопах (рис.3). В 2010 году максимальное количество видов отмечено для сосняка вересково-лишайникового, ниже показатель в сосново-дубовом лесу. Минимальное – для д.Снегирево, сосняка-черничника, разреженной пойменной дубравы и дубравы. А в 2011 году максимум видов зафиксирован для смешанного леса, дубравы, минимальный показатель – для лиственного жердняка. Сравнивая показатели количества видов в 2010-2011 годах, можно сделать вывод о том, что эти показатели выросли для большинства биотопов, а для некоторых уменьшились.

Анализ видового разнообразия с использованием индексов разнообразия Симпсона (рис.4). В 2010 году максимальный показатель индекса разнообразия отмечен для соснового жердняка, наименьший – для сосново-дубового леса, а в 2011 году здесь отмечено высокое разнообразие видов птиц.

Оценка показателя равномерности распределения Симпсона (рис.5). В 2010 году самые высокие показатели равномерности распределения отмечены для д.Снегирево, дубравы, наименьшие – для сосново-дубового леса, а в 2011 году наивысшие показатели зафиксированы для этого биотопа и разреженной пойменной дубравы, минимальный – для дубравы. Таким образом, в 2010 году дубрава имела высокий показатель равномерности распределения Симпсона, а в 2011 году он оказался меньшим.

Анализ плотности птиц в различных биотопах (рис.6). В 2010 году максимальная плотность особей была отмечена в смешанном лесу. Только здесь зарегистрированы трехпалый дятел, дрозд-рябинник, дрозд-белобровик. Самая низкая плотность зафиксирована в д.Снегирево. Это можно объяснить тем, что данный биотоп является открытой территорией и подходит только для обитания определенных видов птиц. В 2011 году максимальная плотность отмечена в дубраве, низкая плотность – в сосновом жердняке. В целом, плотность птиц для большинства лесных биотопов снизилась.

2010 году было пройдено **25,27 км** и отмечен **761 экземпляр** птиц, а в 2011 году общий объем учетов составил **30,3 км**, было учтено **908 особей** птиц (Табл. 1).

За июль 2010 года нами было отмечено 49 видов птиц, относящихся к 5 отрядам, 19 семействам, 36 родам, а в 2011 году – 58 видов, относящихся к 10 отрядам, 26 семействам, 44 родам. За 2 года исследований нами был отмечен 71 вид. Практически во всех изученных биотопах нами были отмечены пухляк, зяблик, лесной конек, серая и малая мухоловки. Только в одном биотопе были обнаружены европейский осоед, рябчик, садовая камышевка, камышевка-барсучок, тетерев, коростель (рис.1, 2).

Анализ населения биотопов с использованием индекса доминирования (рис. 7, 8). В 2010 году в лесных биотопах отмечены эвритопные виды: пухляк, зяблик, серая и малая мухоловки, лесной конек, поползень, пеночка-теньковка, пеночка-трещотка, большой пестрый дятел, серая славка. К stenotopным видам относятся певчий и черный дрозд, иволга, чиж, черный, трехпалый и зеленый дятлы, снегирь. Относительно редко встречаются серая ворона, сорока, лазоревка, соловей, мухоловка-пеструшка. В 2011 году состав эвритопных видов почти не изменился. К stenotopным видам следует отнести: певчего дрозда, дрозда-дерябу, черного дятла, чеглока, сойку, рябчика. За 2010 и 2011 годы происходит смена доминантов в большинстве биотопов. В целом, доминантами и содоминантами остаются одни и те же виды птиц, только они замещают друг друга, что связано с погодными условиями и наличием кормовой базы.

Анализ численности отдельных видов птиц в различных биотопах. В 2010 году максимальная плотность для лесного конька, пухляка, пеночки-теньковки отмечена в сосново-дубовом лесу. В смешанном лесу высокую плотность имели лесной конек, пухляк, пеночка-теньковка, большая синица и зяблик. Максимальная плотность пухляка в 2011 году отмечена в дубраве и смешанном лесу. В разреженной пойменной дубраве высокая плотность у пеночки-теньковки и серой мухоловки. В сосняке вересково-лишайниковом высокая плотность у зяблика и пухляка.

Анализ сходства фауны в биотопах. В 2010 году максимальное сходство фауны отмечено для сосняка-черничника и дубравы, сосново-дубового леса и сосняка вересково-лишайникового. Самое большое сходство с другими биотопами отмечено у сосново-дубового леса. Минимальное – для д.Снегирево. В 2011 году максимальное сходство у сосново-дубового леса и сосняка вересково-лишайникового, сосняка вересково-лишайникового и соснового жердняка, сосняка вересково-лишайникового и дубравы, сосняка-черничника и соснового жердняка.

Минимальное сходство с другими биотопами было отмечено для д.Снегирево, так как этот биотоп характеризуется селитебной средой обитания. Сравнивая данные за 2 года исследований, можно сказать, что наиболее сходным с другими биотопами по видовому составу оказался не сосново-дубовый лес, а сосняк вересково-лишайниковый. Таким образом, наибольшее сходство отмечается для сопредельных биотопов и биотопов с более или менее сходными условиями обитания.

Изменение видового состава и плотности населения птиц различных биотопов по годам (2005-2011 гг.). Для большинства биотопов показатель количества видов увеличился. Незначительно снизился показатель для сосново-дубового леса, сосняка вересково-лишайникового, лиственного жердняка. Судя по графику, можно сказать, что за последние 3 года показатель количества видов остается стабильным для смешанного леса, лиственного жердняка и разреженной пойменной дубравы (рис.9). Но статистическая обработка и расчет показателя R-тренда показали достоверную зависимость только для лиственного жердняка и смешанного леса, для данных биотопов отмечена тенденция к увеличению количества видов. Остальные различия оказались недостоверными (рис.10). В 2011 году произошли значительные изменения показателя плотности птиц. Для большинства исследованных территорий отмечено снижение плотности, а для сосняка вересково-лишайникового, разреженной пойменной дубравы и д.Снегирево этот показатель вырос. В населенном пункте этот процесс происходит в основном за счет синантропных видов: деревенской ласточки, черного стрижа, серой вороны, полевого воробья и т.д. Однако в д.Снегирево высока плотность и лесных видов, например, лесного конька. За два года по сравнению с началом исследований возникает тенденция к увеличению плотности в лиственном и сосновом жердняке. Показатель R-тренда по плотности населения оказался для всех биотопов недостоверным (рис.11).

Изменение индексов доминирования отдельных видов в различных биотопах. В сосново-дубовом лесу по сравнению с 2010 годом увеличился индекс доминирования зяблика. Вообще этот показатель постоянно колеблется в разные годы. По литературным данным для зяблика отмечается высокая смертность молодых особей – 60-80% [1]. По мнению автора, контроль численности зяблика осуществляется за счет смертности молодых птиц, и перепады численности могут быть значительными. В итоге зяблик перестает на время быть доминантом, что было зафиксировано в 2010 году, в 2011 году этот вид стал содоминантом (доминант – пеночка-теньковка). Стабильными остаются индексы доминирования поползня, малой и серой мухоловок, большой синицы. За последние 5 лет относительно одинаковым остается индекс доминирования лесного конька. Итак, в 2011 году в сосново-дубовом лесу доминирует пеночка-теньковка, содоминанты – зяблик и пухляк. В 2010 году он был доминантом, содоминируют лесной конек и пеночка-теньковка. В сосняке вересково-лишайниковом в 2011 году доминирует зяблик, на протяжении всех лет исследований индекс доминирования этого вида постоянно колеблется. За все годы исследований достаточно велики показатели у лесного конька, зяблика, пухляка. Относительно стабильные индексы у обыкновенного поползня, серой и малой мухоловки, большой синицы. За период с 2008 по 2011 год стабилен индекс доминирования у пухляка и лесного конька. Большие изменения произошли в разреженной

пойменной дубраве. Доминантом стала пеночка-теньковка, содоминантами – пухляк и серая мухоловка. По сравнению с 2005 годом значительно снижается индекс доминирования для лесного конька, зяблика, увеличивается – для пухляка, серой мухоловки и пеночки-теньковки. Постоянно колеблется индекс доминирования зяблика. В сосновом жердняке в 2011 году пухляк является доминантом, содоминанты – чиж и лесной конек. За 2 года этот вид перестал доминировать, что связано с экологическими условиями. Относительно стабилен показатель у зяблика, существенно меняется он только в 2010 году, а также серой мухоловки. С 2007 года снижается индекс доминирования пеночки-теньковки. В лиственном жердняке по сравнению с 2010 годом, существенно вырос индекс доминирования зяблика, вид, безусловно, доминирует в 2011 году. С 2007 года снижается показатель у лесного конька, серой славки, чижа, малой и серой мухоловки. За эти годы данных видов вообще не наблюдается, либо их индекс доминирования очень мал. В итоге, смена доминантов обусловлена изменениями условий разных лет, что в основном касается климатических факторов. Следует также отметить, что стабильными доминантами и содоминантами в населении птиц лесных биотопов остаются виды, гнездящиеся в дуплах.

Таким образом, исследовав 9 биотопов, мы установили видовой состав, численность и соотношение видов, смогли выделить доминантов и содоминантов. В сосново-дубовом лесу доминирует пеночка-теньковка, содоминанты – зяблик и буроголовая гаичка. В смешанном лесу, как и в 2010 году, доминантом является буроголовая гаичка, содоминанты – лесной конек и зяблик. В сосняке вересково-лишайниковом доминирует зяблик, содоминируют пухляк и лесной конек. В сосновом жердняке доминантом является буроголовая гаичка, а содоминируют чиж и лесной конек. В лиственном жердняке максимальная численность и индекс доминирования зафиксированы у зяблика. Многие из отмеченных нами видов птиц питаются насекомыми и их личинками, в том числе питающимися древесиной, что является важным для сохранения лесов. Для большинства исследованных биотопов, по сравнению с 2010 годом, видовое разнообразие возросло. Количество видов птиц в биотопах и их плотность в значительной степени зависят от множества факторов – кормовой базы, погодных условий, фактора беспокойства и т.д. Существенные изменения в видовом составе и численности птиц происходят при последовательном переходе от береговой линии пойменных озер (от пойменных дубрав) к сухим соснякам. Для большинства биотопов плотность птиц снизилась. Максимальное видовое разнообразие и плотность населения в 2011 году отмечены для дубравы. Для всех биотопов отмечены существенные изменения в численности птиц и их соотношении по сравнению с предыдущими исследованиями.

Наличие редких видов, в том числе видов занесенных в Красную Книгу России и Красную Книгу Ивановской области, говорит о достаточной стабильности территории, которая является ключевой орнитологической территорией международного ранга. В исследованных биотопах присутствуют зеленый дятел, деряба, желна, полевой лунь, европейский осоед. Все эти виды занесены в Красную Книгу Ивановской области как виды, нуждающиеся в восстановлении численности.

В целом для района исследований численность и разно-

образии птиц являются высокими по сравнению с другими районами области. В значительной степени на численность и видовое разнообразие птиц благоприятно влияет режим заказника, частично позволяющий исключить фактор беспокойства и уничтожение местообитаний. Тем не менее, до 2009 года антропогенное воздействие на территорию заказника оставалось высоким. Велись санитарные рубки леса, в 2007 году проводились мероприятия по очистке просеки, сопровождающиеся сплошными рубками в сосняках, возросло количество туристических групп, в том числе и неорганизованных, не контролировался въезд автомобилей на территорию заказника. Наиболее интенсивным являлось рекреационное воздействие на районы в местах расположения крупных озер, используемых для бесконтрольного отлова рыбы. В 2009 году режим по охране территории значительно ужесточился, однако взять под контроль всю территорию пока не представляется возможным.

Рекомендации. В целях увеличения разнообразия и численности птиц, сохранения редких видов, мы рекомендуем проводить мониторинг орнитофауны, следить за численностью краснокнижных видов, ограничить въезд автотранспорта, присутствие туристических групп, вырубку лесов, бесконтрольный отлов рыбы и усилить охрану территории Клязьминского заказника.

Материалы работы переданы:

- 1) в администрацию Клязьминского заказника для составления «Летописи природы»,
- 2) в региональное отделение Союза охраны птиц России,
- 3) в Комитет Ивановской области по лесному хозяйству,
- 4) в Департамент государственного контроля Ивановской области,
- 5) для пополнения кадастровых сведений по орнитофауне Ивановской области.

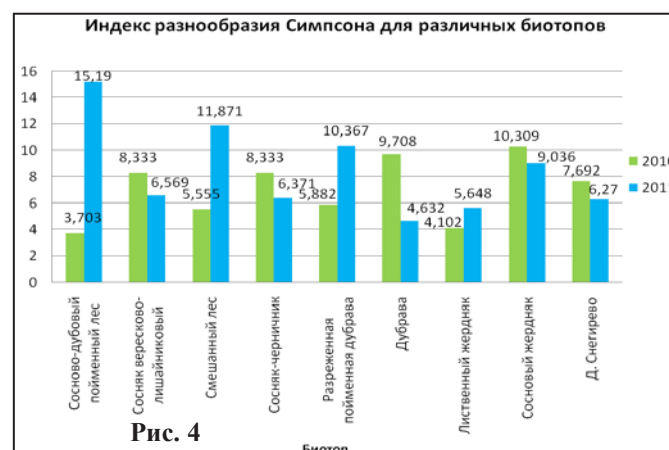
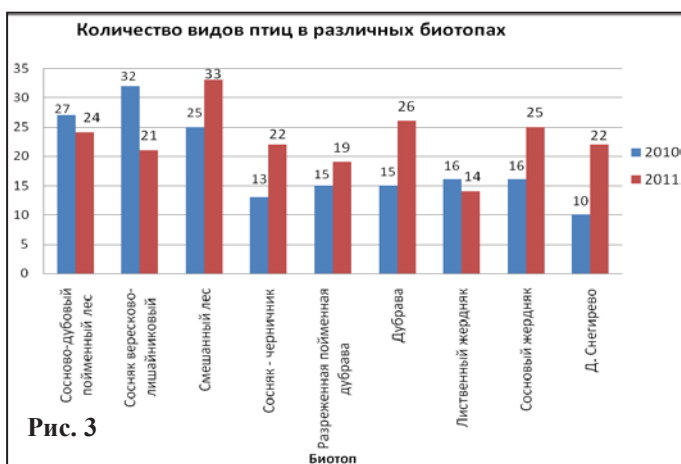


Выводы

1. За 2010-11 годы нами был зафиксирован 71 вид. В исследованных лесных биотопах отмечены виды, занесенные в Красную Книгу Ивановской области.
2. В большинстве лесных биотопов доминирующими видами являются пухляк, лесной конек, зяблик, а в д. Снегирево – деревенская ласточка.
3. Эвритопными видами являются пухляк, зяблик, серая и малая мухоловки, лесной конек, поползень, пеночка-теньковка, пеночка-трещотка, большой пестрый дятел, серая славка. Стенотопными видами: певчий и черный дрозды, иволга, чиж, черный и зеленый дятлы.
4. Высокая плотность птиц в 2011, как и в 2010 году, была зафиксирована для смешанного леса. В целом, по сравнению с 2010 годом, плотность птиц для большинства биотопов снизилась.
5. Максимальные индексы разнообразия в 2011 году были зафиксированы для сосново-дубового и смешанного лесов, а в 2010 году они были минимальными.
6. Максимальное сходство фаун с другими биотопами отмечено для сосняка вересково-лишайниковый, минимальное – для д. Снегирево.
7. При сравнении показателя количества видов в лесных биотопах за 2005-2011 годы установлена тенденция к увеличению числа видов для всех биотопов. Достоверное повышение количества видов отмечено только для смешанного леса и лиственного жердняка.
8. Для лесных биотопов за 7 лет исследований зафиксированы значительные изменения в составе доминантов и содоминантов.

Список использованной литературы

1. Паевский В.А. Демография птиц. – Л., 1985.
2. Равкин Ю.С., Доброхотов Б.П. К методике учёта птиц лесных ландшафтов во внегнездовое время // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. – М., 1963. – С. 130-136.



Лучшие доклады по естественным наукам. Биология

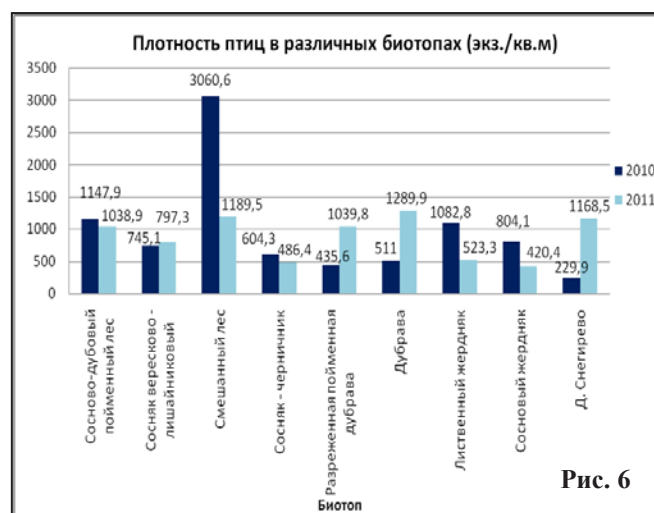
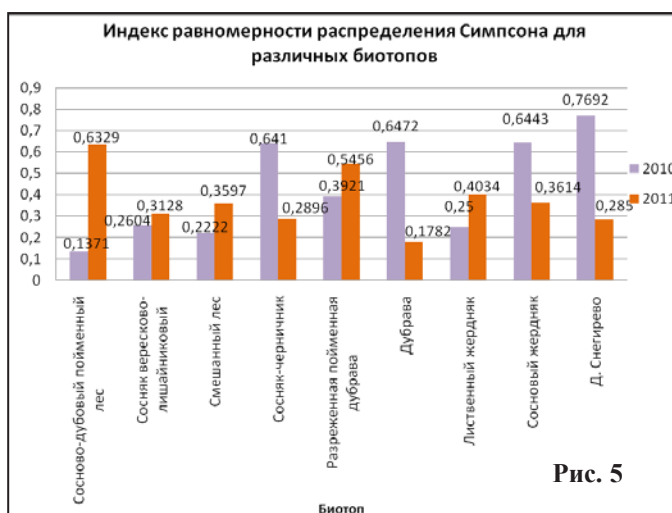


Рис. 7. Индексы доминирования некоторых видов птиц в различных биотопах 2010 г.

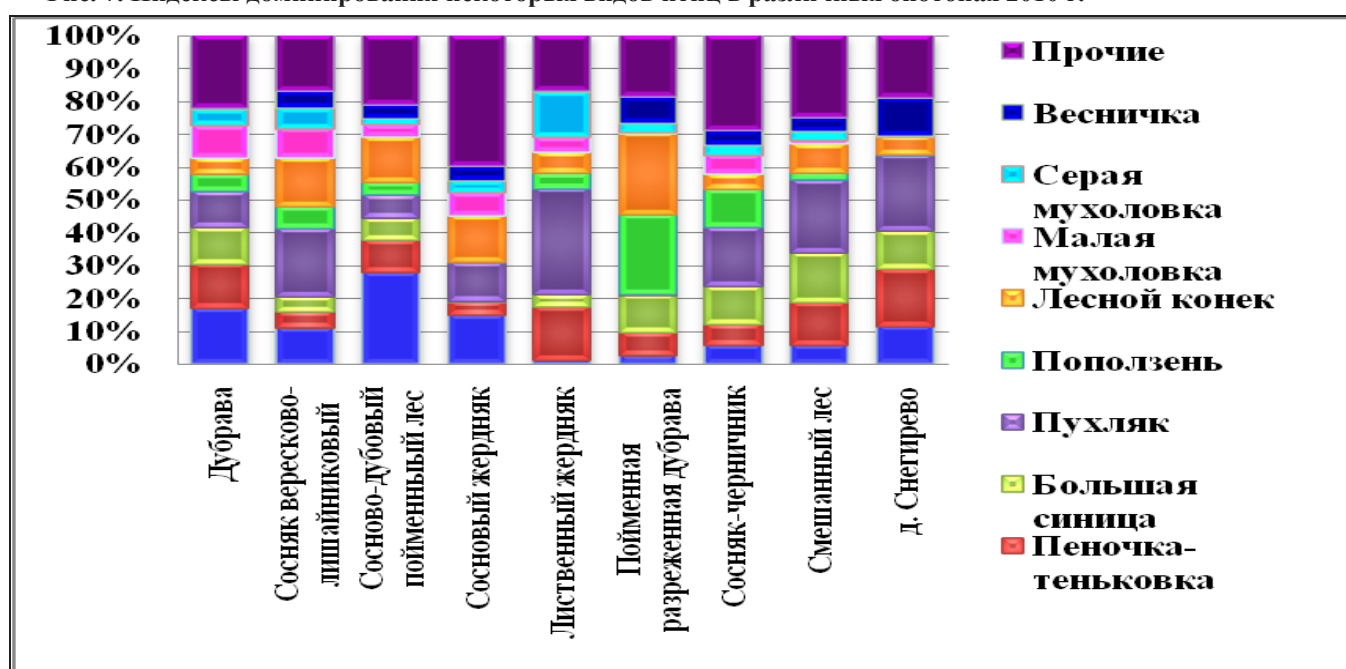


Рис. 8. Индексы доминирования некоторых видов птиц в различных биотопах 2011 г.

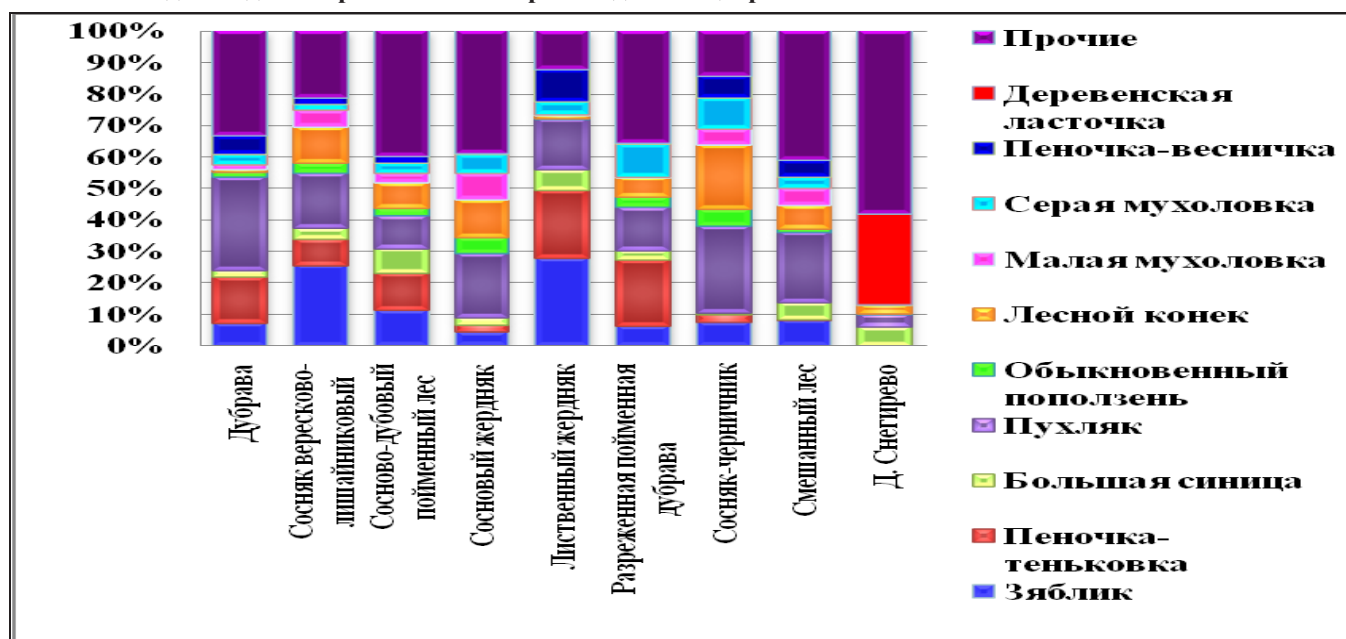
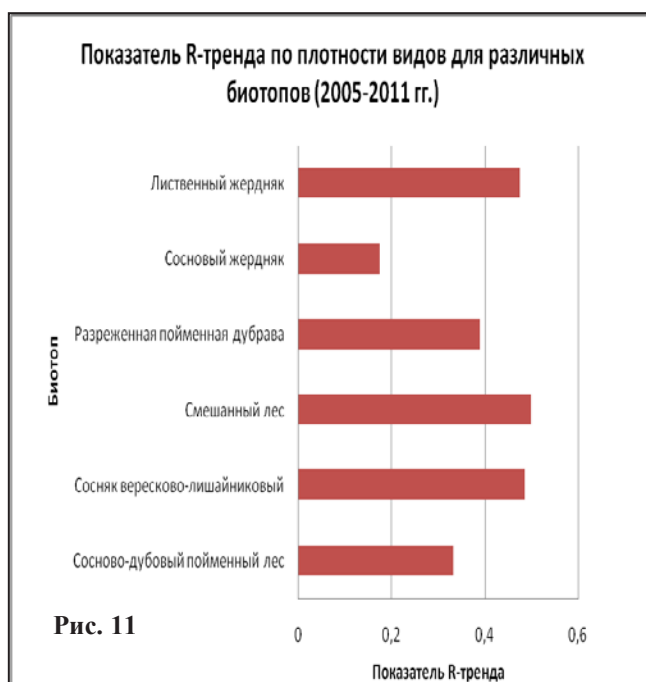
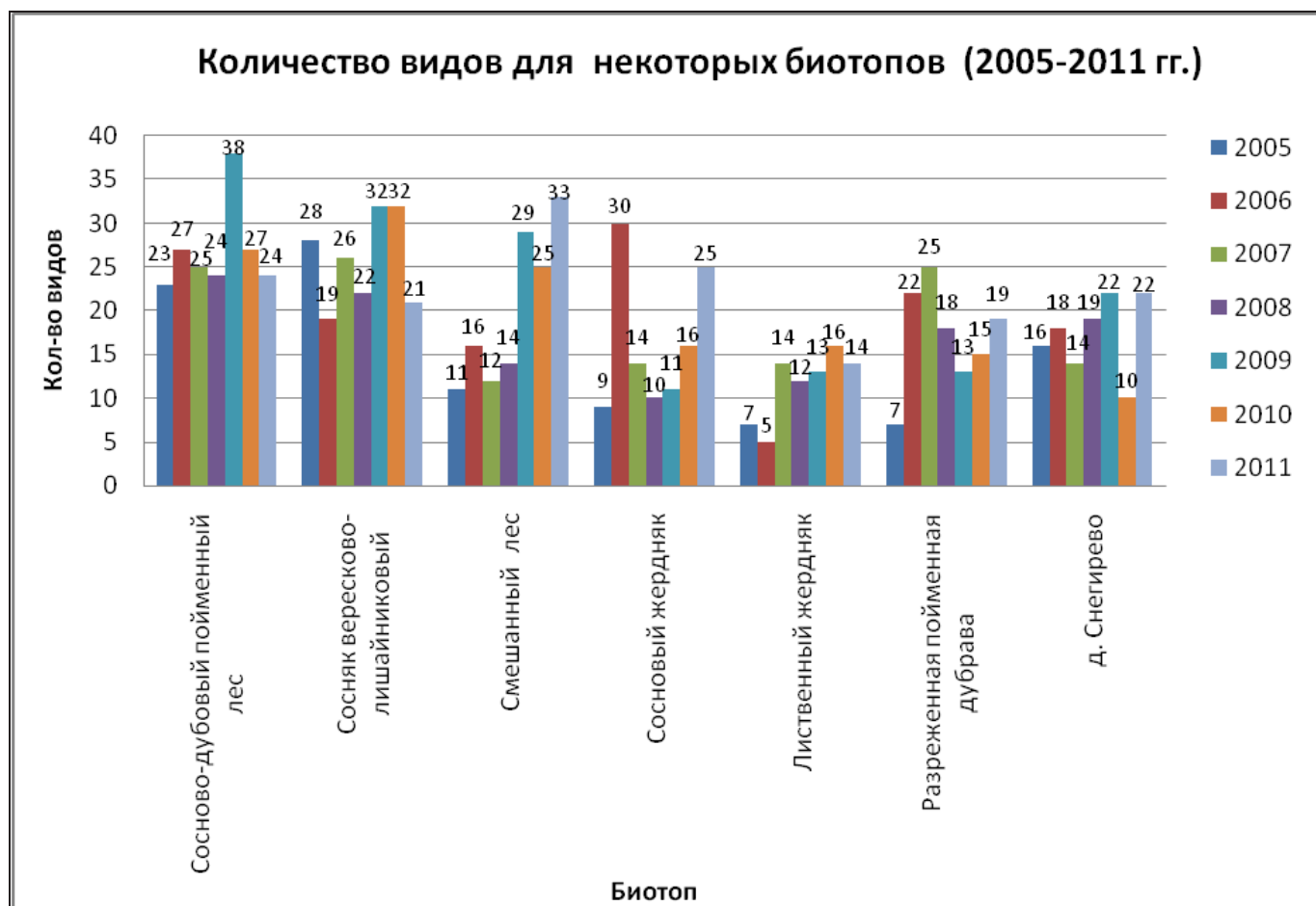


Рис. 9



Стратегии поведения в конфликте и особенности гендерной идентичности у старшеклассников

БОРМЕНКОВ НИКИТА

МОУ «Провинциальный колледж» г.Ярославля, 10 класс

Городская программа «Открытие»

Научный руководитель – И.В.Серафимович, кандидат психологических наук, руководитель методического отдела Городского центра психолого-медико-социального сопровождения школьников

Актуальность нашей темы заключается в том, что умение решать конфликты с родителями, сверстниками, педагогами в старшем школьном возрасте необходимо для успешной деятельности. Без этого умения человек приобретает лишние проблемы, которые плачевно сказываются как на физическом, так и на психическом состоянии организма. Поведение в конфликте зависит от представления о том, какую роль в большей степени приписывает себе человек: мужскую или женскую. Как всем известно, каждый пол имеет свои отличительные черты как в характере, так и в представлении мира.

Тему конфликтных ситуаций исследовали: Л.И.Божович, Л.С.Славина, Б.С.Волкова, В.И.Илийчук, Ш.Берн, в работах которых был показан результат внутренних и внешних противоречий между обществом, средой и самим человеком.

Цель нашей работы – изучить предпочитаемые стратегии поведения в конфликте и особенности гендерной идентичности у старшеклассников.

Задачи:

1. Установить отличия используемых стратегий поведения у старшеклассников.
2. Установить взаимосвязь между гендерными особенностями человека и выбором стратегии поведения в конфликтных ситуациях.

Объект исследования – стратегии поведения в конфликтных ситуациях

Предмет исследования – влияние гендерной идентичности на стратегию поведения в конфликтных ситуациях у старшеклассников.

Новизна нашей работы заключается в том, что нет однозначных выводов по исследованию отношения гендерной идентичности к стратегии поведения в конфликтных ситуациях.

Гипотезы:

- в подростковом и юношеском возрасте разные предпочитаемые стратегии поведения в конфликте;
- тип гендерной идентичности (мужской и женский) связан с различными стратегиями поведения.

В исследовании принял участие 81 школьник: 40 учащихся 10-х классов МОУ «Провинциальный колледж» (19 мальчиков и 21 девочка) и 41 учащийся 9 классов (16 мальчиков и 25 девочек) МОУ СОШ №37 города Ярославля.

Методы исследования:

- Тест К.Томаса на выявление типа приоритетной стратегии поведения в конфликтной ситуации.
- Тест на выявление типа гендерной идентичности.

Практическая значимость нашего исследования за-

ключается в том, что мы помогли старшеклассникам осознать особенности собственных стратегий поведения в конфликте и тип гендерной идентичности. Это позволит посмотреть на ситуационный конфликт с другой стороны, даст возможность научиться управлять ситуацией самостоятельно. Благодаря этому будет значительно проще добиться желаемого результата.

Стратегии в конфликтных ситуациях в юношеском возрасте подразделяются:

1. Соперничество. Тот, кто выбирает данную стратегию поведения, прежде всего, исходит из оценки собственных интересов в конфликте. Выбор в пользу борьбы отличается стилем поведения, который характерен для деструктивной модели. При такой стратегии активно используется власть, сила закона, связи, авторитет и т.д. Она является целесообразной и эффективной в двух случаях. Во-первых, при защите интересов дела от посягательств на них со стороны конфликтной личности. И, во-вторых, при угрозе существованию организации, коллектива. В этом случае складывается ситуация «Кто-кого». Особенно часто она возникает в условиях реформирования предприятий и учреждений. И в этих случаях человек, отстаивающий свои интересы, должен занимать жесткую позицию.

2. Сотрудничество. Стратегия сотрудничества характеризуется высоким уровнем направленности как на собственные интересы, так и на интересы соперника. Данная стратегия строится не только на основе баланса интересов, но и на признании ценности межличностных отношений. Особое место в выборе данной стратегии занимает предмет конфликта. Если предмет конфликта имеет жизненно важное значение для одного или обоих субъектов конфликтного взаимодействия, то о сотрудничестве не может быть и речи. Сотрудничество возможно лишь в том случае, когда сложный предмет конфликта допускает маневр интересов противоборствующих сторон, обеспечивая их сосуществование в рамках возникшей проблемы и развитие событий в благоприятном направлении.

3. Компромисс. Компромиссная стратегия поведения характеризуется балансом интересов конфликтующих сторон на среднем уровне. Иначе ее можно назвать взаимной уступкой. Компромисс нельзя рассматривать как способ разрешения конфликта. Эта стратегия часто является этапом на пути поиска приемлемого решения проблемы. Иногда компромисс может исчерпать конфликтную ситуацию. Это наступает при изменении обстоятельств, вызвавших напряженность. Анализируя стратегию компромисса, следует отметить, что условия компромисса могут быть мнимыми, когда субъекты кон-

фликтного взаимодействия достигли его на основе неадекватных образов конфликтной ситуации.

4. Избегание. Стратегия ухода отличается стремлением уйти от конфликта. Она характеризуется низким уровнем направленности на личные интересы и интересы соперника.

5. Приспособление. Человек, придерживающийся данной стратегии, так же как и в предыдущем случае, стремится уйти от конфликта. Но причины «ухода» в данном случае иные. Направленность на личные интересы здесь низкая, а оценка интересов соперника высокая. Иначе говоря, человек, принимающий стратегию уступки, жертвует личными интересами в пользу интересов соперника.

Стратегия уступки имеет некоторое сходство со стратегией принуждения. Это сходство заключено в выборе между ценностью предмета конфликта и ценностью межличностных отношений. В отличие от стратегии борьбы, в стратегии уступки приоритет отдается межличностным отношениям. Иногда в такой стратегии отражается тактика решительной борьбы за победу. Уступка здесь может оказаться лишь тактическим шагом на пути достижения главной цели. Так же может стать причиной неадекватной оценки предмета конфликта (занижение его ценности для себя). В этом случае принятая стратегия является самообманом и не ведет к разрешению конфликта.

Данная стратегия может быть доминирующей для человека в силу его индивидуально-психологических особенностей. В частности, это характерно для конформистской личности, конфликтной личности «бесконфликтного» типа. В силу этого стратегия уступки может придать конструктивному конфликту деструктивную направленность.

Стратегия уступки может быть оправдана в тех случаях, когда условия для разрешения конфликта не созрели. И в этом случае она ведет к временному «перемирию», является важным этапом на пути конструктивного разрешения конфликтной ситуации.

Гендер – являет собой определение женщин и мужчин на основе их социальной роли. Это не то же самое, что пол (биологические особенности женщин и мужчин). Гендер определяется концепцией задач, функций и ролей, предназначенных обществом женщинам и мужчинам в их общественной и личной жизни.

Гендерная идентичность – базовая структура социальной идентичности, которая характеризует человека (индивида) с точки зрения его принадлежности к мужской или женской группе, при этом наиболее значимо, как сам человек себя причисляет.

Маскулинность – комплекс телесных, психических и поведенческих особенностей, рассматриваемых как мужские.

Феминность – комплекс психологических особенностей, традиционно приписываемых женщине.

Андрогинность – явление, при котором человек проявляет одновременно (необязательно в равной степени) и женские, и мужские качества.

Недифференцированность – явление, при котором у человека одновременно низкие показатели и по феминности и по маскулинности (слабо выраженные и женские, и мужские качества).

По мнению социальных психологов, объяснение мно-

гих гендерных различий следует искать не в гормонах и хромосомах, а в социальных нормах, приписывающих нам различные типы поведения. Социальные нормы – это основные правила, которые определяют поведение человека в обществе.

Таким образом, гендерная идентичность позволяет выбирать определенные стратегии поведения.

По полученным эмпирическим путем данным, мы можем заметить, что стратегии соперничество, сотрудничество и приспособление занимают среднюю позицию. Мы считаем, что это связано с возрастом испытуемых, так как в этот период жизни человек уже начал изучение возможности решения проблемы таким способом, но еще находится в процессе этого изучения. На первом месте стратегия – компромисс, ключом к этому является то, что старшеклассники не умеют отступать, но и в то же время не хотят казаться агрессивными. При этом в классе ее используют значительно больше, поскольку закончился подростковый кризис. Самой малоиспользуемой оказалась стратегия избегания, что довольно просто объяснить. Молодые люди не избегают конфликтов, а, наоборот, ищут.

Десятиклассники не сильно отличаются от девятиклассников. Отметим, что девушки еще реже, чем парни, используют стратегию избегания. Отсюда следует вывод, что с возрастом девушки становятся более настойчивыми и уверенными.

У учащихся 9-х классов преобладает стратегия соперничества (у мальчиков чаще, чем у девочек). А в целом, из всех стратегий наиболее ярко выражена стратегия сотрудничества, что объясняется тягой к взаимопониманию и тесному общению.

Анализ гендерной идентичности

	Маску- линный	Фемин- ный	Андро- гинный	Недиффе- рен- цированный
10 класс	7	11	18	5
9 класс	11	8	14	4
Различие	4	3	4	1

Исходя из этих данных, мы видим, что как в 10-х, так и в 9-х классах преобладающим типом является андрогинный, пусть и с небольшой разницей. Последнее место занял недифференцированный тип так же у обеих групп.

При анализе полученных данных, мы выяснили, что между юношами и девушками, учащимися 10-х классов, большие различия по типу гендера видны только у феминного и андрагинного типа. Среди девятиклассников сильное различие наблюдается только в феминном типе, остальные различия незначительны, у андрагинного типа количество людей равно, следовательно, различия нет.

Мы сделали ранговую корреляцию Спирмена и установили, что соперничество положительно связано с маскулинным типом (0,449*) и отрицательно с феминным (-0,268*). А стратегия приспособления, наоборот, отрицательно связана с маскулинным типом (-0,286*) и положительно с феминным (0,222*).

Выводы

Таким образом, в ходе исследования мы выяснили:

В подростковом и юношеском возрасте разные предпочитаемые стратегии поведения в конфликте, а именно: в 10-х классах преобладает стратегия компромисс, а в 9-х сотрудничество. В 10-х классах у девочек и юношей

одинаково высокие показатели по стратегии компромисс и низкие по стратегии избегание. В 9-х классах ситуация схожая с 10-ми, их отличает только преобладающая стратегия поведения – сотрудничество.

Тип гендерной идентичности (мускулинный и феминный) связан с различными стратегиями поведения. В 10-х и в 9-х классах преобладает андрогинный тип гендерной идентичности. В 10-х классах у девушек более ярко выражены феминные качества, у юношей – андрогинные. У юношей 9-х классов высокий уровень мускулиных качеств, а у девушек равные показатели как у феминного типа, так и у андрогинного.

Соперничество положительно связано с мускулиным типом и отрицательно – с феминным. А стратегия приспособления, наоборот, отрицательно связана с мускулиным и положительно – с феминным типом.

Список использованной литературы

1. Анцупов А.Я., Шипилов А.И. Конфликтология: теория, история, библиография. – М.: Военный ун-т, 1996. – 145 с.
2. Берн Ш. Гендерная психология. – М.: Прайм-Еврознак, 2004. – 320 с.
3. Гришина Н.В. Я и другие: Общение в трудовом коллективе. – Л.: Лениздат, 1990. – 175 с.
4. Оксфордский толковый словарь по психологии/ Под ред. Ребера А., 2002. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.psyoffice.ru/slovar-s55.htm>
5. Практикум по гендерной психологии / Под ред. И.С. Кпещиной. – СПб.: Питер, 2003. – 479 с.
6. Сайт <http://www.owl.ru/gender/020.htm>
7. Сайт <http://www.ethique.ru/moving-strategy.html>
8. Сайт <http://testoteka.narod.ru/mlo/1/02.html>
9. Сайт <http://azps.ru/handbook/>
10. Скотт Д.Г. Конфликты пути их преодоления. – Киев: Внешторгиздат, 1991. – 191с.

Влияние занятий пением и танцами слабослышащих детей на их развитие и социальную адаптацию

НИКОЛАЕВА ОЛЬГА

**МОУ СОШ № 24, МОУ ДОД Центр дополнительного образования детей «Молодые таланты»
г.Рыбинска Ярославской области, 11 класс**

Научный руководитель – Е.В.Никулина, заместитель директора по учебно-воспитательной работе, учитель школы № 24, педагог дополнительного образования ЦДОД

*Музыка может хорошо восприниматься глухими.
Главное – развить эту способность.*

В специальных дошкольных учреждениях все чаще в программе обучения и коррекции используются музыкальные занятия. Музыка звучит во время обычных и физкультурных занятий, праздников. В специальных коррекционных образовательных учреждениях для детей с нарушением слуха (I и II степени) введена в план занятий учебная дисциплина: музыкально-ритмические занятия.

В соответствии с Конституцией Российской Федерации и Законом “Об образовании” дети с ограниченными возможностями имеют равное со всеми право на образование. Для них предусматривается создание специальной коррекционно-развивающей образовательной среды, обеспечивающей адекватные условия и равные возможности для получения образования, коррекцию нарушений развития, реабилитацию и социальную адаптацию.

Интерес ученых к проблеме воздействия музыки на организм человека проявился в ряде исследований, проводимых В.М.Бехтеревым, И.М.Сеченовым, И.Р.Тархановым, Г.П.Шипулиным. Исследования выявили благотворное влияние музыки на различные системы организма человека: сердечнососудистую, дыхательную, двигательную, нервную. Очень важными были выводы о том, что положительные эмоции, полученные от общения с искусством, оказывают лечебное воздействие на психоэмоциональное напряжение, мобилизуют резервные силы, стимулируют творчество. Именно эти выводы отечественных ученых легли в основу научного обоснования использования музыки и театральной педагогики в коррекционной работе с детьми. Многие знают, что дети с

нарушенным слухом общаются между собой жестовой речью. Уровень владения жестовой речью оказывает влияние на развитие личности и социализацию такого ребёнка.

Развитие творческих способностей детей, имеющих недостатки в развитии или воспитании, – особая задача. Известно, что глухие дети поют и танцуют, играют на музыкальных инструментах, общаются с компьютером. Но пока это явление – не норма, а, скорее, исключение. Развитие таких детей – в основном заслуга энтузиастов-педагогов.

Цель нашего исследования – установить степень влияния занятий пением и танцами на развитие и социальную адаптацию детей с нарушением слуха.

Задачи:

- раскрыть значение понятий «жестовое пение»;
- провести исследование развития творческих способностей детей с нарушением слуха, занимающихся танцами и жестовым пением;
- осуществить сравнительный анализ социальной адаптации детей с нарушением слуха, занимающихся музыкальным творчеством, и детей, не занимающихся этим.

Гипотезой нашего исследования стало мнение о том, что дети с нарушением слуха, занимающиеся каким-либо видом музыкального искусства, имеют лучшую социальную адаптацию, включаются в активный мир звуков, слова, общения.

Проблема специального образования сегодня является одной из самых актуальных в работе специальных коррекционных учреждений. Это связано, в первую очередь,

с тем, что число детей, нуждающихся в коррекционном обучении, неуклонно растет. Эти дети неизбежно вольются в социум, должны будут общаться с окружающими их людьми, независимо от их недуга и степени его проявления. Поэтому изучение различных аспектов, помогающих развитию способностей и социальной адаптации детей с отклонениями в физическом развитии, а в данном случае – слабослышащих, является актуальным.

У многих детей с нарушениями слуха остается определенный слуховой резерв, который может быть реализован при систематических слуховых тренировках и является основой для развития речевого слуха. Для усиления звука и вибраций на занятиях используется электроакустическая аппаратура.

Слабослышащие и глухие дети способны воспринимать звучание тех или иных музыкальных инструментов, прикладывая руки к их поверхности, ощущая их колебания, находясь вблизи от звучащего инструмента, могут ногами чувствовать колебания пола, а всем телом ощущать колебания воздуха, вызванные вибрацией музыкального инструмента. Когда дети с тяжелыми нарушениями слуха в первый раз знакомятся с музыкой, они еще не умеют вычленять звуки музыки как особый сигнал. Задача педагога помочь детям научиться воспринимать музыку. Очень важно, чтобы исполнение педагога было эмоциональным и выразительным, тогда дети видят и чувствуют, впитывают и проникаются соответствующим настроением, начиная весело приплясывать или плавно, медленно кружиться. Эмоционально окрашенный отклик педагога на музыкальное произведение помогает детям прочувствовать красоту музыки и глубже ее понять.

Музыкально-ритмические занятия направлены на социальную адаптацию детей и всестороннее развитие. На занятиях слабослышащие и глухие ученики с помощью специальных индивидуальных слуховых аппаратов учатся распознавать музыку, воспроизводить ее на музыкальных инструментах, петь, ритмично танцевать под музыкальное сопровождение и знакомятся с разными жанрами музыки от классической до современной. Эстетическое развитие слабослышащих и глухих – одна из важнейших задач, которую воплощают в жизнь чуткие и творческие люди, педагоги, ведущие музыкальные занятия.

Все виды занятий, связанных с музыкой, несомненно, формируют у детей с нарушением слуха чувство красоты. Например, при разучивании ритмичных движений под музыку дети не только учатся правильному ритмичному исполнению, но и стараются телом эмоционально передать музыкальный образ. Получая эстетическое воспитание, дети развиваются нравственно, растут открытыми к доброте, а получая навык игры в оркестре, учатся работать в команде, что развивает коммуникативные навыки.

Педагоги и психологи, работающие с нормой, и специальные педагоги, занимающиеся слабослышащими детьми, советуют включать музыку малышам с самого раннего возраста, а еще лучше, с того момента, когда ребенок и мама – еще одно целое, так как музыка наилучшим образом влияет на развитие детей. Последние исследования в области нейropsychологии показали, что занятия музыкой способствуют развитию математических способностей. Музыка, как впрочем, любое произведение искусства, помогает нам всем видеть и чувствовать мир более красивым и наполненным.

Звуковая вибрация, по результатам недавнего исследования, четко воспринимается мозгом человека. Это объясняет, как глухие музыканты могут ощущать музыку, и как другие люди, страдающие глухотой, могут наслаждаться концертами и событиями с музыкальным сопровождением. Результаты исследования были представлены на 87-ой Ежегодной Научной Встрече Радиологического Общества Северной Америки. Оказывается, что опыт восприятия звуковых колебаний, который имеют глухие люди, на самом деле есть и у всех слышащих людей, просто их слух притуплен и настроен на восприятие звука, а не силы его волновых колебаний.

Доктор Шибата, автор исследования из отделения радиологии в Университете Вашингтона, сравнил силу восприятия звука мозгом у 11 людей с нормальным слухом и у 10 людей, страдающих глухотой. Функциональное отображение магнитного резонанса умственных способностей обеих групп показало действие в области мозга, которая обычно обрабатывает колебания. Но глухие люди также показали активизацию мозга в области слуховой коры, когда активизировали силу звука.

Доктор Шибата говорит, что если активизировать способность у детей с врожденной глухотой рано воспринимать звуковые колебания музыки, то их способность воспринимать музыку “в такт” может хорошо развиваться в будущем. “У глухих людей мозг развивает способность обрабатывать колебания звука в той части мозга, которая у здорового человека используется, чтобы обрабатывать звук”. Национальный Технический Институт для Глухих рассматривает музыку важной составляющей культуры людей с потерянными слухом. Например, Институт занят развитием у глухих способности ‘чувствовать’ музыкальные колебания кончиками пальцев.

“Степень восприятия музыки глухим человеком вероятно можно поднять на столь же высокий уровень, как способность здорового человека чувствовать отдельные ноты мелодии, так как, в конечном счете, обработка звуковой информации происходит в той же самой части мозга”, – сказал Доктор Шибата.

Особое значение имеют занятия по развитию слухового восприятия. Ведь ношение аппаратов само по себе не дает должного эффекта. Детей нужно учить вслушиваться в звуки окружающего мира, в речь, вычленять в ней разные элементы, чтобы структура воспринимаемых на слух слов постепенно уточнялась. Развивающееся слуховое восприятие помогает глухим детям лучше понимать устную речь окружающих людей. Занятия по развитию слухового восприятия должны проводиться ежедневно по 20-30 минут в течение многих лет.

Большинство хорошо слышащих людей понятия не имеют, что такое жестовое пение. Представьте: включается фонограмма какой-нибудь известной песни, и артисты, которые плохо слышат, а некоторые не слышат вообще, начинают петь с помощью жестов. Не передавать автоматически содержание, а именно петь.

Первое, что бросается в глаза, – это эмоциональность, искренность и душевность исполнения. Глядя на сцену, совершенно забываешь, что артист не слышит и не поет голосом, чувствуется, что он просто живет в этой песне. А еще поражает, как люди, лишенные слуха, точно попадают в фонограмму. Это результаты многочисленных репетиций.

Как это ни грустно, но мир глухих закрыт для свободного "проникновения" в него песенного жанра. И для того чтобы "услышать" песню глухому, надо прежде переложить ее на язык жестов, и только потом он сможет ее "напеть". В отличие от богатого русского языка, жестовый язык весьма скуден, и передать жестами всё не всегда удаётся. Главное – понять смысл. После того, как песня "переложена" на язык жестов, необходимо ее выучить. Артисты заучивают не только непосредственно жесты, но и учатся "проговаривать" слова песни, при этом артикуляция должна быть очень четкой, выразительной, ведь многие глухие читают с губ. Затем начинается кропотливая работа над пластикой движений артистов. Все жесты должны быть плавными, красивыми и понятными для глухих. Жестовое пение – это искусство.

Программа «Жестовое пение» в рыбинской школе-интернате для глухих и слабослышащих детей

Актуальность и уникальность программы «Жестовое пение» состоит в том, что она дает возможность детям с ограниченными возможностями заниматься творчеством в качестве равноправных участников культурной жизни общества. В содержание работы с детьми с нарушением слуха входят музыкально-театральные занятия, которые воспитывают тактильно-вибрационное, слуховое, зрительное внимание, формируют координацию движений, собранность ребенка, развивают у детей дыхание.

Жестовая песня – особый жанр, позволяющий неслышащим ребятам осваивать культуру жестового общения. Цель программы – социальная адаптация детей с нарушением слуха в активный мир звуков, слова, общения через развитие индивидуальных творческих способностей в области эстрадного искусства. Задачи программы: развитие коммуникативных способностей и психологической устойчивости к негативным влияниям социума; выявление и развитие основных сценических способностей; развитие мотивации на творческую и социально активную деятельность. Цель занятий кружка «Зримая песня» в школе-интернате: эстетическое развитие в процессе формирования навыков грамотного жестового перевода песенных текстов, создание индивидуального репертуара жестового пения.

Актуальность содержания программы кружка «Зримая песня» обусловлена необходимостью обращения неслышащих детей к духовному единению через песню с окружающим социумом слышащих, желанием заниматься жестовым пением для реализации своего творческого потенциала среди детей с ограниченными возможностями.

Изучение искусства жестового пения направлено, прежде всего, на то, чтобы сформировать у детей навыки восприятия жестовых песен, развить способность адекватно понимать словесный и жестовый текст, сопереживать происходящему в песне и эмоционально откликаться на элементы формы и содержания, уметь анализировать жестовую песню. Дети должны получить представление о том, что у жестовой песни есть свои особые выразительные средства, свой язык. Изучение основных понятий жестового пения помогает лучше понимать этот вид искусства, а также применять эти знания в своем детском творчестве.

Песни для перевода и жестового исполнения выбираются в зависимости от возраста детей. Под руководством педагога, школьники работают над пониманием содер-

жания текста песни, подбирают жесты, жесты-синонимы, просматривают видеосюжеты жестового исполнения песен, помогающие освоить специфику такого пения, индивидуальность исполнителя.

Освоение искусства жестового пения и перевода песенных текстов происходит более эффективно, если дети включаются в творческую деятельность. Именно поэтому формирование культуры жестового пения предполагает не только перевод и обсуждение идейного содержания текста песни, но и выполнение разнообразных заданий, упражнений. Пройдя путь перевода песни, дети осваивают умение создавать сценический образ песни. Педагог должен осознать, что перед началом работы надо изучить некоторые элементарные сведения из области сурдоперевода, культуры жестовой речи. Затраченное на это время полностью окупается в дальнейшей работе, делает процесс творчества осмысленным, помогает найти адекватное выражение интересных идей и замыслов на школьной сцене. Возросший интерес к этому виду творчества глухих выражается в том, что в нашей стране проводятся конкурсы, фестивали творчества людей с ограниченными возможностями, где популярна номинация «жестовое пение».

Программа занятий разработана для обучающихся с разным уровнем способностей и подготовки, и рассчитана на 4 года обучения. Возраст участников программы от 10 до 18 лет. В основе реализации целей и задач программы лежат два направления: «Метроритм» и «Актерское мастерство». Глухой ребенок занимается по двум направлениям одновременно. Полученные в кружке знания и умения ребята могут развивать и дальше, участвуя в общественно-культурной деятельности ВОГ: фестивалях, конкурсах различного уровня.

Так, 15 декабря 2010 года в газете «Рыбинские известия» вышла статья «Спели...руками». В материале говорилось об успехе воспитанниц: «Трое воспитанниц рыбинской школы-интерната для глухих и слабослышащих детей добились одной из значимых в своей жизни побед. Впервые выступив на межрегиональном фестивале жестовой песни «Как взмах крыла» в Волгограде, девушки завоевали второе место среди двадцати коллективов из разных городов России. Конкурс проводится один раз в два года, и победа рыбинских дебютанток стала вдвойне значима.

Елизавета Иванова, Александра Пакина, Алена Виноградова уже несколько лет занимаются в кружке жестовой песни в интернате и учатся слышать музыку... руками. Природа лишила этих милых девушек возможности различать звуки, но они не сдались, преодолели себя и стали настоящими артистками. Костюмы для выступления сшили на уроках труда, подобрали репертуар из пяти разноплановых песен – русской народной, военной, советских шлягеров – и отправились на конкурс. Рыбинчанки поразили жюри своим артистизмом, поэтому призовое место на престижном конкурсе стало для них особо ценной наградой за многолетний труд, преодоление комплексов и физического недуга».

Мы живём в XXI веке. Этот век компьютеризации, внедрения новых технологий, поэтому современные дети подвержены сидячему образу жизни. Для того чтобы дать обществу полноценно-развитого человека в школе-интернате для глухих детей ввели танцевальный кружок.

«Без танцев не обходится ни один праздник. Конечно, интересно посмотреть выступления профессиональных танцоров, но ещё интереснее танцевать самому», - говорит в интервью бессменный руководитель танцевального кружка Марина Викторовна Николаева.

Когда мы произносим слово «танец», в нашем сознании всегда возникают не только танцевальные фигуры самого танца, но и характерная для него музыка – музыкальный образ этого танца. Программа деятельности танцевального коллектива школы-интерната для глухих детей является программой художественно-эстетической направленности.

Данная программа вводит глухого ребенка в мир танца, воспитывает эмоциональное, осознанное отношение к танцевальному искусству, которое на сегодняшний день остается актуальным, а также направлена на физическое и эстетическое развитие детей. Танцы делают детский организм выносливым, сильным и здоровым. Они способствуют выработке хорошей осанки, делают движения пластичными и гибкими, развивают музыкальный слух и чувство ритма. Танцы также воспитывают морально-волевые качества ребенка: терпение, настойчивость, стремление достигать поставленной цели, уверенность в своих силах. Кроме того, дети проявляют уважение друг к другу, а также чувство товарищества, доброжелательности, ответственности и вежливости. Танцы позволяют привить ребенку чувство прекрасного, познакомить его с чарующим миром музыки.

Ученые утверждают, что детские танцы способствуют развитию индивидуальности ребенка и уверенности в себе, помогают добиться прекрасной физической формы и избавиться от многих комплексов, свойственных подростковому возрасту. Неудивительно, что дети, которые занимаются танцами, намного опережают в развитии своих нетанцующих сверстников. Врачи говорят, что занятия танцами улучшают деятельность вестибулярного аппарата, развивают пластику и помогают глухим детям быстрее овладевать навыками разговорной речи.

Занятия в школьном танцевальном кружке проводятся на протяжении всего обучения в школе. Основной планирования танцевального кружка является методика преподавания классического танца А.Я.Вагановой, народного танца Т.К.Ткаченко, бального танца В.И.Уральской, а также методика музыкально-ритмических занятий с детьми, имеющими нарушения слуха с учётом возрастных особенностей, физического и психического развития учащихся, отработка элементов, движений, комбинаций этюдов, танцев.

Данная программа рассчитана для четырёх возрастных групп:

- дошкольники 4-7 лет,
- учащиеся начальной школы 8-10 лет,
- учащиеся средних классов 10-13 лет,
- учащиеся старших классов 13-17 лет.

В неделю проводится по 2 занятия для каждой возрастной группы после уроков. Кружок посещают все желающие учащиеся без ограничений.

В учебном процессе и в организации массовой работы у глухих детей развиваются внимание, память, воображение, воспитываются такие черты характера, как самокритичность, самоконтроль, трудолюбие, целеустремленность, умение преодолевать трудности. Результатом программы должны быть выступления групп с постав-

ленными танцами. Главная задача – создать эмоциональный настрой у детей во время занятий. Танец открывает для детей богатый мир добра, света, красоты, учит творческой преобразовательной деятельности.

Мы проводили исследование на группе детей, только поступивших на обучение в школу-интернат. Время проведения: август 2012 – январь 2013.

Для осуществления этой части работы были использованы **следующие методики:**

- наблюдение;
- проведение анкетирования;
- беседа с преподавателями, ведущими основные общеобразовательные дисциплины, и преподавателями, работающими по программам «Жестовое пение» и «Танцы»;
- входное и итоговое тестирование на определение уровня интеллектуального развития детей, занимающихся по названным программам, и детей, не проявляющих интерес к музыкальным занятиям.

Наблюдение велось визуальное, в течение указанного периода мною были посещены общеобразовательные уроки (сентябрь, октябрь и декабрь), занятия жестового пения и танцев (октябрь и январь).

Сентябрь. Впечатление от посещенных общеобразовательных уроков математики и чтения было неоднозначным. Учитывая специфику учебного заведения, поразил сам процесс обучения. Дети, как и в обычной общеобразовательной школе, оказались неодинаково подготовлены к школе. У некоторых чувствовалось серьезное отставание в развитии мыслительных операций. Хотя занятия в большей степени проходили в игровой форме с использованием компьютерных технологий, некоторые дети постоянно отвлекались, уже на 10 минуте урока прослеживалась усталость.

Октябрь. Посещение занятий танцами. В танцевальный кружок записались не все дети из пришедших в школу. Я отметила некоторые изменения в поведении исследуемых детей. Во-первых, прошел лишь месяц, а они как будто выросли, подтянулись. Занятия танцами вырабатывают определенную осанку, манеру поведения. Взгляд детей стал более осмысленным, целеустремленным, причем у всех. Они «слушали» внимательно каждое слово педагога, и хотя в связи с отсутствием слуха это вызывало определенные трудности, час занятий пролетал, как одно мгновение.

Октябрь. Посещение уроков математики и письма. Наблюдения за детьми уже не вызывали у меня удивление. Чувствовалось, что дети приобрели определенные навыки. Они освоили компьютер, вернее научились пользоваться интерактивной доской, они стали более собранными, усидчивыми. Но при этом, дети, занимающиеся дополнительно танцами, несколько отличались от других детей. Для описания их можно добавлять слово «более»: более внимательные, более собранные и т.п.

Декабрь. Посещение уроков математики и чтения. Ребята стали более внимательными, легче запоминают материал, хотя определенные трудности у них остались, усидчивость стала выше, 20 минут спокойного занятия выдерживали все, скорость утомления разная, но она уже разительно отличается от начала. Как я выяснила, с ноября все ребята данной группы занимаются танцами.

Январь. Посещение занятий танцами. Прошло полгода, а они научились слушать, и я думаю, слышать, потому что двигались в такт музыке, словно слышали ее.

Параллельно визуальному наблюдению я проводила опрос учителей, работающих с этими детьми (испытуемыми). По результатам опроса и наблюдения мы отметили, что развитие ребят, занимающихся музыкой, продвигалось несколько быстрее. Поэтому педагогами было принято решение вовлечь в занятия танцами всю группу, а не только детей, изъявивших желание поначалу.

Тестирование на определение уровня интеллектуального развития детей, занимающихся по названным программам, и детей, не проявляющих интерес к музыкальным занятиям, проводилось с помощью методики «Определение уровня развития детей 6-9 лет».

Первое тестирование (входное) было проведено в первую неделю сентября. Двое детей на начало имели второй самый начальный уровень успешности (из 4-х, где именно 4 самый высокий уровень), трое – первый уровень, причем у одного он очень низкий. Умение обобщать плохо развито у всех испытуемых. Трудность вызвали задания, где нужно было устанавливать логические связи, в этих заданиях все дети получили очень малое количество баллов. Лучше всего были выполнены задания 1 субтеста на умение отличить существенное от несущественного.

Второе тестирование (итоговое) было проведено в январе. Уровень успешности повысился у 4-х из 5, задания 1 и 2 субтестов выполнялись уже более осознанно и быстро, практически не было возвратов к выполнению заданий.

Исходя из полученных данных, мы видим, что наблюдается динамика в развитии, прежде всего, у детей, которые с первых дней начали занятия танцами.

Учитывая тот факт, что в интернате учатся ребята, которые занимаются творчеством, связанным с музыкой уже не первый год, я решила провести среди них анкетирование на тему «Музыка для меня».

Были заданы вопросы:

1. *Какие занятия дополнительного образования ты посещаешь?*

А) танцы Б) жестовое пение В) другое

2. *Какие из морально-волевых качеств появились у вас благодаря этим занятиям?*

А) терпение Б) настойчивость В) уверенность в своих силах Г) уважению к партнерам по танцу Д) чувство товарищества Е) чувство ответственности Ж) коммуникативные качества

3. *Развитию каких психических процессов помогли эти занятия?*

А) внимание Б) память В) мышление

4. *Что для тебя в целом занятия музыкальным творчеством? Что изменилось в тебе?*

На вопросы отвечали учащиеся старших классов: 6 человек (4 мальчика и 2 девочки). На первый вопрос все ребята написали, что занимаются танцами. На второй вопрос мальчики отмечали, что эти занятия способствовали развитию у них уверенности, двоим мальчикам легче стало в общении с окружающими людьми. Девочки отмечали терпение и настойчивость, и еще

один выбранный ответ – это уважение к партнеру по танцу. На третий вопрос все отметили развитие внимания, трое отмечали развитие памяти, и четверо – мышления.

Интересны ответы на четвертый вопрос:

- появились слышащие друзья
- стал общительным
- появилось много друзей
- стал более артистичным
- появилась раскрепощенность, стала более пластичной.

Таким образом, мы видим, что у всех опрошиваемых занятие танцами способствовало развитию определенных необходимых в будущем волевых качеств, а также развитию таких психических особенностей, как внимание, память, мышление.

Использование различных движений дает положительные результаты – повышает эффективность обучения. «Глухой ребёнок обязательно должен принимать самое активное участие в концертах для родителей, праздничных утренниках и прочих подобных мероприятиях. Он может читать стихотворения, танцевать, играть на каком-нибудь музыкальном инструменте. Это важный шаг в процессе социализации детей с нарушением слуха. Публичность выступлений учит их преодолевать стеснительность и страх перед большой аудиторией», - так считает директор школы.

И другие преподаватели школы-интерната отмечают, что музыкальные занятия очень меняют ребят, они в первую очередь становятся более внимательными, сосредоточенными, у них развивается память, они становятся более коммуникабельными, активными, стремятся быть такими как все и меньше думают о своем недуге. Некоторые добиваются достаточно высоких результатов не только в родном городе, но и за его пределами.

Список использованной литературы

1. Бекина С.И., Ломова Т.П., Соковнина Е.Н. Музыка и движение. – М., 1981.
2. Гейльман И.Ф. Специфические средства общения глухих. – Л., 1975.
3. Гейльман И.Ф. Знакомьтесь: ручная речь. – М., 2001.
4. Дмитриева Л.Г. Черноиваненко Н.М. Методика музыкального воспитания в школе.
5. Евтушенко И.В. Музыкальное воспитание умственно отсталых детей-сирот. – М., 2003.
6. Зайцева Г.Л. Жестовая речь. Дактилология. – М., 2000.
7. Козлов Н.И. Лучшие психологические игры и упражнения. – Екатеринбург, 1997.
8. Кузнецова Л.В., Переслени Л.И., Солнцева Л.И. Основы специальной психологии. – М., 2002.
9. Кукушкин В.С. Логопедия в школе: практический опыт. Учебно-практическое пособие. – М.; Ростов-на-Дону, 2004.
10. Медведева Е.А. Музыкальное воспитание детей с проблемами в развитии и коррекционная ритмика. – М., 2002.
11. Программа специальных (коррекционных) образовательных учреждений I вида. – М., 2005.
12. «Спели... руками» // Рыбинские известия. 2010. 10 ноября
13. Яхнина Е.З. Методика музыкально-ритмических занятий с детьми, имеющими нарушения слуха. – М., 2003.
14. Музыка в жизни слабослышащих и глухих детей. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: minibanda.ru/u/44630/Note/muzyka-v-zhizni...gluxix...

Влияние социального интеллекта и идентичности личности на школьную тревожность у старшеклассников и выпускников школы

ПЕЛЁВИНА ВЕРА

МОУ СОШ № 81 г.Ярославля, 11 класс

Городская программа «Открытие»

Научный руководитель – И.В.Серафимович, кандидат психологических наук, руководитель методического отдела Городского центра психолого-медико-социального сопровождения школьников

У людей и животных сон и бодрствование ритмично сменяют друг друга. О том, насколько сон необходим для жизнедеятельности организма, можно судить хотя бы по тому, что полное лишение сна люди и животные переносят гораздо тяжелее, чем голодание, и очень скоро гибнут.

Выпускники школ сталкиваются с такой проблемой как ЕГЭ. Не всем ученикам достаточно школьных занятий для успешной сдачи экзаменов, поэтому многие вынуждены дополнительно заниматься в свободное от уроков время. Перегрузки одиннадцатиклассников при подготовке к ЕГЭ ведут к тому, что их сон ухудшается, и это влияет на появление у школьников физической и психологической усталости.

Помочь справиться с такой перегрузкой организму, на наш взгляд, может интеллект, поскольку одной из его задач является социальная адаптация и сформированная гармоничная идентичность личности (Ж.Пиаже, В.Н.Дружинин, М.А.Холодная, М.М. Кашапов).

Цель нашей работы – определить влияние социального интеллекта и идентичности личности на проявления школьной тревожности: осознаваемые и бессознательные (во снах) у старшеклассников и выпускников школы.

Задачи:

1. Проанализировать литературу и установить, как интеллект и развитая идентичность помогают преодолевать тревожность.
2. Сравнить отличия в интеллекте и уровне, видах, проявлениях тревожности в сновидениях у выпускников школы и старшеклассников.

Объект исследования – проявления школьной тревожности: осознаваемые и бессознательные (во снах) у старшеклассников и выпускников школы.

Предмет исследования – проявления школьной тревожности: осознаваемые и бессознательные (во снах).

Гипотезы:

1. Высокий социальный интеллект способствует уменьшению проявлений тревожности у старшеклассников.
2. Сформированная широкая идентичность личности связана с высоким социальным интеллектом.

Выборка: В исследовании приняли участие 47 школьников – учащиеся 11-х классов (5 мальчиков и 18 девочек) и учащиеся 10-х классов (11 мальчиков и 13 девочек) МОУ СОШ №81 г. Ярославля.

Новизна нашей работы заключается в том, что на сегодняшний день нет однозначных выводов, как интеллект помогает преодолевать тревожность.

Практическая и теоретическая значимость работы. Изучив данную тему, мы сможем дать советы ученикам как понизить тревожность, используя интеллектуальные задания и развивая различные представления о своей личности, чувствовать себя во время стресса подготовленными к экзаменам уверенно.

Социальный интеллект – способность правильно понимать поведение людей. Эта способность необходима для эффективного межличностного взаимодействия и успешной социальной адаптации. Сам термин «социальный интеллект» был введен в психологию Э.Торндайком в 1920 году для обозначения «дальновидности в межличностных отношениях».

Существует очень широкая трактовка понятия интеллекта. Дж.Векслер определил интеллект как способность индивида к целесообразному поведению, рациональному мышлению и эффективному взаимодействию с окружающим миром. По мнению Бине и Симона, человек, обладающий интеллектом – это тот, кто «правильно судит, понимает, размышляет», и кто, благодаря «здравому смыслу», может «приспосабливаться к обстоятельствам жизни». К числу авторов, занимавшихся интеллектом, можно отнести В.Штерна, В.Н.Дружинина, М.А.Холодную.

Тревожность – индивидуальная психологическая особенность, проявляющаяся в склонности человека часто переживать сильную тревогу по относительно малым поводам. Рассматривается либо как личностное образование, либо как связанная со слабостью нервных процессов особенность темперамента, либо как и то и другое одновременно (по Карен Хорни). Фрейд выделял три основных вида тревожности:

- 1) объективную, вызванную реальной внешней опасностью;
- 2) невротическую, вызванную опасностью не известной и не определенной;
- 3) моральную, определяемую им как "тревожность совести".

Анализ невротической тревожности позволил Фрейду выделить два ее основных отличия от объективной, то есть от реального страха. Невротическая тревожность отличается от объективной тем, "что опасность является внутренней, а не внешней, и тем, что она сознательно не признается". Основным источником невротической тревожности – боязнь потенциального вреда, который может причинить освобождение влечений.

В «Толковании сновидений», изданном на рубеже XIX-XX веков, Фрейд впервые использовал термин «идентификация», под которой он понимал неосознае-

мое отождествление субъектом себя с другим субъектом и считал ее механизмом усвоения ребенком образцов поведения значимых других, формирования супер-эго. Идентичность является актуальным состоянием, текущим переживанием Я-целостности в определенный момент жизненного пути. Она формируется посредством механизма идентификации.

Сон – физиологическое состояние организма, чередующееся с бодрствованием и характеризующееся отсутствием сознательной психической деятельности, значительным снижением реакций на внешние раздражители. С конца XIX и в начале XX века западноевропейские исследователи всё больше и больше стали отходить от материалистического понимания сновидений. Наиболее ярко это выразилось в теории З.Фрейда. Сновидения, согласно его теории, есть проявление деятельности «бессознательной» сферы психики, скрывающей в себе наиболее важные мотивы поведения, «духовные корни», болезненные элементы. Он указывал, что само сновидение тоже невротический симптом, который к тому же имеет неопределимое преимущество в том, что проявляется у всех здоровых. При помощи психического анализа сновидений он считал возможным познать «бессознательную» область человека. Фрейд полагал, что подсознательные элементы психики играют почти исключительную роль в возникновении и формировании сновидений, внешние же и соматические раздражители почти не имеют значения.

Действительно, связь между материальными процессами в головном мозге и психическими проявлениями его деятельности еще мало изучена. Область бессознательного в нашей психике есть и оказывает влияние на сознание.

Последующий период развития научной мысли о сновидениях был очень плодотворным благодаря появлению работ И.П.Павлова, посвященных изучению деятельности головного мозга и экспериментально установивших не только общие принципы, но и много конкретных закономерностей работы больших полушарий. Он считал, что в основе сновидений лежит хаотическое растормаживание корковых нервных следов различной давности, соединяющихся самым разнообразным образом.

Л.А.Орбели полагал, что во время сна тормозные процессы отделяют некоторые отделы коры головного мозга, тогда как другие функционируют и тем самым

обуславливают появление сновидений.

Ряд исследователей предполагает, что сновидения выполняют какую-то важную функцию и необходимы каждому человеку, так как нарушение сна в период, когда были сновидения, вызывало у людей повышенную раздражительность, беспокойство. Другую точку зрения на этот вопрос имеет В.Н.Касаткин, считающий, что наличие большого числа сновидений, особенно неприятных, является признаком нарушения функционального состояния ЦНС, вызванного неблагоприятными внутренними или внешними раздражителями.

Таким образом, мы можем получить следующие *теоретические выводы*:

1. Роль сновидений, по-разному, оценивается в зависимости от взглядов ученых: во снах человек отдыхает, перерабатывает эмоции (сон средство самозащиты), отражает чувства.

2. При недостатке сна восприимчивость снижается. Это может быть объяснено тем, что мозг не успевает справиться с обычным потоком информации и стремится его ограничить. Если у человека снижается острота зрения, перед глазами «плывёт», то ему рекомендуют выспаться и вообще спать побольше. А ведь зрительная информация составляет основу поступающей к нам внешней информации, и на её обработку мозгом тратится львиная доля времени. Количество нейронных связей непостоянно и подвержено циклической изменчивости: вечером их больше, а утром меньше, и утром мы «мудрее».

3. Высокий уровень личностной (базовой) тревожности негативно влияет на глубину, непрерывность сна человека, а также на закономерность чередования фаз сна, расстраивая последовательное от цикла к циклу снижение глубины медленноволновой фазы, провоцируя также высокую сегментацию фаз и стадий сна.

В экспериментальной части нашей работы мы использовали следующие **методы исследования**:

- 1)Тест Гилфорда «Социальный интеллект»
- 2)Авторский опросник «Психологические особенности, проявляющиеся в сновидениях» И.В.Серафимович и В.А.Пелевиной
- 3)Тест школьной тревожности К.Филипса
- 4)Тест Куна «Кто – я».

Таблица 1. Средние значения по социальному интеллекту в 10 и 11 классах

	Субтест 1 прогнозирование	Субтест 2 умение оценивать состояния и чувства	Субтест 3 гибкость поведения	Субтест 4 анализ сложных ситуаций и отношений	Среднее
10 класс	2,5	2,3	2,7	1,9	2,3
11 класс	3,2	2,7	3,1	2,4	2,8
Отличия	-0,7	-0,4	-0,4	-0,5	-0,5
Т-критерий	3, 678*			2,787*	3,914*

Анализ результатов по методике социального интеллекта

Из данных таблицы 1 мы видим, что самые большие отличия по субтестам между 10 и 11 классом по субтесту 1 и 4. Субтест 1 направлен на умение предвидеть последствия поведения, а субтест 4 – на анализирование сложных ситуаций взаимодействия людей, понимание логики их развития. Результаты одиннадцатиклассников выше, это может быть связано с тем, что выпускники вынуждены решать сложные задачи (такие как выбор дополнительных экзаменов и подготовка к ним, выбор ВУЗа и факультета), а также больше взаимодействовать с окружающими, чтобы получить помощь и достичь макси-

мальных целей.

Корреляция.

Интеллект, отвечающий за гибкость поведения

- отрицательно связан с общей тревожностью в школе ($\kappa=-0,294$; уровень значимости 0,95). Чем меньше чувствительность к характеру и оттенкам человеческих взаимоотношений, тем выше тревожность в школе;
- отрицательно связан со страхом ситуации проверки знаний ($\kappa=-0,307$; уровень значимости 0,95) и страхом не соответствовать ожиданиям окружающих ($\kappa=-0,309$; уровень значимости 0,95). Чем меньше способность распознавать различные смыслы, которые могут принимать

одни и те же вербальные сообщения в зависимости от характера взаимоотношений людей и контекста ситуации общения, тем выше негативное отношение и переживание тревоги в ситуациях проверки (особенно публичной) знаний, достижений, возможностей и ориентации на значимость других в оценке своих результатов, поступков, и мыслей.

Интеллект, отвечающий за прогнозирование

- отрицательно связан с № 6 – количество глаголов в описании себя ($k=-0,294$; уровень значимости 0,95). Чем лучше школьник прогнозирует последствия поступков, тем менее активно действует, не рефлексировав происходящее. Школьник, предугадывая последствия поступков, не заинтересован в их осуществлении, тем самым ограничивая познание самого себя;
- положительно связан с № 8 – коммуникативное Я ($k=0,346$; уровень значимости 0,95). Чем выше умение четко выстраивать стратегию собственного поведения для достижения поставленной цели, тем больше в описании себя компонентов, отвечающих за коммуникативное Я. Это можно объяснить тем, что школьник, который точно знает свои цели и стремится к ним, интересен сверстникам, они хотят с ним общаться.

Общий интеллект

- положительно связан с № 8 – коммуникативное Я ($k=0,404$; уровень значимости 0,95). Чем выше социальный интеллект, тем больше в описании себя компонентов отвечающих за коммуникативное Я. Ученики, обладающие высоким интеллектом, вызывают уважение у окружающих. Общаться с ними интересно и познавательно;
- положительно связан с № 11 – деятельное Я ($k=0,362$; уровень значимости 0,95). Чем выше социальный интеллект, тем больше в описании себя компонентов отвечающих за деятельное Я. У активных учеников интеллект выше, так как они проявляют себя в различных сферах деятельности и развиваются;
- положительно связан с № 14 – многогранность характеристик идентичности личности ($k=0,475$; уровень значимости 0,95). Чем выше социальный интеллект, тем выше многогранность характеристик личности. Школьники с высоким социальным интеллектом совершенствуются и познают себя. Это помогает им увидеть в себе множество различных качеств;
- положительно связан с адекватной самооценкой ($k=0,513$; уровень значимости 0,95). Чем выше социальный интеллект, тем выше способность реалистично осознавать и оценивать свои достоинства и недостатки;
- имеются тенденции к положительной корреляции с №21 – отсутствие беспокойства и расстройств сна ($k=0,167$; уровень значимости 0,80). Чем выше социальный интеллект, тем меньше расстройств сна. Ученики, которые имеют высокий уровень интеллекта, могут адекватно оценивать себя и окружающих людей;
- имеются тенденции к отрицательной корреляции с №25 – переживание социального стресса ($k=-0,234$; уровень значимости 0,80). Чем меньше социальный интеллект, тем хуже эмоциональное состояние ученика, на фоне которого развиваются его социальные контакты. Школьники, которым трудно общаться с одноклассниками и учителями, чувствуют себя дискомфортно.

В ходе анализа полученных результатов по авторскому опроснику, мы получили следующие результаты. Чувствительность к снам и бессознательная деятельность

в них выше у учеников одиннадцатого класса. Это может быть связано с переживанием стрессовых ситуаций и повышенной физической и психологической активностью. Оказалось, что сон (общая удовлетворенность и положительный настрой) отрицательно связан с № 6 – количеством глаголов в описании себя ($k=-0,298$; уровень значимости 0,95). Чем меньше фрустраций потребности в достижении успеха, тем больше активность, самостоятельность человека.

Анализ результатов по тесту школьной тревожности К.Филипса показал, что самые большие отличия у 10-классников и 11-классников в пунктах «Общая тревожность в школе», «Переживание социального стресса», «Страх самовыражения» и «Низкая физиологическая сопротивляемость стрессу». Это связано с тем, что выпускникам трудно справляться с нагрузкой. Предстоящие экзамены угнетают одиннадцатиклассников, заставляют глубже переживать.

Страх не соответствовать ожиданиям окружающих отрицательно связан с адекватной самооценкой ($k=-0,400$; уровень значимости 0,95). Чем выше тревога по поводу оценок, даваемых окружающим, тем ниже способность правильно оценивать собственные возможности применительно к различным жизненным ситуациям.

Страх самовыражения положительно связан с № 5 – количество прилагательных ($k=0,375$; уровень значимости 0,99), и 6 – количество глаголов в описании себя ($k=0,429$; уровень значимости 0,99). Это указывает на умение познавать себя в деятельности и на адекватную самооценку. Чем больше у ученика страх самовыражения, тем больше он рефлексирует и оценивает свои поступки.

Анализ результатов по тесту Куна «Кто – я» показал, что самые большие отличия психолингвистики в существительных (преобладание говорит о потребности человека в определенности, постоянстве) и в прилагательных (преобладание говорит о демонстративности, эмоциональности человека). Это связано с тем, что выпускники более активны и эмоциональны, они стараются выразить себя.

Особенно выделяются пункты: «Коммуникативное Я», «Деятельное Я» и «Перспективное Я». Это может быть связано с тем, что выпускники ставят перед собой много целей и чаще задумываются о том, где будут учиться, с кем общаться, чем будут заниматься, и кем они станут. У одиннадцатиклассников, как и у десятиклассников, лучше всего развиты «Социальное Я» и «Рефлексивное Я». В этом возрасте ученики задумываются о своем месте в обществе, анализируют свои качества и поступки.

Таким образом, в ходе работы мы получили **следующие результаты:**

1. Высокий социальный интеллект способствует уменьшению проявлений тревожности у старшеклассников, и это проявляется в отсутствии беспокойства и расстройств сна, широком репертуаре поведения в различных ситуациях, низком страхе перед проверкой знаний и оценкой окружающих.
2. Сформированная широкая идентичность личности связана с высоким социальным интеллектом, а именно развитием рефлексии, коммуникаций и прогнозированием последствий.
3. Ориентация на значимость других в оценке своих результатов, поступков и мыслей связана с неспособностью реалистично осознавать и оценивать свои досто-

инства и недостатки.

Список использованной литературы

1. Блейхер В.М., Крук И.В. Толковый словарь психиатрических терминов. – М.: МОДЭК, 1995. 640 с.
2. Дружинин В.Н. Экспериментальная психология: Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2007. 320 с.
3. Касаткин В.Н. Теория сновидений. – Л.: Медицина, 1983. 247 с.
4. Микляева А.В., Румянцева П.В. Социальная идентичность личности. – М.: Речь, 2011. 160 с.
5. Павлов И.П. Лекции о работе больших полушарий головного мозга. – М.: Либроком, 2010. 296 с.
6. Фрейд З. Толкование сновидений. – Минск, 1998. 574 с.
7. Фрейд З. О сновидении // Фрейд З. Психология бессознательного. – СПб.: Питер, 2004. 306 с.
8. Холодная М.А. Существует ли интеллект как психическая реальность? Вопросы психологии – 1990. 125 с.
9. Холодная М.А. Психология интеллекта: парадоксы исследования. – М.; Томск, 1996. 272 с.
10. Хорни К. Невротическая личность нашего времени. – М.: «Прогресс-Универс», 1993. 480 с.

Изучение воздействия внешних звуковых волн на процессы памяти и внимания

ЛОБОВ АЛЕКСЕЙ

МОУ «Провинциальный колледж» г.Ярославля, 10 класс

Научный руководитель – К.В.Сметанина, ведущий специалист отдела дополнительного образования и воспитательной работы департамента образования мэрии г.Ярославля

В XXI веке необходимость в знании нескольких языков стала нормой. Но при изучении другого языка наибольшее количество времени занимает не запоминание каких либо правил, а именно механическая зубрежка иностранных слов. У определенного слоя учащихся запоминание значительного количества слов вызывают затруднение.

Музыка и звуки веками использовались человеком. От гортанных заговоров шаманов древности до возвышенного григорианского пения в кафедральных соборах звук и музыка играли важную роль в человеческой культуре. Хотя только недавно исследователи начали понимать физиологическое воздействие звука и музыки на мозг.

Изучением вопросов влияния музыки на человека занималось множество авторов (нейробиолог Гордон Шоу из Калифорнийского университета (США) и его аспирант Ленг, Джон Хьюс, психоневролог В.М.Бехтерев), но данный вопрос так и не изучен до конца.

Наша работа посвящена изучению влияния музыки разных жанров на процессы внимания. У большей части обучающихся современной школы внимание удерживается на протяжении 5-7 минут, но в современных условиях при изучении программ, которые предлагаются в школе, необходимо более длительное время концентрации внимания. Практическая значимость исследования заключается в том, что оно может способствовать созданию методов или механизмов, которые положительно влияли бы на процессы внимания и памяти детей при обучении.

Гипотеза нашего исследования заключается в том, что звуковые волны разных частот и ритмов воздействуют различным образом на многие психофизические свойства человеческого сознания. Мы предполагаем, что музыка различных жанров с различными ритмами определенным образом воздействует на качество и продуктивность внимания, а также памяти.

Цель работы – изучение общих закономерностей и особенностей процессов памяти и внимания у детей 7-18 лет в зависимости от различного музыкального сопровождения.

Задачи работы:

1. Подобрать диагностический инструментарий.
2. Провести эмпирическое исследование.
3. Выявить влияние музыкального фона на процессы памяти и внимания.
4. Проанализировать и интерпретировать результаты эмпирического исследования.
5. Разработать рекомендации для применения полученных знаний на практике.

Совсем недавно ученые начали изучать физиологическое воздействие звука и музыки на мозг человека. Мы знаем, что музыка может сильно влиять на работу мозга. Это подтверждают работы Д-ра Лозанова (Dr. Lozanov) из Болгарии. Он обнаружил, что музыка с темпом 60 ударов в минуту (как, например, Largo в музыке периода барокко) на 6% усиливает альфа-активность (связанную с расслаблением), но на 6% уменьшает бета-активность (связанную с нормальным бодрствующим сознанием). При этом люди говорят о "состоянии расслабленного сознания".

Д-р Сью Чапман (Dr. Sue Chapman) провела эксперимент в Городской больнице Нью-Йорка, изучая влияние музыки на младенцев, родившихся недоношенными. Одна группа младенцев слушала Колыбельную Брамса (вариацию для струнных инструментов) шесть раз в день, а другая группа (контрольная) не слушала никакой музыки. Новорожденные, слушавшие Брамса, быстрее набирали вес, меньше страдали от осложнений и были выписаны из больницы в среднем на неделю раньше тех, кто не слушал музыку.

Использование звука и музыки для исцеления возникло в самом начале истории человечества. Документально подтверждено, что шаманы и целители аборигенов, использующие такие инструменты, как человеческий голос, флейты, барабаны и другие ударные, способны изменять состояние мозга (то есть менять нейробиологическую активность мозга). Опыты показали, например, что некоторые ритмы барабанов усиливают тета-активность, связанную с гипнотическими и близкими к сновидению состояниями сознания, а также с вдохновением и повышенным

уровнем творческой активности.

Изучение нейробиологического влияния звука показало, что человеческий мозг реагирует на чистые звуки вполне определенным образом. Позитронная томография, измеряющая уровень поглощения глюкозы на клеточном уровне, показала, что чистые звуки и музыка без слов стимулируют повышение клеточной активности в правом или "не доминантном" полушарии.

Организм (тело и психика) реагирует на музыкальные произведения. Нормализуются дыхание, пульс, давление, температура, снимается мышечное напряжение. Музыка вызывает выработку гормонов, которые связаны с эмоциональными реакциями, например с ощущением радости, проявлением отваги, мужества.

Самой полезной для психического и физического здоровья, для гармонии, красоты и равновесия специалисты считают музыку Моцарта. Произведения Моцарта рекомендуются для снятия стресса, эффективного усвоения учебного материала, избавления от головной боли.

В России впервые в мире учёные доказали воздействие музыки на клеточном уровне, а также на уровне ДНК – сложной структуры, которая взаимодействует с электромагнитными и акустическими волнами, а также сама их излучает. Молекулы ДНК, из которых состоят хромосомы, работают как миниатюрные передатчики: издают сложные звуки и излучают электромагнитные колебания.

По данным исследователей, реагируют на музыку раковые клетки, причем от одной музыки они начинают активно расти и размножаться, а от другой, наоборот, их рост замедляется. Учёные экспериментировали со стафилококками, с кишечными палочками и подобрали такую музыку, от которой эти микробы погибают.

Оба полушария мозга перерабатывают массу различных видов информации, можно все же провести простое разделение их задач. В принципе, доминантное полушарие (для большинства людей – левое) отвечает за речь и логику. Не доминантное полушарие (для большинства людей – правое) перерабатывает информацию, связанную с пространством, парадоксальную и не основанную на речи. Хотя способность понимать и создавать речь жизненно необходима для нас, у нашего сознания есть и другие ценные аспекты, которые наша культура на данный момент не считает важными. Эти области нашего сознания (состояние повышенной творческой активности и гениальность) легче всего достигаются через деятельность не доминантного полушария.

При стимуляции не доминантного полушария (например, с использованием чистого звука) часто возникают необычные состояния сознания. Это происходит от того, что не доминантное полушарие включает пространственный и интуитивный аспекты нашего сознания. В таких нейробиологических состояниях наше восприятие реальности (как внутренней, так и внешней) может сильно отличаться от повседневного восприятия. Наши чувства могут обостриться, их восприятие становится более живым и утонченным. Довольно часто люди испытывают прямое переживание своей внутренней ментальной и эмоциональной жизни через прямое восприятие психических мотивов (то есть глубинных эмоций, фантазий и драм). Они могут проявляться как внутренние видения (похожие на сновидения картинки) или даже как внутренний диалог.

Как показала нейробиология, огромное количество людей используют меньше 10% своего мозга. То есть для по-

вседневной жизни нам требуются лишь 10% всех нейронных связей, а оставшиеся 90% не функционируют. Если же не «пробудить» эти «спящие» нейронные связи, то они так и останутся пассивными.

В науке существует особый раздел изучения потенциала человека – психоакустика. Она изучает звуки, речь и музыку, а также их воздействие на мозг и сознание человека. Как известно, без сознания мозг существовать не может, однако его жизнедеятельность не представляется без функционирующего мозга.

При помощи мозга человека генерируются электрические потенциалы, которые непосредственно связаны с различными умственными и эмоциональными состояниями. Активность волн головного мозга можно измерить электроэнцефалограммой, в которой существует четыре разных ступени, начиная с дельты (низший уровень), заканчивая бета (высший уровень).

Дельта – это частота 0,5–4,0 Hz, и она связана с глубоким сном, когда отсутствует осознание собственного "я". Однако некоторые люди с высокоразвитой нервной системой сообщали о состояниях глубокого покоя и расслабленного осознания "я" в диапазоне дельта. Как правило, это люди, развивающие свою нервную систему через такие практики, как йога, медитация и так далее.

Следующий уровень активности – это тета, частота 4–8 Hz. Тета связана с расслаблением и сном, сопровождаемым глубоким переживанием визуальных образов, например, сновидений, видений и т.д. Она также связана с некоторыми видами ускоренного обучения. Более того, диапазон тета также часто связывают с феноменом самоисцеления. От тета мы поднимаемся к альфа частоте, связанной с легким расслаблением. Диапазон альфа 8–14 Hz.

Бета частоту мы, как правило, называем бодрствованием, это частота 14–23 Hz. Более высокий уровень беты – 23–33 Hz, и она связана с состояниями повышенной ментальной активности. В диапазоне 33 Hz находится К-комплекс, как правило, возникающий короткими вспышками, и связанный с неожиданными озарениями, мгновенным пониманием каких-либо идей или переживаний. Использование определенных состояний мозга позволяет улучшить внутреннюю активность, например, обучение, самоисцеление, изучение измененных состояний сознания и т.д. Хотя измерение активности мозга крайне важно для понимания нейробиологии, собственно ментальные, эмоциональные и духовные переживания человека важны для нашего понимания взаимодействия мозга и разума.

Для достижения цели мы приняли решение о необходимости реализации двух групп методик: первые были направлены на изучение внимания, вторая – на память.

Все выбранные методики проводились под два типа музыки и контрольный эксперимент в тишине. Первым музыкальным произведением была выбрана музыка для проведения релаксации («Людка 2», «полет на воздушном шаре», «рождение цветка»). Данный выбор был обусловлен тем, что только у данного стиля нет пиковых значений высоких и низких частот. В выбранных нами произведениях отсутствует четко прослушиваемый ритм, тембр. Мелодии мало схожи с популярными произведениями, и по этой причине они не должны были вызывать ярких личных ассоциаций. По физическим характеристикам они максимально сбалансированы и не имеют критически высоких и критически низких частот (критические частоты – частоты, находящиеся на пределе слышимости

человеческого уха и при этом не причиняющие его строению вреда). Музыкальные произведения Антонио Вивальди были выбраны по схожим причинам, но в его музыкальных произведениях присутствуют более ярко выраженный ритм и высокие частоты. Его произведения являются мало популярными среди современных подростков (согласно опросу, его никто из испытуемых не слушает).

Для изучения взаимосвязи между показателями использовался ранговый коэффициент корреляции Спирмена. Для сравнения выборок использовался U-критерий Манна-Уитни.

Исследование проводилось на базе МОУ СОШ №72 города Ярославля, в исследовании приняли участие 1, 4, 8, 9 классы кадетской и обычной направленности обучения. Исследование проводилось в 4 возрастных категориях: 1 группа – дети 7-8 лет (9 девочек, 10 мальчиков); 2 группа – дети 9-10 лет (13 девочек, 15 мальчиков); 3 группа – дети 13-15 лет (11 девочек, 10 мальчиков); 4 группа – дети 15-17 лет (13 девочек, 19 мальчиков). Выборка составила 100 человек, из них 46 девочки и 54 мальчика.

В исследовании использовались **методы**:

1. «Корректирующая проба» (Тест Бурдона). Мы провели три вариации бланка и два уровня сложности задания на всех 4-х возрастных категориях. Данная методика позволяет исследовать концентрацию внимания, устойчивость внимания, переключаемость внимания.

2. «Расстановка чисел». Данная методика предназначена для оценки произвольного внимания. Проводилась только на 3 и 4 группе (13-15; 15-17 лет).

3. «Устойчивость внимания по Риссу». Методика позволяет определить устойчивость внимания при его сосредоточении и влияние длительной работы на концентрацию внимания. Проводилась только на 3 и 4 группе (13-15; 15-17 лет).

4. Опрос. Самостоятельно разработанный, который был направлен на изучение личных предпочтений детей относительно музыки. Данное исследование проводилось в старшей возрастной категории (13-15, 15-17 лет).

1. По результатам исследования с помощью корректирующей пробы были получены следующие результаты. Под релаксационную музыку наблюдалось увеличение количества просмотренных символов по сравнению с музыкальными произведениями Антонио Вивальди и тишиной (в среднем на 493.438 символа, различия на уровне значимости $p < 0,001$). Возможно, это связано с тем, что слабо выраженный ритм был более частым, чем в остальных произведениях, и испытуемый под этот ритм подстраивал свою рабочую деятельность. В случае, если испытуемый не замечал ритм в данном произведении, то музыкальное произведение сглаживало внешние, не контролируемые ритмы и звуки (возможно, человек работал в ритме сердечных сокращений) (внешние не контролируемые ритмы и звуки – шумы с улицы, разговоры одноклассников и т.д.). Но точность выполнения заданий под данный фон в среднем была ниже, чем под другие фоновые произведения и в контрольном опыте. Это может происходить из-за того, что музыка выполняла свое прямое назначение и способствовала расслаблению испытуемого, снижению его внимания, а также могла способствовать повышению скорости просмотра бланка данной пробы, возможно, испытуемому было необходимо мень-

ше времени на выделение символов данных инструкцией. Если рассматривать ситуацию с точки зрения психофизики, то, возможно, идет воздействие на отдельные участки мозга частот, которые стимулируют их лучшую работоспособность по сравнению с обычным состоянием.

Под классические произведения Антонио Вивальди наблюдалась совершенно другая картина, количество просмотренных символов было значительно меньше, чем под релаксационную музыку и в некоторых возрастных категориях не значительно, но меньше, чем в тишине (имеется в виду не изоляция испытуемых от внешних звуков, а отсутствие контролируемых фоновых помех). Данная особенность музыкальных произведений Антонио Вивальди, возможно, связана с тем, что у данной музыки четко прослушивается ритм, который является не очень быстрым, и испытуемые, подстраиваясь под него, использовали меньшую скорость просмотра символов, чем они могли бы это сделать. Возможен и второй результат в связи с тем, что испытуемые выделяли в среднем больше знаков, чем под другие музыкальные произведения, на это у них уходило и больше времени. Количество выделяемых знаков увеличивалось в некоторых частных случаях до 75%, а в среднем на 30%-45%. Точность выполнения задания под данную музыку увеличивалась в зависимости от группы: в младшей возрастной группе рост составлял порядка 20-30%, в старшей возрастной категории не превышал 7-10% (различия на уровне значимости $p < 0,001$). Это может быть связано с тем, что детская психика более восприимчива к внешним изменениям, чем подростковая. Можно предположить, что дети больше подвержены воздействию ритма, чем старшая возрастная категория. Так же возможно, что именно детское строение черепа более восприимчиво к воздействию различных частот и физических факторов, чем подростковое. Можно объяснить столь значительную разницу между подростками и детьми тем, что старшеклассники больше привыкли к шумам в окружающей их обстановке и выработали механизмы защиты от их иногда пагубного воздействия. А в начальной школе (6-8 лет) либо еще не успели сформироваться данные механизмы, либо они еще не настолько совершенны и способны в меньшей мере отвергать положительные внешние факторы. И наконец, маленькие дети более впечатлительны, чем подростки, а настроение способно улучшать работоспособность.

2. По методу «Расстановка чисел» получили следующие результаты.

Под музыкальное фоновое сопровождение релаксационной музыки наибольшее количество просмотренных символов в группе подростков в возрасте 13-15 лет. В старшей возрастной категории данный отрыв от контрольного эксперимента вообще отсутствует, количество ошибок на уровне с контрольным экспериментом не превышает 3-4%.

Музыкальное сопровождение Антонио Вивальди в данном тесте не показало положительных результатов. Количество ошибок под данную музыку было максимальным. Скорость выполнения задания, как и в корректирующей пробе, упала примерно на такой же процент символов по сравнению с остальными фонами. Данный факт доказывает предположение, что ритм данного музыкального произведения влияет на скорость работы испытуемого. В тишине испытуемые показали наилучший ре-

зультат выполнения данной методики. Результаты предыдущего теста не были достигнуты предположительно по причине того, что при выполнении методики «расстановка чисел» использовались другие отделы головного мозга. Если в корректурной пробе ключевую роль играет внимание, то в данной методике подключается и очень активно работает память, а внимание получает более расплывчатое задание, и в связи с этим музыка Антонио Вивальди не воздействует на кратковременную память.

3. Устойчивость внимания по Риссу. Данная методика имеет схожее направление исследования характеристик внимания, как и корректурная проба. Под музыкальное фоновое сопровождение релаксационной музыки количество просмотренных дорожек оказалось таким же, как в контрольном эксперименте у всех, кроме 3 группы девушек, рост оказался отрицательным. Рост показателей у 3 группы девушек можно объяснить тем, что испытуемые в тишине не смогли проявить должного внимания: они были заняты собственными размышлениями, а не выполнением задания. Музыкальное произведение их вводило в состояние рабочего внимания. Присутствие отрицательного роста просмотренных дорожек у остальной группы может быть связано с тем, что ритм музыки не совпадал с ритмом выполнения данной работы. Рост точности выполнения заданий у обеих групп и полов был положительным, и составил 2-3%. Под музыкальное сопровождение Антонио Вивальди количество символов, просмотренных за выделенное время, уменьшилось мало, но точность выполнения задания возросла на 5-10% (различия на уровне значимости $p < 0,001$). В контрольном эксперименте количество просмотренных дорожек возросло незначительно, на 0,5-0,7 по средним показателям. Точность выполнения задания была наименьшей.

4. Опрос обучающихся позволил выявить отношение испытуемых к проведению занятий с фоновым сопровождением музыкальных произведений. Получены сведения о субъективных оценках собственного внимания и музыкальных предпочтениях испытуемых. Фоновое проигрывание музыкальных произведений отвлекало 23% испытуемых среди девушек, соответственно не отвлекала фоновая музыка от выполнения задания 67%. А среди юношей отвлекались на фоновую музыку 27% испытуемых. Такой невысокий процент испытуемых, отвлеченных фоновой музыкой, объясняется тем, что для школьной среды является привычным постоянное наличие посторонних шумов. Из группы девушек 41%, а из группы юношей 65% считают, что музыкальное сопровождение способствовало восприятию информации. Значительную разницу между юношами и девушками можно объяснить консервативностью девушек. 50% девушек и 51% юношей считают, что музыкальное сопровождение помогло сконцентрироваться на выполнении задания. Незначительное различие между субъективными оценками можно объяснить тем, что физическое строение мозга у обоих полов схоже, и звуковые волны на них воздействуют одинаковым образом. Под музыкальное сопровождение с музыкой Антонио Вивальди понравилось работать 54% девушек и 55% юношей. Тишина пришлась по душе 18% девушек и 20% юношей. В данном вопросе и девушки и юноши оказались солидарны, это может быть связано с тем, что музыкальные произведения Антонио Вивальди является ближе по духу и ритму к современной музыке, чем релаксационная музыка. Благодаря выявлению пред-

почтений испытуемых к различным стилям музыки было объяснено, почему незначительный процент испытуемых в корректурной пробе не улучшает свой результат по сравнению с контрольным опытом, а наоборот, ухудшает его или проявляет наименьший рост по сравнению со средними показателями. И причиной этого стало то, что испытуемые проявляли истинный интерес к фоновой музыке. Их любимой музыкой оказалась классическая или восточная музыка.

Вторая группа методик была направлена на изучение аспектов памяти. Исследование проводилось на базе МОУ «Провинциальный колледж» города Ярославля, в нем приняли участие 10, 11 классы, группы детей 15-18 лет (35 девушек, 27 юношей). Выборка составила 62 человека. Мы использовали:

1. Тест собственной разработки на скорость запоминания иностранных слов.
2. Методику «Оперативная память».

Опрос, самостоятельно разработанный, направленный на изучение личных предпочтений детей относительно музыки.

По тесту, разработанному для изучения скорости процесса запоминания, были получены следующие результаты: наибольшая скорость и качество выполнения методики проявились при сопутствующем проигрывании музыкального фона Антонио Вивальди. Точность выполнения задания у юношей составила 90,4% и 80,9% у девушек. При фоновом проигрывании релаксационной музыки скорость и точность работы составила 80% у юношей и 72,3% девушек. Результаты контрольного исследования оказались несколько ниже – 69,3% у юношей и 66,3% у девушек.

По методике "Оперативная память" были получены следующие результаты. Под музыкальное сопровождение Антонио Вивальди правильность выполнения задания составила 72,3% у мальчиков и 75,4% у девушек, в то время как в тишине этот показатель составил 63% у мальчиков и 65,5 у девочек, а при звуковом сопровождении релаксационной музыки этот показатель составил 71,7% у мальчиков и 72,2% у девушек. В данной методике различие между двумя типами музыки оказались незначительными. Возможно, это связано с тем, что эти два типа музыкального сопровождения являются весьма близкими по основным физическим характеристикам. Данная методика также показала, что незначительные мелодичные, весьма предсказуемые всплески уровня громкости мелодии не влияют на процесс памяти.

Опрос обучающихся позволил выявить отношение испытуемых к проведению занятий с фоновым сопровождением музыкальных произведений. Получена информация о субъективных оценках собственного внимания и музыкальных предпочтениях испытуемых. Фоновое проигрывание музыкальных произведений отвлекало 14% испытуемых среди девушек. А среди юношей отвлекались на фоновую музыку 11,1% испытуемых. Столь не высокий процент испытуемых, отвлеченных фоновой музыкой, объясняется тем, что для школьной среды является привычным постоянное наличие посторонних шумов. Группа девушек в 47,6% и юношей в 62% считает, что музыкальное сопровождение способствовало восприятию информации. 42% девушек и 55,5% юношей считают, что музыкальное сопровождение помогло сконцентрироваться на выполнении задания. Под музыку Антонио Вивальди по-

нравилось работать 42% девушек и 29,6% юношей. Тишина пришлась по душе 28% девушек и 40,7% юношей.

Таким образом, мы можем утверждать, что гипотеза нашего исследования подтвердилась. Фоновые музыкальные произведения воздействуют на концентрацию внимания и память под определенную музыку положительно, но существуют образцы музыкальных произведений, которые негативно воздействуют на внимание. Во время проведения исследования отмечалась высокая заинтересованность преподавателей и учеников в данной теме. На основе полученных результатов можно дать рекомендации по использованию фонового музыкального проигрывания различных произведений. Музыкальные сочинения Антонио Вивальди повышают точность выполнения механического труда. Использование музыкальных релаксационных произведений в среде с низким процентом выполнения ошибочных действий повышает скорость выполняемой работы. Музыкальные произведения способствуют снятию напряжения при выполнении однотипной и не интересной работы для человека. Музыкальные произведения Антонио Вивальди положительно влияют на процесс запоминания различного рода информации.

Список использованной литературы

1. Аткинсон Р.Л., Аткинсон Р.С., Смит Э.Е., Бем Д.Дж. и др. Введение в психологию. Учебник. – М., 2003.
2. Гиппенрейтер Ю.Б. Введение в общую психологию. Курс лекций. – М., 1997.
3. Карелин А. Большая энциклопедия психологических тестов. – М., 2007.
4. Коломинский, Человек: психология. – М., 1986.
5. Макланов А.Г. Общая психология. – СПб., 2002.
6. Настольная книга практического психолога: Учеб. пособие. В 2 кн. – 3-е изд. – М., 2001. – Кн. 1: Система работы психолога с детьми разного возраста.
7. Немов Р.С. Психология. В 3 т. Т.1. – М., 1998.
8. Немов Р.С. Психология: Учеб. для студ. высших пед. учеб. заведений: в 3 кн. Кн. 3: Экспериментальная педагогическая психология и психодиагностика. – М., 1995.
9. Общая психология / под ред. Петровского А.В. – М., 1986.
10. Практикум по общей, экспериментальной и прикладной психологии / А.А.Крылова, С.А. Маничева. – СПб., 2000.
11. Психология внимания. Хрестоматия по психологии / Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Л. Романова. – М., 2000.
12. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – М., 2001.

Проявления одарённости дошкольников и младших школьников и оценка проявлений одарённости педагогами и родителями

КОРОЛЁВА ПОЛИНА

МОУ гимназия № 2 г.Ярославля, 11 класс

Городская программа «Открытие»

Научный руководитель – И.В.Серафимович, кандидат психологических наук, руководитель методического отдела Городского центра психолого-медико-социального сопровождения школьников

На сегодняшний день обществу необходимы люди, мыслящие не шаблонно, умеющие искать новые пути решения предложенных задач, находить выход из проблемной ситуации. И очень важно распознать эту одаренность у человека как можно раньше, в дошкольном или младшем школьном возрасте. Одаренный человек, а особенно ребенок – словно яркая звездочка на небосклоне, требующая к себе особого внимания. На протяжении многих веков одаренность рассматривалась несколько автономно от социально-педагогической практики. Основное внимание исследователей было обращено не на сам феномен одаренности как личное образование или социально-психологическое явление, а на проблему его происхождения (божественное или земное).

Выявление одаренных детей – продолжительный процесс, связанный с анализом развития конкретного ребенка. Поэтому вместо отбора одаренных детей необходимо направлять усилия на постепенный, поэтапный поиск одаренных детей в процессе их обучения по специальным программам (в системе дополнительного образования), либо в процессе индивидуального образования.

В современной психологической литературе все

больше говорят об одаренности как о процессе, который можно формировать благодаря влиянию окружающей среды (воспитателей, родителей). В нашей работе мы решили разобраться, как на формирование некоторых видов одаренности влияет оценка педагогов и родителей.

Цель нашего исследования: выявить проявления одаренности дошкольников и младших школьников и особенности восприятия проявлений одаренности педагогами и родителями.

Задачи:

1. Провести экспертную оценку педагогами и родителями видов одаренности детей и проявлений одаренности.

2. Провести анализ влияния проявлений одаренности на мотивацию к обучению в школе и эффективность выполнения творческих заданий в детском саду.

Объект исследования: дошкольники и младшие школьники.

Предмет исследования: проявления одаренности.

Гипотезы:

Невербальное творчество связано с мотивацией к обучению в школе, адекватной самооценкой и высокой оценкой родителями и педагогами.

В первом классе существуют отличия в экспертной оценке педагогами и родителями видов одаренности (литературной, артистической, лидерской, спортивной). Во втором классе эти отличия не значимы.

По мере обучения в начальной школе отличия экспертной оценки родителей и педагогов признаков одаренности сглаживаются.

Выборка: в исследовании приняли участие всего 124 человека: 20 детей старшего дошкольного возраста: (11 мальчиков и 9 девочек) МДОУ д/с №109 г. Ярославля, 40 младших школьников (обучающихся в 1-ом и 2-ом классах), 60 родителей и 4 педагога.

Методы исследования:

Для дошкольников:

- Автопортрет Р. Бернса (адаптация Е.С.Романовой, С.Ф.Потеминой).
- Тест на невербальное творчество «Я его слепила из того, что было».
- Тест на вербальное творчество «Тест словаря».

Для младших школьников:

- Анкета для оценки уровня школьной мотивации Н.Г.Лусконовой.
- Тест на определение самооценки Лесенка.
- Проективная методика «Несуществующее животное».

Для педагогов и родителей:

- Методика оценки общей одаренности у детей для родителей и педагогов (критерии А.И.Савенкова).
- Критерии оценки проявлений и видов одаренности по Д.Хаану, М.Каффу, А.И.Савенкову, А.Э.Симановскому.
- Опросник креативности Джонсона.

Новизна нашей работы заключается в том, что на сегодняшний день нет однозначных выводов о том, как именно влияет мнение педагогов и родителей и какие виды проявлений одаренности оно формирует.

Практическая значимость состоит в том, что на основе нашего исследования можно наметить пути работы с дошкольниками и младшими школьниками по развитию творческой одаренности. Продумать практические занятия с родителями и педагогами, помогающие развивать одаренности детей.

Одаренность – это системное, развивающееся в течение жизни качество психики, которое определяет возможность достижения человеком более высоких (необычных, незаурядных) результатов в одном или нескольких видах деятельности по сравнению с другими людьми.

На сегодняшний день в научной психологии есть достаточно оснований считать творчество следствием сочетания нескольких качеств личности:

- мотивация к творческой деятельности, то есть желание быть оригинальным, реализовать свои способности, стараться выполнить действие или операцию способом, альтернативным общепринятому;

- высокий уровень интеллекта, который чаще всего соотносят с хорошей академической успеваемостью, способностью логично мыслить и обладанием обширными знаниями в различных областях науки;

- креативность, то есть способность генерировать большое количество идей, связывать семантически далёкие значения, образуя неожиданные для большинства людей, оригинальные ассоциации.

Именно поэтому развитие только одного из перечис-

ленных качеств не ведет к проявлению творчества. Напротив, творческие способности могут маскироваться и сознательно скрываться, если они не поддерживаются окружающими. При этом у ребенка не формируется творческих ценностей и соответственно творческой мотивации.

На проявление творческой одаренности косвенно влияют и другие факторы, так как эффективность любой деятельности зависит от сложного сочетания индивидуально-психологических, когнитивных и социальных факторов. В зависимости от проявления и сочетания различных факторов могут быть разные типы одаренных детей:

- те, кто рано проявил себя;
- со скрытыми способностями;
- с проблемами обучения;
- с физическими недостатками.

Первая категория одаренных – «вундеркинды» обычно рано проявляют себя, имеют высокий уровень интеллекта, сильную творческую мотивацию и креативные способности. Они при поддержке взрослых, проявляя большую активность, начинают быстро обгонять сверстников по многим параметрам.

Вторая категория одаренных детей. Дети не стремятся проявлять своих способностей и иногда просто скрывают их, маскируясь под средний уровень. Н.С.Лейтес, описывая подобные случаи, отмечал, что подобным детям нужна особая поддержка педагогов, при этом обязательным условием проявления способностей должна стать творческая, свободная психологическая атмосфера в коллективе, где ребенок воспитывается.

Третья категория одаренных детей. Они могут иметь большие проблемы в обучении из-за своего медлительного темперамента или из-за нежелания заниматься вопросами, им неинтересными. Известно, что в детстве Исаак Ньютон отличался крайней медлительностью, а Альберт Эйнштейн страдал дисграфией и очень плохо учился.

Четвертая категория одаренных детей вообще редко оказывается объектом изучения ученых и практиков, занимающихся развитием способностей и одаренностью. Долгие годы считалось, что задержка развития или умственная отсталость закрывают путь к развитию творческой одаренности. Тем не менее, сегодня уже очевидно, что дети с физическими недостатками также могут найти себя в творчестве, часто компенсируя имеющиеся дефекты успехами в тех видах деятельности, которые им доступны.

Обратимся к одним из самых известных принципов организации педагогической деятельности, направленной на развитие творческой одаренности ребенка:

- создание проблемно-конфликтных ситуаций для активизации мышления;
- в деятельности – установка на кооперирование, а не на конкуренцию;
- в общении – установление отношений, подразумевающих доступность собственного опыта человека для другого и открытость опыта другого для себя, желание понять разные точки зрения на проблему;
- организация эвристической среды – в социальном окружении ребенка преобладают творческие ценности, ориентирующие его на проявление своей индивидуальности;

- принципы свободы выбора и психологической безопасности опираются на понимание творчества как способности «выразить свое особое, неповторимое отношение к материалу».

Когда ребенок идет в школу, учебная деятельность для него становится ведущей. Это необычно сложная деятельность, которой будет отдано много сил и времени, и порой на творчество у ребенка уже не хватает сил и времени.

Первый пилотажный год исследования

В ходе исследования нами были полученные следующие результаты.

Родители и педагоги оценивают своих детей по следующим критериям:

- способность к прогнозированию
- словарный запас
- изобретательность
- способность рассуждать и мыслить логически
- настойчивость
- перфекционизм.

Результаты теста на вербальное творчество «Тест словаря» дали среднее значение:

	Автобус	Альбом	Ябеда	Мягкий	Убегать
Среднее значение	1,85	1,9	1,65	1,55	1,6

Мы видим, что дети справились лучше с расшифровкой таких слов, как «автобус» и «альбом» (конкретные понятия). Практически каждому ребенку удалось дать определение, которое приближается к научному (то есть в нем содержится указание на род и отдельные видовые признаки).

С такими словами, как «ябеда» и «убегать» дети справились не так хорошо. Многие понимали значение этих слов, но выразить словами затруднялись.

Наибольшее затруднение у детей вызвало прилагательное «мягкий». Объясняя значение этого слова, дети в основном использовали сравнение. Например, «Мягкий, как хлеб», «Мягкий, как подушка».

При интерпретации теста «Автопортрет Р.Бернса» (адаптация Е.С.Романовой, С.Ф.Потеминой) мы получили следующие данные.

Эстетическое	Схематическое	Реалистическое	Метафорическое
4	10	8	1

Мы видим, что чаще всего дети используют схематическое изображение себя, реже всего метафорическое.

При анализе теста на невербальное творчество «Я его слепила из того, что было» нами было выявлено, что два ребенка получили максимальное количество баллов (10). Их поделки были весьма оригинальными, детально проработанными и отличающимися хорошим художественным вкусом. Один ребенок получил низкое количество баллов (3). Он вылепил кольцо. Остальные дети имеют средние показатели по этому тесту. Восемь детей набрали по 5 баллов. Они сделали сравнительно простые поделки, в которых имеется небольшое количество обычных деталей, не менее двух-трех. Семь детей набрали по 7 баллов. Они придумали что-то необычное, но в тоже время их работы не отличаются богатством фантазии. Два ребенка придумали достаточно оригинальные вещи, но детально не проработали их. Они получили по 9 баллов.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Высокие оценки параметров одаренности своих

детей родителями связаны с высокими оценками по этим же параметрам у педагогов ($\kappa=0,675$, уровень значимости 0,99), то есть чем выше родители оценивают своих детей и занимаются с ними, тем больше в них вкладывают педагоги.

2. Тест словаря не так однозначно связан с экспертными оценками педагогов и родителей:

Слова «автобус» и «альбом» (конкретные понятия), их расшифровка, высокий уровень связаны положительно с высокой оценкой одаренности детей по всем параметрам у педагогов и родителей, то есть чем выше любознательность, сверхчувствительность к проблемам, словарный запас, изобретательность, способность рассуждать и мыслить логически, настойчивость, тем лучше выделяют существенные характеристики этих слов дошкольники.

А вот слова «ябеда» и «мягкий» ни с какими критериями одаренности экспертной оценки не имеют связи. Возможно, это связано с тем, что это – житейские понятия, хотя и употребляемые детьми, но не анализируемые. И, кроме того, проверка знаний и умений дошкольника включает более четкие предметы и их анализ, а эти понятия связаны с конкретной личностью и признаком предмета, что проанализировать дошкольникам не так просто.

Сам по себе высокий балл по тесту словаря положительно связан со словарным запасом, способностью самостоятельно рассуждать и прогнозировать.

Данные по тесту «Я его слепила...» показали, что высокий уровень творческой креативности в лепке не связан с высокой оценкой одаренности родителями и педагогами. При этом высокий балл по лепке связан отрицательно с эстетическим автопортретом ($\kappa=-0,452$, уровень значимости 0,95) и положительно со схематическим ($\kappa=0,419$, уровень значимости 0,95), то есть одаренность в пространственном творчестве отрицательно связана с художественными способностями, и положительно – с высокими интеллектуальными способностями, умением обобщать и синтезировать (по интерпретации теста).

Высокий балл по схематическому типу автопортрета связан с высокими оценками родителей и педагогов по критериям любознательности и словарного запаса ($\kappa=0,598$, уровень значимости 0,95), то есть проявления интеллектуальных способностей ребенком в тесте связано с проявлениями интеллекта в творческой рисункной форме.

Второй год исследования. Основное исследование

По данным экспертной оценки родителей и педагогов одаренности детей по видам одаренности (Д.Хаан, М.Кафф, А.И.Савенков) в 1 классе, мы обнаружили, что наибольшие отличия в экспертной оценке родителей и педагогов проявились в литературной, артистической, технической, лидерской и спортивной одаренности. Педагоги выше оценивают литературную, артистическую, техническую и лидерскую одаренность, родители – спортивную. Это связано, прежде всего, с тем, что педагоги видят ребенка в коллективе и могут оценивать его в сравнении с другими детьми. Также мы получили средние значения экспертной оценки родителями и педагогами одаренности детей по видам одаренности (Д.Хаан, М.Кафф, А.И.Савенков) в 1 классе.

В сравнении мы рассмотрели средние значения по

экспертной оценке родителей и педагогов одаренности детей по видам одаренности у учеников второго класса. Оказалось, что значимых отличий в оценке родителей и педагогов нет. Это может быть связано с взрослением детей, определением интереса и склонности к какой-либо деятельности. В свою очередь родители начинают воспринимать детей через отметки в школе, и поэтому многие виды проявления одаренности перестают замечаться.

По данным средних значений оценки различных проявлений потенциальной одаренности детей 1-го класса мы обнаружили, что значимые отличия наблюдаются только по познавательным характеристикам, то есть педагоги выше оценивают показатели внимания, памяти, мышления у детей, чем сами родители. Это может быть связано с тем, что педагоги видят работу детей в процессе обучения, их работу на уроке, в процессе общения, игры. Педагоги так же могут сравнивать детей в классе с их сверстниками и не наблюдать значимых отличий от других. При этом родители, имея только индивидуальный подход к ребенку, замечают все его недостатки и недоработки, и они не могут сделать достоверных выводов о нем, не сравнив его со средними показателями других детей такого же возраста.

Показатели среднего значения оценки различных проявлений потенциальной одаренности детей 2-го класса означают, что нет видимых отличий в оценке родителей и педагогов. То есть и родители и педагоги оценивают детей примерно одинаково. Это может быть связано с тем, что во 2-м классе детям начинают ставить оценки за их успеваемость. И, следовательно, оценка одаренности педагогами и родителями может исходить из того, как ребенок справляется с учебной деятельностью. В целом родители учеников 1 класса выше оценивают детей, чем во 2-м. Пока детям не ставят оценок в школе (1-й класс), родители достоверно оценивают одаренность детей, во 2-м классе они больше делают свои выводы исходя из уровня успеваемости детей.

Интерпретируя результаты по тесту «Несуществующее животное», видно, что дети 2-го класса подошли к выполнению данного задания более творчески. В изображении несуществующего животного они использовали больше цветов, деталей.

Интерпретируя факторы, влияющие на проявление одаренности, мы обнаружили, что первоклассники выше оценивают себя по параметрам «хороший ученик, уверенный в себе», а второклассники – «заботящийся о своем здоровье, интересующийся, трудолюбивый». Это может быть связано с тем, что учиться в школе становится сложнее, и уже не все справляются с заданиями так же легко, как в 1-м классе. Из этого следует понижение уровня уверенности в себе. Но мы можем отметить, что расширяется кругозор, знания о мире, и ребенок становится более интересующимся. Забота о здоровье тоже может быть связана с узнаванием мира, открытием болезней. Возрастание уровня трудолюбия можно объяснить тем, что ребенок уже привыкает к школе, к выполнению домашних заданий, и уровень оценки его трудолюбия становится более высоким.

Среди факторов, влияющих на проявление одаренности – мотивация к обучению в школе. По результатам методики Н.Г.Лускановой выявлена оценка уровня школьной мотивации. Мы можем утверждать, что у де-

тей 2-го класса повышается мотивация к обучению, пропадает негативное отношение к школе. Мотивация к обучению в школе положительно связана с невербальным творчеством – параметром беглости. Ребенок не боится в этом случае предлагать различные многочисленные варианты решения, за счет чего достигается творчество (корреляция Спирмена = 0,466 при $p \leq 0,05$).

Чем выше мотивация к обучению в школе, тем выше оценивают познавательные характеристики одаренности родители (корреляция Спирмена = 0,44 при $p \leq 0,05$).

и мотивационные характеристики одаренности педагогов (корреляция Спирмена = 0,421 при $p \leq 0,01$).

Невербальное творчество связано с адекватной самооценкой (корреляция Спирмена = 0,395 при $p \leq 0,01$) и высокой оценкой родителями и педагогами мотивационных (корреляция Спирмена = 0,468 при $p \leq 0,05$) и лидерских характеристик одаренности, с высокой оценкой педагогами результатов (в деятельности) одаренности (корреляция Спирмена = 0,313 при $p \leq 0,05$) и лидерских характеристик одаренности.

Мы изучили индивидуальные способности детей старшего дошкольного возраста с целью выявления признаков одаренности, провели анкетирование педагогов и родителей. В ходе работы мы установили, что отличия в оценке вербального и невербального творчества родителями и педагогами существуют, а именно проявления вербального творчества оцениваются лучше, чем невербального.

Анализируя результаты диагностического исследования детей старшего дошкольного возраста, мы выявили 4 ребенка с признаками общей одаренности, что составляет 20 % от общего количества обследованных детей.

В следующей работе мы планируем построить дальнейшую работу с детьми с признаками одаренности: создать индивидуальный маршрут дальнейшего развития каждого ребенка; разработать рекомендации для педагогов и родителей детей с признаками одаренности.

Список использованной литературы

1. Байбородова Л.В., Симановский А.Э., Яковлева М.А. Организация работы с одаренными детьми в сельской школе: учебно-методическое пособие. – Ярославль: Департамент образования Ярославской области, 2011. 160 с.
2. Богоявленская Д.Б. Метод исследования уровней интеллектуальной активности // Вопросы психологии. 1971. №1. С.144-146.
3. Захаров А.И. Психотерапия неврозов у детей и подростков. – Л., 1982.
4. Использование детского рисунка для исследования внутрисемейных отношений // Вопросы психологии. 1986. № 1.
5. Кондаков И.М. Психология. Иллюстрированный словарь. – СПб.: «прайм-ЕВРОЗНАК», 2003. 512 с.
6. Лусканова Н.Г. Пути психологической коррекции аномалий развития личности. // Здоровье, развитие, личность. М.: Медицина, 1990.
7. Психология одаренности детей и подростков / Под ред. Лейтеса Н.С. – М.: Академия, 2000. 76 с.
8. Психология ранней юности: Книга для учителя. – М.; Педагогика, 1991. 256 с.
9. Ратанова Т.А. Диагностика умственных способностей детей: учебное пособие. – М.: Флинта, 2002. 166 с.
10. Савенков А.И. Ваш ребенок талантлив: Детская одаренность и домашнее обучение. – Ярославль: Академия развития, 2002. 351 с.
11. Хоментаускас Г.Т. Использование детского рисунка для исследования внутрисемейных отношений // Вопросы психологии. 1986. № 1.

Перфекционизм как фактор развития эмоционального неблагополучия спортсменов

КОЛОДИНА ЕЛЕНА

МБОУ гимназия № 12 им.Г.Р. Державина г.Тамбова, 11 класс

Научные руководители: Л.В.Сорокина, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Клиническая психология» ТГУ им.Г.Р.Державина; Е.А.Свистунова, кандидат педагогических наук, учитель гимназии № 12

Возрастающий исследовательский интерес к такой личностной характеристике современного человека как перфекционизм (от латинского perfectio – совершенство, склонность следовать завышенным стандартам деятельности и выдвигать к собственной личности чрезмерно высокие требования) обусловлен, во-первых, определяющим значением самого феномена перфекционизма, а во-вторых – особенностями развития современного социума.

Исследование феномена перфекционизма систематически стало проводиться западными учеными с конца 1970-х годов, однако вопрос о том, является перфекционизм чертой здоровой или невротической личности, остается до сих пор спорным. Так К.Хорни [3] говоря о феномене ригидных невротических идеалов, отмечала наличие функций психологической защиты, проявляющейся в создании искусственной гармонии, защитном отрицании конфликтов. М.Холлендер [2] определял перфекционизм как повседневную практику предъявления к себе требований более высокого качества выполнения деятельности, чем того требуют обстоятельства, и отводил ведущую роль в возникновении депрессии. А.Бек же считал, что феномен характеризуется дихотомическим мышлением, концентрацией на неудачах и ригидностью личности [1].

Сегодня все больше психологов и психотерапевтов признают, что перфекционизм представляет собой сложное явление, которое может принимать здоровую и патологическую формы [2; 5; 7]. Согласно ряду исследований «здоровые перфекционисты» выдвигают реалистичные цели, верят в успех и добиваются отличного результата. Такие личности испытывают глубокое удовлетворение достигнутым, что приводит к повышению их самооценки. В противоположность им – перфекционисты патологического типа, руководствуясь крайне высокими ожиданиями в отношении себя, перманентно испытывают мучительную тревогу и вину. Они всегда опасаются возможных ошибок и неудач. При выполнении работы фокусируют свое внимание на собственных недостатках и мыслях о возможной ошибке. У таких людей всегда отмечается заниженная самооценка [8; 9].

Среди отечественных ученых следует отметить работы Н.Г. Гараян, А.Б. Холмогоровой, Т.Ю. Юдеевой, М.В. Московской, Д.А. Андрусенко, в которых разработаны критерии для выявления структуры патологического и здорового перфекционизма [2].

Актуальность нашей работы определяется необходимостью изучения данного явления у спортсменов, поскольку спортивная деятельность представляет собой сложную систему, в которой и субъектом, и объектом воздействия выступает сам спортсмен. Основной признак спортивной деятельности – соревнование.

Внутренним контуром системы «спортивная деятельность» являются личность и организм спортсмена, внешним – воздействия спортивных упражнений, соперника, тренера.

Системообразующим фактором, вокруг которого происходит группировка всех компонентов системы «спортивная деятельность», является максимальный спортивный результат.

Как показывает анализ теоретических публикаций, проблема перфекционизма у спортсменов не получила достаточно глубокой и всесторонней разработки в вопросах, касающихся как самой проблемы перфекционизма, а так и его связи с эмоциональным состоянием и благополучием спортсменов. Эти обстоятельства указывают на необходимость исследования, как в теоретическом, так и в прикладном аспектах.

Цель исследования: изучить перфекционизм у спортсменов разных специализаций и определить его влияние на эмоциональное благополучие спортсменов.

Для реализации данной цели нами были поставлены **следующие задачи:**

1. Выявить преобладающий вид перфекционизма у спортсменов, занимающихся разными видами спорта.
2. Проанализировать взаимосвязи типа перфекционизма с уровнем эмоционального состояния спортсменов.
3. Установить влияние перфекционизма на эмоциональное благополучие спортсменов.

Объект исследования: феномен перфекционизма у спортсменов.

Предмет исследования: перфекционизм, как фактор, влияющий на психическое состояние и эмоциональное благополучие спортсменов, занимающихся разными видами спорта.

В работе были применены следующие **методы исследования:**

- теоретический анализ литературы по проблеме перфекционизма и эмоционального благополучия спортсменов;
- психологическое тестирование (Многомерная шкала перфекционизма (МШП) П. Хьюитта и Г. Флетта, опросник «Локус контроля» Дж. Роттера; опросник «Самооценка психических состояний» Айзенка; Личностная шкала проявлений тревоги Дж. Тейлора (в адаптации Т.А. Немчина); опросник Басса-Дарки;
- методы математической статистики: сравнительный и корреляционный анализы. Статистические вычисления выполнены с помощью компьютерной программы «SPSS 15.0 for Windows».

В эмпирическом исследовании приняли участие 48 спортсменов в возрасте от 12 до 18 лет: 23 спортсмена,

занимающихся греко-римской борьбой и 25 спортсменов, занимающихся боксом.

В ходе нашего исследования были выдвинуты следующие **гипотезы**:

1. *Феномен перфекционизма свойственен спортсменам.*
2. *Высокий уровень перфекционизма отрицательно сказывается на эмоциональном благополучии спортсменов.*

Перфекционизм – убеждение, что наилучшего результата можно (и нужно) достичь. В патологической форме это – убеждение, что несовершенный результат работы неприемлем. Может быть как «нормальной» характеристикой личности, так и невротическим психическим отклонением.

Перфекционизм является личностной чертой, которая предполагает чрезмерно высокие стандарты и невозможность испытывать удовлетворение от результатов деятельности. Пол, возраст и образование человека не оказывают влияния на проявление перфекционистских черт. Несмотря на многочисленные дискуссии и попытки исследователей установить рамки и границы понятия «перфекционизм», он до сих пор остается сложным личностным конструктом без четко определенной структуры.

В 1960-80-е годы в зарубежной клинической психологии и психотерапии интенсивно разрабатывалась теория представлений о перфекционизме. В классических определениях данный конструкт включал один параметр – тенденцию личности устанавливать чрезмерно высокие стандарты и, как следствие, невозможность испытывать удовлетворение результатами [6]. Американский клинический психолог Холендер одним из первых дал определение перфекционизма как «повседневной практики предъявления к себе требований более высокого качества выполнения деятельности, чем того требуют обстоятельства» [6]. Холендер отводил этой черте характера ведущую роль в происхождении депрессии и сетовал на то, что современные ему авторы ею незаслуженно пренебрегают. Вскоре за ним выдающийся психотерапевт когнитивного направления Бернс провел глубокий анализ понятия и определил перфекционизм как особую «сеть когниций», которая включает ожидания, интерпретации событий, оценки себя и других. Согласно его описаниям, лица, страдающие перфекционизмом, «склонны устанавливать нереалистично высокие стандарты, компульсивно стремиться к невозможным целям и определять собственную ценность исключительно в терминах достижений и продуктивности» [7]. Определение перфекционизма, данное Бернсом, также сфокусировано на чрезмерно высоких личностных стандартах, однако автор вносит важное феноменологическое уточнение, добавив к этому параметру дополнительный когнитивный параметр – мышление в терминах «все или ничего», которое допускает только два варианта выполнения деятельности – полное соответствие высоким стандартам или полный крах [7]. В последующих разработках к этим аспектам перфекционизма был добавлен параметр «избирательной концентрации на настоящих и прошлых ошибках» [9]. Отмечалась также склонность перфекционистов к генерализации стандартов во всех областях жизнедеятельности [5].

В 1990-е годы представления о структуре перфекционизма были значительно расширены. Лидерами в этих разработках стали две группы зарубежных исследователей: группа британских клинических психологов под руководством Фроста и группа канадских ученых, возглавляемая Хьюиттом. Обе группы развивают представление

о перфекционизме как о многомерном конструкте, имеющем сложную структуру и включающем наряду с высокими личными стандартами ряд когнитивных и интраперсональных параметров [5;6].

Американский психоаналитик Карен Хорни утверждала [4], что перфекционизм является неотъемлемой частью «Идеализированного образа». Пытаясь скомпенсировать свое чувство неполноценности и по многим другим причинам, невротик подменяет реальное представление о себе на составленный им идеал.

Таким образом, перфекционизм необходимо рассматривать как многомерную личностную характеристику со сложной структурой, способной принимать как здоровую, так и патологическую формы. Необходим общепсихологический и социальный подход к исследованию данного психологического феномена.

С психологической точки зрения перфекционизм – личностная черта со сложной структурой. Ее основные признаки:

- Завышенный уровень притязаний и высокая требовательность к себе.
- Высокие стандарты деятельности и ориентация на «самых успешных».
- Восприятие других людей как требовательных и критикующих.
- Постоянное сравнение себя с окружающими.
- Оценка и планирование деятельности по принципу «все или ничего» (поляризованное мышление).
- Фиксация внимания на собственных неудачах и ошибках.

Перфекционисты сами ставят перед собой нереалистичные идеалы. В случае достижения этих идеалов они испытывают чувство огромного уважения к себе, в случае же провала возникает ощущение собственной дефектности и непоправимости произошедшего. Психотерапевты описывают перфекционистов как личностей, приходящих в терапию не для того, чтобы понять себя и свой внутренний мир, а исключительно с целью самосовершенствования.

Будучи нарциссическими личностями, перфекционисты решают свои проблемы, связанные с самооужением и самооценкой, за счет других – совершенных, по их мнению людей. Они чувствуют себя великими, идентифицируясь с теми, «кто не может ошибаться». Некоторые перфекционисты всю жизнь идеализируют кого-либо, а потом, обнаружив несовершенство, свергают обожаемый объект с пьедестала.

Перфекционисты обычно склонны избегать чувств и действий, в которых они могут оказаться несостоятельными или впасть в зависимость от других людей. Они пытаются поддерживать позитивное ощущение собственной личности с помощью иллюзии отсутствия промахов и неудач. Они отрицают помощь, боясь признавать свою вину и стыдятся проявлений зависимости, поэтому от них редко можно услышать искренние извинения или слова сердечной благодарности. Перфекционисты либо избегают подобных человеческих проявлений, либо попросту к ним не способны.

Перфекционисты – это люди, которые думают и делают в ущерб способности чувствовать, ощущать, мечтать, играть, интуитивно понимать и получать какие-либо удовольствия.

Так называемые высокопродуктивные люди относят-

ся именно к категории перфекционистов. Такие люди характеризуются методичностью и упрямством, им свойственны упорство и дисциплинированность, пунктуальность и дотошность. Они придерживаются высоких ценностей и стандартов во всем. Естественно, перфекционисты на хорошем счету у руководства. Их подчеркнутой добросовестности и умению преодолевать препятствия, встающие на пути, можно только позавидовать.

Перфекционизму свойственна компульсивность – некое специфическое действие, которое человек будет повторять в стереотипной форме снова и снова, настойчиво добиваясь лучшего результата. Отдельные руководители, которым, несомненно, свойственны перфекционистские черты, иногда становятся тиранами для своих подчиненных, добиваясь от них идеальных результатов деятельности.

Наличие перфекционистских черт – это две стороны одной медали. Люди редко пытаются избавиться от перфекционизма, если он работает в их пользу. Они приходят за помощью именно тогда, когда это качество начинает создавать им проблемы. Перфекционисты убеждены: все, что случается или случится с ними, – результат их собственной деятельности, а не случайных поворотов судьбы. Они уверены в том, что если все сделают правильно, то смогут контролировать неконтролируемое. Удивительно, но все положительные черты, демонстрируемые перфекционистами (ответственность, приверженность, усердие и т.д.), являются на самом деле реактивными образованиями и направлены против желания быть безответственными, недисциплинированными.

Сверхответственность людей с перфекционистскими чертами – не что иное, как склонность, с которой они, таким образом, сражаются. Упорно удерживая в своих руках полный контроль над всем, перфекционист на самом деле утрачивает этот самый контроль. Подобные реактивные образования являются защитой от попустительства и бессознательного желания пустить все на самотек. У каждого перфекциониста есть какая-то черта, связанная с беспорядочностью. Во внутреннем мире образцово-идеальных людей всегда есть парадоксальный островок, который может шокировать других. Перфекционистские личности, стремящиеся к идеальности и совершенству, возможно, борются с искушениями более серьезными, чем те, с которыми сталкивается большинство людей.

За дисциплиной, порядком, надежностью, собранностью и упорством стоит обычный контроль, от которого страдают другие сферы жизни, где нужна спонтанность: сексуальные отношения, юмор, игра и т.д. Вместо того чтобы воспринимать целое, перфекционисты рассматривают отдельные детали, фиксируются на подтексте и специфических подробностях. Несмотря на свою серьезность, сознательность, способность к упорной работе и честность, перфекционисты – очень трудные в общении люди. Они всегда стараются быть хорошими. За подобной демонстрацией стоит сознательная уступчивость и бессознательный бунт, сочетание сознательной покорности и мощного бессознательного стремления к саботажу.

Таким образом, перфекционизм, как личностная характеристика, может проявляться в стремлении человека довести любое действие до идеала, в повышенном внимании к мелочам, в гонке за наилучшим результатом.

Анализ результатов, полученных по методике МШП, выявил высокий уровень перфекционизма в обеих исследуемых группах спортсменов (среднее значение у спорт-

сменов-борцов – 205 баллов, у спортсменов-боксеров – 201 балл).

Проведенный далее сравнительный анализ с использованием t-критерия Стьюдента позволил выявить достоверные различия ($p \leq 0,01$) в показателях по шкале перфекционизма, ориентированный на других. У борцов он ($76,04 \pm 11,3$) значительно выше средних значений у боксеров ($62,44 \pm 10,484$). В то же время, у боксеров по сравнению с борцами преобладает перфекционизм, ориентированный на себя (среднее значение у боксеров 68 баллов, у борцов – 60; различия в показателях имеют характер тенденции).

Из результатов борцов греко-римского стиля следует, что спортсменам в большей степени свойственно оценивание противника. Они часто предъявляют к ним завышенные требования, тем самым подталкивая себя на реализацию своего физического потенциала и тактических умений. Для спортсменов данного вида спорта важна хорошая техническая подготовка, заключающаяся в знании определённого арсенала технических действий (приёмов).

В отличие от спортсменов-борцов боксерам в большей степени свойственно предъявлять завышенные требования в первую очередь к себе. Очевидно, это детерминировано видом спортивной деятельности, поскольку в боксе достигать желаемых результатов позволяет только уверенность в своих силах, личная ответственность за результат деятельности и крайняя нежелательность ошибок во время поединка.

Анализ средних значений по шкале социально предписываемого перфекционизма в группах спортсменов показал, что данный вид перфекционизма свойственен как спортсменам-борцам (среднее значение 69 баллов), так и спортсменам-боксерам (среднее значение 70 баллов).

Такие результаты указывают на то, что большое значение для всех спортсменов имеет оценка со стороны людей, переживающих за них. И в то же время им свойственно убеждение, что зрители и болельщики строго оценивают их. Спортсмены пытаются заслужить одобрение и принятие окружающих людей, и это только усиливает их стремление к наилучшим результатам.

Таким образом, полученные результаты исследования позволили установить, что, во-первых, спорт в связи с его спецификой, ориентированной на достижение предельно высоких результатов, закрепляет перфекционистские установки у спортсменов. Во-вторых, у спортсменов перфекционизм имеет свои особенности. У людей, занимающихся греко-римской борьбой, отмечается наиболее высокий уровень перфекционизма, ориентированного на других, при умеренной выраженности перфекционизма, ориентированного на себя. У спортсменов, занимающихся боксом, преобладает перфекционизм, ориентированный на себя. Социально предписываемый перфекционизм свойственен как спортсменам-борцам, так и спортсменам-боксерам.

Для оценки эмоционального состояния спортсменов, занимающихся разными видами спорта, мы использовали ряд методик: личностную шкалу проявлений тревоги Дж.Тейлора (в адаптации Т.А.Немчина), опросник «Самооценка психических состояний» Айзенка и опросник Басса-Дарки. Анализ средних значений показал некоторые различия в эмоциональном состоянии спортсменов, занимающихся греко-римской борьбой и спортсменов, занимающихся боксом.

Для того чтобы понять, как перфекционизм у спортсменов влияет на их эмоциональное состояние, мы провели корреляционный анализ. Это позволило установить связи на 1% и 5% уровне значимости между эмоциональным состоянием и уровнем перфекционизма спортсменов, занимающихся разными видами спорта.

Перфекционизм, ориентированный на себя, имеет отрицательную корреляционную связь с враждебностью, подозрительностью, обидой, негативизмом ($p < 0,01$) и положительную связь с социальной оценкой ($p < 0,05$). Данный вид перфекционизма указывает на предъявление к себе чрезмерно высоких, нереалистичных требований и стандартов. Обнаруженные связи свидетельствуют о том, что, чем сильнее у спортсменов выражен перфекционизм, ориентированный на себя, тем хуже окружающие оценивают их поведение. Высокий уровень перфекционизма негативно сказывается на взаимоотношениях с другими людьми, на построении и поддержании с ними теплых отношений. Для спортсменов-перфекционистов особую значимость приобретает положительная социальная оценка. Для них важно получить социальную поддержку, одобрение и принятие.

Перфекционизм, ориентированный на других, на 1% уровне значимости связан положительной связью со шкалами «негативизм и чувство вины, тревожность, социальная оценка», а также, на 5% уровне значимости, со шкалой «фрустрированность, враждебность, подозрительность, обида, негативизм». Перфекционизм, ориентированный на других, означает постоянное оценивание других людей, предъявление к ним высоких требований. Обнаруженные связи свидетельствуют о том, что у спортсменов-перфекционистов при несоответствии окружающих людей их стандартам, возникает неудовлетворенность и фрустрация. При этом по отношению к другим людям они могут проявлять негативизм. Однако, понимая, что такое поведение непродуктивно, они испытывают чувство вины. Для них значима положительная социальная оценка и хорошие отношения с окружающими людьми.

Социально предписываемый перфекционизм положительно коррелирует с социальной оценкой ($p < 0,01$) и агрессивностью, вербальной агрессией, раздражительностью, физической агрессией ($p < 0,05$). Высокий уровень данного вида перфекционизма у спортсменов означает убеждение или ощущение, что другие люди склонны очень строго оценивать их, предъявлять к ним нереалистичные требования, которым трудно, но необходимо соответствовать. Для спортсменов-перфекционистов данного типа чрезвычайно значимо одобрение и принятие со стороны других людей. Чтобы заслужить высокую социальную оценку, они прибегают к повышенному самоконтролю.

Перфекционизм в целом имеет положительные корреляционные связи с социальной оценкой ($p < 0,01$), а также со шкалой «чувство вины, тревожность и фрустрированность, агрессивность, вербальная агрессия, раздражительность, физическая агрессия» ($p < 0,05$). Это свидетельствует о том, что, в целом, для спортсмена-перфекциониста чрезвычайно важна положительная социальная оценка, высокий уровень удовлетворенности результатами своей деятельности и умение осуществлять самоконтроль. Кроме того, высокий уровень перфекционизма у спортсмена влияет на развитие у него повышенного чувства вины.

Таким образом, на основании проведенного корреля-

ционного анализа, мы можем утверждать, что для эмоционального благополучия спортсменов большое значение имеют: хорошие, дружеские отношения с другими людьми; высокая удовлетворенность результатами своей деятельности; высокий уровень самоконтроля и положительная социальная оценка. Повышенный уровень перфекционизма отрицательно сказывается на эмоциональном благополучии спортсменов, может оказывать негативное влияние на отношения с другими людьми, понижать социальную оценку спортсмена, являться фактором неудовлетворенности результатами своей деятельности, вызывать фрустрацию и чувство вины.

Результаты сравнительного анализа показали, что существуют статистически значимые различия в особенностях эмоционального состояния спортсменов, занимающихся разными видами спорта. Спортсмены-борцы более тревожны, обидчивы и фрустрированы по сравнению со спортсменами-боксерами. Они более склонны к негативным чувствам и негативным оценкам людей и событий, в связи с этим, чаще испытывают чувство вины. Спортсмены-боксеры являются наиболее устойчивыми, менее фрустрированными и тревожными. Для спортсменов-боксеров наиболее свойственным видом агрессии является физическая агрессия, а для спортсменов-борцов – косвенная.

Результаты корреляционного анализа позволили определить характер взаимосвязей перфекционизма с эмоциональным благополучием спортсменов, занимающихся разными видами спорта. Чрезмерно завышенный уровень перфекционизма у спортсменов отрицательно сказывается на их эмоциональном благополучии. Перфекционизм оказывает негативное влияние на межличностные отношения спортсменов, мешает поддержанию хороших, дружеских отношений с окружающими людьми и тем самым понижает социальную оценку спортсмена. Перфекционизм может являться фактором неудовлетворенности результатами своей деятельности, вызывать фрустрацию и чувство вины.

Полученные данные могут оказать помощь в организации работы по преодолению перфекционизма. Результаты исследования можно использовать для разработки тренинговых программ с целью преодоления эмоционального неблагополучия у спортсменов.

Список использованной литературы:

1. Бек А., Фримен А. Когнитивная психотерапия расстройств личности. – СПб.: Питер, 1990. Глава 14.
2. Гаранян Н.Г. Типологический подход к изучению перфекционизма // Вопросы психологии. 2009. №5. С. 52-60.
3. Хорни К. Наши внутренние конфликты. Конструктивная теория невроза / пер. с англ. В. Светлова. – М.: Академический Проект, 2007.
4. Хорни К. Неврозы и личностный рост. – М.: Прогресс, 1997.
5. Adkins K. Perfectionism and suicidal preoccupation // J. Pers. 1996. N.3. P. 536-546.
6. Hollender M.H. Perfectionism, a neglected personality trait. J Clin Psychiatry. 1978 May;39(5):384.
7. Hamachek D. Psychodynamik of normal and neurotic perfectionism // Psychology. 1978. V. 15. P. 27-33.
8. Sladr P., Owens G. A dual process model of perfectionism based on reinforcement theory // Behav. Modification. 1998. V. 22. N. 33. P. 372-390.
9. Slaney R., Ashby J., Trippi J. Perfectionism: Its measurement and career relevance // J. of career Assessment. 1995. V. 3. N. 2. P. 279-297.

Почему мы говори неправду?

КАМЕНЕЦКАЯ ЕЛЕНА

МБОУ «Гимназия № 17» г. Кемерово, 11 класс

Творческое объединение «Человек и город» НОУ «Ареал» ЦДОД им. В. Волошиной

Научный руководитель – Л. А. Горшкова, педагог дополнительного образования ЦДОД

Представьте себе мир, в котором все люди говорили бы правду, невзирая на лица и были бы предельно откровенны друг с другом. Вряд ли такой мир мог бы вообще существовать. С детства мы опутаны множеством условностей, сопровождающих наше общение с другими людьми. Каждый человек понимает это, и вряд ли кто из нас считает себя обязанным говорить всегда «правду, одну только правду и ничего кроме правды». Есть правда, которая причиняет боль, и есть ложь во спасение. Не вызывают же у нас удивление строки А. С. Пушкина: «Тьмы низких истин мне дороже нас возвышающий обман».

Тема лжи очень многогранна. Ложь может не иметь оправдания, а может и иметь его. Но человек всегда выбирает сам – солгать или сказать правду. И вполне различает ложь и правду. Любой человек в своей жизни сталкивается с этой проблемой. Быть предельно честным или слукавить, умолчать часть правды, немного подкорректировать факты [7]. Нам интересно было бы рассмотреть причины, по которым подростки говорят не правду.

Таким образом, мы определили следующую **цель исследования**: выявление причин, по которым подростки говорят неправду в различных жизненных ситуациях. В соответствии с целью мы поставили **следующие задачи**:

1. Разработать анкету и опросить подростков о причинах лжи в повседневной жизни.
2. Выделить ведущую мотивацию лжи, определить возможные различия в мотивации лжи у юношей и девушек.
3. Определить жизненные ситуации, в которых подросток чаще всего говорит неправду.

Существуют две основные формы лжи: умолчание и искажение. При умолчании лжец скрывает истинную информацию, но не сообщает ложную. При искажении же лжец предпринимает некие дополнительные действия: он не только скрывает правду, но и предоставляет взамен ложную информацию, выдавая ее за истинную. Зачастую только сочетание умолчания и искажения приводит к обману, но в некоторых случаях лжец может достичь успеха, просто не говоря всей правды. Не всякий считает умолчание ложью. Многие люди принимают за ложь только откровенное искажение действительности.

Зачастую, если есть возможность выбора формы лжи, обманывающие предпочитают умолчание. Это более выгодная стратегия поведения для человека. Смолчать обычно легче, чем явно обмануть, так как для этого ничего не надо делать, в то время как при искажении без хорошо разработанной «легенды» всегда есть шанс оказаться уличенным. Авраам Линкольн говорил, что у него недостаточно хорошая память, чтобы лгать.

Умолчание предпочитают еще и потому, что оно менее предвзвешено, чем искажение. Оно пассивно, а не активно. К тому же оба варианта могут в равной мере повредить жертве обмана. Чувство вины, испытываемое лжецом в случае умолчания, гораздо меньше.

Лжец может успокаивать себя мыслью, что жертва знает об обмане и просто не хочет смотреть правде в глаза. Кроме того, умолчание всегда легче оправдать в случае раскрытия правды. Обманщик может сказать, что сам ничего не знал, или забыл, или намеревался открыться позже и т. д. Когда человек, дав присягу, начинает свои показания словами «если мне не изменяет память...» – он тем самым обеспечивает себе лазейку для оправдания: вдруг позже обнаружится, что он чего-то не рассказал. Сославшись на забывчивость, можно и вообще избежать необходимости помнить выдуманную историю; достаточно лишь помнить о своей плохой памяти. И, если правда вдруг выплывет наружу, лжец всегда сможет заявить, что и не собирался никого обманывать, самого подвела память.

Существуют различные приемы, которые могут позволить внимательному наблюдателю по поведению собеседника выяснить говорит ли он правду или пытается ее скрыть.

Многие зарубежные исследователи [7, 6] обращают внимание на то, что в момент произнесения лжи, человек намного лучше контролирует выражение своего лица, чем движения своего тела. Все коммуникативные жесты человека, встречающиеся как в правдивых ситуациях, так и в ситуациях обмана, они разделяют на три группы:

- 1) иллюстрирующие (illustrators) – ритмически повторяющиеся, сопровождающие речь, иллюстрируя то, что сказано;
- 2) эмблемные (emblems, shrugs) – символические, эмблемные жесты, передающие неуверенность, неспособность, сомнение;
- 3) манипуляторские (manipulators) – касания одной рукой какой-либо части тела или другой руки, как бы почесывая или потирая ее.

Вряд ли в повседневной жизни мы задумываемся обо всех этих внешних проявлениях лжи, внимательно присматриваемся к собеседнику, или сами следим за своими жестами и мимикой. Взгляд в сторону, опущенные глаза, сбивчивая речь, румянец, оговорки – вот тот диапазон, который можно заметить у человека, говорящего неправду.

Но основная цель данной работы – не столько руководство, как вывести лжеца «на чистую воду», а попытка выяснить причины, по которым подростки, наши сверстники, говорят неправду в повседневной жизни, какие причины могут быть важными для того, чтобы скрыть правду, умолчать о ней или заведомо исказить информацию. Этот вопрос поднимался многими психологами (М. Красцова, Е. Николаева и др.), но мы хотели обратиться к конкретной группе подростков, с которыми общается автор данного исследования.

Наша работа выполнялась в городе Кемерово с 2010 по февраль 2012 года. Так как материалов по изучению разнообразных видов лжи, её проявления, причин, способов распознавания в литературе и интернет источниках

чрезвычайно много, мы разработали собственную схему сбора материала, наиболее отвечающую нашим задачам.

Была выделена группа респондентов, с которыми проводили исследование – это обучающиеся 8-11 классов МБОУ «Гимназия № 17» и МБНОУ «Городской классический лицей». В анкетировании приняли участие подростки и молодые люди в возрасте от 15 до 18 лет в количестве 133 человек, из которых 66 мальчиков и 67 девочек.

Была разработана анкета, состоящая из 12 вопросов и описывающая различные жизненные ситуации: общение со взрослыми и сверстниками в школе, дома, на улице, во дворе, и т.д. В анкете были предложены различные варианты ответов, предполагающих скрытие правды или её искажение. Большинство вопросов было полуоткрытого типа и содержало возможность «своего» ответа, где подростки могли предлагать свой выход из данной ситуации. В анкету были включены два вопроса на искренность.

Мы выбрали 4 причины лжи, которые, на наш взгляд, могут чаще встречаться среди подростков. Это: ложь-А – «выгода», ложь-Б – «страх наказания», ложь-С – «нежелание огорчать близких», ложь-Д – «желание показать себя в лучшем свете».

Количество ответов соответствующих причинам лжи подсчитывалось и выявлялись наиболее распространенные ситуации и причины, при которых подростки могут говорить неправду. Все анкеты обрабатывались в соответствии с изложенной схемой, и данные заносились в сводную таблицу, сформированную в программе Excel. Данные обрабатывались по наиболее распространенным мотивациям лжи, ситуациям, в которых подростки чаще говорят неправду, и выявлялись гендерные различия в причинах и ситуациях лжи. Данные анкет занесли в программу EASYSSTAT (автор В. Иванов, кандидат биологических наук, сотрудник КемГУ), для чего все буквенные значения перевели в цифры соответственно выделенным причинам лжи. Если в анкете в контрольных вопросах отмечалась неискренность ответа, такие анкеты изымались (3 штуки).

По данным исследования, оказалось, что девушки чаще выбирают ответ, связанный со страхом наказания или с желанием показать себя в лучшем свете. На третьем месте у респондентов женского пола ложь из-за «нежелания огорчать своих близких». У юношей последняя причина лжи встречается гораздо реже.

По результатам анкетирования выяснилось, что и девушки и юноши в большинстве данных ситуаций предпочитают прибегнуть к искажению информации или заведомой неправде, чем сказать правду.

Почти половина подростков не всегда говорит правду. На вопрос: «Что заставляет вас говорить неправду (лгать)?» большинство юношей ответили, чтобы скрыть правду, потому что она может не понравиться собеседнику; а большинство девушек – чтобы избежать неприятностей, которые могут последовать от родителей или учителей, т.е. девочки больше боятся наказания, чем мальчики.

Половина опрошенных подростков (49%) нейтрально относится ко лжи, 13% – нормально, в жизни она необходима; 21% респондентов ответили, что не переносят, потому что кроме вреда от неё ничего не бывает, 10% – не врут и не понимают, когда врут другие.

На вопрос «Как часто вы говорите неправду?» большая часть девушек призналась, что часто, а юноши ответили, что редко, прибегают ко лжи.

Большинство выбранных ответов на вопрос: «Если

подросток забыл о дне рождения своего друга (подруги), кого-то из родственников?» сгруппировалось по двум пунктам: «скажу, что готовлю сюрприз и поздравлю позже», или «скажу, что болел и не мог поздравить». То есть в любом случае респондент будет стараться казаться лучше, но не сознается в том, что он забыл о празднике.

Опрошенные девушки уверены, что они вернут потерянные деньги, выпавшие из кармана впереди идущего человека, а мальчики сомневаются: вернуть деньги или нет.

Большинство подростков, когда не выполняли домашнее задание, отвечали, что сделали, но забыли тетрадь дома. Участвующие в анкетировании мальчики, опоздав на урок, отвечали, что по дороге его попросили помочь (перевести старушку через дорогу, например), а девочки – автобус опоздал (простоял в пробке, хотя на самом деле этого не было).

На вопрос: «Ты слишком долго после школы общался с друзьями (гуляли, играли, ходили в кино, слушали музыку и т.д.) и пришёл поздно?» большинство опрошенных девочек отвечали, что всем классом пошли на экскурсию (в музей, на выставку), а мальчики, что разрабатывали сценарий к празднику (украшали класс, была репетиция).

Данные анкетирования по вопросам, описывающим жизненные ситуации, позволили сделать вывод, что подростки действительно выбирают (подсознательно или сознательно) какую-то ведущую причину для лжи.

Таким образом, проведённое нами исследование позволяет сделать вывод, что подростки во многих случаях предпочитают сказать неправду (часть правды или искажённую правду), которая позволит им избежать неприятных последствий за свой проступок или покажет их в более выгодном свете.

Следует также отметить, что нежелание огорчать близких или друзей своей забывчивостью или неудачами играет немаловажную роль в причинах подростковой лжи. Небольшое количество респондентов (около 3%), о причинах своей лжи говорит: «Я не хочу, чтобы в мои дела вмешивались взрослые, я сам постараюсь исправить (оценку, проступок и т.д.)». Шесть человек признались, что им удаётся не забывать о днях рождения друзей, потому что они записывают даты и готовятся заранее.

Таким образом, по результатам исследования мы выяснили:

1. Большая часть опрошенных подростков лгут, чтобы не огорчать своих близких, знают, что они расстроятся, если узнают про них что-то не очень хорошее (проступок, плохая оценка и т.д.).
2. Нами была выдвинута ведущая мотивация лжи, мы определили возможные различия в мотивации лжи у юношей и девушек:

- Большая часть опрошенных девушек избегает наказания больше, чем юноши.

- Почти половина юношей и большая часть девушек нейтрально относятся ко лжи, иногда её одобряя, иногда нет.

- Большинство юношей, опоздав на урок (мероприятие и т.д.), скажут, что по дороге их попросили помочь, а девушки, что автобус опоздал или простоял в пробке (хотя на самом деле этого не было).

- Большинство девушек признают, что не всегда говорят правду, а большая часть юношей на вопрос «Всегда ли вы говорите неправду?» ответили, что только от случая к случаю.

Корреляция данных анкетирования по различным вопросам, описывающим жизненные ситуации, позволила

сделать вывод, что подростки действительно выбирают (подсознательно или сознательно) какую-то ведущую причину для лжи.

Список использованной литературы

1. Айхорн А. Трудный подросток. – М., 2001.
2. Красцова М. Почему дети лгут? (Электронный ресурс). – [Режим доступа]: <http://psy.1september.ru/article.php>
3. Крикало Е.Л. Отношение студентов к разным видам лжи в

чужом и собственном поведении. – М., 2001.

4. Николаева Е. Как и почему лгут дети. Причины детской лжи. – СПб., 2011.
5. Филонов Л.Б. Детерминация возникновения и развития отрицательных черт характера у лиц с отклоняющимся поведением // Психология формирования и развития личности. – М., 1981.
6. Фромм А. Азбука для родителей. – М., 1994.
7. Экман П. Почему дети лгут? – М., 1993.

Влияние типа мотивации (стремление к успеху или избегание неудач) на восприятие рекламы в разные возрастные периоды

ГУРЬЕВА ДАРЬЯ

МОУ «Провинциальный колледж» г.Ярославля, 11 класс

Городская программа «Открытие»

Научный руководитель – И.В.Серафимович, кандидат психологических наук, руководитель методического отдела Городского центра психолого-медико-социального сопровождения школьников

Мы считаем, что проблема в настоящий период времени является очень важной и значимой, так как реклама настолько плотно вошла в нашу жизнь, что представить себе картину современного мира без нее практически невозможно. Но каждый человек воспринимает рекламу по-своему. Новизна нашей работы заключается в том, что на сегодняшний день нет однозначных выводов по исследованию влияния мотивации на восприятие рекламы человеком.

Цель нашей работы: определить уровень мотивации в различных половозрастных категориях и установить его влияние на отношение к рекламе.

Задачи:

1. Сравнить уровни мотивации к успеху и мотивации против неудач в различных половозрастных категориях анкетированных.
2. Проанализировать результаты анкетирования об отношении участников исследования к рекламе.
3. Установить зависимость между величиной уровней мотиваций и отношением к рекламе.

Гипотеза: уровень мотивации зависит от половозрастной характеристики и влияет на отношение к рекламе.

Выборка: 40 человек, из них юношеского возраста 22 человека (8 мужчин и 14 женщин) и 18 человек взрослых (8 мужчин и 10 женщин) в возрасте от 23 до 55 лет. Юношеский возраст – это учащиеся Провинциального колледжа г.Ярославля, взрослые – преподаватели, врачи, программисты, бухгалтеры.

Методы исследования: тестирование проводилось по 3-м методикам:

- «Мотивация к успеху» методика Т.Элерса.
- «Методика диагностики личности на мотивацию к избеганию неудач» методика Т.Элерса.
- Авторский опросник «Ваше мнение о рекламе» (Д.Д.Гурьевой, И.В.Серафимович).

В любой момент жизни человек испытывает массу потребностей. Некоторые из них имеют биогенную природу, возникают при определенном физиологическом состоянии организма – голоде, жажде, дискомфорте. Другие носят

психогенную природу и являются результатом таких состояний психологического напряжения, как потребность человека в признании, уважении или духовной близости. Большая часть потребностей не требует немедленного удовлетворения. Потребность становится мотивом в том случае, когда она заставляет человека действовать, а ее удовлетворение снижает психологическое напряжение.

Мотивация (от лат. *moveo*) – побуждение к действию; динамический процесс психофизиологического плана, управляющий поведением человека, определяющий его направленность, организованность, активность и устойчивость; способность человека деятельно удовлетворять свои потребности¹.

Согласно исследованиям психологов любой товар инициирует у потребителя уникальный набор мотивов. Абраам Маслоу попытался объяснить, почему в разное время индивид ощущает различные потребности. Он объясняет это тем, что система человеческих потребностей выстроена в иерархическом порядке, в соответствии со степенью значимости ее элементов. Индивид в первую очередь старается удовлетворить самые важные потребности. Когда ему это удастся, удовлетворенная потребность перестает быть мотивирующей, и человек стремится к насыщению следующей по значимости. Теория А.Маслоу помогает производителям понять, каким образом разнообразные продукты соответствуют планам, целям и самой жизни потенциальных потребителей.

Реклама – это та часть внешней среды, которая воздействует на личность и способствует появлению внимания, интереса, желания и потребности к данным продуктам. Восприятие рекламы зависит от общего эмоционального состояния личности, от ее индивидуального, психологического типа, мотивации и ценностных установок.

Внимание личности – это ее внутреннее качество. К факторам, которые привлекают внимание, можно отнести

¹ <http://wikipedia.org.ru>

следующие:

- новизна,
- повторяемость,
- интенсивность,
- положительная эмоциональная окраска,
- личная значимость.

Внимание бывает двух основных видов: устойчивое (произвольное) и избирательное (непроизвольное). Устойчивое внимание позволяет человеку перерабатывать информацию, которая поступает из окружающей среды, избирательное – выделяет из нее то, что более значимо для воспринимающего. Непроизвольное внимание можно привлечь силой эмоционального впечатления или личностной значимостью, после чего оно становится произвольным. Известно также, что произвольное внимание, которое длительно задерживается на интересном объекте, спустя некоторое время становится непроизвольным.

Потребность – это исходная форма активности человека, которая побуждает его к определенным внутренним или внешним действиям. Следствием реализации потребности может быть как удовлетворение, так и раздражение. Потребности обычно разделяют на две группы: первичные и вторичные. Первичные потребности вытекают из биологической природы человека. Вторичные, т.е. социальные, потребности определяют интересы и желания человека.

Для каждого возраста характерно проявление определенных потребностей. Какая из потребностей станет для человека ведущей, зависит от его индивидуальных психологических особенностей, влияния окружающей среды, воспитания, состояния здоровья и ряда других факторов. Разумеется, существуют приоритеты потребностей в зависимости от той или иной социальной группы, от культурных и национальных стереотипов.

Для подросткового возраста наиболее характерны такие потребности:

- быть как все;
- освободиться от ограничений, влияния извне, в том числе родительской опеки;
- искать ответы на вечные вопросы бытия, склонность к размышлениям и обобщениям.
- Взрослые люди в возрасте от 20 до 45 лет стремятся к удовлетворению следующих потребностей:
 - стремление влиять на людей и события, контролировать или направлять их;
 - желания оценивать поведение других людей, ставить на место тех, кто поднимается выше самого человека;
 - потребность в превосходстве над окружающими;
 - потребность быть в центре внимания².

Результаты исследования по методике Т.Элерса «Мотивация к успеху» показали, что среди взрослых высокий уровень мотивации встречается чаще, чем среди подростков, у которых преобладает средний уровень мотивации (17,2 и 15,8 соответственно).

Мужчины более ориентированы на успех: среди них преобладает высокий уровень мотивации, а низкий не встречается ни в одном случае. У женщин средний и высокий уровень мотивации проявляется с одинаковой частотой. В двух случаях имелаась низкая мотивация. Средний балл данного показателя у мужчин выше, чем у женщин (17,1 и 16,0 соответственно).

Результаты анкетирования по методике Т.Элерса «Методика диагностики личности на мотивацию к избеганию неудач» показали, что среди взрослых средний и высокий уровень мотивации против неудач встречались с одинаковой частотой и составляли подавляющее большинство. У подростков же доминировали низкий и средний уровень мотивации. Высокий уровень мотивации среди взрослых наблюдался значительно чаще, чем у подростков. Средний балл данного показателя у взрослых выше, чем у подростков (15,3 и 12,2 соответственно).

Сравнение уровня мотивации против неудач показало, что у мужчин мотивация против неудач несколько ниже, чем у женщин (низкий уровень мотивации встречается у 25% протестированных мужчин против 16% – у женщин). Средний балл данного показателя у женщин незначительно выше, чем у мужчин (13,7 и 13,4 соответственно).

По результатам анкетирования по авторскому опроснику «Ваше мнение о рекламе» средний балл среди взрослых был выше, чем у подростков (8,3 и 7,8, соответственно). 36 человек (90%) высказались о необходимости рекламы в нашей жизни для получения информации о товарах и услугах. Но 6 подростков (15%) думают, что не все товары следует рекламировать. 4 человека (10%) считают, что реклама не нужна и «загрязняет» нашу жизнь. Подавляющее большинство респондентов – 34 человека (85%) – привлекает в рекламе интересный сюжет.

По мнению и взрослых, и подростков основным источником получения рекламы является телевидение (34 человека – 85%). Взрослые используют более широкий спектр источников рекламы, включая радио, газеты, интернет, уличные баннеры. Вторым по значимости источником рекламы у подростков являются баннеры, их отметили 6 человек (15%). При этом радио и газеты как источники рекламы не пользуются у подростков популярностью. При ответе на вопрос «Как часто вы покупаете товары, ориентируясь на рекламу?» опрошенные преимущественно ответили: «иногда» (26 человек – 65%). Среди подростков частым был ответ «редко» (8 человек – 20%).

И подростки, и взрослые были солидарны в ответе на вопрос об основных потребителях рекламы: пенсионеры (28 человек – 70%), домохозяйки (30 человек – 75%), дети (14 человек – 35%) и подростки (16 человек – 40%). Работающие граждане оказались на последнем месте (8 человек – 20%).

20 человек (12 подростков и 8 взрослых – 50%) удовлетворены объемом выпускаемой рекламы. Остальные 20 человек (50%) считают, что рекламы слишком много.

Таким образом, несмотря на интерес к рекламе, всего 20 респондентов (50%) удовлетворены ее объемом и качеством. Ее роль в продвижении товаров неудовлетворительна. Только 2 человека (5%) при приобретении товаров и услуг часто ориентируются на рекламу. В целом, подростки более категоричны по отношению и необходимости рекламы и воспринимают ее с позиции зрелищности.

Люди с очень высоким и высоким уровнем мотивации к успеху более ориентированы на рекламу, чем лица со средним и низким уровнем. Подавляющее большинство из них считает, что реклама нужна. Они используют более широкий спектр источников рекламы и рассматривают ее не как зрелище, а как способ продвижения товара или услуги. Так эти люди чаще покупают товар, ориен-

² Геращенко Л. Психология рекламы. М., 2006.

тируясь на рекламу, и имеют меньше претензий к качеству и объему рекламы.

Средний балл по результатам анкетирования по авторскому опроснику «Ваше мнение о рекламе» у лиц с высоким и очень высоким уровнем мотивации был выше, чем у лиц со средним и низким уровнем мотивации (8,5 и 7,5 соответственно).

Большинство протестированных (82%) со средним уровнем мотивации против неудач считает, что реклама нужна. Среди лиц с низким и высоким уровнем мотивации их количество составляет 75% и 80% соответственно. Наиболее удовлетворены качеством и объемом рекламы лица со средним уровнем мотивации (64%), затем с высоким уровнем (40%) и в меньшей степени – лица с низким уровнем (28%). Лица с высоким уровнем мотивации реже приобретают товары, ориентируясь на рекламу.

Средний балл по результатам анкетирования по авторскому опроснику «Ваше мнение о рекламе» у лиц с высоким и средним уровнем мотивации получился одинаковым (8,1) и был несколько выше, чем у лиц с низким уровнем мотивации (7,8).

Таким образом, мы пришли к следующим выводам:

1. Среди участников исследования преобладают лица с высоким уровнем мотивации на успех и средним уровнем мотивации против неудач.
2. Имеются различия среди подростков и взрослых, женщин и мужчин по уровню мотивации:
 - Взрослые и лица мужского пола более ориентирова-

ны на успех.

- Взрослые и лица женского пола более мотивированы против неудач.
 - Подростки имеют более низкие уровни мотивации.
3. Лица с высоким уровнем мотивации на успех и средним уровнем мотивации против неудач более ориентированы на рекламу, считают ее нужной и имеют меньше претензий к качеству и объему рекламы.
 4. Наибольшей популярностью в качестве источника рекламы пользуется телевидение, однако расширение спектра источников рекламы будет способствовать продвижению товаров и услуг.
 5. Только 50% опрашиваемых людей удовлетворены рекламой, 50% считают, что нужно внести изменения в ее предоставление:
 - повысить качество рекламы;
 - изучить мнения потребителей;
 - упорядочить объем и порядок предоставления.

Список использованной литературы

1. Алешина И.В. Поведение потребителей. – М., 1999.
2. Величковский Б.М., Зинченко В.П., Лурия А.Р. Психология восприятия. – М., 1972.
3. Геращенко Л. Психология рекламы. – М., 2006.
4. Демидов В.Е. Сущность современной рекламы и психология ее восприятия. – М., 1984.
5. Зазыкин В.Н. Психология в рекламе. – М., 1992.
6. Козырев А.А. Мотивация потребителей. – СПб., 2003.
7. <http://wikipedia.org.ru>

Роль невербальной и вербальной компетентности и черт личности в распознавании и представлении о лжи у старшеклассников

БОРИСОВА ЕКАТЕРИНА

*МОУ СОШ № 58 с углублённым изучением предметов естественно-математического цикла
г.Ярославля, 10 класс*

Городская программа «Открытие»

*Научный руководитель – И.В.Серафимович, кандидат психологических наук, руководитель
методического отдела Городского центра психолого-медико-социального сопровождения школьников*

*«Всякий человек есть ложь».
Псалом 115 (ст. 2).*

Мы считаем, что выбранная нами тема на данный момент важна и актуальна. Психология лжи изучается учеными всего мира вот уже много лет, но до сих пор не найдены средства, позволяющие дать стопроцентный ответ: лжет человек или нет. По различным данным, человек в течение дня обманывает от 100 до 200 раз. В большей мере сюда входят привычные всем, ритуальные неискренние ответы на вопросы типа: «Как дела?» – «Хорошо» или фразы: «Вы прекрасно выглядите», «Рад вас видеть» и т.д.

Актуальность исследования отношения ко лжи современных школьников обусловлена рядом обстоятельств. Во-первых, морально-нравственные ценности, в том числе и отношение ко лжи, играют важную роль в выработке, регуляции и реализации стратегии поведения. С этой точки зрения, изучение личностных особенностей школьников,

влияющих на их отношение ко лжи, позволяет выявить важные точки формирования нравственно-психологических стереотипов поведения. Во-вторых, изучение особенностей оценки школьниками поступков других людей как актов поведения, имеющих нравственную мотивацию, и последствий лживых поступков как для окружающих, так и для самого человека дает возможность глубже проникнуть в сферу нравственных представлений современной молодежи и расширить наши знания о психологических особенностях данного возрастного периода.

Анализ публикаций показывает, что, несмотря на очевидную актуальность обсуждаемой темы, в науке почти нет исследований, посвященных изучению закономерностей порождения и понимания лжи в системах коммуникации. Об интересе к данной проблематике свидетельству-

ет изучение теории лжи учеными различных направлений: психологами, философами, юристами, менеджерами, священнослужителями. Этой теме посвящены работы: П.Экмана, Х.Костера, А.Пиза, Б.ДеПауло, Б.И.Дубровского, Е.А.Душиной, О.О.Ждановой, В.В.Знакова, И.А.Ильина, М.Ю.Коноваленко, С.И.Симоненко, А.Н.Тарасова, В.П.Шейна, Ю.В.Щербатых, И.Вагина. Наш интерес в данной работе лежит в междисциплинарных связях психологии и юриспруденции. Человек, как правило, лжет для достижения собственных целей, для возвышения себя в глазах окружающих или для сокрытия информации, которая может скомпрометировать человека.

Цель работы: провести психологический анализ феномена лжи, определить особенности представления о лжи у подростков и юношества, влияние некоторых личностных особенностей и невербальной компетентности на распознавание лжи.

Задачи:

- 1) Рассмотреть понятие и сущность лжи, провести анализ видов лжи.
- 2) Провести практическое исследование коммуникативных (вербальных и невербальных) особенностей лжи у подростков и юношества.

Предмет исследования – представления о лжи и её распознавание. **Объект исследования** – представления о лжи и её распознавание у подростков и юношества

Гипотезы:

1. На распознавание лжи влияет вербальная и невербальная компетентность старшеклассника.
2. Существуют отличия в уровне рефлексии лжи у подростков и юношества, в уровне вербальной и невербальной компетентности.

Выборка исследования: в исследовании принимали участие 96 человек – учащиеся 9-11 классов средней общеобразовательной школы № 58.

Новизна данной темы заключается в том, что были выявлены различия в характере и направленности использования лжи у подростков, а также влияние коммуникативной компетентности подростков на распознавание и отношение ко лжи.

Практическая значимость нашей работы связана с изучением причин лжи, испытываемыми при этом чувствами и способностью распознавания лжецов. Изучение этой темы поможет подросткам осознать причины своей лжи и научиться её распознавать, попытаться выявить необходимые коммуникативные компетентности, помогающие человеку научиться определять ложь и избавиться от обмана. В ходе нашего эксперимента мы изучали в виде подсказки невербальные проявления лжи, это поможет старшеклассникам в будущем лучше распознавать ложь, видеть различные её невербальные проявления и уже меньше доверять тем людям, у которых они заметили признаки лжи.

Ложь имеет массу разнообразных и скрытых форм в жизни человека. «Ложь – это намеренное искажение истины» (Большой толковый словарь русского языка). Из этого определения следует, что не всякую недостоверную информацию можно назвать ложью. Если человек не осознает, что передаваемая им информация является недостоверной, его сообщения нельзя рассматривать как ложь.

Ложь – утверждение, заведомо не соответствующее истине и высказанное в таком виде сознательно. В повседневной жизни ложью называют умышленную передачу фактической и эмоциональной информации с целью создания или

удержания в другом человеке убеждения, которое сам передающий считает противным истине [2]. Ложь в христианской вере – изобретение лукавого (дьявола).

Малозаметные формы лжи вплетаются в ткань жизни: самообман, невольная ложь, превознесение, шутивная ложь, подтасовка фактов, введение в заблуждение, блеф, самоговор, сплетничество, клевета, лжесвидетельство, сказки для детей, недоговорка (умолчание), детская ложь, плагиат.

Надо отметить, что существующие классификации видов лжи сильно различаются в зависимости от понимания авторами этого феномена. Если рассматривать ложь как передаваемую информацию, то следует выделить настоящую ложь, полуправду, ложь по умолчанию (В.Знаков, Ю.Щербатых). Если мы подойдем к этой проблеме со стороны морали, нравственности, то необходимо выделять ложь намеренную, с обязательной выгодой, и ложь альтруистическую, так называемую морально оправданную ложь, используемую во благо другого человека (А.П.Нечаев). Применительно к современному обществу можно перечислить немало случаев, когда ложь считается социально оправданной. Если рассматривать ложь с позиции мотивов, то можно выделить ложь эгоистическую, ложь из озорства, ложь из хвастовства и т.д. (П.Экман, А.П.Нечаев). Православное духовное понимание лжи трактуется в книге «Наиболее полный перечень грехов и пути борьбы с ними» священником А.Морозом [3].

Так ложь можно условно разделить на *следующие виды*:

- Лживость – искажение истины в мыслях, словах, поступках. Лживый человек склонен скрывать свои действительные цели, намерения. Это все относится к бесстыдной лжи [3].
- Белая ложь, добродетельная ложь. Ложь по нужде, или, как говорят, «во спасение». В церковных правилах она прямо называется «ложью во спасение ближнего» и греховной не считается.
- Лесть. Бывает тонкая, которая улавливает даже умных людей.

Лесть глубоко безнравственна, ибо льстец говорит каждый раз совсем не то, что у него на уме и на сердце.

Мы можем выделить следующие мотивы, побуждающие детей ко лжи:

- а) защита себя от наказания, защита права на личную жизнь (избегание наказания, выход из неприятной ситуации);
- б) защита других (взятие чужой вины на себя, укрыительство, стремление не причинить боль или разочарование и т.д.);
- в) стремление приобрести что-либо для себя (материальная выгода, признание, любовь, внимание и интерес со стороны окружающих, стремление к власти, озорство, удовольствие и т.д.);
- г) стремление унижить другого (мечь, корысть, зависть, ненависть).

Таким образом, мы можем резюмировать:

1) Существуют различные виды лжи от заведомого искажения истины до сокрытия части информации. В подростковом возрасте в связи с развитием ведущей деятельности «общение» ложь как проявление общения встречается часто и ее можно исследовать.

2) В распознавании лжи существенную роль играет невербальная компетентность (умение распознавать и читать невербальные сигналы).

3) Наиболее негативно и осуждающе относятся ко лжи школьники 12-13 лет. При этом наиболее отрицательное от-

ношение у них выявлено ко лжи в целях самозащиты от вмешательства взрослых в их личную жизнь. С увеличением возраста подростков отмечается все более терпимое отношение к этому виду лжи. Подростки 14-16 лет чаще допускают в своем поведении ложь и более терпимо относятся к видам лжи, которые носят адаптивный характер и не имеют негативных последствий для окружающих.

На первом этапе нашего исследования мы использовали тест Кетелла (частичная выборка по факторам) по шкалам L – «подозрительность-доверчивость», N – «прямолинейность-дипломатичность», M – «практичность-мечтательность». И получили следующие результаты:

9 класс. По L фактору 18 % достаточно доверчивы, адаптивны, осторожны, покладисты, и только 3% подозрительны. По M фактору 65% учащихся обладают отсутствием мечтательности, их отличает приземленность стремлений, низкий уровень воображения и в тоже время – умение быстро решать практические вопросы. По N фактору 29% учащихся имеют низкий уровень. Это значит, что небольшая часть школьников отличается наивностью, простоватостью, откровенностью, естественностью, непосредственностью.

Большая часть принявших участие в исследовании старшеклассников 10-11 классов по L фактору 12 % достаточно доверчивы, адаптивны, осторожны, покладисты, по N фактору 24% имеют низкий уровень. Это значит, что небольшая часть школьников отличается простоватостью, откровенностью, естественностью, непосредственностью. По M фактору низкий уровень у 80% учащихся. Они практичны, реалистичны, руководствуются объективной реальностью. Им свойственна некоторая ограниченность, излишняя внимательность к мелочам.

По данным авторской анкеты Е.П.Борисовой и И.В.Серафимович "Я – врунишка?!" мы получили следующие результаты. Школьники знают и могут назвать несколько невербальных (внешних) качеств лжи: закрывают лицо руками, глаза бегают, неуверенность, нервозность. Варианты 10-11 классов опять шире.

Учащиеся знают и могут назвать несколько внутренних причин лжи. На 1 месте – скрытность (скрыть информацию), на 2 месте – обманывает, потому что комплексует, хочет казаться лучше, на 3 месте – дисгармония личности. Старшеклассники знают много определений и синонимов лжи: обман, вранье, неправда на 1 месте. Далее идет негативное, эмоциональное отношение ко лжи (ужасно), и ложь рассматривается как желание скрыть информацию. Ученики 9 класса считают, что ложь – это проявление неуверенности в себе и проявление лицемерия человека. Добавим, что 10-11-классники предлагают более широкий диапазон ответов, это говорит о рефлексии лжи. Анализируя причины лжи, мы отметили, что причиной лжи в основном служит страх.

Вторая по популярности причина – это неуверенность в себе. На третьем месте – «желание выглядеть лучше». А в остальных случаях причиной лжи может стать всё что угодно, даже «желание посмотреть, что будет».

В завершении первого этапа исследования мы установили:

1. Личностные черты, такие как подозрительность-доверчивость, рациональность-мечтательность, пронизательность-наивность не однозначно влияют на лживость подростка: на распознавание эмоций не влияет значимо ни один фактор, а на невербальную компетентность

влияет высокая подозрительность (L) и высокая пронизательность (N).

2. Высокий уровень невербальной компетентности (умение распознавать невербальные сигналы) влияет на лживость подростка. Трудности вызывает считывание невербальных проявлений и эмоций человека. Самые основные эмоции: страх, горе, гнев, радость не вызывают проблем при коммуникации. Сложнее обстоит с эмоциями сложного типа: неуверенность, печаль.

3. Отличительные особенности старшеклассников:

- Старшие школьники находят более широкий диапазон причин лжи, приводят больше синонимов, определенных лжи и имеют более развитую внутреннюю рефлексии лжи.
- Старшие школьники обладают не только способностями, возможностями и причинами лгать, но делают это виртуозно. С возрастом склонность ко лжи растет и укрепляется поведенческим и социальным научением. Пропадает эмоциональное негативное отношение ко лжи.
- Обнаружены личностные особенности старшеклассников: в 10-11 классе школьники становятся менее подозрительными. Многие считают себя не лжецами, а если и обманывают, то по важной причине.

На втором этапе исследования мы получили по тесту на определение невербального проявления эмоций следующие результаты. Лучшее всего была распознана эмоция «горе» в обеих группах старшеклассников. Менее всего школьникам удалось определить эмоцию «неуверенность». Группа девятиклассников не смогла определить эмоцию радости и удовольствия. Они также плохо распознали радость и досаду. По итогам теста лучше невербальное проявление эмоций у 1 группы девятиклассников, хотя мы предполагали, что выше показатель был бы у десятиклассников.

Сходства. Эмоции, которые распознаются примерно одинаково в 9 и 10-11 классах – это удивление, злость. Группа девятиклассников лучше выявила грусть, ужас, злость, страх, восторг, досаду и горе, чем десятиклассники. Удовольствие, ярость, обиду и вину лучше определили десятиклассники. Эмоции, которые мы часто встречаем в жизни: горе, ярость, восторг, злость и удивление, оказалось, что угадываются и считываются с лица лучше и проще. Тогда как сложной эмоцией оказалась неуверенность. Мы объясняем это тем, что тяжелее считываются эмоции, которые не явны, имеют небольшие оттенки.

Интерпретируя данные, полученные из анализа уровня невербальной компетентности, можем утверждать, что десятиклассники определяют мимику и жесты в 73% случаев, тогда как девятиклассники – в 87 % случаев. Высокого же уровня не достиг никто, а это означает, что всем старшеклассникам необходимо развивать невербальную компетентность.

В сравнении результатов групп девятиклассники оказались более успешными в этом тесте. Они выше по уровню невербальной компетентности, лучше знают законы общения, умеют их интерпретировать. Между группами 10 и 9 классов не обнаружено достоверных различий по данному тесту.

При анализе результатов по авторскому набору рассказов на лживость по литературным произведениям нами были получены следующие результаты. Испытуемым предъявлялось 3 рассказа. Первым был взят отрывок из рассказа Александра Куприна «Святая ложь». Его персонаж – Семёнуха. Второй эпизод Виктора Драгунского «Тайное стано-

вится явным» в кратком содержании. И третьим был представлен отрывок из рассказа Аркадия Аверченко «Ложь». Все они были оценены школьниками с позиции личного отношения ко лжи, которые и были обнаружены в рассказах. После прочтения текста школьники выполняли 4 задания:

- 1) описать признаки лжи в прочтенном рассказе;
- 2) указать, возможно ли было главному герою не врать и вести себя иначе;
- 3) с таким человеком (вруном) смогли бы вы дружить;
- 4) рефлексия поступков героя, анализ.

Мы получили следующие результаты положительного отношения и распознавания вербальной лжи по рассказу «Святая ложь». Старшеклассники приблизительно одинаково оценивают ложь главного героя рассказа. Десятиклассники несколько снисходительно относятся к его лживой жизни: 100% верно распознают и указывают признаки лжи, 72% описывают варианты изменения лживого поведения, 59% согласны дружить с лжецом, 55% позитивно осмысливают причины и последствия лжи главного героя.

Положительное отношение и распознавание вербальной лжи по рассказу «Тайное становится явным» показывает, что старшеклассники более толерантно относятся ко лжи главного героя, чем девятиклассники. Приблизительно одинаковое количество человек в обеих группах выполнили первое и четвертое задание. Десятиклассники намного больше смогли предложить вариантов другого поведения, чтобы исправить лжеца, а у девятиклассников это вызвало затруднения. С главным героем готовы дружить гораздо больше десятиклассников (45%), чем девятиклассников (16%).

Результаты, полученные в ходе интерпретации рассказа «Ложь», подтверждают предыдущие выводы о том, что десятиклассники более снисходительно относятся ко лжи. На второй вопрос все девятиклассники ответили отрицательно. В обеих группах трудности вызвало 4-е задание анкеты: очень мало, кто смог найти положительное в действиях главного героя.

Достоверно значимые отличия 9 и 10 классов обнаружены по видео-эксперименту (то есть угадывание лжи по видеоряду: вербальная и невербальная компетентность). Группа 10 классов показала самые лучшие результаты в распознавании лжи.

Мы можем резюмировать: по причинам лжи десятиклассники называют больший диапазон вариантов изменений лживого поведения и имеют более развитую внутреннюю рефлексю. Они проявляют большую коммуникативную компетентность в вопросах распознавания, понимания и объяснения лжи.

В данной работе мы использовали корреляционный анализ. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена – это непараметрический метод, который используется с целью статистического изучения связи между явлениями. В этом случае определяется фактическая степень параллелизма между двумя количественными рядами изучаемых признаков и дается оценка тесноты установленной связи с помощью количественно выраженного коэффициента.

Полученные корреляционные связи:

Испытуемые, которые до видео-эксперимента хуже определяли эмоции: досаду, удовольствие ($r = -0.378$, $p \leq 0,01$), радость ($r = -0.505$, $p \leq 0,001$), вину ($r = -0.362$, $p \leq 0,001$), смогли улучшить свои показатели распознавания лжи.

Испытуемые, которые правильно различали эмоции: неуверенность, досада, удовольствие, радость ($r = 0.455$,

$p \leq 0,01$), более развернуто смогли ответить на вербальные вопросы о ситуациях лжи в рассказах. А те, которые не смогли определить ярость, не смогли развернуто ответить на вопросы о вербальной лжи.

Испытуемые, которые знают признаки невербального проявления лжи, имеют развитую рефлексю лжи ($r = 0.455$, $p \leq 0,01$).

Основные выводы:

1. Школьники старшего возраста, которые хорошо распознают вербальные проявления лжи, лучше определяют и невербальные признаки лжи.

2. Чем школьники старше, тем хуже они поддаются обучению умению распознавать ложь, скорее всего, они сформировали свои стереотипы коммуникативного общения (негативизм), и для них требуется более длительное обучение или другие формы.

3. Трудности вызывает у подростков и юношей считывание невербальных проявлений и эмоций человека. Самые основные эмоции: страх, горе, гнев, радость – не вызывают проблем при распознавании в коммуникации. Сложнее обстоит с эмоциями сложного типа: неуверенность, печаль.

4. Личностные черты, такие как высокая подозрительность (L) и высокая проницательность (N) в подростковом возрасте влияют на невербальную компетентность, снижая её.

5. В юношеском возрасте школьники могут проявлять большую толерантность по отношению ко лжи, обладают вербальной компетенцией для определения признаков лжеца, их поведение более альтернативно. Эмоционально с возрастом изменяется негативное отношение ко лжи, снижается подозрительность.

В данной работе мы подтвердили гипотезу исследования, что на распознавание лжи влияет вербальная и невербальная компетентность старшеклассника. Также подтвердили дополнительные гипотезы, что существуют отличия уровня рефлексии лжи у подростков и юношества. Было доказано, что личностные черты, такие как подозрительность-доверчивость, рациональность-мечтательность, проницательность-наивность связаны с лживостью. Чем сильнее выражены крайние полюса этих шкал (подозрительность, рациональность, проницательность), тем выше лживость.

Практически значимой эта работа может быть для людей, интересующихся проблемой лжи в психологии, юриспруденции.

Список использованной литературы

1. Большой психологический словарь/Мещеряков Б.Г., Зинченко В.П. – М., 2007.
2. Вагин И. Психология выживания в современной России. – М., 2004.
3. Ермолаев О.Ю. Математическая статистика для психологов. – М., 2003.
4. Исповедаю грех, батюшка: наиболее полный перечень грехов и пути борьбы с ними / Мороз А., священник; Баунов В. П. – М.; СПб., 2007.
5. Холодный Ю.И. Полиграфы ("детекторы лжи") и безопасность. Справочная информация и рекомендации. Вып. 1. – М., 1998.
6. Степанов С.С. Психологическая мозаика. – М., 1996.
7. Шейнов В.П. Скрытое управление человеком. – М., 2006.
8. Экман П. Психология лжи. – СПб., 2001.
9. Юнацкевич П.И., Кулагин В.А. Психология обмана. Учебное пособие для честного человека. – СПб., 2000.
10. [Электронный ресурс] [http://ru.wikipedia.org/wiki/\(ложь\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/(ложь))
11. [Электронный ресурс] <http://www.sunhome.ru/psychology/11210> (Психология лжи).

Сравнительная характеристика календарей народа манси и ханты

КУЗНЕЦОВА ЕКАТЕРИНА

МБОУ лицей № 3 г.Сургута ХМАО-Югры, 10 класс

Научный руководитель – Н.Г.Гирлина, учитель лицея № 3

Важным элементом культуры народа является календарь. Кроме традиционного календаря существуют и другие, основывающиеся на астрономии, астрологии и природных явлениях. К таким календарям можно отнести календари коренных народов Севера. Они являются настоящими культурными памятниками поскольку, формируясь на протяжении веков, несут в себе значительный объём информации о среде обитания своих создателей, их хозяйственной деятельности, о тех отношениях между природой и человеком, которые складывались веками и оберегались традициями народа. Именно поэтому для постижения культуры какого-либо народа в числе прочего важно и изучение его календарных систем.

В настоящее время в связи с освоением природных богатств и развернувшимся промышленным строительством в районах Сибири жизнь коренных народов крайнего Севера сильно изменилась. Нарушена передача знаний и традиций от старшего поколения младшему. В этих условиях очень важно сохранить многовековой опыт, традиционную культуру коренных народов, в том числе и обских угров – ханты и манси. Таким образом, тематика настоящего исследования представляется весьма актуальной.

Цель нашей работы – сравнительный анализ особенностей календаря народов ханты и манси.

Задачи работы:

- 1) на основе материалов опроса представителей народа манси составление календарей, бытующих в местах их проживания;
- 2) выявление особенностей, принципов и условий, лежащих в основе построения календарей народа манси;
- 3) анализ терминологического ряда устных календарей манси и выявление факторов, его обусловивших;
- 4) изучение календарей народа манси и ханты, проживающих на территории Ханты-Мансийского автономного округа, выявление факторов, обусловивших черты их сходства и различия.

Объект исследования: календарь народов манси и ханты, проживающих на территории бассейна Средней и Нижней Оби. **Предмет исследования:** особенности, принципы, условия построения календаря.

Теоретическая значимость: в данной работе сделана попытка провести культурологическое исследование обобщающего и типологизирующего характера, посвящённое анализу этнорегиональных особенностей календарных систем народов ханты и манси, отличающихся особым языковым и культурным многообразием.

Практическая значимость: работа может быть интересна работникам музеев, ученым, занимающимся изучением коренных народов Севера.

Исследование строится на использовании таких **методов**, как сравнительно-исторический анализ, позво-

ляющий выявлять общие и специфичные черты календарей; системный анализ, позволяющий рассматривать календарную культуру как систему, элементы которой находятся в единстве, и каждый элемент имеет смысл. Опрос и статистический метод в контексте данной работы предусматривают матричную регистрацию фактов (в том числе – в форме календарей) для выявления типичных характеристик и установления закономерностей.

В работе можно выделить три этапа. На первом этапе мы изучили ряд литературных источников, определили объект и предмет исследования, отобрали материал для исследования, составили вопросы и провели опрос представителей народа манси, на основании чего составили календари.

На втором этапе мы провели сопоставление календарей народа манси, проживающего на разных территориях Средней и Нижней Оби. Мы проанализировали терминологический ряд устных календарей и выявили, чем обусловлен данный терминологический ряд; сравнили календари народов манси, составленные нами, с календарями ханты, составленными бывшей ученицей нашего лицея Ю.Л.Остапчук [12]. На третьем этапе мы систематизировали и проанализировали имеющийся материал.

Исследованиям календарей разных народов мира посвящено достаточно много работ. Изучению состояния природы, основных хозяйственных занятий, обрядовых действий в зависимости от месяца и мифологическим представлениям посвящены работы В.И.Васильева, А.В.Головнева, З.П.Соколовой, Ю.Б.Симченко, И.Г.Георги. Лунные и солнечные календари, соотносимые обычно с языческой и христианской религиозными традициями, исследовал Н.Д.Конаков. Изучению средневековых календарей финно-угров посвящены труды В.Е.Ларичева. Определение, наиболее точно передающее понятие календаря, характерного для кочевых народов, предлагают в своем исследовании Л.С.Хренов и И.Я.Голуб: «Календарь – это непрерывная система счета больших промежутков времени, основанная на периодических явлениях природы, особенно отчетливо проявляющихся в движении небесных светил» [20].

Многие исследователи культуры коренных народов Севера обозначают некоторые общие черты в традиционных календарях изучаемых народов. Так отмечается, что в названиях промежутков времени, главным образом фиксировались фенологические явления, наблюдаемые в определенный отрезок времени на территории проживания этноса, особенности флоры и фауны, обеспечивающие материальные потребности народа, явления хозяйственной и социальной сферы жизнедеятельности. По этим названиям можно предположить, какими видами промысла занимались представители разных этносов, и выделить среди них наиболее важные [22].

Следует отметить и то, что при изучении календарей коренных народов возникает ряд сложностей, поскольку один и тот же месяц может иметь несколько названий. Кроме того, коренные народы выделяют не месяц в нашем понимании, а некий интервал, границы которого даже у представителей одного народа могут отличаться. Н.А.Сычина [22] объясняет это дисперсным расселением представителей этнических групп, своеобразием природных условий территории их проживания и диалектными различиями языка, что отчётливо прослеживается на примере коренных жителей Западной Сибири.

Культура этноса манси, обитающего на левых притоках Оби и Иртыша, частично заходящего на Урал, весьма самобытна. Манси (самоназвание, а мансийском – «человек») – коренной народ в Западной Сибири. До начала XX века русские называли манси вогулами, а некоторые группы – остяками. В научных кругах манси вместе с ханты объединяется общим названием обские угры. Выделяется несколько этнографических групп, но язык и традиционная культура сохраняются у северных (сосвинско-ляпинских) и восточных (кондинских) манси, что находит отражение и в календарях этих народов.

В начале XX века ханты и манси исчисляли время по подвижному лунному календарю, в котором начало и конец месяца не стыкуются с современными календарными нормами. Солнечный год в мансийском календаре состоит из четырех сезонов: лета (туи), осени (такус, таквыс), зимы (тап) и весны (туас). Два из них – зима и лето – считаются основными и часто характеризуются как полугодия или годы. Осень и весна являются промежуточными веками, отделяющими (завершающими и открывающими) два противоположных состояния природы – летнего бодрствования и зимней спячки [2].

Таблица 1. Календарь манси, проживающих в бассейне реки Конды

№	Месяц	Как называют	Что означает
1	Апрель	Вурны тылыщ Вын-кер тылыщ	«Месяц вороны» «Месяц большого наста»
2	Май	Вас-лунт этпос Пас интен этпос Сес ёнхп этпос	«Месяц прилета уток-гусей» «Месяц рождения телят» «Месяц нереста рыбы»
3	Июнь	Инк той тылыщ	«Месяц высокой воды»
4	Июль	Вар тылыс	«Месяц заповоров»
5	Август	Лаптепум сайта ёнхп	«Месяц гниения листьев и трав»
6	Сентябрь	Сукр этпос Мергип ёнхп	«Месяц голого леса» «Месяц облетающих листьев»
7	Октябрь	Айтаха поты тылыщ	«Месяц замерзания малых рек»
8	Ноябрь	Вэнд нови Ворхам кесхтам мены	«Белый месяц» «Месяц походов в тайгу, белкования»
9	Декабрь	Вати хотл этпос Сех-серне ёнхп	«Месяц коротких дней» «Месяц нереста налима»
10	Январь	Ретынг тоин этпос	«Месяцем обманчивого орла»
11	Февраль	Ретынг нюсвой	«Месяц ленивого орла»
12	Март	Маль поль этпос	«Месяц малого наста»

Таблица 2. Календарь манси, проживающих в бассейне реки Сосьвы

№	Месяц	Как называют	Что означает
1	Январь	Тал котиль этпос	«Месяц середины года (зимы)»
2	Февраль	Ретынг юсвой	«Месяц ленивого орла»
3	Март	Мань поль этпос	«Месяц малого наста»
4	Апрель	Яныг поль этпос	«Месяц прилёта вороны»
5	Май	Янгк натнэ этпос	«Месяц нереста рыбы»
6	Июнь	Лупта этпос	«Месяц зелени», «Берёзовый месяц»
7	Июль	Ойттур этпос	«Месяц середины лета»
8	Август	Вортур этпос	«Ягодный месяц»
9	Сентябрь	Сукыр этпос	«Месяц шекура (хода на нерест рыбы)»
10	Октябрь	Мань таквсы	«Малая зима», «Месяц малого жертвоприношения»
11	Ноябрь	Яныг таквсы	«Месяц похода в тайгу»
12	Декабрь	Ват саграп этпос	«Месяц большой темноты»

Таблица 3. Календарь манси, проживающих в бассейне реки Ляпин

№	Месяц	Как называют	Что означает
1	Октябрь	Айтаха поты тылыщ	«Месяц малой осени»
2	Ноябрь	Вэнд нови	«Белый месяц», «Месяц малой темноты»
3	Декабрь	Вати хотл этпос	«Месяц коротких дней»
4	Январь	Тал котиль этпос	«Середина зимы»
5	Февраль	Ретынг нюсвой	«Месяц ленивого (обманчивого) орла»
6	Март	Маль поль этпос	«Месяц малого наста»
7	Апрель	Вурны тылыщ Вын-кер тылыщ	«Месяц вороны» «Месяц большого наста»
8	Май	Пас интен этпос Пасынг унтыне этпос	«Месяц прилета уток-гусей» «Месяц рождения оленят»
9	Июнь	Инк той тылыщ Янгк натнэ этпос	«Солнцестояния месяца» «Месяц высокой воды, ледохода»
10	Июль	Вар тылыс	«Месяц заповоров»
11	Август	Ойт-тур этпос	«Тальниковых низовых озер месяц»
12	Сентябрь	Сукр этпос	«Месяц голого леса»

Таблица 4. Сравнительная характеристика календарей народов манси и ханты

Признаки, участвующие в образовании названия месяца	Календари манси (составленные на основании собственных опросов)			Календари ханты (составленные по результатам работы Ю.Л.Остапчук)			
	Кондинские манси	Сосьвинские манси	Ляпинские манси	Тромьеганские ханты	Казымские ханты	Ваховские ханты	Васюганские ханты
Признак, указывающий непосредственно на вид деятельности (рыбалка, охота и т.д.)	25% 3 месяца <i>Сентябрь</i> (второе название месяца)	8,3% 1 месяц	16,7% 2 месяцев	16,7% 2 месяца	16,7% 2 месяца	25% 3 месяца	25% 3 месяца
Признаки – указатели, знаменующие собой наступление или окончание какого-либо природного явления, события	58,3% 7 месяцев <i>Ноябрь, Декабрь</i> (второе название месяца)	50% 6 месяцев <i>Октябрь</i> (второе название месяца)	50% 6 месяцев <i>Октябрь, Май</i> (второе название месяца)	66,6% 8 месяцев	75% 9 месяцев	50% 6 месяцев	58,3% 7 месяцев
Признаки-указатели природных явлений	16,7% 2 месяца	16,7% 2 месяца	8,3% 1 месяц	16,7% 2 месяца	8,3% 1 месяц	8,3% 1 месяц	-
Временные интервалы	-	16,7% 2 месяца	25% 3 месяцев	-	-	16,7% 2 месяца	16,7% 2 месяца
Культовые события	-	8,3% 1 месяц	-	16,7% 2 месяца	8,3% 1 месяц	-	-

Курсивом выделены названия месяцев, имеющих несколько названий, которые мы не считали повторно при составлении таблицы.

По сообщению И.Г.Георги, у остяков (ханты и манси) рубеж конца и начала года приходится на неделю между 14 и 21 октября. По данным различных исследователей, представленным в публикации З.П.Соколовой, у разных групп хантов и манси начало года приходится на разные периоды весны, осени и зимы. Это свидетельствует, по-видимому, во-первых, об определенной условности календаря, а во-вторых, о разных природных условиях в разных районах Западной Сибири [17]. Со временем ханты и манси перешли на церковный солнечный календарь, а уже в нынешнем столетии на общепринятый календарь, начинающий год с 1 января.

В изученных нами источниках мы встретили лишь обобщенный календарь народа манси, не привязанный к какой-либо конкретной местности [7]. Поэтому на основе самостоятельных исследований мы составили три календаря представителей народа манси, проживающих в разных частях нашего округа: северных (сосьвинских и ляпинских) и восточных (кондинских) манси (таблицы 1, 2, 3).

На основании составленных нами календарей народа манси, так и ранее составленных Ю.Л.Остапчук календарей народа ханты [12], мы составили сводную таблицу (см. Табл.4).

Анализ таблиц показывает, что у манси обозначение месяцев осуществлялось тремя способами. Прежде всего, использовались признаки-указатели, знаменовавшие собой наступление или окончание какого-либо природного явления, события. Именно эти названия в большей мере составили именную ряд календарной системы. Их доля в календаре Кондинских манси – 58,3% (Апрель, Май, Июнь, Октябрь, Январь, Февраль, Март), Сосьвинских манси – 50% (Февраль, Март, Апрель, Май, Сентябрь, Декабрь), Ляпинских манси – 50% (Ноябрь, Февраль, Март, Апрель, Июнь, Август). Два месяца у Кондинских манси (Ноябрь, Декабрь) и у Ляпинских (Октябрь и Май), а также один месяц (Октябрь) у Сосьвинских манси имеют двойное название, одно из которых также является признаком-указателем.

Во-вторых, название месяцу могли давать непосредственно по самой преобладающей деятельности (рыбалка,

охота). У Кондинских манси – 25% таких названий (Май (два названия), Июль, Ноябрь (одно из названий), Июнь, Сентябрь), 8,3% – у Сосьвинских (Ноябрь) и 16,7% – у Ляпинских манси (Май (второе название), Июль).

В-третьих, для названия могли использовать как признак природных явлений, так и обозначение самих природных явлений. У Кондинских манси – 16,7% названий месяцев (Август, Сентябрь), 16,7% у Сосьвинских (Июнь (два названия), Август), 8,3% у Ляпинских (Сентябрь).

У Сосьвинских и Ляпинских манси в обозначении месяцев использовались еще и временные интервалы: у Сосьвинских 16,7% названий (Январь, Июль), у Ляпинских 25% названий месяцев (Октябрь, Декабрь, Январь). Кроме того, в названиях 8,3% месяцев у Сосьвинских манси использованы еще и культовые обряды – жертвоприношения (одно из названий Октября).

В своей работе Ю.Л.Остапчук отмечает, что название месяца в календарях у представителей одного народа, проживающего на разных территориях, отличается. Такую же закономерность заметили и мы. Календарь Кондинских манси начинается с апреля, в то время как Сосьвинские манси исчисляют год с января, а Ляпинские манси – с октября. Очевидно, что разница названий одного и того же месяца, зависит от того, где проживает народ, и какой вид деятельности для него является более значимым.

Хозяйство всех групп ханты и манси носило и носит в настоящее время комплексный характер, но сочетание различных видов деятельности и их значимость в жизни этнических групп различны, что обусловлено, в первую очередь, географической средой. Так, например, в мае кондинские и ляпинские манси занимаются промыслом водоплавающей дичи, который продолжается в течение всего месяца до начала гнездования, и работой, связанной с рождением молодых оленят. Сосьвинские манси, наоборот, снимают временные запоры, ловят рыбу сетями, начинают готовить лодки.

По особенностям хозяйственного цикла кондинских манси можно отнести к группе оседлых рыболовов, занимающихся также охотой и сельским хозяйством, лесными промыслами, Ляпинских – к оседлым и полuosедлым

охотникам, у которых подсобными занятиями являются рыболовство, транспортное оленеводство, лесные промыслы. Сосьвинские манси – это полусоседные группы с практически одинаковым значением охоты и рыболовства с подсобным оленеводством и лесным промыслами.

Анализ результатов исследования позволяет сделать следующие **выводы**.

В календарях коренных народов нашего округа выделяется 12-13 микросезонов (месяцев), то есть отрезков времени от 15 до 20 дней и более без фиксированного начала и конца, приуроченных к каким-либо явлениям природы или связанных с хозяйственной деятельностью. Выделение микросезонов, как и терминологический ряд календаря, обусловлено, прежде всего, хозяйственной деятельностью народа.

Названия месяцев являются описательными и представляют собой обозначения наиболее заметных природно-климатических факторов (месяц высокой воды и т.д.), типичных для территории проживания и фрагментов хозяйственной деятельности ханты (месяц рождения оленят и т.д.).

Обозначение того или иного вида хозяйственной деятельности осуществлялось двумя способами: 1) использовались признаки-указатели, знаменующие наступление (завершение) какого-либо природного события (листопад, линька птиц, нерест рыб и т.д.). Они в основном и составили именной ряд календарной системы коренных народов нашего округа в целом. 2) Применялось обозначение непосредственно самого вида деятельности (рыбалка, охота, жертвоприношение и т.д.).

По особенностям признаков, лежащих в основе названия, все месяцы можно объединить в четыре основных группы. Значительное количество месяцев в представленных календарях имеет название с опорой на признаки границ какого-либо природного явления или события (в календарях ханты таких названий от 50 % до 75%, а в календарях манси – от 50% до 58%). Названия второй группы связаны с признаками, указывающими непосредственно на вид деятельности – рыбалку, охоту и т.д. (в календарях ханты таких названий от 16,7% до 25%, манси – от 8,3% до 25%). Третью группу составляют месяцы, в названиях которых присутствуют признаки-указатели природных явлений. И у ханты, и у манси таких месяцев от 8,3% до 16,7%. Названия, где присутствует указатель временного интервала, составляют четвертую группу. В календарях ханты и манси таких месяцев по два (от 16,7% до 25%).

Среди сравниваемых семи календарей только в трех есть месяцы, названия которых связаны с культовыми обрядами. Количество таких месяцев также невелико: у манси – 8,3%, у ханты – от 8,3% до 16,7%.

Следует отметить, что анкетирование Манси часто не является таковым в академическом понимании этого метода, поскольку лист анкеты служил одновременно и планом некой беседы, когда приходится в каждом конкретном случае задавать дополнительные наводящие вопросы. Кроме того, манси, давно живущие в городах, со временем теряют связь со своей культурой, традициями, обрядами, зная и отмечая только крупные праздники, а потому, возможно, данные, полученные методом опроса, не совсем точны (не содержат полной информации).

В заключение стоит отметить, что для манси, живущих на стойбищах и пользующихся в своей жизни «национальным» календарем, непосредственно связанным с хозяйственной деятельностью, календарными обрядами,

время представляется как живое. Оно рождается и умирает, приходит и уходит вместе с олицетворяющими его светилами, богами, зверями, водой, деревьями. Оно даже не есть время, а череда сменяющих друг друга состояний: «желтых листьев», «голового леса», «большой темноты» или «толстого снега». Эти состояния имеют обыкновение повторяться, но всякий раз заново желтеют листья, заново идет рыба на нерест, заново рождаются у оленей телята. Для манси же, которые живут в городе, хозяйственная деятельность и явления природы не столь актуальны, и в своей жизни они используют привычный «светский» календарь.

Список использованных источников и литературы

1. Альбедиль М.Ф. Протоиндийское «колесо времени» // Календарь в культуре народов мира / Отв. ред. Н.Л. Жуковская, С.Я. Серов. – М.: Наука, Вост. лит., 1993.
2. Головнев А. В. Говорящие культуры: традиции самодийцев и угров / А. В. Головнев; [отв. ред. С.А.Арутюнов]. – Екатеринбург: УрОРАН, 1995.
3. Жуковская Н.Л. Категории и символика традиционной культуры монголов. – М.: Наука, 1988.
4. Информация Павловой (Поповой) Надежды Федоровны, Самсоновой Марины Викторовны, Ситниковой (Майбуровой) Марии Владимировны, Халак (Ивановой) Ларисы Владимировны, Покачевой Лилии Дмитриевны, сотрудников ИКЦ «Старый Сургут».
5. Источники по этнографии Западной Сибири / ред. Г.Е.Марков, Н.В.Лукина. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1987. – 284 с.
6. Колесникова С.Ю. Универсальная модель календаря в традиционной культуре народов мира: Дисс. ... д-ра культурологии: (24.00.01). – Томск, 2004. – 302 с.
7. Мансийский лунный календарь с названиями месяцев [Электронный ресурс] // Обско-угорский институт прикладных исследований и разработок: [Электр. ресурс]. URL: <http://оуипиир.рф/node/285> (дата обращения: 03.12.2012).
8. Мансийский лунный календарь с названиями месяцев [Электронный ресурс] // Обско-угорский институт прикладных исследований и разработок: [Электр. ресурс]. URL: <http://оуипиир.рф/node/285> (дата обращения: 03.12.2012).
9. Материальная и духовная культура народов Сибири: сб. Музея антропологии и этнографии. Т. 42 / АН СССР; Ин-т этнографии им. Н. Н. Миклухо-Маклая; [редкол.: Р. Ф. Итс и др.]. – Л.: Наука, 1988. – 208 с.
10. Народы Северо-Западной Сибири / Под ред. Н.В.Лукиной – Томск: Издательство Томского университета, 1994.
11. Обские угры: материалы 2-го Сибир. симпозиума "Культур. наследие народов Зап. Сибири" (12-16 дек. 1999 г., Тобольск) / Отв. ред. А. В. Головнев. – Омск; Тобольск: Тобол. гос. ист.-архитектур. музей-заповедник, 1999.
12. Остапчук Ю.Л. Сравнительная характеристика календарей народа ханты (исследовательская работа). МОУ лицей №3, 11 класс, город Сургут. Рукопись.
13. Ромбандеева, Е.И. История народа манси (вогулов) и его духовная культура: по данным фольклора и обрядов. – Сургут: Сев.-Сиб. регион. кн. изд-во: Сев. дом, 1993. – 208 с.
14. Селешников С.И. История календаря и хронология. Изд. 3-е. – М.: Наука, гл. ред. физ.-мат. лит., 1977.
15. Симченко Ю.Б. и др. Календари народов Сибири. Календарь в культуре народов мира: Сборник статей. – М.: Наука, Издательская фирма «Восточная литература», 1993.
16. Соколова З. П. Социальная организация хантов и манси в XVIII-XIX вв.: Проблемы фратрии и рода. – М.: Наука, 1983.
17. Соколова З. П. Легенды Вут-Ими: Путешествие по Оби и

- ее притокам к ханты и манси. – Сургут: Сев. дом, 1993.
18. Суляндзига Р.В. Коренные малочисленные народы Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации: Обзор современного положения. – М., 2003.
19. Традиционные обряды и искусство русского и коренных народов Сибири. – Новосибирск, 1987.
20. Хренов Л.С., Голуб И.Я. Время и календарь. – М.: Наука, гл. ред. физ.-мат. лит., 1989.
21. Югория: энциклопедия ХМАО-Югра / Администрация губернатора ХМАО-Югра. – [Электронный ресурс] – Ханты-Мансийск: Итас, 2004.
22. http://www.terramanana.ru/arhiv/12_02/12_02_34.pdf
23. wikipedia.ru

Комплексное изучение Летнего озера и пруда Летнего как памятников инженерного искусства

БАЛАШОВА ДАРЬЯ

*МАОУ СОШ № 6 с углубленным изучением отдельных предметов г.Калининграда, 11 класс
ГАОУ ДОД Калининградский областной детско-юношеский центр экологии, краеведения и туризма – школа Природы*

Экологическое объединение «Чистые пруды» школы № 6

*Научные руководители: С.М.Гуцол, заведующая отделом экологии и охраны природы
КОДЮЦЭКТ; Л.В.Амвросьева, учитель школы № 6*

С глубин далекого прошлого и по настоящее время водные объекты и связанные с ними различные гидротехнические сооружения играли большую роль в жизнедеятельности человека, в том числе, и на территории Калининградской области. Осушая болота, вырубая леса, жители Кёнигсберга формировали систему питьевых каналов и прудов. В 1848 году Иоганн Филипп Шиффердеккер создал гидротехнические сооружения озера Летнего и пруда Летнего для нужд пивоваренного завода «Понарт», который сейчас является объектом культурного наследия муниципального значения, и данные водоёмы могут рассматриваться как памятники инженерного искусства и включаться в состав охраняемых историко-культурных ценностей. В советские времена система гидротехнических сооружений была нарушена, озеро Летнее стало бессточным. В настоящее время территория предприятия относится к рекреационной зоне, но находится в плачевном состоянии. Проблема восстановления и сохранения водоёмов особенно в городе Калининграде должна рассматриваться не только с рациональной – технико-экономической – точки зрения, но и с позиции сохранения объекта культурно-исторического наследия. Таким образом, гидроэкологические и гидробиологические исследования Летнего озера и пруда Летнего, не проводившиеся ранее, являются своевременными и актуальными.

В связи с этим **целью работы** стало комплексное изучение Летнего озера и пруда Летнего как памятников инженерного искусства гидротехнического комплекса Пивоваренного завода «Понарт». В процессе исследования были поставлены **следующие задачи**:

- 1) проведение топографической и батиметрической съемки водоемов;
- 2) выполнение комплекса гидрологических изысканий;
- 3) выполнение гидробиологических исследований;
- 4) выявление источников загрязнения водоемов;
- 5) разработка мер по сохранению экологического благополучия водоемов и рекомендаций по ландшафтному развитию прилегающей территории.

Объектом исследований стали озеро Летнее и пруд Летний города Калининграда, а **предметом исследований** выступили их гидрологические характеристики, состояние макрозообентоса, качество воды.

В процессе работы были использованы такие **методы**, как тахеометрическая съёмка (электронный тахеометр Nikon Nivo A 301822), способ триангуляции, картографический метод, способ ледяных промеров [2], батиметрическая съемка [8], метод качественного анализа проб природных вод [9], измерение поплавочных расходов, методы определения биоразнообразия (коэффициенты Серенсена), метод Майера. Статистическая обработка полученного материала осуществлялась с помощью прикладной программы Microsoft Excel. Минерализация воды измерялась при помощи прибора HORIBA U-10.

Автор благодарит за организацию и помощь в проведении и оформлении исследовательской работы завотделом экологии и охраны природы КОДЮЦЭКТ С.М.Гуцол, учителя географии Л.В.Амвросьеву; геодезиста Л.В.Леоновец за помощь в проведении топосъемки, учеников МАОУ СОШ №6 с УИОП за помощь в сборе материала.

Наш район имеет богатую историю. Историческая область Самбия во времена пруссов, владичество Тевтонского ордена, Восточная Пруссия как часть Германии оставили отпечаток на его антропогенном ландшафте. Началом индустриального развития Понарта стало открытие пивоварни в 1848 году, где впоследствии готовили знаменитое в Европе пиво «Осмарк». Для того чтобы обеспечить себя натуральным льдом и отказаться от экспорта шведского льда, из четырех бывших оборонительных рвов были сделаны пруды. Так возникли Пейтайх, Вальпургистайх (позже засыпанные), Хубертустайх и Шванентайх (Лебединый пруд, ныне – озеро Летнее).

Все пруды были проточными с системой водосбросных сооружений и мельниц [3] (таблица 1). Мельница уже полностью разрушена, хотя в 2010 году был восстановлен пешеходный мост оз.Летнего, очищен и углублен подводной канал.

Таблица 1. Гидротехнические сооружения пивоваренного завода «Понарт»

Водный объект	Вид сооружения	Тип сооружения
Летнее озеро	Водоподпорные и водонапорные ГТС	Дамбы водозащитные ($H \leq 3$ м)
		Шлюзы-регуляторы
		Плотина
	Водосбросные и водопропускные ГТС, (в том числе сопрягающие)	Открытые водосбросы
		Водяная мельница для пивоварения, мост
		Мост пешеходный
Подводный канал	Водопроводящие ГТС	Каналы
Пруд Летний	Водоподпорные и водонапорные ГТС	Дамбы водозащитные ($H \leq 3$ м)
		Шлюзы-регуляторы
		Плотина
	Водопроводящие ГТС	Каналы
		Туннели
		Туннельные водосбросы

Таблица 2. Морфометрические характеристики водоёмов, промеры от 22.12.2012 г.

Параметры	Площадь зеркала, кв.м	Глубина тах, см	Глубина средняя, см	Объём воды, млн. м ³	Длина тах, м	Ширина тах, м
Озеро Летнее	30873	190	155	57 961	235	145
Пруд Летний	14 914	210	170	28 000	170	140

Летнее озеро и пруд Летний, водоёмы искусственного происхождения, расположены в Московском районе Калининграда, лежат в пределах Прегольской озёрно-ледниковой равнины у юго-западного побережья Калининградского залива. Характерный для данной территории ландшафт – искусственно дренируемые волнистые слабосхолмленные равнины на валунных (моренных) супесях, с дерново-глебовыми почвами. Береговая линия водоёмов изрезана слабо. Пруд – проточный водоём. Относительная высота бровки берега Летнего озера над урезом воды колеблется от 0,1 до 1,8 м, Летнего пруда от 0,01 до 2,5 м. Уровень воды в канале регулируется водосбросным сооружением. Около четырех месяцев в году водоёмы покрыты льдом, толщиной 15-30 см. В настоящее время, согласно функциональному зонированию Калининграда, территория относится к категории парков и парковых зон [7].

В ходе работы мы выполнили крупномасштабную топографическую съемку территории, прилегающей к исследуемым водоемам, создали съемочное обоснование в виде сети геодезических пунктов (на Летнем озере – 92, на пруду Летнем – 46), осуществили сбор и анализ существующих архивных картографических материалов Кёнигсберга и Калининграда. На основании промеров глубин (способ ледяных промеров) построены батиметрические схемы водоёмов с глубиной сечения 0,1 м (Рис.1) и определены их морфометрические характеристики (таблица 2).

По четырем створам (линии АВ, СД озеро Летнее, линии АВ, СД пруд Летний) (рис. 1) построены продольный и поперечный профили, на основании которых была проведена стратификация водной массы водоёмов.

В ходе гидрологических работ было установлено, что вода водоёмов не подвержена тепловому загрязнению (разница между температурными градиентами составляет всего 1°C). Цветность воды колеблется от 20° до 40°. На всех станциях показатель запаха не превышает 2 баллов, что соответствует нормативам качества (СанПиН 2.1.4.559-96, СанПиН 2.1.4.544-96, ГОСТ 17.1.3.03). Уровень рН воды соответствуют норме и колеблется от 6,5 до 7. Относительная прозрачность воды одинакова и составляет 1,2 м. Минерализация воды 0,264 г/л (0,2%). На

Летнем озере автором установлен водомерный пост для дальнейшего проведения мониторинговых исследований над колебаниями уровня воды в озере. Расход воды Подводного канала МПО-5а составляет 0,072 л/с.

Таксономический состав макрозообентоса представлен 4 типами беспозвоночных животных: Плоские черви (класс Ресничные черви), Кольчатые черви (классы Малошетинковые черви, пиявки), Моллюски (класс Брюхоногие), Членистоногие (классы Ракообразные и Насекомые) и 14 таксонами (Таблица 3). Индекс Серенсена, показывающий степень сходства биоразнообразия между двумя водоемами, равен 0,696.

Таблица 3. Многообразие макрозообентоса Летнего и Зимнего озера

Организмы	Оз. Летнее	Пруд Летний
Планария черная	+	-
Малая ложноконская пиявка	+	+
Малошетинковый червь	-	+
Прудовик болотный	+	+
Прудовик вороний	+	+
Катушка роговая	+	-
Клоп гладыш	+	-
Клоп гребляк	+	-
Водяные ослики	+	+
Личинки поденки Cleon sp.	+	-
Личинки поденки Baetis sp.	+	+
Личинки ручейников Anabolia sp.	+	-
Личинки ручейников Limnophilus sp.	+	+
Личинки стрекоз	+	+
Личинки комара звонца (мотыль)	+	+
Общее число групп в станции	14	9
Коэффициент Серенсена	0,6956	

В результате исследования водоёмов по 4 станциям были обнаружены 9 групп макрозообентоса (беспозвоночных животных), являющихся индикаторными орга-

низмами. Из них 2 вида относятся к индикаторной группе обитателей чистых вод, 2 – к группе организмов со средней степенью чувствительности, и 5 – к группе обитателей загрязнённых водоёмов (Рис.2).

Результаты анализа наблюдений свидетельствуют, что воды Летнего озера и Летнего пруда соответствуют 4

классу качества или полисапробной зоне. Качество воды Летнего озера несколько лучше, так как индекс Майера близок к показателю 3 класса качества (водоем умеренно загрязненный). Наиболее загрязненными оказались участок пруда у станции 1 и место впадения подводного канала в пруд Летний (таблица 4).

Рис. 1. Батиметрическая схема Летнего озера и Летнего пруда.

Масштаб уменьшен (в оригинале 1:500)

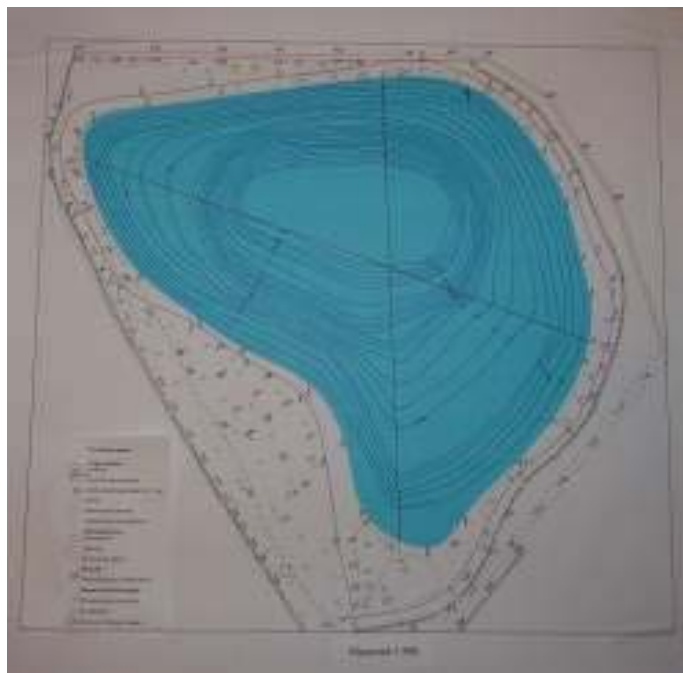


Рис. 2. Соотношение индикаторных групп организмов озера Летнего (а) и пруда Летнего (б)



а



б

Таблица 4. Качество воды в озере Летнем, пруду Летнем

Станции	Индекс Майера		Класс качества	Зоны сапробности
	Озеро Летнее	Пруд Летний		
1	9	2	4	полисапробная
2	9	6	4	полисапробная
3	7	8	4	полисапробная
4	8	7	4	полисапробная

С целью сохранения экологического благополучия водоемов мы предложили провести проектное районирование рекреационной зоны Летнего озера и пруда Летнего (схема 1) и меры по восстановлению и сохранению гидротехнических сооружений водоёмов. При этом мы учли, что территория, прилегающая к озеру Летнему, расположена в зоне охраняемого природного ландшафта.

Согласно основным видам разрешённого использования мы предлагаем создание таких функционально-рекреационных структур, как зона отдыха для детей – «Познавательный парк»; буферную зону, где гнездятся водные и околоводные птицы; участок для любительской и спортивной рыбалки; «спортивный парк», зона творчества. Желательно включение малых архитектурных форм: фонтанов, беседок, светильников в стиле старого Кёнигсберга, тротуарных дорожек чередующихся с клумбами и скамейками.

Согласно анализу результатов исследования можно сделать **следующие выводы.**

Качество воды Летнего озера и Летнего пруда соответствуют 4 классу качества или полисапробной зоне. Это характеризует водоемы как загрязненные.

Основными причинами и источниками загрязнения озера Летнего и Летнего пруда являются постройка жилого многоэтажного здания по ул. Летней в пределах водоохранной зоны; близость строительного предприятия нового микрорайона по ул. Автомобильной; прохождение интенсивного автопотока по улицам: Автомобильная, Летняя, Судостроительная, Батальная. Непосредственным проводником загрязняющих веществ является подводяный канал.

Проектное районирование рекреационной зоны Летнего озера и пруда Летнего должно осуществляться согласно градостроительному зонированию «Правил землепользования и застройки городского округа «Город Калининград», утвержденных решением Совета депутатов г.Калининграда №146 от 29.06.2009 г.

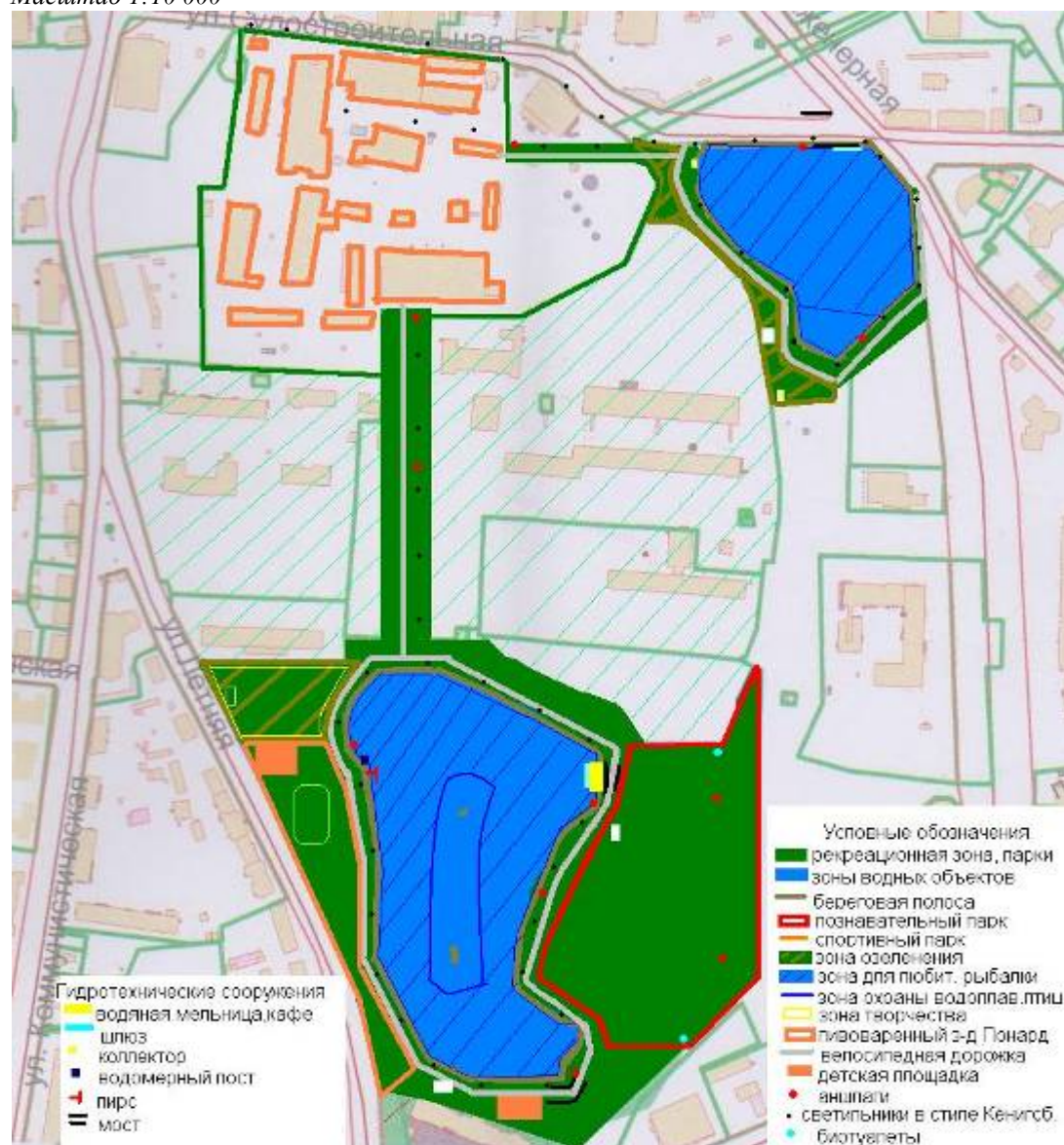
Основой проектных рекомендаций по восстановлению и сохранению гидротехнических сооружений водоёмов должно стать решение вопроса по включению Летнего озера и пруда Летнего как памятников инженерного искусства в состав охраняемых историко-культурных ценностей местного (муниципального) значения комплекса «Пивоваренный завод «Понарт».

При этом необходимо учесть, что территория, прилегающая к пруду Летнему, относится к зонам с особыми условиями использования (санитарно-защитные зоны предприятий).

Улучшение экологической ситуации водоемов должно опираться и на комплекс технических работ таких, как ремонт гидротехнических сооружений (дноуглубительные работы, включающие извлечение грунта и создание отвалов; монтаж и демонтаж строительных конструкций, бетонирование (особенно актуально при ремонте плотины водяной мельницы на Летнем озере); обработка металлоконструкций пирса), установка фильтров на ГТС, осуществляющих сброс воды с территории жилых кварталов, садового общества в сеть малых водотоков, поэтапное восстановление водяной мельницы Летнего озера, а также систематическое обследование старых дамб водоемов.

С целью привле-

Схема 1. Проектное районирование рекреационной зоны Летнего озера и пруда Летнего
Масштаб 1:10 000



чения школьников к изучению водных объектов и к природоохранной деятельности продолжить проведение акций по очистке от мусора побережья создать гидробиологическую площадку на станции №2 для проведения дальнейших наблюдений.

Список использованных источников и литературы

1. Берникова Т.А. Озёра // Калининградская область: Очерки природы. 2 изд. Калининград: Янтарный сказ, 1999. 229 с.
2. Близняк Е.В. Гидротехнические сооружения. М.: Государственное издание литературы по строительству и архитектуре, 1956.
3. Губин А. Очерки по истории районов Калининграда (от средних веков до наших дней) Балтийский район // Гражданин. 1996. №42. 24-30 октября. №43. 31 октября-13 ноября.
4. Довыденко Л.В. Водные пути. Калининград: Калининградская правда, 2008. 224 с.
5. Ласуков Р.Ю. Обитатели водоёмов: Карманный определитель. – М.: Рольф, 1999. 128 с.
6. Орлёнок В.В. География янтарного края России: Учебник по курсу «Региональная география Калининградской области». Калининград: Изд-во «Янтарный сказ», 2008. 416 с.
7. Салихова Е.В. Экология урбанизированных ландшафтов г. Калининграда // Орлёнок В.В. География янтарного края России: Учебник по курсу «Региональная география Калининградской области». Калининград: Изд-во «Янтарный сказ», 2008. С. 206-211.
8. Соловьёв А.Н. Озёра // Энциклопедия Земли Вятской. Том 7. Природа. Киров: Областная писательская организация. 1997. С. 200–222.
9. Степанова Н.Ю. Экологический паспорт малых рек и других водоемов (методические рекомендации). Оренбург: ОДЭБЦ, 2004.
10. Калининград. Экологический атлас / Под ред. Г.В.Хорова. Калининград, 1999.
11. <http://www.klgd.ru/social/culture/memory/compare7.php>

Мой интернациональный сомон

ЦЫБИКЖАПОВА ТАТЬЯНА

МБОУ «Усть-Оротская СОШ» Кижингинского района Республики Бурятии, 11 класс

Научный руководитель – С.Ж.Буянтуева, учитель школы

Среди важнейших проблем современности, требующих глубокого и всестороннего изучения, особое значение приобретают вопросы межнациональных отношений. Их решение в многонациональном государстве имеет историческое значение, особенно в свете развития нашей многогранной культуры, обеспечивая успешное проведение в жизнь национальной политики.

В стране растет число межнациональных браков. Это закономерный результат усиления экономических и культурных связей между народами, ликвидации национальных, религиозных и других барьеров в сфере семейно-брачных отношений.

Можно рассматривать межнациональные браки как фактор все большего сближения наций и народностей, формирования и утверждения новой исторической общности людей. В свете этого тематика нашей работы представляется весьма актуальной.

Национальным отношениям посвящены многие фундаментальные исследования, однако, особенно среди последних, чаще встречаются работы, касающиеся юга России (горячих точек) или посвященные проблемам так называемых малых народов. В связи с этим интересно рассмотреть процесс межнациональной интеграции в варианте его спокойного саморазвития (естественной эволюции) на примере одного из древнейших центров культуры – республики Бурятии.

Таким образом, **целью** настоящего исследования стало изучение современного состояния проблемы смешанных (межнациональных) браков как одного из аспектов культурной интеграции населения многонациональных регионов. В рамках достижения поставленной цели были определены следующие **задачи**:

- 1) дать количественную характеристику соотношения национальностей населения Нижнекоудунского сомона;
- 2) провести сравнительный анализ норм и форм заключения брака у бурят в прошлом и настоящем;

3) проанализировать этнические процессы межнационального сближения на территории республики Бурятия, их факторы и условия на примере населения Нижнекоудунского сомона.

В работе были использованы такие методы исследования как социологические опросы, методы наблюдения, сравнительный исторический анализ.

На территории Бурятии проживают 1 миллион 38 тысяч человек. Бурятия является многонациональной республикой. В городах и селах совместно живут и трудятся представители шестидесяти национальностей и народностей. Самыми многочисленными среди них являются русские, буряты, украинцы и татары, в Кижингинском районе – буряты.

Нижнекоудунский сомон охватывает села Орот, Усть-Орот, Кодунский станок. Только по нашему сомону живут представители десяти национальностей. Численность населения по состоянию на 01.01. 2013 года составила 1219 человек (таблица 1).

Брак у бурят в прошлом строго регулировался экзогамными ограничениями. В круг лиц, на которых распространялись экзогамные запреты, входили родственники по отцовской линии, то есть кровнородственная группа, имеющая происхождение у одного предка и носящая общее родовое имя.

У бурят допускались браки между людьми разных социальных групп. Однако состоятельные люди, как и везде, старались родниться между собой, считая ниже своего достоинства вступать в родство с бедняками.

Брачных ограничений по мотивам религиозной принадлежности у бурят не существовало. В XIX веке, особенно во второй его половине, все буряты официально числились христианами, шаманистами или ламаистами, но эти группы четко между собой не разграничивались.

Браки с представителями других национальностей рассматривались обществом как явление нежелательное. Но нередко были случаи, когда русские, татары или предста-

вители других национальностей, подолгу проживавшие в бурятских улусах и приобщившиеся к их быту, обычаям и традициям, включались в улусную общину и признавались своими. Браки с ними не вызывали резкого осуждения, особенно если речь шла о бурятке, вышедшей замуж за человека иной национальности. Однако женитьба не на бурятке мужчины, особенно состоятельного, как правило, встречала противодействие со стороны родителей и старших родственников. Объясняется это тем, что появление невестки иной национальности, чаще всего русской, нарушало привычный уклад семьи, сложившиеся нормы взаимоотношений, препятствовало соблюдению обычаев, основанных на религиозных верованиях.

Тем не менее, среди бурят, особенно в районах, где они жили в тесном соседстве с русским населением и поддерживали постоянные хозяйственно-культурные и дружественные контакты, было немало смешанных браков. Потомков от смешанных браков называли «карымами» (от слова «хари» – чужак, представитель чужого рода) или ясашными.

С конца двадцатых годов прошлого века в семейных отношениях и быте происходили существенные изменения. Перестройка происходила постепенно, и формирование новых черт в семье определялось изменениями в общественной жизни народа. Одним из значительных достижений было изменение социального положения женщины, вовлечение её в общественное производство и общественную жизнь. Всеобщее обучение подрастающего поколения, ликвидация неграмотности, общественная активность поставили женщину в один ряд с мужчиной в разных сферах жизни. Все эти процессы вели к изменениям в социально-экономической основе семьи и в её структурных связях. Взаимоотношения между членами семейного коллектива изменились в сторону демократизации и равенства.

Полная свобода выбора – главная особенность современных брачных отношений. Результаты наших наблюдений свидетельствуют, что чаще всего общаются и тянутся друг к другу молодые люди одной социально-культурной группы.

В общении молодёжи, в этикетке ухаживания произошли существенные изменения. Современной особенностью развития семейно-брачной структуры у бурят и одним из показателей происходящих интеграционных этнических процессов является рост числа межнациональных браков. Этому способствует тесное общение на производстве, хозяйственные и бытовые контакты, приводящие к сближению людей, взаимовлиянию в разных сферах культуры.

В результате усиления миграционных процессов в наши края приехали татары, чувашы, украинцы и другие народы. Как и многие сёла в районе, наши сёла являются многонациональными. По переписи в нашем сомоне зарегистрированы представители восьми национальностей. При этом в многонациональных сёлах заметен рост межнациональных браков. В частности, в нашем сомоне по данным на 1 января 2013 года проживают 45 смешанных семей. Заключили браки 214 семей, из которых 45 смешанных, 35 русских, 132 бурятских, 2 татарских. Данные по селам представлены в таблице 2.

В ходе исследования нами было выявлено 12 комбинаций смешанных браков, в которых фигурируют представители 10 национальностей. Это буряты, русские, татары украинцы, китайцы, мордва, тувинцы, чувашы, тад-

жики, киргизы (таблица 3).

Из них вступили в брак: русские с представителями 6 национальностей, буряты с 7 национальностями, татары с 2 национальностями, чувашы с 2 национальностями, украинцы с 2 национальностями, китайка с 1 национальностью, мордвинка с 1 национальностью, тувинка с 1 национальностью, таджик с 1 национальностью, киргизка с 1 национальностью. Как видно, доминирующими вариантами являются браки бурят с русскими.

Нами были изучены и такие характеристики смешанных браков, как возраст супругов (таблица 4), профессиональная принадлежность (таблица 5), образование (таблица 6) и распределение по месту проживания до вступления в брак (таблица 7).

Брачные сочетания, в которых муж старше жены, наблюдаются в 29 случаях; жена старше мужа – в 8 случаях; супруги ровесники – в 8 случаях. Разница в возрасте в основном составляет 1-3 года; в 5 случаях 5-7 лет; в 3 случаях 8-12 лет и свыше 20 лет – 1 случай.

Интересно, что эти данные показывают, как велика доля безработных. При этом по встречаемости на первом месте однородные браки зафиксированы у рабочих, на втором – браки мужей-безработных с жёнами служащими, далее следуют пенсионеры.

Результаты исследования свидетельствуют и о значительной распространённости смешанных в социальном отношении браков (таблица 6), что очевидно является следствием развивающегося сближения социальных групп нашего населения.

Таблица 1. Населения Нижнекодунского сомона

Половая принадлежность	Усть - Орот	Орот	Кодунский станок	Итого
Мужчины	331	183	90	604
Женщины	324	208	83	615

Таблица 2. Данные смешанных браков по Нижнекодунскому сомону

Название сёл	Усть - Орот	Орот	Кодунский станок	Итого
Заключено браков	109	70	35	214
Из них смешанные браки	12	22	11	45
%	11,1%	31,4%	31,4%	21%

Таблица 3. Варианты смешанных (межнациональных) браков

Варианты	Количество	Удельная доля
Бурят-русский	18	39,6%
Русский-татарка	3	6,6%
Бурят-татарка	5	11%
Бурят-украинка	1	2,2%
Русская-украинец	1	2,2%
Русский-китайка	1	2,2%
Русский-мордвинка	1	2,2%
Бурят-тувинка	1	2,2%
Русский-чуваш	3	6,6%
Бурят-чуваш	9	19,8%
Бурят-таджичка	1	2,2%

Лучшие доклады по естественным наукам. География

Бурят-киргизка	1	2,2%
----------------	---	------

Таблица 4. Возраст супругов в смешанных браках

возраст	до 18 лет	от 18 до 30	от 30 до 40	от 40 до 50	Старшие 50
мужчин	-	8	16	11	10
женщин	-	10	14	11	10
%	-	20 %	33.3 %	24.4 %	22.3 %

Таблица 5. Распределение семей по общественным группам

№	Соц.- проф. состав	мужчин	женщин	%
1	рабочие	12	8	22.3 %
2	служащие:			
а	экономисты	-	2	
б	врачи	-	1	
в	педагоги	1	5	15.5 %
г	библиотекари	-	1	
д	культработники	-	4	
3	КХ (СХПК)	3	3	6.6 %
4	безработные	25	17	46.6 %
5	пенсионеры	4	4	8.8 %

Анализ распределения супругов по месту проживания до вступления в брак показывает, что всего два человека родилось за пределами республики. Пять человек нашли брачных партнёров в городах и сёлах республики. Семь человек – из Кижингинского района.

Таблица 7. Распределение по месту проживания до вступления в брак

	Усть-Орот	Орот	Кодунский станок	Кижингинский район	Районы РБ	Тыва	Улан - Удэ	Иркутск
мужчин	12	19	8	3	1	-	1	1
женщин	8	19	10	4	3	1	-	-

На основании результатов проведенного нами исследования можно сделать ряд выводов.

Основным фактором изменения численности и национального состава населения нашей республики выступают миграционные движения, исторически связанные с процессом географического освоения территории, а впоследствии – с ее хозяйственным освоением. Значительный рост численности русских и других народов в республике в последние десятилетия прошлого столетия был связан с их большим притоком на строительство БАМ и Гусиноозёрской ГРЭС.

В середине девяностых миграционные сдвиги в какой-то мере были связаны с потоками выходцев из КНР. Но они сильно не повлияли на численность населения, так как Бурятия не была инвестиционно привлекательна, да и политическая обстановка РФ оставляла желать лучшего.

Изменения, происходящие в социальной структуре общества, всё больше способствуют распространению межнациональных браков. К ним можно отнести сближение общественных групп, выравнивание условий жизни, быта, культуры интеллигенции. Росту межнациональных браков способствует также миграция населения. Социально-профессиональная дифференциация уже не является препятствием к вступлению в брак.

Можно утверждать, что в целом в Бурятии не существует национальной предубежденности и ограниченности. Основными факторами вступления в брак являются лю-

Таким образом, в основном браки заключены со своими односельчанами (76 человек из 90, то есть 84,5 %, проживали до вступления в брак на территории своего сомона). Приезжие составляют 15,5 %. В смешанных браках родилось 135 ребёнка, из них мальчиков – 72, девочек – 63. Был зафиксирован 1 развод.

В рамках исследования среди населения нашего сомона нами был проведён опрос. Всего задействовано 100 человек респондентов. Были предложены следующие вопросы: как вы относитесь к смешанным бракам и как вы отнесётесь к тому, что ваш ребёнок выберет в спутники жизни человека другой национальности? На первый вопрос положительно ответили 67 % опрошенных, отрицательно – 33 %. На второй соответственно – 42 % и 58 %. Преобладание отрицательных ответов на второй вопрос свидетельствует, на наш взгляд, о достаточной устойчивости культурных традиций.

Таблица 6. Образовательный уровень

Образование	Высшее	Сред. – спец.	Среднее	4-8 классов
мужчин	4	8	20	13
женщин	10	14	10	11
%	15.5	24.5	33.3	26.6

бовь, уважение и доверие друг к другу. Среди факторов сдерживания межнациональных браков надо отметить устойчивые семейные традиции, религиозные убеждения, связанные с ними этико-моральные соображения, а также неблагоприятную обстановку в некоторых регионах страны.

Как представляется, задачи, стоящие перед этнографами и социологами разнообразны, но их решение должно следовать единым постулатам, исключающим фальсификацию и политизацию исследований. Главное внимание должно быть обращено на изучение и поддержание всех аспектов сближения наций, интернационализации культуры, быта и взаимного уважения традиций, при котором немалую роль играет популяризация науки и результатов научных изысканий.

Список использованной литературы

1. Базаров Б.В., Жамбалова С.Г., Голубчикова Ю.Н. Историко-культурный атлас Бурятии. – М., 2001.
2. Басаева К.Д. Преобразования в семейно-брачных отношениях. – Улан-Удэ, 1984.
3. Басаева К.Д. Быт бурят в настоящем и прошлом. – Улан-Удэ, 1980.
4. Жалсараев А.Д. Межнациональные браки. – Улан-Удэ, 1990.
5. Зацепин В., Азаров Ю. Мы и наша семья. – Улан-Удэ, 1991.
6. Конституция РФ. Основные права, свободы и обязанности граждан.
7. Лосева Э.Г. Этнические процессы у бурят. – Улан-Удэ, 1983.
8. Рандалов Ю.Б. Преобразования хозяйства, быта и культуры бурятского улуса. – Улан-Удэ, 1987.

Синтез искусственных опалов

РЕДЬКИН АРТЁМ

МБОУ г.Новосибирска «Лицей № 130 имени академика М.А.Лаврентьева», 10 класс

НОУ лицея № 130

Научный руководитель – Р.Г.Пархоменко, инженер института неорганической химии
Сибирского отделения РАН

Опал – минералоид, аморфный кремнезём $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$. В природе чаще всего залегает вместе с лимонитами, песчаниками, риолитами и базальтами. Обычно опал встречается в виде почковидных натеков, сплошных или землистых скоплений, плотных масс, напоминающих стекло, а также в виде сталактитов. Это происходит в вулканических областях, когда горячие водные растворы пропитывают горные породы и находящиеся в них включения; накапливается опал и у выходов горячих источников. Нередко опал замещает органическое вещество в ископаемых деревьях, раковинах. Подобные формы называют псевдоморфозами (греч. – «ложные формы»). Иногда встречается в виде землистых масс или тончайшего порошка.

Физические свойства:

а) благородные (драгоценные) опалы могут быть любого цвета: белого, черного, бледно- или темно-фиолетового, синего, зеленого, желтого, красного. Игра цвета – опалесценция – может быть не сплошной, а точечной, мозаичной, зональной и т.д.;

б) невысокая твёрдость;

в) хрупкость;

г) блеск стеклянный, восковой или перламутровый.

Благородный опал принадлежит к драгоценным камням; лучшие образцы ценятся очень дорого. Крупнейший Опал Нониуса – величиной с большой орех. Чтобы лучше проявилась цветовая игра благородных опалов, им придают круглую или овальную форму или другие мягко выпуклые формы в зависимости от того, как это позволяет сырой материал. Если хранить опалы в условиях низкой влажности, то из-за потери влаги они могут потрескаться и помутнеть. Поэтому ювелирные изделия и украшения с опалами следует носить как можно чаще, так как драгоценный камень может брать необходимую ему влагу из воздуха или кожи того, кто его носит.

Из-за невысокой твёрдости опала мастера при создании ювелирных изделий изготавливают защищающие их оправы. Раньше поверхность опала покрывали маслом, потом перешли на пропитывание опалов бесцветной искусственной смолой. Для древних римлян опал был камнем любви и надежды. Во многих культурах он и сегодня используется в качестве талисмана.

В настоящее время широко производятся синтетические опалы, в том числе в России (в Санкт-Петербурге и Новосибирске). Кроме этого, опал интересен и с точки зрения науки как фотонный кристалл. Фотонный кристалл – это материал, структура которого характеризуется периодическим изменением показателя преломления в 1, 2 или 3 пространственных направлениях. Фотонные кристаллы примечательны огромной областью применения в современной прикладной физике. Вот краткий перечень устройств на фотонных кристаллах, появление

которых можно ожидать в ближайшем будущем:

- низкопороговые ФК лазеры сверхмалых размеров;
- сверхяркие ФК светодиоды с управляемым спектром излучения;
- сверхминиатюрные ФК волноводы с микронным радиусом изгиба;
- миниатюрные ФК спектральные фильтры, в том числе перестраиваемые;
- ФК устройства оперативной оптической памяти;
- ФК устройства обработки оптических сигналов;
- средства доставки мощного лазерного излучения на основе ФК волноводов с поллой сердцевиной.

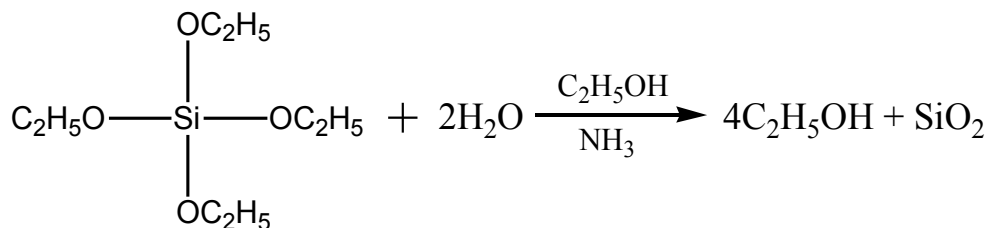
Из всего вышесказанного следует вывод, что опалы высоко востребованы в настоящее время. Так как природные месторождения исчерпаемы, а потребности растут, то встаёт вопрос о синтезе искусственных опалов. Учеными было предложено несколько различных способов получения синтетических опалов. Но прогресс не стоит на месте, и в ходе разработок стало важным научиться варьировать размер сферических частиц. В нашей работе мы изучили зависимость размера частиц от изменения объёма реактивов на некоторых промежутках.

Опал состоит из многочисленных монодисперсных сферических частиц кремнезёма, уложенных в трёхмерную дифракционную решетку, за счёт чего мы наблюдаем такие физические явления, как дифракция – явление отклонения света от прямолинейного направления распространения при прохождении вблизи препятствий, и интерференция – сложение световых волн, при котором обычно наблюдается характерное пространственное распределение интенсивности света в виде чередующихся светлых и тёмных полос. Таким образом, белый луч света, проходя через дифракционную решетку опала, делится на несколько лучей с разной длиной волны, тем самым создавая игру цвета – опалесценцию.

Если рассматривать процесс более детально, стоит указать, что из-за сферической формы частиц внутри опала образуются полые области, заполненные воздухом. А значит, луч постоянно чередует среды с разными коэффициентами (показателями) преломления. Учитывая разную длину волн, а значит и разные углы падения на частицу, и явление огибания волной препятствия – дифракцию, лучи разной длины волны выходят из решетки в значительно различающихся направлениях. В итоге, поворачивая опал по отношению к источнику белого света, в одной точке мы можем отследить смену всех цветов видимого спектра.

Также следует заметить, что в случае упаковки опала в одномерную дифракционную решетку, от размера шариков напрямую будет зависеть цвет, который мы видим. То есть, если значение диаметра частицы принад-

лежит промежутку [650 nm; 700 nm], видимым цветом окажется красный (красно-оранжевый). Конечно, под определенным углом мы увидим и все остальные цвета, но этот будет виден чаще остальных.



Спирт в данной реакции выступает в качестве растворителя для нерастворимого в воде тетраэтоксисилана (ТЭОС); аммиак, в свою очередь, создаёт щелочную среду.

В ходе реакции из 1 молекулы ТЭОСа и 2 молекул воды образуются 4 молекулы этанола и 1 молекула диоксида кремния. Продукты реакции образуют мицеллу: молекулы кремнезёма, связываясь между собой, образуют ядро, потенциалообразующий слой ионов создают гидроксид-анионы OH^- , а противоионами являются катионы аммония NH_4^+ . Именно за счет одноименно заряженного слоя противоионов у всех мицелл полученные частицы не склеиваются и сохраняют свою форму.

Синтез проходит без нагревания, при комнатной температуре. Существует лишь два условия. Так как синтез очень тонкий, то первое условие – чистота реактивов и посуды. Посуда была обезжирена спиртом. ТЭОС и спирт были очищены перегонкой (дистилляцией). Затем ТЭОС был очищен от примесей металлов раствором аммиака и дистиллированной водой. Аммиак принадлежал к классу особо чистых реактивов.

Второе условие – непрерывное перемешивание. Для этого мы использовали магнитную мешалку. В чистый сосуд сначала добавляли 20 мл этанола и необходимое для эксперимента количество аммиака. Сосуд закрывали, чтобы аммиак не улетучивался. Смесь перемешивали в течение 1 минуты для создания гомогенной среды. Затем приливали нужное количество ТЭОСа и перемешивали в закрытом сосуде в течение двух часов. Уже примерно через пять минут после начала синтеза раствор мутнел – зарождались частицы SiO_2 . По истечении двух часов размер частиц достигал оптимума. За счет перемешивания достигалось равномерное растворение ТЭОСа, что во много раз ускоряло реакцию. В результате через два часа образовывался раствор, содержащий мицеллы приблизительно одного размера.

Существует 2 способа осаждения образующихся частиц: гравитационное (естественное) осаждение и центрифугирование. Гравитационное осаждение является предпочтительным, ведь, несмотря на монодисперсность сферических частиц, некоторые из них больше других в пределах допустимой погрешности и, соответственно, осаждаются быстрее, так как на осаждение частиц в таком случае действует лишь сила гравитации. В итоге результатом процесса естественного осаждения является структурированный, строго упорядоченный по размерам кристалл. Но этот процесс очень долгий. Естественное осаждение идет в течение приблизительно 1 месяца. В случае с центрифугированием осаждение происходит много быстрее, но хаотично, в итоге результатом процесса центрифугирования является неравномерно упакованный кристалл с чрезмерно большими зазорами между

частицами, чего при естественном осаждении удастся избежать. Следовательно, кристалл, образованный за счет гравитационного осаждения, является более прочным, нежели кристалл, образованный при центрифугировании. В нашей работе был применен метод естественного осаждения.

В процессе работы было проведено 6 опытов по получению синтетического опала с разными значениями объема в растворе аммиака (NH_3) на промежутке от [1 мл; 2 мл] и ТЭОСа ($(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_4\text{Si}$) на промежутке [0,8 мл; 1,4 мл] (таблица 1).

После двух недель отстаивания (гравитационного осаждения) были сделаны микрофотографии десяти полученных образцов (пример – рис. 1 [а],[б]) и произведены замеры нескольких средних частиц, впоследствии выведено среднее значение диаметра для каждого образца (таблица 2).

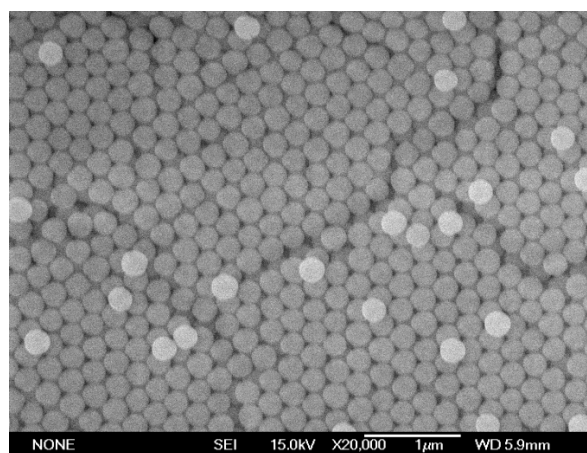
После двух недель отстаивания (гравитационного осаждения) были сделаны микрофотографии десяти полученных образцов (пример – рис. 1 [а],[б]) и произведены замеры нескольких средних частиц, впоследствии выведено среднее значение диаметра для каждого образца (таблица 2).

Таблица 1. Соотношения реагентов при получении синтетического опала

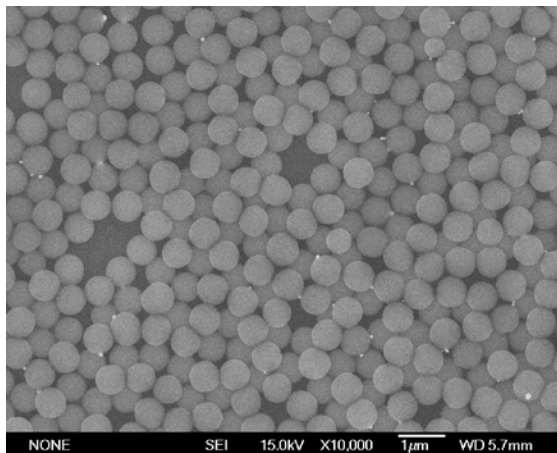
№\условия	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 96% p-p	$(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_4\text{Si}$ >99%	NH_3 0,5% p-p
1	20 мл	1 мл	1 мл
2	20 мл	1 мл	1.2 мл
3	20 мл	1 мл	1.4 мл
4	20 мл	1 мл	1.6 мл
5	20 мл	1 мл	2 мл
6	20 мл	0.8 мл	1.2 мл
7	20 мл	1.1 мл	1.2 мл
8	20 мл	1.2 мл	1.2 мл
9	20 мл	1.3 мл	1.2 мл
10	20 мл	1.4 мл	1.2 мл

Таблица 2. Зависимость размера частиц от условий опыта

№\условия	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 96% p-p	$(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_4\text{Si}$ >99%	NH_3 0,5% p-p	Размер (Ø частиц)
1	20 мл	1 мл	1 мл	215 нм
2	20 мл	1 мл	1.2 мл	280 нм
3	20 мл	1 мл	1.4 мл	365 нм
4	20 мл	1 мл	1.6 мл	505 нм
5	20 мл	1 мл	2 мл	670 нм
6	20 мл	0.8 мл	1.2 мл	260 нм
7	20 мл	1.1 мл	1.2 мл	295 нм
8	20 мл	1.2 мл	1.2 мл	315 нм
9	20 мл	1.3 мл	1.2 мл	340 нм
10	20 мл	1.4 мл	1.2 мл	390 нм



[a]



[б]

Рис 1. Микрофотографии десяти полученных образцов. [а] эксперимент № 2, диаметр частиц – 280 nm; [б] эксперимент № 4, диаметр частиц – 260 nm

Выводы:

- 1) Методом гидролиза тетраэтоксисилана в аммиачно-спиртовой среде (методом Штобера-Финка) были синтезированы монодисперсные сферические частицы кремнезёма.
- 2) Варьированием объёма исходных веществ в растворе были получены частицы различного размера и дисперсности.
- 3) Установлено, что как при увеличении объёма аммиака с 1 до 2 мл диаметр частиц увеличивается, так и при увеличении объёма ТЭОСа с 0,8 до 1,4 мл – диаметр частиц также увеличивается. Значение объёма аммиака сильнее влияет на морфологию частиц.

- 4) Получены образцы искусственных опалов.

Список использованной литературы

1. Силицкий А.С. Синтез и свойства фотонных кристаллов на основе диоксида кремния. М., 2003.
2. Силицкий А.С., Абрамова В.В. Фотонные кристаллы. М., 2003.
3. Большая Советская Энциклопедия. [Электронный ресурс]. – URL: <http://bse.sci-lib.com/>
4. Словарь нанотехнологических и связанных с нанотехнологиями терминов. [Электронный ресурс]. – URL: <http://thesaurus.rusnano.com/>
5. <http://www.physics.ru/>
6. <http://dic.academic.ru/>

Разложение полистерола

БУТОРИН ИЛЬЯ

МБОУ «СОШ № 73» г.Лесного Свердловской области, 10 класс

Научный руководитель – М.П.Созонова, учитель школы № 73

В мире насчитывается около 150 видов пластмасс. Мы используем их в промышленности, медицине, быту. Они стали неотъемлемой частью нашей жизни. Одним из наиболее осязаемых результатов антропогенной деятельности является образование отходов, среди которых отходы пластмасс занимают особое место в силу своих уникальных свойств. Мы проводим исследование полистирола, так как он занимает четвертое место по объёму производства, много бытовых полимерных отходов составляет именно он, его продукты разложения должны содержать ароматические соединения, которые интересно исследовать.

Объектом исследования данной работы является полистирол. **Предмет исследования** – продукты разложения полистирола. **Цель:** доказать возможность получения важных органических веществ разложением полистирольных отходов.

Результаты данной работы могут быть использованы учителем химии на уроках и внеклассных занятиях в качестве дополнительного материала. Кроме того на основе этого проекта может быть разработана методика практи-

ческого занятия по получению бензойной кислоты и изучению ее свойств.

Полистирол – синтетический термопластичный твердый, жесткий, аморфный полимер. Продукт полимеризации стирола. Полистирол общего назначения – прозрачный, хорошо окрашиваемый, легко перерабатываемый материал, представляющий собой продукт полимеризации стирола в массе или в суспензии, или в эмульсии, и предназначенный для изготовления изделий различными методами термоформования. В зависимости от свойств и назначения в соответствии с ГОСТ 20282-86 установлены различные марки полистирола общего назначения. Кроме полистирола общего назначения, промышленностью выпускается широкое разнообразие модификаций стирола.

По характеру пространственного расположения фенольной группы относительно молекулярной цепи различают атактический, изотактический и синдиотактический полистирол.

Полистирол – термопластичный материал, обладающий высокой твердостью и хорошими диэлектрическими свойствами, химически стойкий по отношению к щело-

чам и кислотам, кроме азотной и уксусной. Полистирол не растворяется в низших спиртах, алифатических углеводородах, фенолах, простых эфирах. Растворяется в собственном мономере, ароматических и хлорированных углеводородах, сложных эфирах, ацетоне. Устойчив к радиоактивному облучению, но стойкость к ультрафиолетовым лучам невелика. Полистирол легко формуется и окрашивается. Хорошо обрабатывается механическими способами. Без труда склеивается. Обладает низким влагопоглощением, высокой влагостойкостью и морозостойкостью. Физиологически безвреден. Изделия из полистирола обладают высоким глянцем.

Полистирол общего назначения весьма хрупок, температура размягчения полистирола составляет 90-95°C. Лучшими эксплуатационными свойствами обладают различные сополимеры стирола. Ударопрочный полистирол отличается повышенными показателями ударной вязкости в широком диапазоне температур (до -30...-40 °C). Основным недостаток – низкая термо- и светостойкость, связанная с наличием каучуковой фазы.

Сырьем для изготовления полистирола служит продукт нефтесинтеза – стирол. Как правило, полистирол выпускают в виде цилиндрических гранул размером 2-5 миллиметров. В промышленности полистирол общего назначения получают радикальной полимеризацией стирола различными методами.

Основными производителями полистирола для российского рынка являются «Нижекамскнефтехим», «Салаватнефтеоргсинтез» и украинский концерн «Стирол». В частности, «Салаватнефтеоргсинтез» производит марки полистирола УПМ 0508, УПМ 0703, УПС 0801, УПС 0803, ПСМ 115.

Полистирол по производству полимеров занимает четвертое место в мире – 7,5 % мирового рынка. Широко используется в производстве товаров бытового и культурно-бытового назначения, в строительстве, светотехнике, медицинской технике, рекламе, электротехнике, в том числе для изготовления тонких ориентированных конденсаторных пленок, является исходным материалом для производства пенополистирола.

К основным способам утилизации отходов пластических масс относятся: пиролиз, разложение, вторичная переработка по типу разрушений; сжигание.

Пиролиз – это термическое разложение органических продуктов в присутствии кислорода или без него. Пиролиз полимерных отходов позволяет получить высококалорийное топливо, сырье и полуфабрикаты, используемые в различных технологических процессах, а также мономеры, применяемые для синтеза полимеров.

Газообразные продукты термического разложения пластмасс могут использоваться в качестве топлива для получения рабочего водяного пара. Жидкие продукты используются для получения теплоносителей. Спектр применения твердых (воскообразных) продуктов пиролиза отходов пластмасс достаточно широк (компоненты различного рода защитных составов, смазок, эмульсий, пропиточных материалов и др.).

Разработаны также процессы каталитического гидрокрекинга для превращения полимерных отходов в бензин и топливные масла.

Адам Гуссе и его коллеги из университета Висконсина обратили внимание на то, что структура молекулы лигнина (основного вещества древесных клеток) очень

схожа со структурой фенольных смол. Такой факт позволил предположить, что разрушить молекулы этих разных веществ можно одинаковым способом – с помощью древесной белой гнили. Было изучено несколько видов этого грибка и их взаимодействий с фенольными смолами. Как оказалось, *Phanerochaete chrysosporium* чрезвычайно активно перерабатывает пластик, за несколько дней меняя свой состав: ряд «контрольных» изотопов, содержащихся в пластике, авторы работы позже обнаружили в микроорганизме. Также «едоки» оставили углубления на исследуемом материале.

Отдельный сегмент современного рынка – рециклинг полистирола. Многие компании в России и мире специализируются на покупке полистирольных отходов с дальнейшей переработкой и продажей вторичного полистирола. Как правило, для этого применяется технология экструдирования очищенных отходов с последующим дроблением и получением вторичного гранулированного материала, пригодного для изготовления изделий.

Таким образом, следует отметить, что пластмассы являются ценными полимерами, нашедшими свое применение во всех отраслях хозяйства и промышленности. Простое сжигание/захоронение полимерных отходов – неразумный подход к решению проблемы отходов с экономической и экологической точки зрения. Переработка пластмассы позволяет сэкономить ценное сырье для её получения – нефть. Кроме того, в результате пиролиза образуются высококалорийные газы, которые могут использоваться в органическом синтезе.

Практическая часть

Цель: осуществить процесс разложения полистирола, определить продукты его разложения.

Задачи:

- 1) собрать прибор для проведения разложения полистирола и провести процесс;
- 2) собрать газообразные продукты разложения полистирола;
- 3) провести идентификацию собранных газов;
- 4) провести идентификацию веществ, полученных окислением продуктов разложения полистирола.

Мелкоизмельченный образец полистирола мы нагревали в круглодонной колбе, снабженной газоотводной трубкой. Газообразные продукты пиролиза пропускали через подкисленный раствор перманганата калия. Непоглощенную часть газообразных продуктов собирали в стеклянный цилиндр методом вытеснения воды.

Обнаруживалось активное выделение бесцветного газа. При этом интенсивность окраски раствора перманганата калия не изменялась, а в мерном цилиндре-приемнике собиралось 120 мл газообразного продукта.

После прекращения поступления бесцветного газа в мерный цилиндр в колбе с разлагающимся полистиролом начинали активно образовываться белые пары, которые поступали в сосуд с раствором перманганата калия, в результате чего он обесцвечивался.

Предлагаем химическое уравнение описанного процесса (см. рис.1)

Белые пары – это продукт разложения полистирола – стирол, при окислении которого образуется бензойная кислота, ценный продукт для промышленности.

После прекращения выделения белых паров мы прекращали нагревание колбы. На поверхности уже бесцветного раствора перманганата калия образовывалась

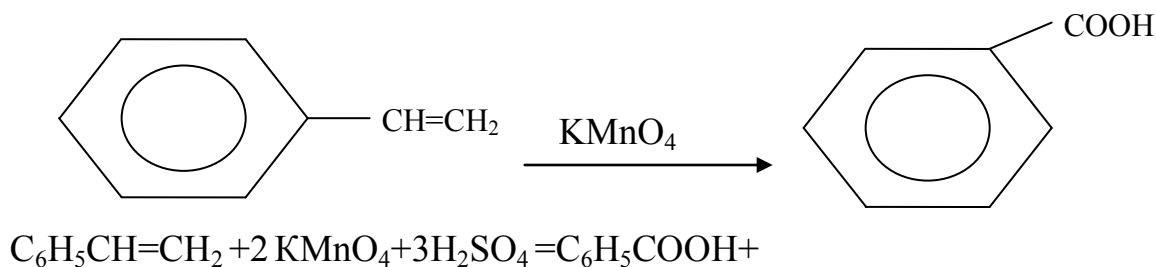


Рис.1

пленка органического соединения, состоящая, вероятно, из стирола и бензойной кислоты.

Нерастворимый в воде бесцветный газ, собранный в цилиндр, мы исследовали действием известковой воды, раствора нитрата серебра, йодной воды и горячей лучины. В результате проведенных проб помутнения известковой воды, образования осадка галогенида серебра и изменения окраски йодной воды не обнаружено. Следовательно, собранный газообразный продукт не содержит углекислого газа, хлороводорода и непредельных углеводородов.

В то же время при внесении в цилиндр горячей лучины собранный газ воспламенился практически беззвучно и сгорел пламенем синего цвета. Описанные явления, вероятно, свидетельствуют о наличии в газообразных продуктах разложения полистирола метана и/или других ал-

канов (наиболее вероятно наличие этана), а также других горючих соединений (водород), идентифицировать которые затруднительно.

Вместе с тем, что полимеры прочно вошли в нашу жизнь, возникает проблема с утилизацией отходов, которых существует свыше 400 различных видов. В наши дни как никогда прежде люди нашей планеты задумались над огромным засорением Земли непрерывно возрастающими отходами пластиков. В настоящей работе мы предложили методику разложения полистирольных отходов с целью получения важного органического соединения – бензойной кислоты.

При переработке полистирола в результате частичной деструкции материала могут выделяться пары стирола, бензола, этилбензола, толуола, оксида углерода.

Проблема энергосбережения. Энергосберегающие лампы

ГАНИЧЕВА ПОЛИНА

МОУ СОШ № 21 г.Рыбинска Ярославской области, 9 класс

Научный руководитель – О.В.Урвачёва, учитель школы № 21

Человеческий глаз способен различать от 150 до 10-15 тысяч цветов и оттенков. Удивительно, почему их так много? А зачем каждому из нас вообще различать цвета? И что есть цвет? На все эти и многие другие вопросы я решила найти ответы при помощи данной работы.

В 9 классе мы начали подробно изучать классы простых веществ – металлы и неметаллы. На первом же уроке наш учитель химии провел типичные для них реакции. На кафедре с одной стороны стояли сосуды с металлами, а с другой – с неметаллами. Я заметила, что в то время как большинство неметаллов имели различные цвета (на кафедре стояли синие, жёлтые, фиолетовые и бесцветные пробирки), образцы всех металлов имели характерный для них серебристый цвет. Возник вопрос о причинах цветового разнообразия неметаллов.

Я задавала себе этот вопрос всю неделю до следующего урока химии. Но на нём произошло нечто более странное. Учитель прилил к одной окрашенной жидкости другую, тоже окрашенную. Образовавшаяся жидкость стала бесцветной.

В школьном учебнике я не нашла чёткого ответа на вопрос о причинах цветового разнообразия отдельных ве-

ществ и попыталась его найти при помощи этой работы.

Цель: изучить систему появления цвета у различных веществ и соединений.

Задачи:

- 1) выявить основные факторы, влияющие на появление окраски у химических соединений;
- 2) разработать собственный (экономичный) метод обучения детей данной теме в школе;
- 3) разработать свою интерактивную виртуальную лабораторию с опытами по теме «Химия цвета».

Цвет – это зрительно воспринимаемое качество среды, окружающей человека. Он определяется физическими свойствами преломления и отражения световых лучей в пространстве и на поверхностях тел. Каждая поверхность в зависимости от химического состава тела, фактуры и текстуры отражает лучи определенной части спектра (длины волны колебаний электромагнитного поля). «Цветовую» часть спектра способен воспринимать человек с помощью зрения и оценивать как познавательно и ориентационно, так и эстетически.

Единой теории цвета не существует. Однако можно подметить некоторые закономерности, связывающие цвет вещества со строением молекул. Наличие

окраски связано с подвижностью электронов в молекуле вещества и с возможностью перехода электронов при поглощении энергии света на свободные энергетические уровни.

Существуют принципиальные различия между механизмами возникновения цвета у металлов и неметаллов. Поскольку состояние электронов в них различно, то и механизм появления цвета неодинаков.

Тот или иной цвет вещества означает, что из всего интервала видимого света им поглощаются какие-то определенные части – кванты. Из этого в свою очередь следует, что в молекулах окрашенных веществ энергетические уровни электронов довольно близко расположены друг к другу. Если разница энергий уровней велика, то поглощаются другие кванты, несущие больше энергии, например, ультрафиолетовые. Если бы наши глаза способны были воспринимать ультрафиолетовые лучи, то в таком ультрафиолетовом свете и водород, и азот, и инертные газы казались бы нам окрашенными.

Чем больше электронов в атоме, тем теснее друг к другу электронные уровни. В случае если в атоме есть незанятые электронами уровни для перехода электрона из одного состояния в другое, требуются кванты света уже с меньшей энергией, которую несут лучи видимой части спектра. Поэтому такие многоэлектронные гадолины, как хлор, бром и йод окрашены.

Цвет металлов зависит от того, волны какой длины они отражают. Белый блеск серебра обусловлен равномерным отражением почти всего набора видимых лучей. К серебристо-белому цвету висмута и кобальта примешивается розовый оттенок из-за разности в поглощении коротких и длинных лучей.

Яркий пример разнообразия окрасок у неметаллов – сера. Она может иметь различный цвет от светло-желтого до темно-коричневого в зависимости от того, какова ее кристаллическая структура.

Разнообразные аллотропные модификации фосфора (белый, желтый, красный, коричневый, фиолетовый, черный) обладают разными физическими и химическими свойствами. Ведь эти свойства, как и цвет, зависят от состояния электронов. Одни и те же атомы, расположенные в пространстве и связанные различным образом, могут создать вещество диэлектрик или проводник.

И все же в некоторых случаях цвет одного и того же вещества зависит вовсе не от состава. Точнее, не от типа кристаллической решетки. Нет в природе таких веществ, чтобы их структура была совершенна. Человек пытается исправить эту природную «недоработку» и выращивает кристаллы, близкие к идеальным. Без таких кристаллов немыслима современная оптика.

В окрестностях польского городка Велички есть соляные разработки, где обширные коридоры и огромнейшие валы, вырубленные в Пластах каменной соли, тянутся галереями на десятки километров. В нишах по бокам галереи можно видеть фигуры, сделанные из соли, и удивительной формы кристаллы. Слабо освещенные, они производят фантастическое впечатление. Иногда они окрашены в синий или фиолетовый цвет. Откуда берется эта окраска в гигантской массе бесцветной соли? Цвет кристаллов, построенных из бесцветных ионов и атомов, появляется в результате нарушений идеальности кристаллической решетки. В чём же причина этого нарушения? Во-первых, – в неправильном распо-

ложении атомов, составляющих кристаллическую решетку. Атомы отсутствуют там, где они должны быть – в узлах кристаллической решетки возникают незанятые места – вакансии. Смещенные атомы могут появиться в промежутках между теми, которые сохраняют свое нормальное положение. Подобный тип окрашенных соединений широко распространен в природе. Во-вторых, окраску бесцветных веществ определяет наличие атомов посторонних элементов и случайных примесей. Так, например, синий или фиолетовый цвет бесцветной каменной соли возникает из-за выделения под влиянием радиоактивного излучения металлического натрия.

Не имеют окраски неорганические вещества, молекулы которых образованы s- и p- элементами и имеют ионы с заполненными электронами оболочками: катионы щелочных и щелочноземельных металлов, анионы неметаллов первых трех периодов. К ним примыкают соединения (в основном оксиды) элементов, расположенных в периодической системе Д.И.Менделеева на условной границе металл – неметалл: сурьмы, висмута, свинца, алюминия. Из побочных подгрупп белый цвет имеют простые вещества элементов IV группы – титан и цирконий. Ионы, имеющие незавершенные оболочки, в большинстве случаев образуют окрашенные соединения.

Росту деформации способствует увеличение радиуса иона и уменьшение положительного заряда ядра и на основании периодического закона Д.И.Менделеева, в принципе, можно прогнозировать наличие цвета у того или иного соединения, составленного из каких-либо конкретных анионов и катионов.

Практическая часть

Эпиграфом к данному разделу работы стала следующая фраза М.В.Ломоносова: «Химии никоим образом научиться невозможно, не видав самой практики и не принимаясь за химические операции».

1. Анкетирование № 1

Задача учителя химии – вызвать у ученика интерес к предмету и поддерживать его на протяжении всего обучения. Я решила проверить, действительно ли хотя бы половина учеников нашей и других школ испытывают хоть какой-нибудь интерес к этому предмету, и провела анкетирование.

Вопрос: Любите ли Вы посещать уроки химии в своей школе?

Примерно 50% опрошиваемых не любят этот предмет. 40% идут на урок химии с удовольствием, только если на нём обязательно будет практика, интерактив. И всего 10% любят предмет.

2. Анкетирование № 2

Основываясь на личном опыте, могу с уверенностью сказать, что самый впечатляющий фактор, несомненно, вызывающий огромный интерес у учеников – это эффективные химические реакции, проведённые учителем. Чтобы убедиться в правильности данной точки зрения я провела анкетирование учеников 8 класса, изучающих химию чуть менее года.

Задание анкеты: продолжите фразу: «Я иду на урок химии с удовольствием, зная, что весь урок...

- Буду решать задачи, и писать уравнения
- Буду читать параграф в учебнике
- Слушать учителя

г) Учитель будет показывать химические реакции

д) Сам буду проделывать химические реакции.

Почти 40% учеников хотели бы видеть на уроке как можно больше опытов, и половина респондентов хочет проводить их самостоятельно.

3. Создание интерактивной виртуальной лаборатории

Основываясь на опыте своих друзей – школьников из разных учебных заведений Ярославской области, я поняла, что не каждая школа может позволить себе обеспечить обучающихся всеми необходимыми реактивами для проведения реакций на уроках. И наша школа – не исключение. При этом большей части школьников хотелось бы самим проделать реакцию, поскольку демонстрационный характер эксперимента не всегда в полной мере позволяет усвоить изучаемый вопрос.

Я попыталась хотя бы частично решить эту проблему и в течение месяца разработала свою интерактивную виртуальную лабораторию (пока только для своей школы) с опытами по данной теме «Химия цвета».

Для её создания мне понадобилось:

- выбрать программное обеспечение, поддерживаемое компьютерами в нашей школе;
- определить принцип, по которому будут осуществляться реакции с использованием компьютерных программ;
- обеспечить лабораторию сопутствующими теоретическими материалами;
- найти химические реакции, позволяющие наблюдать изменение цвета в ходе процесса;
- разработать способ контроля приобретённых знаний.

В результате мне удалось создать интерактивную виртуальную химическую лабораторию. Суть её заключалась в следующем. Ученик, сначала следуя инструкциям на мониторе, проводит реакции на компьютере (то есть самостоятельно нажимает на пробирки, горелки, колбы и т.д.) и наблюдает за результатом. Далее изучает теорию и решает тестовые задания. Практически любой ученик 8 класса может открыть эту лабораторию и даже в отсутствии учителя самостоятельно изучить данную тему.

Я решила не останавливаться на достигнутом и разработала план таких «интерактивных» уроков, благодаря которому я предполагаю повысить успеваемость, а

главное интерес к предмету у обучающихся (таблица).

Плюсы созданной виртуальной лаборатории:

1) Экономическая выгода. Лаборатория абсолютно бесплатна, т.к. школе не придётся приобретать в магазине диски с лабораториями такого рода.

2) Удобство в использовании. Учителю не обязательно контролировать процесс. Лаборатория проста в использовании при внимательном прочтении указаний. На практике оказалось, что очень удобно делать следующее. Ученик, отсутствовавший по какой-либо причине на прошлом уроке, получает от учителя материал в электронном виде и без проблем самостоятельно дома изучает тему.

3) Перспектива. Я планирую увеличить количество и качество опытов в ней и даже, возможно, создать по её образцу ещё несколько по другим темам или предметам.

Недостатки лаборатории связаны в первую очередь с тем, что 7 учебных часов на одну довольно узкую тему выделить невозможно. В то же время использование разработанного материала возможно в случае необходимости организации учебного процесса в отсутствие учителя. Возможно создание, например, комплекта «компьютерных уроков», использование которых возможно по мере возникновения необходимости.

4. Шпаргалка по химии.

Для того чтобы ученики усвоили эту тему на «отлично», я разработала, так называемую, «шпаргалку по химии», в которой собраны все опорные знания, требующиеся при изучении данной темы, и распространила её среди учеников. Шпаргалка включает в себя полезные таблицы, схемы, иллюстрации и т.д.

5. Анкетирование № 3

После того как почти все классы моей школы смогли поработать по представленному выше поурочному плану, я провела ещё одно анкетирование. И по его результатам подавляющее большинство, а именно почти 90 %, было более заинтересовано в таких уроках химии, нежели в обычных.

Вывод: использование разработанной виртуальной лаборатории при изучении химии позволяет повысить успеваемость обучающихся и стимулирует повышение их интереса к предмету.

Таблица. Поурочный план «интерактивных» уроков

	01.10.12	03.10.12	08.10.12	10.10.12	15.10.12	17.10.12	22.10.12
Название урока	«Что такое цвет? Откуда он берётся?»	«Влияние строения молекул на окраску»	«Проверим на практике»	«Самый умный»	«Умницы и умники»	«Обобщим»	«Подводим итоги»
Содержание урока	Введение. Понятие цвета, механизмы его появления	Основная теоретическая часть. Тренинг на компьютерах	Практическая работа. Проведение реакций по теме	Открытый урок (сообщения обучающихся)	Викторина по командам. Конкурсы	Обобщающий урок. Подготовка к контрольной работе	Завершающий урок. Контрольная работа.
Оборудование	Компьютеры, проектор	Компьютеры	Реактивы, лабораторная посуда	Проектор	Карточки с заданиями, проектор	Компьютеры, доска	Проектор, компьютеры
Успеваемость	64 %	68 %	75 %	80 %	86 %	90 %	93 %

«Зимняя сказка» или «Вкусно-вредный десерт»? (Изучение состава мороженого)

КАМИЛЛИ ЗЕЙБА, МАРШИНОВА ЕЛИЗАВЕТА

МАОУ лицей № 21 г.Иваново, 10 класс

Научный руководитель – В.А.Лапшина, учитель лицея № 21

В настоящее время в значительной степени пересмотрены ранее сформированные подходы к производству и качеству выпускаемой пищевой продукции. Важно, что от этапа увеличения выпуска продукции для удовлетворения растущих потребностей человека мы переходим к этапу увеличения качества выпускаемой продукции при возрастающих требованиях к экологической чистоте производственных процессов. Внедряются эффективные технологии, разрабатываются принципиально новые подходы к организации безотходных или малоотходных энерго- и ресурсосберегающих технологий.

Питание – один из важнейших факторов связи человека с внешней средой. Обеспечение безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов – одно из основных направлений, определяющих здоровье населения и сохранение его генофонда. Проблема контроля качества пищевой продукции является сегодня весьма актуальной. По каналам СМИ все чаще выходят программы, освещающие ситуацию вокруг некачественных продуктов питания, способных навредить здоровью потребителей.

О нем говорят очень много, особенно летом. В честь него организовываются конкурсы и праздники. Его любят и взрослые и дети, причем, достоверно неизвестно, кто больше. Его называют зимней сказкой, молочной радостью, охлажденным счастьем, ведь для счастья его действительно нужно совсем немного – один стаканчик. Ванильное и шоколадное, с джемом и изюмом, в вафельном стаканчике и на палочке – разнообразие вкусов и форм только манит. Никакой ребенок не может пройти спокойно мимо киоска с мороженым, никакой взрослый не откажет себе в удовольствии хоть раз за летний сезон полакомиться сладким холодным десертом.

Но не все так хорошо. Некоторые люди полагают, что мороженое приносит не только удовольствие, а порой и вред. Так ли это? На самом ли деле мороженое – «Зимняя сказка», или оно просто является «вкусно-вредным десертом»? Как мороженое влияет на организм человека? Это мы и решили выяснить.

Объектом нашего исследования является мороженое пломбир пяти различных торговых марок.

Цель работы: выполнить сравнительный анализ состава мороженого различных торговых марок

Задачи работы:

- исследовать состав мороженого (пломбира);
- показать влияние мороженого на организм человека;
- изучить основные компоненты мороженого;
- узнать историю мороженого и его современное производство;
- изучить полезные и отрицательные свойства мороженого.

Об истории мороженого написана масса ученых ста-

тей и созданы десятки легенд. Говорят, что предшественниками мороженого наслаждался еще Нерон в первом столетии нашей эры, а Марко Поло привез рецепт из Китая в двенадцатом веке. Конечно, те десерты назвать полноценным мороженым нельзя. Лакомством, которым сегодня может насладиться каждый, в древние времена наслаждались только цари.

В 1600-х годах в мороженое стали добавлять молочные компоненты, а также первые наполнители. Повар английского короля Карла I сделал рецепт мороженого привилегией королевского двора. По различным вариантам легенды король либо оплатил молчание кулинара, либо до смерти запугал его. В 1649 году король был обезглавлен, а повар получил свободу слова, и в скором времени вся Европа была осведомлена о «сгеме ice». В Париже и других странах одна за одной начали открываться мороженые. Мороженое оставалось редким удовольствием, ведь для его изготовления требовалось как минимум две большие миски, заполненные льдом и солью, каждую из которых надо было трясти для перемешивания не менее 40 минут.

В 1847 году Нэнси Джонсон облегчила труд мороженщикам. Она создала первую ручную мороженицу и получила патент на нее. Свои права на изобретение мисс Джонсон продала Вильяму Янгу за \$200. Он, в свою очередь, назвал машину в честь изобретательницы – Johnson Patent Ice-Cream Freezer. В 1851 году Джейкоб Фассел создал свою машину для сбивания вершков и замораживания их до состояния мороженого. Однако широкое распространение в массах мороженое получило только в начале XX века, когда были созданы холодильные камеры для хранения продуктов и усовершенствованы машины по производству лакомства.

Итало Маркьони переехал в США из Италии в конце 1800-х годов. Свой бизнес он начал с продажи домашнего лимонного льда с тележки на Уолл-стрит. Вскоре в его подчинении было уже множество тележек. Но, несмотря на то, что он был довольно успешен в своем деле, у него существовала одна серьезная проблема. Тогда мороженое продавалось в маленьких стаканчиках, и, соответственно, вставал вопрос санитарии, а точнее – ее отсутствия. И даже не это беспокоило Маркьони, а то, что люди частенько разбивали стаканчики или забывали вернуть их в тележку. С 1896 года он начал печь съедобные емкости из вафель, которые по форме в точности повторяли стаканчики, которые он продавал. В сентябре 1903 года он получил патент на свое изобретение.

История мороженого не останавливается на XX веке. В апреле 2004 в моду вошло домашнее мороженое. Ознаменованием этого стал выпуск мороженого сорта Zinger's Homemade, которое сочетало в себе новые знания и старинные технологии. Выпуск мороженого был

приурочен к столетию рожка.

Существует множество классификаций мороженого. Например:

1. По составу: молочное; сливочное; пломбир; мороженое, в составе которого присутствуют жиры растительного происхождения (кокосовое и пальмовое масло, соевое молоко), сорбет – мягкое фруктово-ягодное мороженое с добавлением молочного жира и сухого обезжиренного молочного остатка; фруктовый лед.

2. По консистенции: закаленное – плотное, твердое мороженое, изготавливаемое преимущественно в производственных условиях; мягкое – менее плотное по консистенции, чаще продается на развес и изготавливается на предприятиях общественного питания.

3. По месту и типу изготовления: мороженое для массового потребления, домашнее мороженое, авторское мороженое изготавливается кулинарами по их авторским рецептам.

4. По виду фасовки: брикеты (глазированные и неглазированные, с вафлями и без них), в вафельных стаканчиках, в вафельных рожках, в вафельных трубочках, пирожные, цилиндры в шоколадной или иной глазури, фигурное мороженое (глазированное и неглазированное), в стаканчиках (бумажных и из полимерных материалов), мороженое в коробочках, на палочке.

5. По вкусовым качествам (наиболее распространены): ванильное; шоколадное; кофейное; со вкусом определенных ягод, плодов и даже овощей; ореховое; крем-брюле.

Производство мороженого с некоторыми изменениями осуществляется по общей технологической схеме и включает в себя следующие операции: приемка сырья, подготовка сырья, составление смеси, пастеризация смеси, гомогенизация смеси, охлаждение и созревание смеси, фризирование смеси, фасование и закалывание мороженого, упаковывание и хранение мороженого.

Все сырье хранится в камерах, в которых поддерживаются соответствующие для каждой группы продуктов температура и влажность воздуха. Необходимое количество сырья для составления смеси определяют по соответствующим рецептурам. Все рассчитанные компоненты смеси взвешивают и отмеривают в необходимых количествах. Перед составлением смеси все ее компоненты должны быть соответствующим образом подготовлены. Для этого жидкое сырье (молоко цельное, обезжиренное, сливки и др.) фильтруют. Все сыпучие виды сырья (сахар, какао-порошок, мука и др.) просеивают через сито с ячейками не более 2 миллиметров. Сухие молочные продукты в случае необходимости дробят, растирают и просеивают через такое же сито. Сухое молоко для лучшего растворения тщательно перемешивают с сахарным песком из расчета 2:1 и растворяют в небольшом количестве теплого молока до получения однородной массы. Молоко сгущенное цельное и обезжиренное очищают от технических примесей. Сливочное масло расплавляют на водяных банях. При использовании куриных яиц проверяют их свежесть, затем моют, дезинфицируют и ополаскивают чистой водой. Затем их взбивают. Подготовку плодов, ягод, овощей и бахчевых культур начинают с их сортировки. Затем тщательно моют, очищают, освобождают от семян и нарезают на кусочки. После этого их протирают или дробят до получения однородной нежной массы в виде пюре с соком.

Процесс составления смеси происходит в ваннах, имеющих тепловую рубашку и мешалку. Смесь составляют в определенной последовательности. Первыми в смесительную ванну вносят жидкие продукты (воду, молоко, сливки и др.), подогревая их до температуры 35-45°C. После вносят сгущенные продукты и расплавленное сливочное масло, а затем – сухие и яичные продукты. В последнюю очередь вносят стабилизаторы.

Длительная пастеризация смесей для мороженого происходит при температуре 68°C с выдержкой 30 минут, кратковременная – при 75°C с выдержкой 20 минут и высокотемпературная – при 85-90°C с выдержкой 50 секунд.

Гомогенизация смеси необходима для стабилизации эмульсии. Она осуществляется при температуре близкой к температуре пастеризации. Чем больше массовая доля жира в смеси, тем меньше давление гомогенизации. При производстве мороженого рекомендуется использовать двухступенчатую гомогенизацию. В зависимости от вида смеси мороженого применяются следующие режимы гомогенизации: от 7 до 12,5 МПа для первой ступени и 4,5-5,0 МПа – для второй ступени. Использование процесса гомогенизации смеси мороженого позволяет добиться требуемой степени взбитости и хорошей консистенции готового продукта.

Охлажденная до температуры 2-6°C смесь поступает в изолированные емкости для созревания и временного хранения. Созревание смеси мороженого проводится при пониженных температурах. В результате вязкость созревшей смеси возрастает, а количество находящейся в свободном состоянии воды уменьшается, что препятствует образованию крупных кристаллов льда в процессе замораживания смеси.

При фризировании смесь взбивается (насыщается воздухом), частично замораживается. Во фризере смесь поступает с температурой 2-6°C, температура мороженого на выходе должна быть не выше -3,5°C. Взбитость мороженого составляет 40-60 % в зависимости от вида мороженого и используемого фризера. После фризирования мороженое сразу же в максимально короткий срок подвергается дальнейшему замораживанию (закаливанию). Фасованное мороженое закалывают в потоке воздуха при температуре от -25 до -37°C в специальных морозильных аппаратах, а также в металлических формах в эскимогенераторах. Температура мороженого после закалывания должна быть не выше -12°C. Дозакалывание производят в закалочных камерах или камерах хранения в течение 24-36 часов. Закаленное мороженое помещают в камеру хранения.

Для мороженого характерна высокая пищевая ценность и хорошая усвояемость организмом человека. В этом продукте, выработанном на молочной основе, содержатся молочный жир, белки, углеводы, минеральные вещества, витамины А, группы В, D, Е, Р. В мороженом, в состав которого входят плоды или ягоды, богаты витамином С, содержится значительное количество этого витамина.

Молочный жир, как известно, по сравнению с другими пищевыми жирами является наиболее ценным. Он отличается приятным вкусом, высокой усвояемостью. В рецептуры некоторых видов мороженого входят также растительные жиры (как самостоятельно, так и в сочетании с молочным жиром), полезные для организма человека. Белки

в мороженом на молочной основе представлены в основном казеином; сывороточные белки – альбумин и глобулин. Углеводы в мороженом представлены сахарозой и молочным сахаром (лактозой). В мороженом, содержащем фруктовое сырье, обычно присутствуют и простые сахара – глюкоза и фруктоза. Углеводы являются существенными источниками энергии для организма человека.

Мороженое содержит такие важные минеральные вещества, как натрий, калий, кальций, фосфор, магний, железо и многие другие.

В среднем энергетическая ценность молочных и фруктовых видов мороженого составляет 560,7-616,2 кДж/кг, сливочного – до 836,0 кДж/кг, пломбира – до 1010 кДж/кг. Содержание углеводов в мороженом составляет от 14 до 25 %, жира – 3,5-15 %, белков – 3,5-4,5 %, минеральных веществ – до 0,7 %.

Изучением влияния мороженого на здоровье и эмоциональное состояние людей занимались британские ученые. И выяснили, что мороженое буквально делает нас счастливыми. Ингредиенты, входящие в мороженое, влияют на содержание серотонина (гормона счастья). Кроме того, молоко и сливки, из которых делают настоящее мороженое, содержат триптофан, который успокаивает нервную систему и помогает справиться с бессонницей. Таким образом, это лакомство снимает стрессы, обладает успокаивающим, седативным действием, лечит синдром хронической усталости.

К тому же мороженое (натуральное сливочное) является одним из самых сбалансированных продуктов, активизирует обмен веществ, легко усваивается и прекрасно утоляет тягу к сладкому. Медленно переваривается и надолго оставляет ощущение сытости. А вот разнообразные шербеты и фруктовый лед полезными свойствами сливочного мороженого не обладают, польза от них очень сомнительна, разве что освежающий эффект в жаркую погоду.

Основное свойство мороженого – его низкая температура. Из-за нее большинство родителей не разрешают детям есть помногу или предлагают запивать лакомство горячим чаем. Действительно, на ослабленный организм, особенно измученный регулярными перегревами, которые нарушают работу терморегуляции, мороженое может оказать пагубное воздействие: простуда, ангина, обострение тонзиллита и даже отит могут быть следствием большого количества съеденного мороженого. Однако здоровому организму оно не принесет вреда, а послужит хорошим стимулятором иммунитета и закаливанию.

Итак, стоит ли опасаться мороженого? Наилучшее решение – употреблять его не каждый день, чтобы небезопасные для организма добавки успевали выводиться и не накапливались. Если же в разгар летней жары употреблять его в течение недели каждый день – также не будет большого вреда, если затем дать организму небольшой отдых.

Экспериментальная часть

Опыт 1. Обнаружение белков в мороженом.

Мы наливали в пробирку 1 мл растаявшего мороженого и добавляли 5-7 мл дистиллированной воды, закрывали ее пробкой и встряхивали. К 1 мл полученной смеси (остаток оставляли для дальнейших опытов) приливали 1-2 мл 2 М раствора NaOH и несколько капель 10%-ного раствора CuSO_4 . Содержимое пробирки встряхивали. Появлялось ярко-фиолетовое окрашивание, связанное с взаимодействием пептидных связей белковых молекул со свежесоздавшимся $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (биуретовая реакция). Реакция имеет высокую чувствительность, поэтому даже при разбавлении белка 1:10 000 наблюдается положительный результат.

Опыт 2. Обнаружение остатков ароматических α-аминокислот (ксантропопротеиновая реакция).

Мы помещали в пробирку 1 мл раствора (рабочего раствора), приготовленного в предыдущем опыте, и приливали к нему, соблюдая осторожность, 3-5 капель концентрированной азотной кислоты. Смесь нагревали. Появлялось желтое окрашивание из-за нитрирования остатков ароматических аминокислот (фенилаланин, тирозин, триптофан), образующих белки. После охлаждения добавляли к смеси 3-5 капель 25 %-ного раствора аммиака. Происходило изменение цвета с желтого на оранжевый.

Опыт 3. Определение наличия железа.

В небольшой тигель помещали немного мороженого и нагревали в пламени спиртовки под тягой. После испарения воды содержимое тигля прокаливали в пламени до обугливания веществ. Тигель охлаждали и наливали в него 1-2 мл 2 М раствора HCl. Выдерживали 1-2 минуты. Полученный раствор фильтровали, затем переливали в пробирку и добавляли к нему несколько капель концентрированного раствора NH_4SCN . Образовывался красноватый раствор, свидетельствующий о наличии катионов Fe^{3+} . Окраска комплексного соединения визуально обнаруживалась до концентрации 10-5,5 моль/л.

Опыт 4. Обнаружение лимонной кислоты.

В пробирку наливали 1 мл мороженого и приливали 2-4 капли 0,1 н. раствора KMnO_4 . Выпадал бурый осадок оксида марганца (IV).

Опыт 5. Определение ионов PO_4^{3-} .

В пробирку наливали 1 мл растаявшего мороженого и добавляли 2-3 мл дистиллированной воды, закрывали ее и встряхивали. К полученной смеси приливали 1 мл 2М раствора CH_3COOH , снова встряхивали и оставляли на 2-3 минуты. Затем фильтровали и добавляли к фильтрату 1 мл молибденового реактива. Смесь нагревали на водяной бане до появления желтого кристаллического осадка.

Результаты проведенных исследований приведены в таблице.

Таблица. Сводная таблица результатов исследований

Характеристика	Результаты проведенного опыта				
	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5
Наличие белков	бледно-фиолетовый	сине-фиолетовый	ярко фиолетовый	сине-фиолетовый	сине-фиолетовый
Ароматические α-аминокислоты	бледно-оранжевый	бледно-оранжевый	оранжевый	бледно-оранжевый	насыщ. оранжевый
Наличие железа	светло-бурый	светло-бурый	красно-бурый	светло-бурый	оранжево-бурый
Наличие лимонной кислоты	Во всех образцах была обнаружена лимонная кислота				
Определение фосфат ионов	Желтый кристаллический осадок				

В результате первого опыта наибольшее количество белков было обнаружено в марках мороженого: «Белое мороженое из Белого города», «Владимирский пломбир», «Зюзя», «ГОСТ стандарт». В мороженом «Золотой стандарт» белки были обнаружены в небольшом количестве, что не соответствует данным, указанным на упаковке.

В результате второго опыта было обнаружено наличие остатков ароматических α -аминокислот, образующих белки, во всех видах мороженого. Наибольшее их количество содержится в марках мороженого «ГОСТ стандарт» и «Белое мороженое из Белого города».

В результате третьего опыта наибольшее количество железа было обнаружено в марке «Белое моро-

женое из Белого города», а наименьшее количество в марке «ГОСТ стандарт пломбир». В мороженом железо содержится как минерал, т.е. в небольших количествах и вреда не приносит.

В результате четвертого опыта остатки лимонной кислоты были обнаружены во всех марках мороженого, но в небольших количествах. Это можно объяснить тем, что лимонная кислота может быть использована производителем как стабилизатор.

В результате пятого опыта во всех пробырке обнаружился желтый кристаллический осадок, что свидетельствует о наличии во всех марках мороженого ионов PO_4^{3-} , содержащихся в молочной основе мороженого.

Повышение устойчивости порошковой краски к расслаиванию при транспортировке

ОРУДЖОВ ГАМЛЕТ

МОУ лицей № 86 г.Ярославля, 10 класс

Научный руководитель – А.А.Ильин, доктор химических наук, профессор кафедры химической технологии органических покрытий ЯГТУ

Известно, что производство порошковых полимерных красок, относящихся к экологически чистым лакокрасочным материалам, с каждым годом возрастает [1]. Порошковую краску наносят на окрашиваемую поверхность различными способами. Широко распространен в промышленности способ электростатического распыления [2]. После этого окрашенные изделия помещают в сушильные камеры, в которых порошковая краска при нагреве расплавляется и растекается тонким слоем. А в камере охлаждения при понижении температуры происходит отверждение покрытий.

Порошковыми красками окрашивают различные изделия. Это различные металлоконструкции, диски колес, бытовая техника, микроволновки, холодильники и т.п. [3].

Для того чтобы порошковая краска с эффектом «металлик» не расслоилась при транспортировке, частицы алюминиевой пудры приклеивают на частицы порошковой краски [4]. В настоящее время этот процесс проводят в емкостном оборудовании при перемешивании и нагреве механической смеси, состоящей из порошковой краски и пигмента. Однако при таком способе далеко не все частицы пигмента приклеиваются к частицам порошковой краски. Повышение температуры нагрева позволяет увеличить степень приклеивания, но при этом существенно ухудшает другие параметры порошковой краски [5].

Поэтому поиск новых способов сцепления частиц порошковой краски с алюминиевой пудрой является актуальной проблемой.

Цель настоящей работы – разработка нового метода сцепления эпоксиэфирной порошковой краски с частицами алюминиевой пудры.

Для достижения поставленной цели мы использовали созданную в ФГБОУ ВПО «ЯГТУ» пневматическую

установку (струйный реактор), генерирующую ударные волны инертного газа сверхзвуковой скорости (Патент РФ 2424264).

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- провести процесс модификации (склеивания частиц) порошковой краски с алюминиевой пудрой в струйном реакторе;
- оценить степень приклеивания частиц алюминиевой пудры к порошковой краске;
- сравнить полученную модифицированную порошковую краску с базовым передовым образцом.

Автор работы принимал участие на всех этапах исследования, а именно: было проведено модифицирование порошковой краски; количественно оценена степень приклеивания частиц алюминиевой пудры к порошковой краске. Лично автором проведен анализ полученных результатов с использованием законов математической статистики. Также автор принимал участие на всех этапах обсуждения полученных результатов.

Объектами исследования служили: эпоксиэфирная порошковая краска производства ОАО «Ярославский завод порошковых красок»; алюминиевая пудра (3 класс опасности) с размером частиц 30 мкм. Кроме того, объектом исследования служила импортная порошковая краска с алюминиевой пудрой того же химического состава (порошковая краска ВК0482020 компании «Tehnos», Италия).

Для настоящих исследований была приготовлена механическая смесь эпоксиэфирной порошковой краски и алюминиевой пудры. Содержание алюминиевой пудры составляло 2 % масс.

Для модификации порошковой краски использовали созданную в ЯГТУ пневматическую установку, генерирующую ударные волны инертного газа сверхзвуковой

скорости. Частицы алюминиевой пудры и порошковой краски захватывались струей воздуха, исходящей из сопла струйного реактора со сверхзвуковой скоростью. В этой воздушной струе частицы подвергались многократному воздействию ударных волн воздуха, вследствие чего частицы алюминиевой пудры впаивались в частицы порошковой краски.

Степень приклеивания частиц алюминиевой пудры к порошковой краске определяли флотационным методом [6]. Смесь порошковой краски с алюминиевой пудрой пропускали через струйный реактор при различных температурах и давлениях воздушной струи. Для этого бралась на аналитических весах навеска порошковой краски с алюминиевой пудрой и помещалась в чашку Петри с водой. Неприклеившиеся частицы алюминиевой пудры всплывали на поверхность и листовались – образовывали зеркально-подобную пленку. Приклеившиеся частицы алюминиевой пудры к порошковой краске и сама порошковая краска тонули. Количество всплывшей (неприклеенной) пудры определяли косвенным методом фотосъемки. В программе Photoshop v.6.0 с помощью гистограммы определяли площадь белого пятна.

Для того чтобы этот косвенный метод оценки неприклеенной алюминиевой пудры давал адекватные результаты, предварительно проводилась калибровка флотации. Бралась навеска на аналитических весах механической смеси алюминиевой пудры с порошковой краской и помещалась в чашку Петри с водой. Площадь белого пятна, образованная алюминиевой пудрой, соответствовала количеству алюминиевой пудры во взятой навеске, так как степень приклеивания алюминиевой пудры к порошковой краске в этом случае соответствовала 0 %.

Таким образом, были определены степень приклеивания алюминиевой пудры к порошковой краске.

Изучено влияние давления и температуры воздушной струи в струйном реакторе на степень приклеивания алюминиевой пудры к порошковой краске. Результаты изучения влияния давления представлены в таблице 1. В итальянской краске степень приклеивания составляла около 82 %. Эта величина была принята за базовую, к которой необходимо стремиться в процессе работы. Пропускание механической смеси алюминиевой пудры с порошковой краской через струйный реактор при давлении воздуха 2,4 атм привело к максимальной степени приклеивания. Дальнейшее повышение давления должно приводить к еще большему приклеиванию. Однако этого не наблюдается. Степень приклеивания падает и принимает отрицательные значения. Это говорит о том, что чешуйки алюминиевой пудры ломаются, крошатся и всплывают на поверхность воды, тем самым увеличивая площадь белого пятна.

Таблица 1. Влияние давления воздушной струи на степень приклеивания алюминиевой пудры к порошковой краске

	Степень приклеивания, %
Итальянская порошковая краска	81,9
Механическая смесь	0
1,3 атм	-
2,4 атм	21,45

3 атм	-60,45
4 атм	-113,1

Итак, на первом этапе было установлено оптимальное давление в струйном реакторе для приклеивания частиц алюминиевой пудры к порошковой краске. Оно соответствует 2,4 атм.

На втором этапе было зафиксировано это давление и изучено влияние температуры воздушной струи на степень приклеивания алюминиевой пудры. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2. Влияние температуры воздушной струи на степень приклеивания алюминиевой пудры к порошковой краске

	Степень приклеивания, %
Механическая смесь	0
26 °С	14,9
37 °С	85,0
50 °С	90,6
60 °С	35,9
69 °С	32,5

Повышение температуры, приводящее к размягчению полимерных частиц порошковой краски, способствует склеиванию частиц. Однако превышение ее сверх 50°С опять снижает этот критерий. Размягчение частиц полимера не только способствует приклеиванию, но и, наоборот, разъединению. Оптимальная температура процесса 50 °С.

Следует отметить, что после пропускания через струйный реактор степень приклеивания порошковой краски к алюминиевой пудре выше, чем у импортного образца.

Порошковая краска с алюминиевой пудрой пропущенная через струйный реактор при температуре 50°С и давлении 2,4 атм подвергалась вибрационному воздействию на вибраторе ВР-600 в течение 6 часов.

Полученные покрытия на металлической поверхности порошковой краски до и после вибрационного воздействия качественно не отличаются друг от друга.

Выводы:

1. Предложен новый метод модификации порошковой краски частицами алюминиевой пудры. Сцепление частиц производится за счет воздействия температуры и ударных волн инертного газа сверхзвуковой скорости в струйном реакторе.

2. Определены оптимальные условия приклеивания частиц алюминиевой пудры к порошковой краске в струйном реакторе. Температура 50°С и давление 2,4 атм.

3. Полученная модифицированная порошковая краска не уступает импортному аналогу.

Список использованной литературы

1. Состояние рынка и производства порошковых красок в России // Хим. комплекс России. 2001. № 11. С. 21-24.
2. Применение лакокрасочных покрытий для защиты от коррозии / Т.В. Кирбятъева. М.: ИРЦ Газпром, 2000. 32 с.
3. Яковлев А.Д. Порошковые краски. Л.: Химия, 1987. 268 с.
4. Богомолова Е.П., Устименко И.Е., Еселев А.Д. // Лакокрасочные материалы и их применение. 1987. № 2. С. 71-74.
5. Лялюшко С.М. Порошковые краски. М.: НИИТЭХИМ, 1979. 47 с.
6. Годэн А.М. Флотация. М.: Изд.Медиа, 1959. 636 с.

Повышение эффективности солнечных батарей

БАЙТЕНОВ ЕГОР

МОУ лицей № 2 г.Рыбинска Ярославской области, 8 класс

Научный руководитель – Н.А.Капустина, учитель лицея № 2

В последние годы становятся всё более популярными источники электроэнергии, преобразующие солнечный свет. Они работают бесшумно, служат долго, не загрязняют окружающую среду, используют неисчерпаемый источник энергии – Солнце [1]. Этот способ получения электричества довольно заманчив, так как мощность солнечной радиации, получаемой одним квадратным метром земной поверхности, достигает 1020 Вт (на экваторе), а КПД таких устройств составляет около 16 %, но уже достигает (в лабораторных условиях) значения 43,5%. Впервые солнечные батареи были применены на искусственных спутниках Земли [2,3]. Они напрямую преобразуют энергию солнечного света в электрическую. Срок их службы – 20-30 лет. В нашем быту это, как правило, калькуляторы, садовые светильники, устройства для зарядки сотовых телефонов и ноутбуков. Однако около 90% мирового рынка солнечных батарей составляют устройства, способные питать домашнюю сеть. Во многих странах – США, Японии, Индии, Китае, странах Европы – существует государственная поддержка применения таких устройств населением – налоговые льготы, выкуп у населения электроэнергии от солнечных панелей по повышенным тарифам и т.п. К сожалению, в России таких стимулирующих механизмов пока не создано.

Среди крупных устройств на основе солнечных батарей выделяют три основных типа. Автономные системы обычно используются, когда нет подключения к сети – они могут её частично заменить. Соединённые с сетью системы могут питать объект электричеством, а избыток энергии передавать в сеть либо (в случае повышенного тарифа для передачи энергии в сеть) всё выработанное электричество продавать энергоснабжающей компании, а объект питается от сети. Резервные системы устанавливаются на объектах, где качество сетевого напряжения не удовлетворяет потребителя, и во время перебоев сети работают как автономные, а в остальное время – как соединённые с сетью.

В большинстве устройств солнечная панель неподвижна, то есть её положение не зависит от положения Солнца, и часть энергии из-за этого теряется. Можно ли получить несложное в изготовлении и недорогое устройство, которое могло бы устранить эти потери за счёт поворота панели за Солнцем?

Цель нашей работы: оценить потери энергии при неподвижной солнечной батарее и разработать устройство, поворачивающее солнечную панель таким образом, чтобы лучи Солнца всё время падали на неё перпендикулярно.

Задачи:

1. Ознакомиться с устройством и принципом действия солнечных батарей.
2. Экспериментально определить зависимость вырабатываемого солнечной батареей тока от угла падения лучей.
3. Разработать общую схему и принцип действия устройства.
4. Собрать модель, испытать её.

Принцип действия солнечных батарей

Солнечная батарея – это несколько соединённых полупроводниковых фотоэлементов, а принцип их действия основан на явлении внутреннего фотоэффекта. Полупроводниковый фотоэлемент содержит р-п переход. Когда на фотоэлемент попадает свет, он сообщает некоторым электронам полупроводника энергию выхода, и образуется электронно-дырочная пара, то есть один свободный электрон и одна «дырка». Если это произошло вблизи р-п перехода, то под действием его электрического поля свободный электрон попадает в п-область, а «дырка» – в р-область, то есть туда, где они являются основными носителями заряда. Таким образом, в обеих областях число основных носителей увеличивается, и в области р появляется положительный заряд, а в области п – отрицательный. Этим объясняется возникновение фотоЭДС.

Зависимость вырабатываемого солнечной батареей тока от угла падения

Мы поставили следующий эксперимент: взяли из садового светильника солнечную батарею, установили перпендикулярно лучам Солнца, а затем изменяли угол их падения α с шагом в 15° (что соответствует часовому перемещению Солнца). Для каждого угла мы измеряли ток короткого замыкания солнечной батареи. Полученные данные заносили в таблицу:

Угол падения, $^\circ$	Ток короткого замыкания, мА
0 $^\circ$	35
15 $^\circ$	33
30 $^\circ$	28
45 $^\circ$	22
60 $^\circ$	15
75 $^\circ$	8
90 $^\circ$	3

На основе таблицы мы построили для стационарной и подвижной батареи график, соответствующий 12-часовому световому дню.

Общая схема разрабатываемого устройства

Прежде всего, устройство должно иметь датчик, который сообщал бы о том, как необходимо повернуть солнечную батарею, чтобы выполнялось условие $\alpha=0^\circ$. Необходим исполнительный механизм, который бы изменял положение солнечной батареи в пространстве. Блок управления должен анализировать сигналы датчика и управлять питанием исполнительного механизма. Тогда в случае, если лучи падают не перпендикулярно $\alpha \neq 0^\circ$, датчик подаёт сигнал рассогласования (отклонения от направления на Солнце) на блок управления, блок управления включает питание исполнительного механизма, он изменяет положение солнечной батареи и датчика до тех пор, пока сигнал рассогласования не исчезнет.

Создание установки, включающей солнечную батарею, не входит в цель нашей работы (создаётся модель), поэтому питание исполнительного механизма и блока управления будет осуществляться от батареи гальванических элемен-

тов, а не от аккумулятора, заряжаемого солнечной батареей. В данной работе будет рассмотрен только азимутальный поворот устройства, так как мы хотели подтвердить возможность создания следящего устройства в принципе. Кроме того, зенитную ориентацию устройства достаточно менять 2-3 раза в сезон, что несложно делать вручную.

Устройство датчика

Датчик представляет собой два фотодиода (фотодиод – полупроводниковый диод, в котором используется зависимость его характеристик от освещенности), установленные таким образом, что в случае отклонения от направления на источник света освещается только один из них. Такой датчик выполняет поставленные перед ним задачи. Он использован при изготовлении модели.

Практическая конструкция устройства

Датчик, блок управления и исполнительный механизм расположены на одной вращающейся платформе. Блок управления – это электрическая схема, содержащая реле, а также другие компоненты, которые преобразуют сигнал датчика. Питание блока управления осуществляется от батареи гальванических элементов «АА» суммарным напряжением 12 В. В нашей модели был установлен двигатель мощностью 0,45 Вт от старой игрушки. Однако блок управления рассчитан на исполнительный механизм мощностью до 150 Вт. Это позволяет позиционировать солнечные панели значительных размеров. В ближайшее время планируется провести эксперимент с реальной солнеч-

ной батареей для определения фактического выигрыша.

В процессе работы мы создали модель устройства, способного достигнуть поставленной цели, то есть увеличить эффективность использования солнечных батарей. Его преимущество в том, что оно может решить проблему неподвижности солнечных батарей в большинстве приборов. Зная параметры цепи и вспомогательных устройств и используя полученные зависимости, потребитель может оценить мощность и другие энергетические характеристики в каждом конкретном случае.

Недостатки модели – это сложное устройство блока управления, большая потребляемая мощность и неспособность выдерживать большую механическую нагрузку. В будущем, возможно, устройство будет дополнено механизмом, учитывающим высоту Солнца над горизонтом. Также планируется установка солнечной панели на устройство, в результате чего будет получена эффективная установка, преобразующая энергию солнечного света в электрическую. В случае поворачивающейся панели ток короткого замыкания с 8 утра до 20 вечера имел постоянную величину 35 мА.

Список использованной литературы

1. Ландсберг Г.С., Элементарный учебник физики. М.: Наука, Физматлит, 1995.
2. Физическая энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1988.
3. Мякишев Г.Я., Физика. 11 класс. М.: Просвещение, 2008.

Исследование продолжительности прохождения проволоки через лёд при отрицательных внешних температурах от физических параметров процесса

ОВСЯНИК ДМИТРИЙ

МАОУ «Гимназия № 1» г.Салехарда ЯНАО, 10 класс

Научный руководитель – Т.И.Желнина, Заслуженный учитель РФ, учитель гимназии № 1

Почему я так заинтересовался простым, на первый взгляд, но удивительным по результату лабораторным экспериментом Боттомли [1]? Я живу в доме, построенном на мерзлом грунте, все сооружения и в Салехарде, и в Ямало-Ненецком автономном округе стоят на вечной мерзлоте. Такой грунт содержит минеральные частицы и воду. Специфические признаки вечной мерзлоты – это отрицательная температура и наличие льда. В некоторых случаях содержание льда составляет 100%. Под давлением сооружений лед плавится даже при отрицательных температурах. Это приведет, как я понимаю, к деформациям грунта и его неоднородному просаживанию.

В институте Геоэкологии РАН исследуется влияние внешнего давления на фазовое равновесие льда и влаги в мерзлых грунтах, а влияние внешнего давления на количество незамерзшей воды в мерзлом грунте – это фундаментальная проблема современных исследований. В основе теории о поведении мерзлых грунтов лежит опыт Боттомли, который за 140 лет после проведения утвердил свое научное и практическое значение, именно поэтому мне и было интересно и увлекательно изучать плавление

льда при отрицательных температурах.

Исследование прохождения проволоки через лед при отрицательных температурах соответствует современным изысканиям в области науки о мерзлых грунтах, о фазовом равновесии льда и влаги в вечной мерзлоте при строительстве дорог, мостов, сооружений, жилых зданий в районах Крайнего Севера, то есть и на Ямале.

Эксперимент Боттомли описан во многих книгах. Передо мной встала проблема: каким образом связаны между собой длительность прохождения проволоки через лед с физическими величинами, внешними условиями среды при прорезании проволокой куска льда? Теоретические расчеты, просмотренные мной в научных статьях, настолько сложны и содержат так много неизвестных мне пока коэффициентов, величин, математических операций дифференцирования и интегрирования, что я решил пойти путем качественных исследований, чтобы получить ответы на интересующие меня вопросы.

Прежде чем проводить эксперимент, я ознакомился с научной литературой, содержащей описание опыта по разрезанию льда проволокой. Я выяснил, что этот экспе-

римент описан во многих книгах. В середине XIX века в монографии «Загадки Мер-де-Глас» английский исследователь Д.Тиндаль [2] писал, что хорошо известен опыт, который поставил М.Фарадей. Сущность опыта заключается в том, что через кусок льда перекидывают стальную проволоку – рояльную струну, к которой привешен груз. С течением времени, в пределах дня, струна перерезает лед, но так, что кусок льда остается целым. Фарадей назвал это явление вторичным замерзанием воды.

Д.Тиндаль, вслед за Фарадеем, уже пытался свести возможное объяснение вторичного замерзания воды (режеляции) к взаимодействию «молекул». Однако Тиндаль не удовлетворился объяснениями ни своего учителя Фарадея, ни Джеймса Томсона, тем не менее, он дал их анализ и объяснение на их основе особенности течения льда на леднике Мер-де-Глас как единого целого.

Правда, следует отметить, что в данной статье и в статье В.А.Мерзлякова [3] данный опыт представлен как эксперимент Дж.Боттомли, английского физика.

Я поставил перед собой задачу: качественно объяснить физические явления, которые происходят в опыте. Проводя опыт, я наблюдал за процессом и стремился понять сам механизм плавления льда при отрицательной температуре. Я узнал, что лед под проволокой испытывает под действием грузов повышенное давление. Температура плавления льда под проволокой ниже, чем над проволокой, только поэтому лед и может плавиться и может образовываться вода. Эта вода обходит проволоку и снова замерзает над ней. Это и есть вторичное замерзание воды, то есть режеляция. Под проволокой лед тает, значит, он получает энергию для плавления. Но откуда? Дело в том, что при замерзании воды выделяется тепло (над проволокой). Проволока металлическая, значит, она хороший проводник тепла, при этом теплота через проволоку передается от места, где она выделяется при замерзании (сверху), к месту, где она поглощается (под проволокой, где тает лед). Теплота тратится также и на нагревание окружающего проволоку льда. Температура участка льда после прохождения через него проволоки увеличивается. Я задумался: почему так происходит? Поскольку фундаментальным законом природы является закон сохранения энергии, то в соответствии с этим законом увеличение тепловой энергии идет за счет уменьшения потенциальной энергии системы «Земля-грузы» при опускании грузов в поле силы тяжести. Выделившаяся тепловая энергия идет на нагревание куска льда.

Первоначально мне было просто интересно получить целый кусок льда после того, как сквозь него прошла проволока. Но на этом я не остановился. Я решил провести исследование, поставить свои опыты.

Фарадей высказал идею о существовании квазижидкого слоя, чтобы объяснить восстановление льда после прохождения через него проволоки. Тиндаль, присоединившись к точке зрения Фарадея, первым стал использовать термины «восстановление льда», «перезамерзание» и попробовал объяснить с этих позиций течение ледников без их разрушения. С возражением против такого подхода выступили братья Томсоны и Гельмгольц, видевшие причину восстановления льда в плавлении под давлением. В конце концов, в споре победили именно они. В наше время под восстановлением льда чаще всего понимают явление, впервые экспериментально обнаруженное в 1872 году англичанином Джеймсом Боттомли.

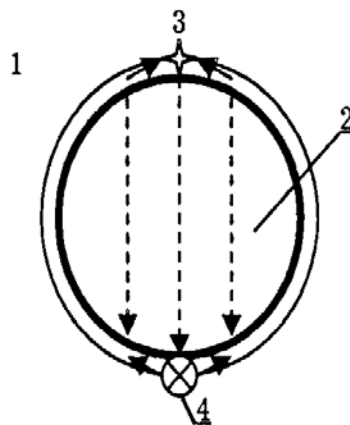


Рисунок 1: Схема движения влаги и тепла при взаимодействии проволоки со льдом

1 – лед;

2 – поперечное сечение проволоки;

3 – замерзание;

4 – таяние.

Поток воды идет снизу вверх, огибая проволоку; тепловой поток идет внутри проволоки сверху вниз.

Цель нашей работы – исследовать зависимость скорости прохождения проволоки через лед при отрицательных внешних температурах от физических факторов и физических величин. **Объект исследования** – явление плавления льда под повышенным давлением при отрицательных температурах. **Предмет исследования** – скорость разрезания льда проволокой при отрицательных температурах. **Гипотеза исследования:**

Длительность прохождения проволоки через лед определяется массой грузов, диаметром проволоки, диаметром куска льда, внешней температурой, материалом проволоки, температурой льда.

В основе исследований лежит опыт Дж.Боттомли. Этот опыт я решил провести самостоятельно и убедиться в том, что лед действительно после прохождения проволоки остается целым. Наблюдение явления – это первый шаг. Я решил провести серию экспериментов, чтобы более детально ответить на интересующие меня вопросы. Я решил измерять не скорость прохождения проволоки через лед, а время прохождения. Чем меньше время прохождения, тем скорость больше. Таким образом, изменяя физические характеристики в опытах, я могу установить соответствие между физической величиной и временем.

Программа эксперимента:

- измерить время прохождения проволоки через лед при изменении:
- диаметра ледяного цилиндра
- диаметра проволоки
- вида металла проволоки
- температуры окружающей среды
- наличия воздушных пузырьков внутри ледяного цилиндра
- массы грузов
- при неизменных остальных параметрах.

Приборы для проведения серии опытов:

- пластиковые цилиндрические емкости различного диаметра D , предназначенные для замораживания воды;
- микрометр для измерения диаметра d проволоки диаметра D цилиндрической льдинки;
- проволока медная и стальная различного поперечного

сечения;

- набор грузов (12 грузов по 100 граммов);
- термометр для измерения температуры наружного воздуха;
- часы.

Для экспериментов я взял куски льда, полученные с помощью цилиндрических пластиковых емкостей различного диаметра. Медная проволока перекидывается через кусок льда. Получается петля. К проволоочной петле прикрепляю грузы по 100 г. Измеряю время прохождения проволоки через лед.

Во время проведения опытов мне показалось интересным изменить условия опыта: я подвесил кусок льда из водосточной трубы на стальной гитарной струне. Через 4 часа проволока прорезала лед без его разрушения! Лед давил на проволоку собственным весом.

Опыт 1. Измерение времени прохождения медной проволоки через лед при изменении массы грузов. Я изготовил три одинаковых льдинки, перекинул медную проволоку и при одинаковой температуре льда измерил время прохождения проволоки через лед при увеличении массы груза. Данные опыта приведены в таблице 1.

Опыт 2. Выяснение зависимости времени прохождения проволоки через лед при изменении температуры воздуха. Я провел опыт, подобный предыдущему, но при более низкой температуре воздуха, которая оставалась

постоянной во время всех трех экспериментов. Данные опыта приведены в таблице 2.

Опыт 3. Исследование зависимости длительности прохождения проволоки через лед от материала проволоки. Я использовал проволоку из меди и из стали одинакового диаметра. Постоянными оставались температура льда, диаметр льдинки, масса грузов. Результаты приведены в таблице 3.

Опыт 4. Исследование зависимости длительности прохождения проволоки через лед от диаметра проволоки. В опыте я использовал медную проволоку различного диаметра при неизменной температуре, диаметре льдинок, массе грузов. Результаты приведены в таблице 4.

Опыт 5. Исследование зависимости длительности прохождения проволоки через лед от диаметра поперечного сечения льдинки. Я изготовил два ледяных цилиндра различного диаметра. Лед прорезал медной проволокой одинакового диаметра при одинаковой массе грузов и температуре льда. Результаты приведены в таблице 5.

Опыт 6. Исследование зависимости длительности прохождения проволоки через лед от температуры льда. Опыт проведен при различной температуре льда и при одинаковой массе грузов, диаметре одной и той же медной проволоки, диаметре ледяного цилиндра. Результаты приведены в таблице 6.

Таблица 1. Зависимость длительности прохождения проволоки через лед от массы груза при температуре воздуха $T = -30^{\circ}\text{C}$

Масса грузов M , кг	Материал проволоки	Температура воздуха $T, 0^{\circ}\text{C}$	Диаметр проволоки d , мм	Диаметр льдинки D , см	Время прохождения проволоки через льдинку t , с
0,6	Медь	-3	0,2	2,2	1320
1,0	Медь	-3	0,2	2,2	900
1,2	Медь	-3	0,2	2,2	480

Таблица 2. Зависимость длительности прохождения проволоки через лед от массы груза при температуре воздуха $T = -70^{\circ}\text{C}$

Масса грузов M , кг	Материал проволоки	Температура воздуха $T, 0^{\circ}\text{C}$	Диаметр проволоки d , мм	Диаметр льдинки D , см	Время прохождения проволоки через льдинку t , с
0,6	Медь	-7	0,2	2,2	1680
1,0	Медь	-7	0,2	2,2	1200
1,2	Медь	-7	0,2	2,2	720

Таблица 3. Зависимость длительности прохождения проволоки через лед от материала проволоки

Материал проволоки	Коэффициент теплопроводности проволоки α , Вт/м $\cdot$ К [6]	Температура льда T , 0°C	Диаметр проволоки D , мм	Диаметр льдинки D , см	Масса грузов M , кг	Время прохождения проволоки через льдинку t , с
Медь	400	0	0,2	4,1	1	720
Сталь (углеродистая)	45	0	0,2	4,1	1	5100

Таблица 4. Зависимость длительности прохождения проволоки через лед от диаметра проволоки

Диаметр проволоки d , мм	Материал проволоки	Температура льда T , 0°C	Диаметр льдинки D , см	Масса груза M , кг	Время прохождения проволоки через льдинку t , с
0,2	Медь	0	4,1	1,0	720
0,4	Медь	0	4,1	1,0	1240

Таблица 5. Зависимость длительности прохождения проволоки через лед от размеров льдинки (диаметра поперечного сечения D)

Диаметр льдинки D , см	Материал проволоки	Масса грузов M , кг	Диаметр проволоки d , мм	Температура льда T , 0°C	Время прохождения проволоки через льдинку t , с
2,2	Медь	1,0	0,2	0	315
4,1	Медь	1,0	0,2	0	720

Таблица 6. Зависимость длительности прохождения проволоки через лед от температуры льда

Температура льда $T, 0C$	Диаметр проволоки $d, мм$	Диаметр льдинки $D, см$	Масса грузов $M, кг$	Материал проволоки	Время прохождения проволоки через льдинку $t, с$
0	0,2	2,2	1,0	Медь	350
-3	0,2	2,2	1,0	Медь	900
-7	0,2	2,2	1,0	Медь	1200

Опыты проводились в условиях обычной квартиры на открытом балконе. Результаты опытов, представленные в таблицах, позволили получить качественную зависимость длительности процесса прохождения проволоки через лед от нескольких физических величин.

Чем больше масса груза, тем меньше время прохождения проволоки через лед при прочих равных физических параметрах. Следовательно, скорость прохождения проволоки через льдинку тем больше, чем больше масса грузов. Результат опыта 2 подтверждает справедливость вывода из первого опыта. Время прохождения проволоки через лед при более низкой температуре тем меньше, чем больше масса груза.

Медь и сталь отличаются в нашем опыте только коэффициентом теплопроводности. Медь проводит тепло примерно в 8-9 раз лучше, чем сталь. Чем больше коэффициент теплопроводности металла, тем быстрее происходит движение проволоки через лед, тем меньше время прохождения проволоки через лед. Время прохождения проволоки из меди примерно в 7,1 раза меньше, чем время прохождения проволоки из стали.

Чем меньше диаметр проволоки, тем меньше время прохождения проволоки через лед, так как чем тоньше проволока, тем больше избыточное давление на лед. Чем больше диаметр льдинки, тем больше время прохождения проволоки через льдинку. При увеличении диаметра льдинки в 1,9 раза время прохождения проволоки увеличилось в 2-3 раза.

Чем ближе температура льда и воздуха к нулю градусов Цельсия, тем быстрее проволока проходит через лед. Таким образом, при повышении температуры время прохождения проволоки через лед уменьшается.

Проведя шесть опытов, я понял, что получить формулу

для расчета времени прохождения проволоки через лед довольно сложно, так как необходимо учитывать достаточно большое количество физических величин. Опыты показали, что существует следующая зависимость:

- время прохождения проволоки через лед тем больше, чем больше диаметр льдинки, чем ниже температура льда.

- время прохождения проволоки через лед тем меньше, чем больше масса груза, чем больше коэффициент теплопроводности материала проволоки и чем меньше диаметр проволоки. Для получения качественных закономерностей необходимо, в частности, расширить набор численных значений измеряемых величин.

Изучая научную литературу, я не встретил ни в одном издании формулы для расчета скорости прохождения проволоки через лед или, что взаимосвязано, времени прорезания льда. Поэтому полученные мной качественные закономерности будут интересны при изучении в 10 классе термодинамики, фазовых процессов таяния льда, таяния мерзлых грунтов, проседания почвы и возможного разрушения сооружений на вечной мерзлоте.

Список использованной литературы

1. Bottomley J.T. Melting and regelation of ice // Nature. 1872. № 114.
2. Бражников М.А. Загадка Мер-де-Глас // Квант. 2009. №8.
3. Мерзляков В.П. Основные явления, характерные для механического взаимодействия твердых частиц со льдом // Основания, фундаменты и механика грунтов. 2001. №1.
4. Булыко А.Н. Большой словарь иноязычных слов. М.: Мартин, 2004.
5. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика – 10. Молекулярная физика. Термодинамика. М.: «Дрофа», 2008.
6. Енохович А.С. Справочник по физике. М.: Просвещение, 1978.

Сборка самодельной установки для измерения теплоизолирующих свойств материалов

ХАМАРХАНОВА НАТАЛЬЯ

МОБУ «СОШ № 31» (с углубленным изучением отдельных предметов) городского округа «город Якутск» Республики Саха (Якутия), 10 класс

Кружок «Юный биофизик» МОБУ ДОД «Дворец детского творчества» г.Якутска

Научные руководители: С.Д.Тимофеева, М.Н.Дьяконова, педагоги дополнительного образования ДДТ

Для каждого человека в условиях суровой зимы важна теплая одежда, не пропускающая холод и удерживающая тепло. Мы изготовили из подручных материалов установку для определения теплоизолирующих свойств материалов, которая может быть полезна для дизайнеров, мастеров шитья и всех тех, кто интересуется теплофизикой. Методика изготовления этого прибора отличается простотой и доступностью.

Цель нашей работы – собрать самодельную установку из подручных материалов и определить коэффициент теплопроводности различных тканей и мехов, применяемых для пошива зимней одежды в условиях крайне

низких температур Севера. **Задачи:** 1) экспериментально определить коэффициент теплопроводности материалов; 2) выяснить комбинацию материалов с лучшим теплоизолирующим свойством. Объект исследования: различные ткани и меха, применяемые для пошива зимней одежды в условиях крайне низких температур Севера.

Приборы и материалы: школьная электрическая плитка, алюминиевый стакан, жестяная банка, теплоизолирующий материал, две круглые стальные пластины диаметром 5 см и толщиной 1,6 см и одна квадратная стальная пластина $S=225 \text{ см}^2$, емкость для воды, образцы

войлока, хлопчатобумажных, синтетических, подкладочных тканей и мехов, мультиметр «M890C+», термометр.

Теплообмен – сложное явление, которое может быть разделено на три частных способа передачи тепла: теплопроводность, конвекцию и тепловое излучение. Теплопроводность – процесс передачи энергии за счёт непосредственного взаимодействия микрочастиц вещества.

Коэффициент теплопроводности η – теплофизическая характеристика вещества, характеризует способность вещества проводить теплоту. Для различных веществ коэффициент теплопроводности различен и зависит от структуры, плотности, влажности, давления и температуры [1-3] (таблица 1).

Таблица 1. Теплопроводность некоторых веществ при нормальном атмосферном давлении и температуре 20°C [1]

Вещество	η , Вт/м*К
Сухой воздух	0.0259
Вода	0.599
Вата хлопчатобумажная	0.042
Войлок шерстяной (при t=40°C)	0.062
Льняная ткань	0.088
Полистирол	0.12
Поливинилхлорид	0.23
Сукно	0.052
Фланель	0.016
Шелк	0.043-0.058
Шерсть овечья (при t=0° C)	0.038
Шерстяная ткань	0.052
Войлок	0.045

Метод пластины. Определение коэффициента теплопроводности материала методом пластины основано на использовании уравнения Фурье. Этот метод предполагает экспериментальное определение плотности теплового потока, толщины образца, имеющего форму пластины, и значений температур на противоположных поверхностях образца [4,5].

$$\eta = \frac{c_{H_2O} \cdot m_{H_2O} \Delta T + c_{Al} \cdot m_{Al} \Delta T}{\frac{\Delta T}{\Delta X} \cdot \Delta S \cdot \Delta t}$$

где c – удельная теплоемкость, m – масса вещества, ΔT – разность температур, Δx – толщина образца, ΔS – площадь, Δt – время 600 с.

Сборка самодельной установки для определения теплоизолирующих свойств материалов

Для сборки самодельной установки были использованы такие приборы и материалы как: обычная учебная электрическая плитка, алюминиевый стакан, жестяная банка, теплоизолирующий материал, две круглые стальные пластины диаметром 5 см и толщиной 1,6 см и одна квадратная стальная пластина $S=225 \text{ см}^2$, емкость для воды, образцы войлока, хлопчатобумажных, синтетических, подкладочных тканей и мехов. Измерения производились при помощи мультиметра «M890C+», а именно термопарой, которая определяет температуру пластин. Для определения температуры воды в алюминиевом стакане был использован термометр.

Методика проведения эксперимента по измерению ко-

эффициента теплопроводности: включаем электрическую плитку, ставим на нее емкость с водой, на емкость ставим стальную пластину (все это нужно для того, чтобы материалы не сгорели или не расплавились, чтобы нагревание происходило постепенно и равномерно). Ждем момента, когда вода в емкости начнет кипеть. После того как вода закипит, ставим на квадратную пластину две круглые пластины диаметром 5 см и толщиной 1,6 см, между ними кладем исследуемый материал, все это укрываем установкой. Установка состоит из алюминиевого стакана, теплоизолирующего материала и жестяной банки с крышкой, в крышке также имеется теплоизолирующий материал. На крышке проделано отверстие для термометра, в нижней части установки имеется отверстие для термопары. Засаеваем время t на 10 минут (600 секунд). Через t 10 минут (600 секунд) измеряем термопарой температуру двух пластин через отверстие в нижней части установки, а через отверстие на крышке термометром измеряем температуру воды в алюминиевом стакане. Вычисляем количество теплоты. Все полученные данные подставляем в формулу и таким образом находим коэффициент теплопроводности исследуемого материала. Результат заносим в таблицу данных эксперимента. Вычисления производились, главным образом, при помощи уже известных величин, таких как плотность воды ($\rho_{H_2O} = 1000 \text{ кг/м}^3$), плотность материала сосуда ($\rho_{Al} = 2700 \text{ кг/м}^3$), удельная теплоемкость воды ($c_{H_2O} = 4200 \text{ Дж/кг*}^\circ\text{C}$), удельная теплоемкость алюминия ($c_{Al} = 920 \text{ Дж/кг*}^\circ\text{C}$) и величин, которые являлись постоянными в течение всего исследования: масса воды ($m_{H_2O} = 0,2 \text{ кг}$), масса сосуда ($m_{Al} = 0,048 \text{ кг}$), площадь двух круглых пластин ($\Delta S = 19,63 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$), время t равное 600 секундам.

Таблица 2. Результаты экспериментов с мехами

Вид меха	ΔX , м	η , Вт/м*К
Мех чернубурки (1)	0,004	0,0105
Козий мех (2)	0,01	0,0200
Мех соболя (3)	0,006	0,0192
Мех оленя (4)	0,007	0,0198
Искусственный мех (5)	0,011	0,0324
Мех песка (6)	0,004	0,0325
Мех ондатры (7)	0,004	0,0448

Исследуемые материалы были разделены на следующие группы: меха, хлопчатобумажные ткани, синтетические ткани, войлок, подкладочные ткани. Все результаты были занесены в таблицы данных эксперимента (для каждой группы тканей отдельная таблица результатов).

1) Определение коэффициента теплопроводности образцов мехов: козы, песка, оленя, соболя, норки, чернубурки, ондатры.

По результатам данного эксперимента было выявлено, что меха с самой низкой теплопроводностью – чернубурка, коза, соболь и олень, с самой высокой – искусственный мех, песок и ондатра (таблица 2).

2) Определение коэффициента теплопроводности хлопчатобумажных тканей: махровой, плотной джинсовой, брезента, фланели.

По результатам данного эксперимента было выявлено, что ткани с самой низкой теплопроводностью – фланель, плотная джинсовая ткань, с самой высокой – махровая ткань и брезент (таблица 3).

Таблица 3. Результаты экспериментов с хлопчатобумажными тканями

Ткани	$\Delta X, м$	$\eta, Вт/м^*К$
Фланель (1)	0,001	0,0073
Плотная джинсовая ткань (2)	0,002	0,0077
Махровая ткань (3)	0,002	0,0140
Брезент (4)	0,001	0,0142

Таблица 4. Результаты экспериментов с войлоком и подкладочной тканью

Ткани	$\Delta X, м$	$\eta, Вт/м^*К$
Войлок	0,006	0,0447
Подкладочная ткань	0,003	0,0626

Таблица 5. Результаты экспериментов с синтетическими тканями

Ткани	$\Delta X, м$	$\eta, Вт/м^*К$
Металлик (1)	0,001	0,0009
Тонкая синтетическая ткань (2)	0,001	0,0010
Камуфляжная подкладка (3)	0,001	0,0013

3) Определение коэффициента теплопроводности войлока и подкладочных тканей.

По результатам данного эксперимента было выявлено, что войлок обладает самой низкой теплопроводностью (таблица 4). Табличное значение коэффициента теплопроводности войлока $\eta=0,045(Вт/м^*К)$, а по нашим измерениям $\eta=0,0447(Вт/м^*К)$. Погрешность измерений составляет $\pm 0,0003 Вт/м^*К$.

4) Определение коэффициента теплопроводности синтетических тканей: металлика, плащевки, тонкой синтетической подкладки.

По результатам данного эксперимента было выявлено,

что самой низкой теплопроводностью обладает металл (таблица 5).

На основе полученных результатов был создан выставочный экспонат, включающий в себя комбинации из исследуемых материалов, обладающих низкой теплопроводностью. Сочетание этих тканей можно было бы использовать для пошива одежды на осенне-весенний и зимний сезоны.

Таким образом, мы из подручных материалов с соблюдением техники безопасности изготовили установку для определения теплоизолирующих свойств материалов. Ее преимущества состоят в том, что она недорогая, компактная, доступная; простая и удобная в применении и транспортировке. С помощью этой установки, вероятно, можно определить теплопроводность не только тканей для пошива одежды, но и других различных теплоизолирующих материалов для строительства.

По результатам проведенных исследований мы выявили минимальный коэффициент теплопроводности у образцов фланели, плотной джинсовой ткани, а максимальный – у брезента и махровой ткани. В итоге экспериментов с образцами мехов, можно утверждать, что самая высокая теплопроводность у меха песца и ондатры. А самый низкий коэффициент теплопроводности у чернотурки, козы, соболя и оленьего меха.

Следует учитывать, что теплопроводность веществ зависит от температуры измерения и при изменении температуры в широких пределах могут меняться абсолютные величины и их соотношения у рассматриваемых материалов.

Список использованной литературы

1. Енохович А.С. Справочник по физике. М.: Просвещение, 1978.
2. Насокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача. М.: Высш. шк., 1975.
3. Термодинамика и теплопередача: Лабораторный курс / Под ред. Злотина Г.Н., Приходько М.С. Волгоград, 1971.
4. Исаченко В.П. и др. Теплопередача. М.: Энергия, 1975.
5. Практикум по теплопередаче / Под ред. Солодова А.П. М.: Энергоатомиздат, 1986.

Измерение мутности жидкости самодельным фотометрическим прибором

ЛУКАЧЕВСКАЯ МАРИЯ

Филиал «Айыы кыһата» МОБУ «Якутская городская национальная гимназия» городского округа «город Якутск» Республики Саха (Якутия), 8 класс

Кружок «Юный биофизик» МОБУ ДОД «Дворец детского творчества» г.Якутска

Научные руководители: С.Д.Тимофеева, М.Н.Дьяконова, педагоги дополнительного образования ДДТ

Мутность – это один из основных показателей качества природной и хозяйственной воды. Для измерения мутности используется фотометрическая методика. В данной работе был изготовлен из подручных материалов прибор по измерению мутности жидкостей, который может быть полезен для экологических, физических и прочих школьных кружков. Методика изготовления этого прибора отличается простотой и доступностью.

Цель нашей работы: измерить мутность жидкостей самодельным фотометрическим прибором из подручных материалов.

Задачи:

1. Изучить теорию.
2. Изготовить прибор по измерению мутности из подручных материалов.
3. Измерить мутность разнообразных жидкостей.
4. Выработать рекомендации по изготовлению и применению самодельного фотометра.

Объект исследования – пробы жидкостей: озер окрестностей г. Якутска и близлежащих улусов; растаявшего снега с 13 участков г. Якутска и пригородов; питьевой воды разных производителей; молока разной жирности и

разных производителей.

Приборы и материалы: Корпус от краски для обуви, кухонная губка, провода, фонарик светодиодный «Came-lion», спектрофотометрическая кювета, кусок поролона темного цвета, фотоэлемент калькулятора «Staff, Stf-1210», мультиметр «FUKU DT-830B» (рис. 1).

Мутность – это показатель, характеризующий уменьшение прозрачности среды, например, воды в связи с наличием неорганических и органических тонкодисперсных взвесей. Причиной мутности воды может являться наличие в ней нерастворимых взвесей: песка, глины, неорганических соединений (гидроксида алюминия, карбонатов различных металлов), а также органических примесей или живых существ. Мутность воды в реках и водоёмах повышается при дождях, паводках, таянии ледников. Как правило, зимой уровень мутности в водоёмах наиболее низкий, наиболее высокий весной и во время летних дождей.

Мутность воды определяется через сравнение исследуемой воды со стандартными взвесями. В качестве стандартной взвеси используется взвесь каолина в воде, а результат измерений выражается в миллиграммах (каолина) на литр. Но, так как стандартизованная взвесь каолина не была нам доступна (она хранится во французской палате мер и весов), мы пользовались относительными единицами измерения.

Мутность воды – это один из основных показателей качества природной и хозяйственной воды.

Основной деталью нашего прибора является фотоэлемент. Основная характеристика фотоэлемента – ток, получаемый при падении на него света. Как показывают исследования, значения тока зависят от интенсивности падающего света. Теоретический обзор литературы показывает, что в полупроводниковом фотоэлементе происходит внутренний фотоэффект. Суть внутреннего фотоэффекта заключается в том, что при падении света на селеновый полупроводник, электроны освобождаются от притяжения атомов и становятся носителями тока. Таким образом, сила тока i зависит от количества освобожденных электронов N или $i \sim N$. По физической теории фотоэффекта, количество вырывающихся электронов зависит от количества падающих квантов света или интенсивности света I (интенсивность – энергетическая характеристика света). Окончательно сила тока прямо пропорциональна интенсивности падающего света $i \sim I$.

Человеческий глаз способен различать мутность (или прозрачность) водной смеси, через него рассматривая источник света. Наш метод основан на этом наблюдении, но является более тонким и информационным.

Монохроматический свет, проходящий через слой поглощающего вещества толщиной z , меняет свою интенсивность в зависимости от концентрации смеси с по закону Бугера–Ламберта–Бера. Таким образом, рабочая формула:

$$\frac{i}{i_0} = e^{-kzc}$$

, где e – основание натуральных логарифмов, k – удельный показатель поглощения, характеризующий ослабление пучка света в растворе единичной концентрации и зависящий от природы и состояния вещества и от длины волны света [1].

Изготовление прибора по определению мутности из подручных материалов

Самодельный фотометр мы собрали по схеме (рис. 1).

Источник тока с галогеновой лампой – фонарик, фотоэлемент (был взят с калькулятора фирмы «Staff, Stf-1210») соединяется с мультиметром. Общий вид прибора на рис. 2, где 1) фотоэлемент; 2) кювета, с известным объемом V ; 3) фонарик (галогеновая лампа с источником тока); 4) мультиметр.

Для калибровки прибора провели эксперимент №1. В спектрофотометрическую кювету наливаем дистиллированную воду $V=4$ мл. Кювету помещаем в прибор и снимаем 10 показаний мультиметра, при этом фонарь включаем и выключаем. Затем, не вынимая кювету из прибора, добавляем определенное количество V молока. Так же снимается 10 показаний. Чтобы перейти к новому измерению, кювету вынимаем и промываем. Измерения проводим заново. Результаты измерений приведены в таблице и на графике рис. 3.

В эксперименте №2 добавляли в дистиллированную воду почвенную взвесь в объемном соотношении 1:1 (рис. 4). В эксперименте №3 добавляли взвесь песка 1:1 (рис. 5).

По экспериментам №1, №2 и №3 было доказано, что прозрачность жидкостей, как и предполагалось, напрямую зависит от количества растворенных в ней взвесей. С увеличением количества добавляемой взвеси соответственно уменьшается интенсивность света, то есть возможность использования самодельного прибора была доказана.

Главное препятствие построения переносного прибора заключается в том, что лампы, работающие на батареях гальванических элементов, постоянно теряют интенсивность излучения, что фиксируется нашим прибором. Более устойчивое излучение зафиксировано от галогеновой лампы. Поэтому изменение интенсивности света определялось i/i_0 , где i – сила тока до измерения, i_0 – после измерения [2-8].

Измерение мутности жидкостей

1) Измерение мутности природных водоемов. Для измерения мутности природных водоемов мы брали пробы из озер окрестностей города Якутска: Сайсары, Теплое, Сергелях, Щорс и озер близлежащих улусов: Намский улус – озеро Арабастаах, Хангаласский улус – озеро Чоху. В качестве контроля взяли очищенную воду «Чистая вода» и водопроводную воду. Методику измерения использовали такую же, что и в экспериментах №1, №2 и №3. В спектрофотометрическую кювету наливаем пробу из озера, $V=4$ мл. Кювету помещаем в прибор и снимаем 10 показаний мультиметра, при этом фонарь включаем и выключаем. По результатам экспериментов мутность меньше в пробе озера Чоху, а из озер окрестностей города прозрачнее озеро Сайсары.

2) Измерение мутности растаявшего снега. Пробы снега взяты: №1 верхний слой снега (Нам-Хама5атта-Ара5астаах). №2 средний слой снега (Нам-Хама5атта-Ара5астаах). №3 нижний слой снега (Нам-Хама5атта-Ара5астаах). №4 снег с улицы 50 лет Советской Армии, (возле дороги, ГРЭС). №5 снег с улицы 50 лет Советской Армии (около деревьев, дальше от дороги, ГРЭС). №6 снег около дома по Покровскому шоссе, сот «40 лет Победы», 33/4. №7 снег вдали от дома по Покровскому шоссе, сот «40 лет Победы» 33/4, №8 снег с ипподрома, Сергеляхское шоссе. №9 снег с участка на ДСК (дальше от дороги). №10 снег с Мерзлотки. №11 снег около деревьев, рядом с мостом Талого озера. №12 снег возле дороги по улице Кирова у остановки «Поликлиника №1». №13 снег около коттеджа «ДДТ». В качестве контроля

использовалась очищенная вода «Чистая вода» (№14) и водопроводная вода (№15).

Как показывают измерения, мутность меньше в пробе №3 (средний слой снега Нам-ХамаБатта-АраБастаах) и №4 (снег с улицы 50 лет Советской Армии), то есть в отдаленных районах от центра города, от дорог снег чище.

3) Измерение мутности молока. Мы определяли мутность молока разной жирности: 1,5%, 2,5%, 3,5%, 4%, 5% одного производителя и молока одинаковой жирности разных производителей: «Летний день» Орловская область, «Ясный луг» Республика Мордовия, «Веселый молочник» Москва, «День» Красноярский край, «Молочный дождик» Якутск. У нас было деревенское молоко, жирность которого мы хотели узнать с помощью нашего фотометра. По итогам эксперимента получилось, что мутность меньше у молока с жирностью 5%, чем у молока с жирностью 4%, то есть надпись на пакете может не соответствовать действительности. Деревенское молоко по мутности соответствует жирности 3,5%.

4) Измерение мутности питьевой воды. Мы взяли пробы очищенной воды, реализуемой в магазинах и торговых киосках г. Якутска: «Архыз» (Черкесск), «АкваVS» (Якутск), «Хрустальная» (Якутск), «Vittel» (Франция), «Якутянка» (Якутск), «Аква минерале» (Екатеринбург), «Даймонд» (Якутск). Для контроля мы приобрели в медицинском учреждении дистиллированную воду. Мутность меньше, то есть интенсивность света больше, в пробе очищенной воды «Даймонд» местного производителя.

Таким образом, физическим прибором – фотометр, изготовленный из подручных материалов, – в домашних условиях были измерены показатели мутности таких

дисперсных сред как молоко, почвенная и песчаная взвеси. С увеличением количества добавляемой взвеси соответственно уменьшается интенсивность света. Данный фотометрический прибор можно использовать для измерения мутности жидкостей природных водоемов в полевых условиях.

Главным препятствием для использования прибора является уменьшение интенсивности света в течение медленной разрядки батареек. Это незаметно для человеческого глаза, но регистрируется прибором. Еще одним недостатком является то, что самодельный фотометр не дает абсолютных значений, вывод о мутности или прозрачности можно сделать только относительно имеющегося контрольного образца.

Список использованных источников и литературы

1. Физический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1983.
2. Даниельс Ф., Даффи Д. Исследования по использованию солнечной энергии. М., Издательство иностранной литературы, 1957.
3. Алексеева М.Н. Физика – юным. М.: Просвещение, 1980.
4. Большой справочник школьника. 5-11 классы. М.: Дрофа, 2005.
5. Брокгауз Ф.А., Ефрон И.А. Иллюстрированный энциклопедический словарь. М.: Эксмо, 2007.
6. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики. Т. III. Оптика, физика атомов и молекул, физика атомного ядра и микрочастиц. М.: Издательство «Наука», 1972.
7. Королев Ф.А. Курс физики. Оптика, Атомная и Ядерная физика. М.: Просвещение, 1974.
8. www.wikipedia.org.

Рисунок 1

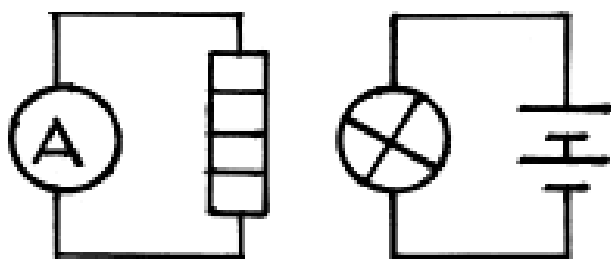


Рисунок 2

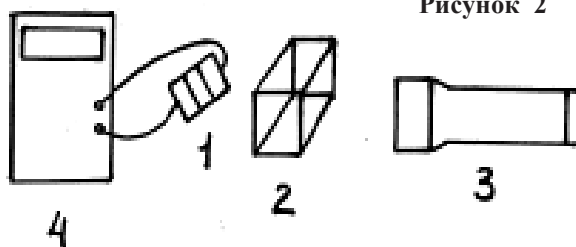


Рисунок 3. Результаты эксперимента №1:

Количество капель молока	Интенсивность света
N	I/I ₀
1	1-0,9
2	0,84
3	0,85
4	0,76
5	0,76
6	0,69
7	0,71
10	0,79
15	0,72
20	0,58
25	0,6
30	0,52
молоко	0,42

V воды в кювете = 4 мл

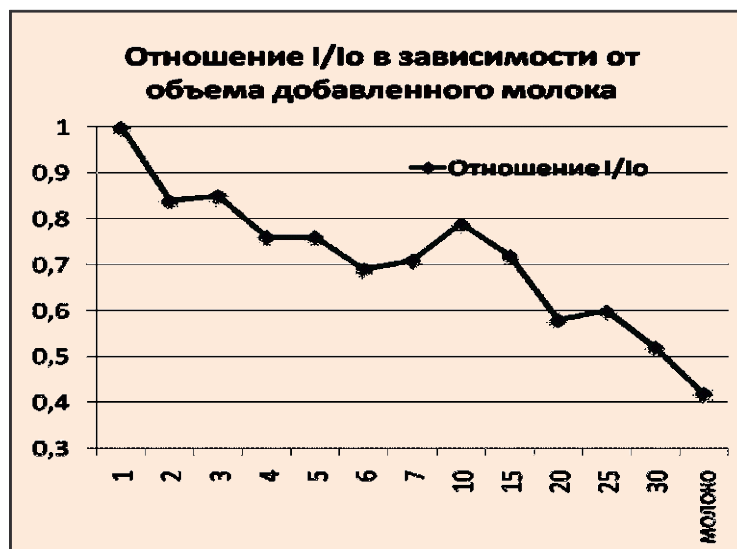


Рисунок 4. Результаты эксперимента № 2:



V воды в кювете = 4 мл. Взвесь почвы в воде в объемном соотношении 1:1

N	I/I_0
1	1
5	0,93
10	0,87
15	0,72
20	0,71
25	0,66
30	0,51
Насыщенный почвенный раствор	0,49

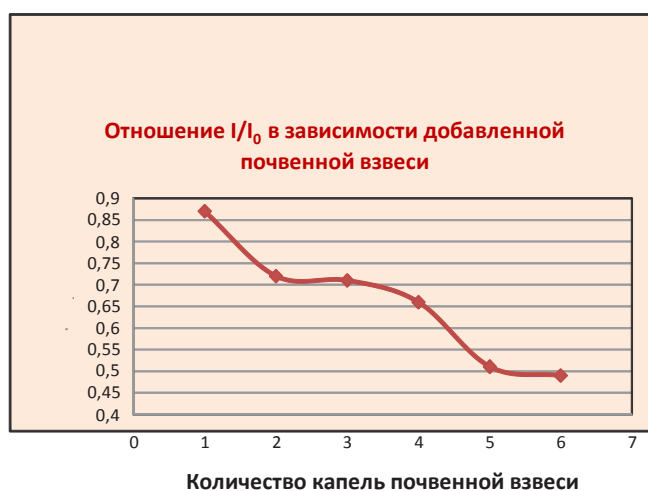
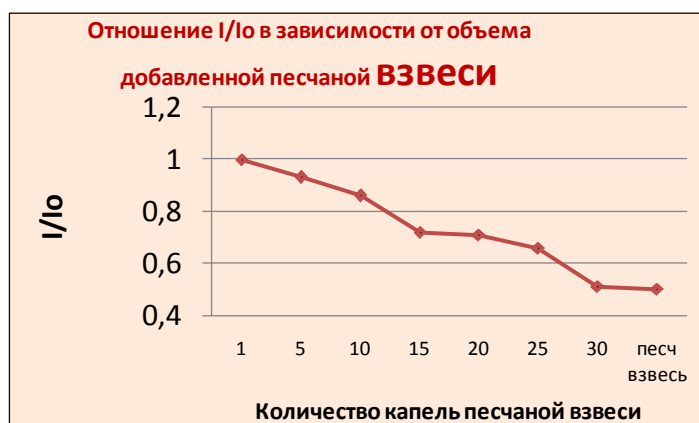


Рисунок 5. Результаты эксперимента № 3:



V воды в кювете = 4 мл. Взвесь песка в воде в объемном соотношении 1:1

N	I/I_0
1	1
5	0,9
10	0,82
15	0,78
20	0,78
25	0,76
30	0,69
Насыщенный песчаный раствор	0,51



Решение уравнений Пелля

АБРОСИМОВА СВЕТЛАНА, ЛОБАНОВ АЛЕКСЕЙ

МОУ лицей № 2 г.Рыбинска Ярославской области и МОУ лицей № 86 г.Ярославля, 9 класс

Уравнения Пелля поражают своей лаконичностью, за которой скрывается невероятно сложная теория. Само название является ошибкой Леонарда Эйлера, который ошибочно приписал авторство английскому математику Джону Пеллю. А во Франции оно называется уравнением Ферма, в честь Пьера Ферма, который сформулировал эту задачу в общем виде.

Однако они существовали и гораздо раньше. Первые упоминания о таком уравнении были найдены в работах математиков Древней Греции и Древней Индии. Сам Архимед занимался этой проблемой. Сохранился текст его задачи Эратосфену, которая сводилась к решению уравнения $x^2 - 4729494y^2 = 1$. Позднее, в Индии, был найден первый общий метод решения, который получил название «циклического» или «индийского» метода. Позднее и независимо, в Англии, был найден более оптимальный метод, который получил название «английского».

Уравнения Пелля имеют колоссальное значение в теории чисел. Было доказано, что любое диофантово уравнение сводится к уравнению четвёртой степени, которое в частных случаях сводится к уравнениям Пелля. Таким способом было найдено решение десятой проблемы Гильберта советским математиком Матиясевичем.

С помощью решений уравнения Пелля можно очень просто получать точные приближения квадратичных иррациональностей (точнее, только с действительной частью). В кристаллографии используют представление чисел с квадратичной формой, частным случаем которой является уравнение Пелля.

Сегодня существует множество алгоритмов решения этих уравнений. Большинство из них невероятно сложны, но они работают!

Цели нашей работы:

- научиться решать уравнения Пелля;
- найти максимально оптимальный метод решения, сравнив существующие методы;
- реализовать его.

Краткая теория

Диофантово уравнение $x^2 - my^2 = 1$, где m не является точным квадратом, называется уравнением Пелля. Далее будем считать решения $(\pm x, \pm y)$ одним решением (x, y) . Назовём решение, отличное от $(1, 0)$ основным.

Введём операцию умножения точек:

$$(x_1, y_1) \times (x_2, y_2) = (x_1x_2 + my_1y_2, x_1y_2 + x_2y_1)$$

Заметим, что произведение двух решений тоже даёт решение. Умножение на $(1, 0)$ не даёт нового решения.

Доказательство существования основного решения слишком сложно, чтобы его тут приводить. Очень красивое доказательство есть в работе В.О.Бугаенко «Уравнения Пелля» [1].

Докажем, что все решения уравнения Пелля полу-

чаются умножением основного на себя. Рассмотрим последовательность $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$, где (x_1, y_1) – основное решение, а $(x_i, y_i) = (x_{i-1}, y_{i-1}) \times (x_1, y_1)$. Рассмотрим любое решение, которое лежит между (x_n, y_n) и (x_{n+1}, y_{n+1}) , где n минимально. Умножив его на (x_1, y_1) , получим новое решение, которое лежит между (x_{n-1}, y_{n-1}) и (x_n, y_n) . Действительно, ведь умножение на (x_1, y_1) является операцией обратной к умножению на (x_1, y_1) . Полученное решение противоречит предположению минимальности n . Что и требовалось доказать.

Значит, чтобы найти все решения, достаточно найти основное.

Методы поиска основного решения

Перебор

Перебор по порядку всех значений y и проверка того, что соответствующее $x \in \mathbb{N}$. При самостоятельном переборе на небольших значениях m является оптимальным. При $m > 100$, очевидно, плох.

Циклический (индийский)

Возьмём два натуральных числа, таких, что значение выражения $x^2 - my^2 = l$ будет максимально приближено к единице. Далее получившееся уравнение умножается на уравнение $x^2 - my^2$. Заметим, что $(a^2 - mb^2)(x^2 - my^2) = (ax + mby)^2 - m(bx + ay)^2 = ls$. Далее сокращаем обе части. И пытаемся подобрать следующую итерацию так, чтобы s было минимально по модулю.

Когда-то мы получим $s = 1$ и основное решение.

Английский метод

Английский метод отличается от индийского тем, что мы выбираем максимальное r такое, что $r^2 < d$ и $x + ay : l$.

Недостатки и циклического и индийского методов в том, что итерации достаточно сложны, и невозможно сказать, когда они закончатся. Это очень непроизводительные методы по сравнению со следующим.

Метод цепных дробей

Он основывается на теореме, которая доказывается в работе А.А.Бухштаб «Теория чисел» [2].

Пусть n – длина периода последовательности цепной дроби для числа $\sqrt{m}$. Числитель и знаменатель подходящей дроби числа $\sqrt{m}$ являются решением уравнения Пелля тогда и только тогда, когда её номер имеет вид $kn - 1$ (то есть, даёт остаток $n - 1$ при делении на n) и нечётен.

Тогда весь метод решения можно сформулировать так:

Раскладываем $\sqrt{m}$ в периодическую цепную дробь (квадратичные иррациональности так разложить можно).

Находим длину периода.

Применяя теорему, приведённую выше, находим минимальный номер подходящей дроби, который даст основное решение.

Вычисляем эту подходящую дробь.

Как нам кажется, это самый быстрый метод решения как на компьютере, так и на бумаге с калькулятором. Он прост, и мы можем предсказать количество шагов.

Мы достигли поставленных целей, научились решать уравнения Пелля. Алгоритм, как мы посчитали, оптимальный для поиска основного решения успешно реализован (см. Приложение). Его можно применять на практике, на большинстве существующих устройств.

Список использованной литературы

1. Бугаенко В. О. Уравнения Пелля. – М.: МЦНМО, 2001.
2. Бухштаб А.А. Теория чисел. – М.: Просвещение, 1966.

Приложение. Реализация метода цепных дробей

Ниже приводится скрипт на Python (2.7.* или 3.*.*), который реализует поиск основного решения уравнения Пелля:

```
#!/usr/bin/env python
```

```
import math
```

```
from fractions import Fraction
```

```
ROUNDS = 14 # Количество итераций формулы Герона
```

```
MAX_PERIOD = 256 # Максимально возможное значение  
длины периода цепной дроби
```

```
def Geron(n, rounds):
```

```
"""
```

```
Итерационная формула Герона
```

```
"""
```

```
    i = 1
```

```
    cur = Fraction(int(math.sqrt(n)))
```

```
    while i < rounds:
```

```
        i += 1
```

```
        cur = (cur + n / cur) / 2
```

```
    return cur
```

```
def SolvePell(m):
```

```
    if m == int(math.sqrt(m)):
```

```
        print("m = " + math.sqrt(m) + "^2 -- No solutions! \n")
```

```
    return False
```

```
    coeff = []
```

```
    root = Geron(m, ROUNDS)
```

```
    a = root.numerator
```

```
    b = root.denominator
```

```
    coeff.append(int(int(a)//int(b))) # do b < a
```

```
    a = a % b # b > a
```

```
    coeff.append(int(int(b)//int(a)))
```

```
    b = b % a
```

```
    cnt = 1
```

```
    if (a > b):
```

```
        coeff.append(int(int(a)//int(b)))
```

```
        a = a % b
```

```
    else:
```

```
        coeff.append(int(int(b)//int(a)))
```

```
        b = b % a
```

```
    while (cnt <= MAX_PERIOD):
```

```
        cnt += 1
```

```
    if (a > b):
```

```
        coeff.append(int(int(a)//int(b)))
```

```
        a = a % b
```

```
    else:
```

```
        coeff.append(int(int(b)//int(a)))
```

```
        b = b % a
```

```
    period = 0
```

```
    for i in range(1, MAX_PERIOD):
```

```
        # перебор возможных вариантов периода
```

```
        bad = False
```

```
        for j in range(1, MAX_PERIOD):
```

```
            # перебор элементов цепной дроби
```

```
            t = j % i
```

```
            if (t == 0): t = i # иначе -- обращение к нулевому элементу
```

```
            if (coeff[j] != coeff[t]):
```

```
                bad = True;
```

```
            break
```

```
            if (bad == False):
```

```
                period = i
```

```
            break
```

```
        # вычисление числителя и знаменателя частичных сумм
```

```
        p = []
```

```
        q = []
```

```
        p.append(coeff[0]) # p0 = a0
```

```
        q.append(1) # q0 = 1
```

```
        p.append(coeff[0]*coeff[1]+1) # p1 = a0 * a1 + 1
```

```
        q.append(coeff[1]) # q1 = a1
```

```
        if (period == 1):
```

```
            # случай с n=1 разберём отдельно
```

```
            x = p[-1]
```

```
            y = q[-1]
```

```
            return True
```

```
            i = 2
```

```
            while (i <= (period-1)):
```

```
                # p_i+1 и q_i+1
```

```
                # n = i-1
```

```
                p.append(p[i-1]*coeff[i]+p[i-2])
```

```
                q.append(q[i-1]*coeff[i]+q[i-2])
```

```
                i += 1
```

```
            if ((period-1)%2==1):
```

```
                # нечётно -- всё хорошо
```

```
                x = p[-1]
```

```
                y = q[-1]
```

```
            else:
```

```
                # чётно: (x,y) => (x^2 + my^2, 2xy)
```

```
                x = p[-1]*p[-1]+m*q[-1]*q[-1]
```

```
                y = 2*p[-1]*q[-1]
```

```
                assert(x*x - m*y*y == 1);
```

```
            return (x,y)
```

```
    m = int(input("Print m: "))
```

```
    print(SolvePell(m))
```

```
    input("Press enter...")
```

Изопериметрическое неравенство

ДЕРЕНДЯЕВА МАРИНА

МБОУ «Балезинская СОШ № 1» Удмуртской Республики, 10 класс

Районный физико-математический кружок Балезинской школы

Научный руководитель – Касимов Рифхат Шамилович, учитель Балезинской школы

Изучая и решая геометрические задачи на доказательство неравенств, обнаружилось, что все эти задачи объединены тем, что предметом исследования в них являются геометрические фигуры такие, как треугольники, четырехугольники, круги и окружности, а также основные элементы, их характеризующие, такие, как площадь, периметр, радиусы вписанной и описанной окружности, диагонали многоугольников, высоты, медианы и биссектрисы у треугольников и т.д.

Кроме того, эти задачи на доказательство неравенств, связанные с геометрическими фигурами, имеют общие подходы, идеи в процессе их решения. Вместе с тем каждая такая задача в зависимости от типа или вида имеет свои особенности, свою специфику. Эта их особенность определяется тем, что зависимость между такими величинами известных нам геометрических фигур установлена тем или иным неравенством, которое необходимо доказать. Читая одну старинную книгу, готовясь к олимпиаде, мы нашли неравенство $p^2 \geq 4\pi S$, где P – периметр выпуклой плоской геометрической фигуры, S – его площадь, а π – известное иррациональное число, определяемое как отношение длины окружности к его диаметру.

Позже мы выяснили, что это неравенство носит название изопериметрического. Перебрав большое количество задач из школьного курса геометрии, в том числе и для школ с углубленным изучением математики, обнаружилось, что в этих пособиях и в задачах к ним нет ни одной задачи, которая была бы сформулирована следующим образом: «Доказать, что для любой плоской выпуклой фигуры выполняется неравенство $p^2 \geq 4\pi S$, причем равенство выполняется лишь для фигур, имеющих форму круга». Мы предположили, что доказательство этого неравенства выходит за пределы школьного курса математики, и доказать его не удастся.

Поэтому мы поставили задачу: исследовать это неравенство и попытаться его доказать: сначала уточнить понятие выпуклой геометрической фигуры, затем выписать из школьного курса геометрии для 7-9 классов плоские геометрические фигуры, соответствующие определению выпуклых фигур; затем расположить их в порядке от более простых к более сложным и ввести доказательство изопериметрического неравенства применительно к этим фигурам. В связи с этим мы поставили другую цель: выяснить степень рационализации доказательства геометрических неравенств, используя в ходе их доказательства изопериметрическое неравенство.

В итоге мы доказали изопериметрическое неравенство для основных плоских фигур, а затем попытались доказать его в общем виде.

Но для начала определимся с понятием выпуклой фигуры. Многоугольник называется выпуклым, если:

- а) он лежит по одну сторону от любой из своих сторон;
- б) является пересечением нескольких полуплоскостей;
- в) любой отрезок с концами в точках, принадлежащих многоугольнику, целиком ему принадлежит.

Сейчас рассмотрим доказательства изопериметрического неравенства для некоторых выпуклых фигур:

1. Доказательство неравенства для прямоугольного равнобедренного треугольника

$$p^2 \geq 4\pi S, \quad p^2 = (2a + a\sqrt{2})^2$$

$$S = 0,5a^2$$

$$(2a + a\sqrt{2})^2 \geq 4 \cdot 0,5\pi a^2$$

$$4a^2 + 4a^2\sqrt{2} + 2a^2 \geq 2\pi a^2$$

Для доказательства этого неравенства заменим выражение 2π на 8, так как $\pi \approx 3,14$, то $4 > \pi$, следовательно, если мы докажем, что

$$4a^2 + 4a^2\sqrt{2} + 2a^2 \geq 8a^2$$

$$4a^2 + 4a^2\sqrt{2} + 2a^2 \geq 2\pi a^2$$

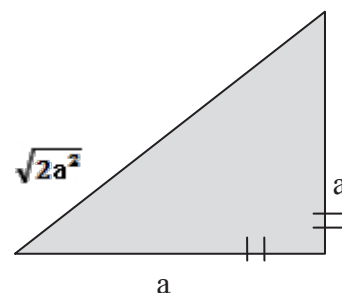
$$4a^2 + 4a^2\sqrt{2} + 2a^2 \geq 8a^2$$

$$-2a^2 + 4a^2\sqrt{2} \geq 0$$

$$2a^2(2\sqrt{2} - 1) \geq 0$$

$2a^2$ – число положительное, так как a – сторона треугольника, которая не может быть отрицательной, а $2\sqrt{2} - 1$ – число тоже положительное, следовательно, левая часть неравенства всегда больше нуля.

Следовательно, $p^2 \geq 4\pi S$ верно для прямоугольного равнобедренного треугольника.



2. Доказательство неравенства для равностороннего треугольника

$$p^2 \geq 4\pi S$$

$$p^2 = 9a^2, \quad S = 0,5 \cdot a^2 \cdot \sin \alpha$$

$$9a^2 \geq 4\pi \cdot 0,5 \cdot a^2 \cdot \sin \alpha$$

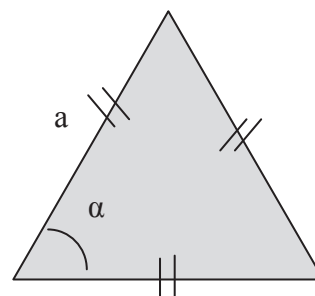
Разделим обе части неравенства на a^2 :

$$9 \geq 2\pi \sin \alpha$$

Заменим π на 4, а $\sin \alpha$ на 1

(так как 1 – наибольшее возможное значение $\sin \alpha$), получим:

$9 \geq 8$, что верно, следовательно, $p^2 \geq 4\pi S$ выполняется для равностороннего треугольника.



3. Доказательство изопериметрического неравенства для равнобедренного треугольника

Для того чтобы доказать $p^2 \geq 4\pi S$ для равнобедренного треугольника, сделаем дополнительное построение: впишем окружность в данный треугольник.

Тогда $p^2 = \left(\frac{2S}{r}\right)^2$, где r – радиус вписанной окружности

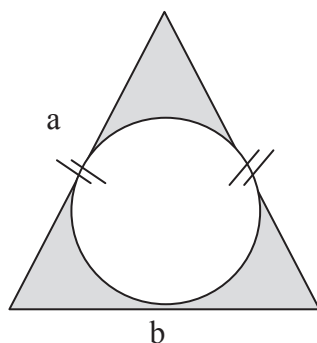
диус вписанной окружности $\left(\frac{2S}{r}\right)^2 \geq 4\pi S$

Умножим обе части на r^2 :

$$4S^2 \geq 4\pi S r^2$$

Разделим обе части на $4S$:

$S \geq \pi r^2$, то есть площадь треугольника больше площади круга, что верно в любом случае, так как площадь вписанной фигуры всегда меньше.



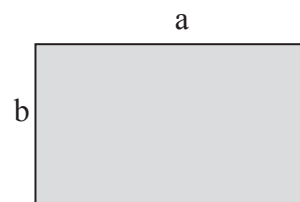
4. Доказательство неравенства для квадрата



$$\begin{aligned} P &= 4a & S &= a^2 \\ 16a^2 &\geq 4\pi a^2 & & | :4a^2 \\ 4 &\geq \pi & & \text{(верно)} \end{aligned}$$

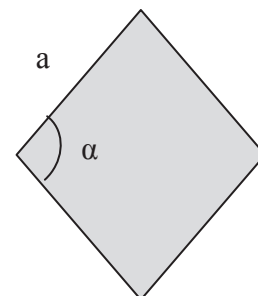
5. Доказательство неравенства для прямоугольника

$P = 2a + 2b$ $S = ab$,
 $(2a + 2b)^2 \geq 4\pi ab$
 $4a^2 + 8ab + 4b^2 \geq 4\pi ab$
 $4(a^2 + 2ab + b^2) \geq 4\pi ab \quad | :4$
 $(a+b)^2 \geq \pi ab$; Заменим π на 4, как делали ранее, получим:
 $(a+b)^2 \geq 4ab$
 $a^2 + 2ab + b^2 - 4ab \geq 0$
 $(a-b)^2 \geq 0$
 $a \geq b$, что видно по рисунку.



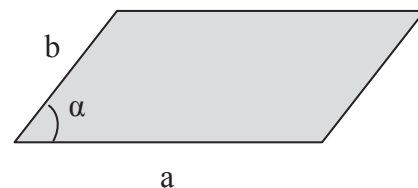
6. Доказательство неравенства для ромба

$P \geq 4\pi S$
 $P = 4a$ $S = a^2 \sin \alpha$
 $16a^2 \geq 4\pi a^2 \sin \alpha \quad | :4a^2$
 $4 \geq \pi \sin \alpha$; Заменим $\sin \alpha$ на 1, как мы делали ранее, получим:
 $4 \geq \pi$ (верно)



7. Доказательство неравенства для параллелограмма

$P = 2a + 2b$ $S = ab \sin \alpha$
 $4(a+b)^2 \geq 4\pi ab \sin \alpha \quad | :4$
 $(a+b)^2 \geq \pi ab \sin \alpha$
 Опять же заменим π на 4 (так как $4 > \pi$), а $\sin \alpha = 1$ (так как 1 – максимальное значение $\sin \alpha$)
 Получаем: $(a+b)^2 \geq 4ab$
 $a^2 + 2ab + b^2 - 4ab \geq 0$
 $(a-b)^2 \geq 0$
 Неравенство верно, так как квадрат любого числа всегда больше либо равен нулю.



8. Доказательство неравенства для равнобедренной трапеции

$$S = \sqrt{\left(\frac{p}{2} - a\right)\left(\frac{p}{2} - b\right)\left(\frac{p}{2} - c\right)\left(\frac{p}{2} - c\right)}$$

$$p^2 \geq 4\pi \sqrt{\left(\frac{p}{2} - a\right)\left(\frac{p}{2} - b\right)\left(\frac{p}{2} - c\right)\left(\frac{p}{2} - c\right)}$$

Для удобства мы опять заменяем π на 4:

$$p^2 \geq 16 \sqrt{\left(\frac{p}{2} - a\right)\left(\frac{p}{2} - b\right)\left(\frac{p}{2} - c\right)\left(\frac{p}{2} - c\right)}$$

А периметр представим: $p^2 = 4 \sqrt{\frac{p}{2} * \frac{p}{2} * \frac{p}{2} * \frac{p}{2}}$;

$$4 \sqrt{\frac{p}{2} * \frac{p}{2} * \frac{p}{2} * \frac{p}{2}} \geq 16 \sqrt{\left(\frac{p}{2} - a\right)\left(\frac{p}{2} - b\right)\left(\frac{p}{2} - c\right)\left(\frac{p}{2} - c\right)}$$

Докажем:

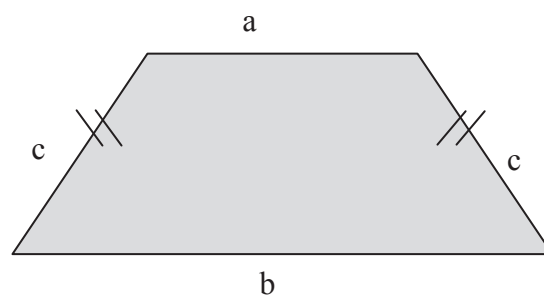
Для начала упростим выражения в скобках:

$$\frac{p}{2} - a = \frac{a + b + 2c}{2} - a = \frac{b + 2c - a}{2}; \quad \frac{\frac{p}{2}}{\frac{p}{2} - a} = \frac{\frac{p}{2} - a}{\frac{p}{2} - a} + \frac{a}{\frac{p}{2} - a} = 1 + \frac{a}{\frac{p}{2} - a}$$

$$\frac{\frac{p}{2}}{\frac{p}{2} - b} = \frac{\frac{p}{2} - b}{\frac{p}{2} - b} + \frac{b}{\frac{p}{2} - b} = 1 + \frac{b}{\frac{p}{2} - b}; \quad \frac{\frac{p}{2}}{\frac{p}{2} - c} = \frac{\frac{p}{2} - c}{\frac{p}{2} - c} + \frac{c}{\frac{p}{2} - c} = 1 + \frac{c}{\frac{p}{2} - c}$$

В нашем неравенстве $4 \sqrt{\frac{p}{2} * \frac{p}{2} * \frac{p}{2} * \frac{p}{2}} \geq 16 \sqrt{\left(\frac{p}{2} - a\right)\left(\frac{p}{2} - b\right)\left(\frac{p}{2} - c\right)\left(\frac{p}{2} - c\right)}$ разделим левую часть на правую, получим:

$$\sqrt{\left(1 + \frac{a}{\frac{p}{2} - a}\right)\left(1 + \frac{b}{\frac{p}{2} - b}\right)\left(1 + \frac{c}{\frac{p}{2} - c}\right)\left(1 + \frac{c}{\frac{p}{2} - c}\right)} \geq 4$$



Преобразуем выражения под квадратным корнем, получим:

$$\sqrt{\left(2 + \frac{2a}{p-2a}\right)} \sqrt{\left(2 + \frac{2b}{p-2a}\right)} \sqrt{\left(2 + \frac{2c}{p-2c}\right)} \sqrt{\left(2 + \frac{2c}{p-2c}\right)} \geq 4$$

Данное выражение верно, так как каждый корень, который у нас получился, больше, чем $\sqrt{2}$;

$\sqrt{2} * \sqrt{2} * \sqrt{2} * \sqrt{2} = 4$, следовательно,

$$\sqrt{\left(2 + \frac{2a}{p-2a}\right)} \sqrt{\left(2 + \frac{2b}{p-2a}\right)} \sqrt{\left(2 + \frac{2c}{p-2c}\right)} \sqrt{\left(2 + \frac{2c}{p-2c}\right)} \geq 4 \text{ всегда верно.}$$

9. Доказательство неравенства для произвольного четырехугольника

Для доказательства нашего неравенства сначала докажем некоторую лемму:

$S \leq \frac{(a+c)(b+d)}{4}$, где a, b, c, d – стороны многоугольника, взятые в определенном порядке. 1

Для этого сделаем дополнительное построение: проведем диагональ. Она разбивает четырехугольник на две части, S_1 – площадь первой части, а S_2 – второй.

Тогда $S_1 \leq \frac{1}{2} a*b$ (по формуле $S = \frac{1}{2} a*b*\sin\alpha$), а $S_2 \leq \frac{1}{2} c*d$

$$S_1 \leq \frac{1}{2} a*b$$

$$S_2 \leq \frac{1}{2} c*d$$

$$S_1 + S_2 \leq \frac{ab + cd}{2}, \text{ а } S_1 + S_2 = S, \text{ следовательно } S \leq \frac{ab + cd}{2}$$

Возьмем ту же фигуру, но проведем другую диагональ:

Она разбивает четырехугольник на две части, S_3 – площадь первой части, а S_4 – второй.

Аналогично доказываем, что

$$S \leq \frac{ad + bc}{2}, \text{ а затем складываем два}$$

получившихся неравенства:

$$S \leq \frac{ab + cd}{2} + \frac{ad + bc}{2}$$

$$2S \leq \frac{ab + cd + ad + cb}{2}$$

$$S \leq \frac{(a+c)(b+d)}{4}$$

Докажем наше неравенство для произвольного четырехугольника, используя вышеуказанную лемму:

$$S \leq \frac{ad + bc}{2} \Rightarrow 4\pi S \leq \frac{(a+c)(b+d)}{4} \pi$$

Докажем, что

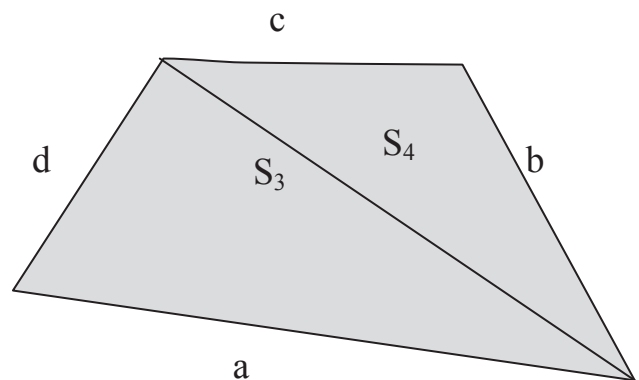
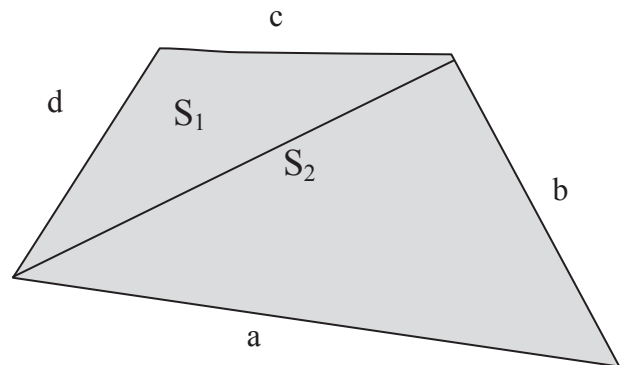
$$P^2 \geq \frac{(a+c)(b+d)}{4} \pi, \text{ где } \pi \text{ заменим на } 4: P^2 \geq 4(a+c)(b+d), \text{ далее представим } P^2 = (a+b+c+d)^2$$

$$P^2 = a^2 + 2ab + b^2 + 2ac + 2ad + 2bc + 2bd + c^2 + 2cd + d^2 \geq 4(a+c)(b+d)$$

После группировки и преобразования получим:

$$(a+c)^2 - 2(a+c)(b+d) + (b+d)^2 \geq 0$$

$(a+c-b-d)^2 \geq 0$, что верно, так как квадрат любого числа всегда больше либо равен нулю.



10. Доказательство изопериметрического неравенства для правильного n-угольника, где n – число углов

$$P^2 \geq 4\pi S$$

Сделаем дополнительное построение: опишем вокруг n-угольника окружность.

Нам потребуется следующая формула: $a_n = 2R \sin \frac{180^\circ}{n}$,

где a_n – сторона многоугольника, R – радиус описанной окружности.

Выразим периметр через эту формулу: $P = n \cdot 2R \sin \frac{180^\circ}{n}$.

$$\text{Тогда } P^2 = n^2 \cdot 4R^2 \sin^2 \frac{180^\circ}{n}, \quad S = \frac{1}{2} R^2 \sin \frac{360^\circ}{n} n = \frac{nR^2}{2} \sin \frac{360^\circ}{n}.$$

$$\text{Следовательно, } 4\pi S = 2\pi n R^2 \sin \frac{360^\circ}{n}; \quad n^2 \cdot 4R^2 \sin^2 \frac{180^\circ}{n} \geq 2\pi n R^2 \sin \frac{360^\circ}{n}$$

После сокращения получаем:

$$n \cdot \sin \frac{180^\circ}{n} \geq \pi \cos \frac{180^\circ}{n}.$$

Разделим обе части на $\sin \frac{180^\circ}{n}$:

$$n \geq \pi \operatorname{ctg} \frac{180^\circ}{n} \Rightarrow n - \pi \operatorname{ctg} \frac{180^\circ}{n} \geq 0$$

Для доказательства этого неравенства рассмотрим функцию: $f(n) = n - \pi \operatorname{ctg} \frac{180^\circ}{n}$, $D(n) = [3; +\infty)$

Найдем производную:

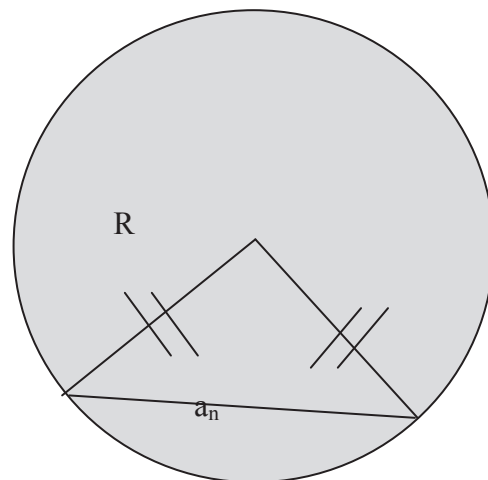
$$f'(n) = 1 + \pi \frac{1}{\sin^2 \frac{180^\circ}{n}} * \left(-\frac{180^\circ}{n^2}\right) = 1 - \frac{\pi 180^\circ}{n^2} * \frac{1}{\sin^2 \frac{180^\circ}{n}}$$

$$\text{когда } n \rightarrow \infty, \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\pi \frac{180^\circ}{n^2}}{\sin^2 \frac{180^\circ}{n}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\pi \frac{180^\circ}{n} \frac{180^\circ}{n}}{180^\circ * \sin \frac{180^\circ}{n} \sin \frac{180^\circ}{n}} = \frac{\pi}{180^\circ}, \text{ где } \frac{\pi}{180^\circ} < 1$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} f'(n) = 1 - \frac{\pi}{180^\circ} > 0$$

Следовательно, $f'(n) > 0$, значит $f(n)$ возрастает. При $n=3$ $f(n)=0$.

Отсюда получаем, что $n - \pi \operatorname{ctg} \frac{180^\circ}{n} \geq 0$, а значит $n \geq \pi \operatorname{ctg} \frac{180^\circ}{n}$ верно.



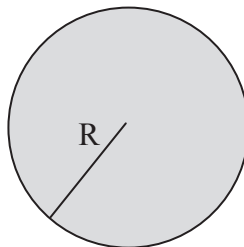
11. Доказательство изопериметрического неравенства для круга

$$P^2 \geq 4\pi S$$

$$P = C = 2\pi R \text{ (Длина круга)}$$

$$S = \pi R^2$$

$$4\pi^2 R^2 = 4\pi^2 R^2.$$



12. Доказательство неравенства в общем виде

Докажем это утверждение методом от противного.

Предположим, что найдется хотя бы одна выпуклая геометрическая фигура, для которой не выполняется наше неравенство, а выполняется противоположное: $P^2 < 4\pi S$.

Отсюда $S > \frac{P^2}{4\pi}$, это означает, что площадь может при-

нять в качестве наименьшего значения $S = \frac{P^2}{4\pi}$, а мы знаем, что это есть наибольшее значение площади, соответствующее

щей единственной фигуре – кругу. Действительно, как мы видели, для круга: $4\pi^2 R^2 = 4\pi^2 R^2$. Получили противоречие:

S не может быть больше, чем $\frac{P^2}{4\pi}$, значит, $P^2 \geq 4\pi S$ всегда.

Таким образом, как мне кажется, удалось реализовать все цели и задачи, которые были поставлены в преддверии и в процессе выполнения исследовательской работы. Мне удалось доказать изопериметрическое неравенство для 11 различных плоских геометрических фигур, начиная от треугольников и заканчивая правильными n-угольниками (где n – натуральное число, $n \geq 3$). Также в ходе исследования мы показали, что изопериметрическое неравенство превращается в верное числовое равенство лишь для круга. Провела доказательство в общем виде, составила 7 олимпиадных задач, которые более эффективно решаются, применяя изопериметрическое неравенство, нежели не зная его. Мы считаем, что эта работа имеет перспективы продолжения, так как можно записать и доказать для многогранников и других объемных фигур аналогичное неравенство, связывающее не периметр и площадь, а площадь и объем.

Список использованных источников и литературы

1. Гордин Р.К. Планиметрия. 7-9 классы: пособие для учащихся. – М.: Дрофа, 2001. – 400с.
2. Шклярский Д.О., Ченцов Н.Н., Яглом И.М. Избранные задачи и теоремы элементарной математики. – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1959. – 455с.
3. Прасолов В.В. Задачи по планиметрии. Ч.1. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука. Гл.Ред. физ.-мат. лит., 1991. – 320 с.
4. Прасолов В.В. Задачи по планиметрии. Ч.2. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука. Гл.Ред. физ.-мат. лит., 1991. – 240 с.
5. Шарыгин И.Ф. Геометрия. Планиметрия. 9-11 класс: От учебной задачи к творческой: пособие для учащихся. – 2-е изд. – М.: Дрофа, 2011. – 400 с.
6. Петров В.А. Математика. 5-11 кл. Прикладные задачи: учебно-математическое пособие. – М.: Дрофа, 2010. – 252с.

Приложение. Примеры задач, которые можно быстро решить, используя изопериметрическое неравенство

1. Стороны треугольника не превосходят 1. Докажите, что его площадь не превосходит $\frac{\sqrt{3}}{4}$.

2. Докажите, что для равнобедренной трапеции квадрат ее периметра больше, чем учетверенная площадь, умноженная на π .
3. В уравнении $P^2 = BS$, где P – периметр, а S – площадь многоугольника, найдите наибольшее возможное значение коэффициента B .
4. Выявить, для какой плоской фигуры квадрат ее периметра равен учетверенному произведению площади на число π .
5. Выявить, каким является коэффициент в уравнении $S = AP^2$, где S – площадь, а P – периметр квадрата.
6. Докажите, что число, равное количеству углов в любом выпуклом многоугольнике, больше либо равно $\pi \cotg \frac{180}{n}$, где n – число углов.
7. Докажите, что для любой непрерывной и дифференцируемой функции $y=f(x)$ выполняется следующее неравенство:

$$(f(a)+f(b)+\int_a^b \sqrt{1+(f'(x))^2} dx + b-a)^2 \geq 4\pi \int_a^b f(x) dx.$$

Параметрические уравнения замечательных кривых

КОДЗОЕВА ХЯДИ

МОУ Великосельская СОШ Гаврилов-Ямского района Ярославской области, 11 класс

Научный руководитель – Н.Н.Солодовникова, учитель Великосельской школы

Понятие линии определилось в сознании человека в доисторические времена. Траектория брошенного камня, струя воды, лучи света, очертания цветов и листья растений, извилистая линия берега реки и моря и другие явления природы привлекали внимание наших предков и, наблюдаемые многократно, послужили основой для постепенного установления понятия линии.

В жизни мы часто встречаемся с движением окружности по прямой или окружности относительно другой окружности. К примеру, движение колес поезда, машин, деталей различных механизмов. Меня заинтересовала траектория движения точки окружности, которая скользит по другой окружности, и как эта траектория зависит от радиусов этих окружностей. Я попробовала исследовать, как меняются формы траектории точки в зависимости от коэффициента отношения радиусов окружностей, виды движения, с помощью программы Advanced Grapher, используя параметрические уравнения замечательных кривых.

1. Кривые и их уравнения

Кривая есть геометрическое место или множество точек, удовлетворяющих некоторому математическому условию или уравнению. Например, окружность – это геометрическое место точек плоскости, равноудаленных от данной точки. Кривые, определяемые алгебраическими уравнениями, называются алгебраическими кривыми. Например, уравнение прямой $y = kx + b$, где k – угловой коэффициент, а b – отрезок, отсекаемый на оси y , – алгебраическое. Кривые, уравнения которых содержат трансцендентные функции, например, логарифмы или тригонометрические функции, на-

зываются трансцендентными кривыми. Например, $y = \log_a x$ и $y = \tg x$ – уравнения трансцендентных кривых.

Форму алгебраической кривой можно определить по степени ее уравнения, которая совпадает с наивысшей степенью членов уравнения. Если уравнение первой степени, например $Ax + By + C = 0$, то кривая имеет форму прямой. Если уравнение второй степени, например, $Ax^2 + By^2 + C = 0$ или $Ax^2 + By^2 + C = 0$, то кривая квадратична, то есть представляет собой одно из конических сечений; к числу таких кривых относятся параболы, гиперболы, эллипсы и окружности. Общие формулы уравнений конических сечений: $x^2 + y^2 = r^2$ (окружность), $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$ (эллипс), $y = ax^2$ (парабола), $x^2/a^2 - y^2/b^2 = 1$ (гипербола). Как правило, чем выше степень уравнения, тем больше изгибов будет у открытой кривой.

2. Параметрические уравнения некоторых линий

Всякую переменную величину t , определяющую положение точки на некоторой линии, называют параметром. Параметрические уравнения играют важную роль в механике, где они используются в качестве так называемых уравнений движения. Именно, если материальная точка M движется по плоскости, то в каждый момент времени t она имеет определенные координаты x , y . Уравнения, которые выражают x и y как функции времени t , и называются уравнениями движения точки M . Координаты точки, лежащей на линии L , являются функциями параметра t :

$$x = f(t) \quad (1)$$

$$y = g(t) \quad (2)$$

Уравнения (1) и (2) называются параметрическими

уравнениями линии L.

Чтобы найти уравнение, связывающее координаты x , y линии L, надо исключить t из уравнений (1) – (2).

Пример 1. Пусть O (рис.1) есть наивысшее положение материальной точки, брошенной под углом к горизонту, а t – время, отсчитываемое от момента наивысшего подъёма. Положение точки M на траектории АОВ определяется величиной t , так что t есть параметр. Параметрические уравнения траектории, отнесенной к системе XOY, будут:

$$x = OP = v_0 t$$

$$y = PM = -\frac{1}{2} g t^2$$

Они показывают, что по горизонтальному направлению точка M движется равномерно со скоростью v_0 , а по вертикальному – равномерно-ускоренно (g – ускорение земного тяготения). Исключив t , найдем уравнение

$$y = -\frac{g}{2v_0^2} x^2$$

показывающее, что движение происходит по параболе.

Параметрические уравнения некоторых линий

Параметрическое уравнение окружности (рис.2):

$$\begin{cases} x = r \cos t \\ y = r \sin t \end{cases}$$

Параметрическое уравнение эллипса (рис.3):

$$\begin{cases} x = a \cos t \\ y = b \sin t \end{cases}$$

Параметрическое уравнение параболы:

$$\begin{cases} x = t^2 \\ y = \sqrt{2pt} \end{cases}$$

3. Некоторые замечательные кривые

Замечательные кривые известны уже более 20 веков. Основные свойства эллипсов, гипербол, парабол были описаны в сочинении «О конических сечениях» древнегреческого математика Аполлония Пергского, жившего почти в одно время с Евклидом (III век до н.э.). Они подразделяются на кривые первого, второго, третьего и выше порядков.

3.1. Кардиоиды

Кардиоиды являются одним из частных случаев эпициклоиды, но её рассматривают как отдельную кривую. Точка окружности, которая катится по внешней стороне неподвижной окружности равного радиуса, описывает кривую, которая называется кардиоидой (рис. 4). Эта замкнутая кривая, имеющая в некоторой точке «острие». По форме она похожа на срез яблока или, несколько меньше, на очертание сердца, отсюда и ее название (от греч. «кардия» – «сердце»).

3.2. Циклоиды и их виды

Циклоидой (от греч. «киклос» – «круг», «окружность») именуют кривую, которую описывает точка окружности, катящейся без скольжения по неподвижной прямой (рис. 5). Название кривой впервые дал Галилео Галилей. Но необязательно катить всегда по прямой, можно, например, по окружности.

Если радиус внутренней окружности вдвое меньше

радиуса внешней окружности, то точка будет перемещаться по диаметру второй окружности. Этот неожиданный факт обнаружил и теоретически обосновал Николай Коперник. Если же радиус катящейся окружности в три раза меньше радиуса опорной, то точка описывает дельтоиду, или кривую Штейнера. Первое название происходит от греческой буквы Δ – «дельта» (рис. 6), а второе дано в честь изучившего кривую швейцарского геометра Якоба Штейнера.

Если уменьшить радиус катящейся окружности до $\frac{1}{4}$ радиуса внешней, то получится красивая астроида (от греч. «астрон» – «звезда») – кривая, внешне напоминающая стилизованное изображение звезды (рис. 7). Все кривые, которые вычерчивает точка на окружности, катящейся внутри другой окружности, принадлежат семейству гипоциклоид (от греч. «гипо» – «под», «внизу»). Если окружность катится по внешней стороне опорного круга, то получившиеся кривые принадлежат семейству эпициклоидов (от греч. «эпи» – «на», «над»).

4. Замечательные кривые и их параметрические уравнения

Эпитрохоида – плоская кривая, образуемая точкой, жёстко связанной с окружностью, катящейся по другой окружности.

Описывается параметрическими уравнениями:

$$\begin{cases} x = (R + kR) \cos(kt) - h \cos(t + kt) \\ y = (R + kR) \sin(kt) - h \sin(t + kt) \end{cases}$$

R – радиус неподвижной окружности; r – радиус катящейся окружности; h – расстояние от центра катящейся окружности до точки; $k=r/R$

Если $h=r$, эпитрохоида образует эпициклоиду. При $h > r$ получаемую фигуру называют удлинённой эпициклоидой, а при $h < r$ – укороченной эпициклоидой. Собственные имена получили ещё два варианта эпитрохоиды: $r=R$ ($k=1$) – улитка Паскаля; $h=R+r$ – Роза.

Рассмотрим кривые в зависимости от k и h :

1) Пусть $R=1$, $h=0,5$, $k = \frac{1}{n}$. Получили кривые, состоящие из n витков, которые при пересечении образуют n «петель». При уменьшении коэффициента увеличивается пересечение соседних «петель»: $k = \frac{1}{6}$, $h=0,5$ (рис.

8); $k = \frac{1}{7}$, $h=0,5$ (рис. 9); $k = \frac{1}{10}$, $h=0,5$ (рис.10);

$k = \frac{1}{12}$, $h=0,5$ (рис.11).

2) Пусть $R=1$, $h=0,5$, $k = \frac{m}{n}$, причем $k < 1/2$:

$k = \frac{2}{5}$, $h=0,5$ - 5 витков (рис.12);

$k = \frac{2}{7}$, $h=0,5$ - 7 витков (рис.13);

$k = \frac{2}{9}$, $h=0,5$ - 9 витков (рис.14);

$$k = \frac{3}{8}, h=0,5 - 8 \text{ витков (рис.15);}$$

$$k = \frac{3}{10}, h=0,5 - 10 \text{ витков (рис.16).}$$

При увеличении n увеличивается плотность траектории. Если n – четное число, то кривая симметрична относительно осей координат и начала координат, если n – нечетное число, то кривая симметрична только относительно оси.

3) Пусть $R=1$, $h=0,5$, $k = \frac{m}{n}$, причем $k > 1/2$:

$$k = \frac{3}{5}, h=0,5 - 5 \text{ витков (рис.17);}$$

$$k = \frac{4}{5}, h=0,5 - 5 \text{ витков (рис.18);}$$

$$k = \frac{5}{8}, h=0,5 - 8 \text{ витков (рис.19);}$$

$$k = \frac{5}{9}, h=0,5 - 9 \text{ витков (рис.20);}$$

$$k = \frac{7}{8}, h=0,5 - 8 \text{ витков (рис.21);}$$

$$k = \frac{11}{12}, h=0,5 - 12 \text{ витков (рис.22).}$$

Если коэффициент больше $1/2$, уменьшается кривизна витков по сравнению с коэффициентом, который меньше $1/2$, причем витки не образуют петель. Если знаменатель – четное число, то фигура симметрична относительно осей координат и начала координат.

4) Пусть $R=1$, $h < 0,5$, $k = \frac{m}{n}$:

$$k = \frac{1}{7}, h = \frac{1}{7} < 0,5 - 7 \text{ витков (рис.23);}$$

$$k = \frac{2}{9}, h = \frac{1}{5} < 0,5 - 9 \text{ витков (рис.24);}$$

$$k = \frac{3}{8}, h = \frac{2}{5} < 0,5 - 8 \text{ витков (рис.25);}$$

$$k = \frac{4}{5}, h = \frac{1}{5} < 0,5 - 5 \text{ витков (рис.26).}$$

Количество витков зависит от знаменателя коэффициента. Витки не образуют петель. Уменьшается ширина кольца, внутри которого расположены витки. Так же как и в предыдущих случаях, если знаменатель – четное число, то фигура симметрична относительно осей координат и начала координат.

5) Пусть $R=1$, $h > 1$, $k = \frac{m}{n}$. Получим разнообразные «розы», количество «лепестков» зависит от знаменателя n :

$$k = \frac{1}{6}, h = \frac{7}{6} - 6 \text{ лепестков (рис. 27);}$$

$$k = \frac{1}{8}, h = \frac{9}{8} - 8 \text{ лепестков (рис. 28);}$$

$$k = \frac{5}{12}, h = \frac{17}{12} - 12 \text{ лепестков (рис. 29);}$$

$$k = \frac{5}{11}, h = \frac{16}{11} - 11 \text{ лепестков (рис. 30).}$$

Витки заполняют весь круг. Плотность витков зависит от суммы числителя и знаменателя коэффициента. Если знаменатель – четное число, то фигура симметрична относительно осей координат и начала координат, а если – нечетное, то фигура симметрична относительно только оси x .

Эпициклоида – плоская кривая, образуемая точкой окружности, катящейся по другой окружности. Эпициклоида – частный случай эпитрохоиды, так как точка лежит в точности на окружности радиуса r , а не на расстоянии h от её центра, как в случае эпитрохоиды.

Найдем параметрические уравнения циклоиды. Пусть окружность катится по оси Ox и в начальный момент времени касается начала координат. При этом точка касания O на окружности переместиться в точку A (рис.31). Поскольку дуга AP окружности при этом прокатиться по отрезку OP , то их длины равны, то есть $AP=OP=Rt$. Для координат x, y точки A имеем:

$$\begin{cases} x = OP - AQ = Rt - Rt \sin t = R(t - \sin t) \\ y = O_1 - O_1Q = R - R \cos t = R(1 - \cos t) \end{cases}$$

Таким образом, параметрическими уравнениями циклоиды являются уравнения:

$$\begin{cases} x = R(t - \sin t) \\ y = R(1 - \cos t) \end{cases}$$

Обобщением циклоиды является трохоида – траектория движения точки, закрепленной на радиусе окружности или его продолжении, когда эта окружность катится по прямой.

Параметрическое уравнение трохойды:

где d – расстояние от точки до центра окружности.

$$\begin{cases} x = Rt - d \sin t \\ y = R - d \cos t \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{Если } d < R, \text{ то кривая называется укороченной циклоидой.} \end{array}$$

Если $d > R$, то кривая называется удлинённой циклоидой. Если $d=1$, то получим обычную циклоиду:

$$\begin{cases} x = 2(t - \sin(t)) \\ y = 2(1 - \cos(t)) \end{cases} \quad (\text{рис.32})$$

Если $d=1/2$, то получим укороченную циклоиду. Рассматривая разные значения d , причем $d < r$, можно сделать вывод: чем меньше d , тем меньше кривизна укороченной циклоиды:

$$\begin{cases} x = 2t - (\frac{1}{2}) \sin(t) \\ y = 2 - (\frac{1}{2}) \cos(t) \end{cases} \quad (\text{рис.33})$$

и

$$\begin{cases} x = 2t - \sin(t) \\ y = 2 - \cos(t) \end{cases} \quad (\text{рис.34})$$

Если $d > r$, то получим удлиненную циклоиду. Рассматривая разные значения d ($d = 3, d = 8/3, d = 4$), можно сделать вывод: чем меньше d , тем меньше величина «петли» удлиненной циклоиды.

$$\begin{cases} x = 2t - 3 \sin(t) \\ y = 2 - 3 \cos(t) \end{cases} \quad (\text{рис. 35})$$

$$\text{и} \quad \begin{cases} x = 2t - 4 \sin(t) \\ y = 2 - 4 \cos(t) \end{cases} \quad (\text{рис. 36})$$

Рассмотрим ситуацию, когда точка закреплена на окружности радиуса r , катящейся по окружности радиуса R . Получаемые кривые подразделяются на эпициклоиды и гипоциклоиды в зависимости от того, располагается ли катящаяся окружность с внешней или внутренней стороны. Выведем уравнения эпициклоиды.

Пусть центр O неподвижной окружности является началом координат, и точка $A(0; r)$ соответствует началу времени. Предположим, что катящаяся с внешней стороны окружность повернулась на угол, равный φ . При этом точка A переместилась в точку $A_1(x; y)$

(рис. 37). Обозначим отношение $\frac{r}{R}$ через k . Из равенства

длин дуг AB и A_1B следует, что угол AOB равен kt . Далее, $\angle A_1O_1C = \angle A_1O_1B - \angle CO_1O = \varphi - (\pi/2 - kt)$

и, следовательно,

$$\sin \angle A_1O_1C = \sin(t - (\frac{\pi}{2} - mkt)) = -\cos(t + mt),$$

$$\cos \angle A_1O_1C = \cos(t - (\frac{\pi}{2} - mt)) = \sin(t + mt).$$

Поэтому уравнения эпициклоиды имеют вид:

$$\begin{cases} x = OP - OC = (R + kR) \cos kt - kR \cos(t + kt) \\ y = O_1C - O_1Q = (R + kR) \sin kt - kR \sin(t + kt). \end{cases}$$

где $k = r/R$; R – радиус неподвижной окружности; r – радиус катящейся окружности.

Модуль величины k определяет форму эпициклоиды. На рисунках показаны эпициклоиды при $k = 1/10$, $k = 1/3$ и $k = 2/3$. При $k = 1$ эпициклоида образует кардиоиду.

Гипоциклоида – плоская кривая, образуемая точкой окружности, катящейся внутри другой окружности без скольжения. Описывается параметрическими уравнениями:

$$\begin{cases} x = (R - kR) \cos kt + k \cos(t - kt), \\ y = R - kR \sin kt - k \sin(t - kt) \end{cases}$$

где $k = r/R$; R – радиус неподвижной окружности; r – радиус катящейся окружности. Модуль величины k определяет форму гипоциклоиды.

Пусть $R=1, h>1, k = \frac{m}{n}$:

$$k = \frac{2}{15} \text{ и } k = \frac{13}{15} \quad (\text{рис. 38});$$

$$k = \frac{4}{15} \text{ и } k = \frac{11}{15} \quad (\text{рис. 39}); \quad k = \frac{3}{16} \quad (\text{рис. 40});$$

$$k = \frac{7}{15} \text{ и } k = \frac{8}{15} \quad (\text{рис. 41}); \quad k = \frac{7}{16} \quad (\text{рис. 42});$$

Если сумма коэффициентов равна 1 (например, $k = \frac{2}{15}$ и

$k = \frac{13}{15}$), то гипоциклоиды совпадают. Если коэффициент приблизительно равен 1/2, то форма гипоциклоиды похожа на пересекающиеся дуги, похожие на отрезки, в остальных случаях форма гипоциклоиды напоминает пересекающиеся дуги. Увеличение знаменателя даёт увеличение количества дуг (отрезков). Если знаменатель – четное число, то гипоциклоида симметрична относительно осей координат и начала координат, а если нечетная, то симметрична относительно только оси x .

5. Шарнирный параллелограмм рисует циклоиды

Существует несколько способов построения циклоиды, одним из способов является построение с помощью шарнирного параллелограмма.

1. Вершина O шарнирного параллелограмма $OPMQ$ закреплена, а стороны OP и OQ вращаются с одинаковой по величине угловой скоростью в разные стороны. По какой линии движется вершина M ? (рис. 43).

Решение. Пусть $OP=p, OQ=q$. Поскольку прямые OP и OQ вращаются в разные стороны, в некоторый момент времени они совпадут (рис. 44). Примем этот момент времени за начало отсчета: $t = 0$, а совпадающие прямые – за ось Ox (начало координат поместим в точку O). Пусть стороны OP и OQ вращаются с угловой скоростью ω . Тогда координаты точек P, Q в момент времени t будут соответственно равны

$$(p \cos \omega t; p \sin \omega t), (q \cos \omega t; -q \sin \omega t)$$

Следовательно, координаты точки $M(x; y)$ будут:

$$x = (p + q) \cos \omega t, y = (p - q) \sin \omega t$$

(ведь $\overrightarrow{OM} = \overrightarrow{OP} + \overrightarrow{OQ}$) (рис. 45).

Следовательно, точка M пробегает эллипс

$$\frac{x^2}{(p + q)^2} + \frac{y^2}{(p - q)^2} = 1. \quad (\text{рис. 46})$$

2. В решении этой задачи мы получили эллипс как множество точек $(x; y)$ вида

$$x = a \cos \omega t, y = b \sin \omega t),$$

где $a = (p + q), b = (p - q)$

(t – любое действительное число). В данном случае роль параметра t играет время.

Рассмотрим траекторию движения четвертой вершины M шарнирного параллелограмма $OPMQ$, у которого вершина O находится в вершине координат. (Заметим, что $\overrightarrow{OM} = \overrightarrow{OP} + \overrightarrow{OQ}$). Если точка P движется по окружности радиуса r_1 с центром в начале координат O с угловой скоростью ω_1 , точка Q – по окружности радиуса r_2 с центром O с угловой скоростью ω_2 ,

то в момент времени t координаты P будут $(r_1 \cos \omega_1 t, r_1 \sin \omega_1 t)$, координаты Q – $(r_2 \cos \omega_2 t, r_2 \sin \omega_2 t)$, а координаты четвертой вершины M параллелограмма $OPMQ$:

$$x = r_1 \cos \omega_1 t + r_2 \cos \omega_2 t;$$

$$y = r_1 \sin \omega_1 t + r_2 \sin \omega_2 t,$$

(в начальный момент $t = 0$ обе стороны OP и OQ шарнирного параллелограмма направлены по оси Ox).

При $\omega_2 = -\omega_1$ точка M описывает эллипс. В общем случае, если выполняется соотношения:

$$\frac{\omega_1}{\omega_2} = k, \quad \frac{r_1}{r_2} = |k|,$$

точка M пробегает k -циклоидальную кривую.

Рассмотрим несколько значений коэффициента k :

$$1) \quad k = \frac{1}{2}, \text{ тогда } \omega_2 = -2\omega_1; \quad r_1 = 2r_2.$$

Примем $\omega_1 = 1$, значит $\omega_2 = -2$, параметрические уравнения запишутся так $r_2 = r = 1$:

$$x = 2 \cos t + \cos 2t, \quad y = 3 \sin t - \sin 3t,$$

получим дельтоиду (рис.47).

$$2) \quad k = \frac{1}{3}, \quad \omega_2 = -3\omega_1; \quad r_1 = 3r_2.$$

Примем $\omega_1 = 1$, значит $\omega_2 = -3$, параметрические уравнения запишутся так $r_2 = r = 1$:

$$x = 3 \cos t + \cos 3t, \quad y = 3 \sin t - \sin 3t, \quad \text{получим астроиду (рис.48).}$$

$$3) \quad k = \frac{1}{4}, \text{ тогда } \frac{\omega_1}{\omega_2} = -\frac{1}{4}, \quad \frac{r_2}{r_1} = \frac{1}{4}, \text{ следовательно } \omega_2 = -4\omega_1, \quad r_1 = 4r_2.$$

Пусть $r_2 = r = 1$, если $\omega_1 = 1$, $\omega_2 = -4$, а значит, параметрические уравнения кривой имеют вид:

$$x = 4 \cos t + \cos 4t, \quad y = 4 \sin t - \sin 4t.$$

Четвертая вершина параллелограмма описывает кривую (гипоциклоиду $k = \frac{1}{5}$), вершины которой лежат на окружности радиуса $r=5$ ($1+4$) (рис.49).

$$4) \quad k = \frac{1}{5}, \text{ тогда } \frac{\omega_1}{\omega_2} = -\frac{1}{5}, \quad \frac{r_2}{r_1} = \frac{1}{5}, \text{ следовательно, } \omega_2 = -5\omega_1, \quad r_1 = 5r_2.$$

Пусть $r_2 = r = 1$, если $\omega_1 = 1$, $\omega_2 = -5$, а значит, параметрические уравнения кривой имеют вид:

$$x = 5 \cos t + \cos 5t, \quad y = 5 \sin t - \sin 5t. \quad (\text{рис.50})$$

Получим кривую (гипоциклоиду с $k = \frac{1}{6}$), вершины которой находятся на окружности радиуса 6, ($5+1$). Кривая симметрична относительно осей и начала координат.

$$5) \quad k = \frac{1}{7}, \text{ тогда } \frac{\omega_1}{\omega_2} = -\frac{1}{7}, \quad \frac{r_2}{r_1} = \frac{1}{7}, \text{ следовательно, } \omega_2 = -7\omega_1, \quad r_1 = 7r_2.$$

Пусть $r_2 = r = 1$, если $\omega_1 = 1$, $\omega_2 = -7$, а значит, параметрические уравнения кривой имеют вид: $x = 7 \cos t + \cos 7t, y = 7 \sin t - \sin 7t$. (рис.51)

Получим кривую (гипоциклоиду с коэффициентом $1/8$), состоящую из 8 дуг, вершины которой находятся на окружности радиуса 8, ($7+1$).

Таким образом, если рассматривать коэффициент – правильную дробь с числителем 1, то четвертая вершина параллелограмма описывает кривую (гипоциклоиду с коэффициентом $1/(k+1)$), вершины которой лежат на окружности радиуса $r=k+1$, и делящая её на $k+1$ равных частей.

$$6) \quad k = \frac{2}{5}, \text{ тогда } \frac{\omega_1}{\omega_2} = -\frac{2}{5}, \quad \frac{r_2}{r_1} = \frac{2}{5}, \text{ следовательно, } \omega_2 = -\frac{5}{2}\omega_1, \quad r_1 = \frac{5}{2}r_2.$$

Пусть $r_2 = r = 1$, если $\omega_1 = 1$, $\omega_2 = -\frac{5}{2}$, а значит, параметрические уравнения кривой имеют вид: $x = \frac{5}{2} \cos t + \cos \frac{5}{2}t, y = \frac{5}{2} \sin t - \sin \frac{5}{2}t$.

Получим кривую (гипоциклоиду $k=2/7$), вершины которой находятся на окружности радиуса 3,5 ($((5+2)/2)$) (рис. 52).

$$7) \quad k = \frac{3}{5}, \text{ тогда } \frac{\omega_1}{\omega_2} = -\frac{3}{5}, \quad \frac{r_2}{r_1} = \frac{3}{5}, \text{ следовательно, } \omega_2 = -\frac{5}{3}\omega_1, \quad r_1 = \frac{5}{3}r_2.$$

Пусть $r_2 = r = 1$, если $\omega_1 = 1$, $\omega_2 = -\frac{5}{3}$, а значит, параметрические уравнения кривой имеют вид:

$$x = \frac{5}{3} \cos t + \cos \frac{5}{3}t, \quad y = \frac{5}{3} \sin t - \sin \frac{5}{3}t.$$

Получим кривую (гипоциклоиду с коэффициентом $3/8$), вершины которой находятся на окружности радиуса 3,5 ($((5+2)/2)$) (рис. 53).

$$8) \quad k = \frac{4}{5}, \text{ тогда } \frac{\omega_1}{\omega_2} = -\frac{4}{5}, \quad \frac{r_2}{r_1} = \frac{4}{5}, \text{ следовательно, } \omega_2 = -\frac{5}{4}\omega_1, \quad r_1 = \frac{5}{4}r_2.$$

Пусть $r_2 = r = 1$, если $\omega_1 = 1$, $\omega_2 = -\frac{5}{4}$, а значит, параметрические уравнения кривой имеют вид:

$$x = \frac{5}{4} \cos t + \cos \frac{5}{4}t, y = \frac{5}{4} \sin t - \sin \frac{5}{4}t.$$

Получим кривую (гипоциклоиду с коэффициентом 4/9) (рис. 54).

Все эти кривые проходят сколь угодно близко от любой точки кольца с центром О, ограниченного окружностями радиусов $r_1 + r_2$ и $|r_1 - r_2|$, как говорят, «всюду плотно» заполняют это кольцо.

Многие задачи механики, астрономии связаны с разнообразными кривыми, в том числе и различными видами циклоид. Я рассмотрела замечательные кривые, заданные параметрическими уравнениями. С помощью программы AdvancedGrapher я попыталась установить зависимость коэффициентов на форму и вид эпитрохоиды, эписциклоиды и гипоциклоиды, а так же

их симметричность относительно осей координат и начала координат. Я была удивлена разнообразию форм этих кривых, которые можно использовать, например, как рамки-орнаменты или украшения для фона открыток. Также можно использовать получившиеся образцы в резьбе по дереву, в создании аппликационных работ, коллажей, декоративной росписи различных изделий, как шаблоны. Я узнала, что экспериментируя с различными параметрами уравнений, можно получить не менее удивительные рисунки.

Список использованной литературы

1. Аксёнова М. Д. Энциклопедия для детей. Т. 11. Математика. – М.: Аванта+, 1999. – 688с.
2. Васильев Н. Б., Гутенмахер В. Л. Прямые кривые. – 5-е изд-е. – М.: МЦНМО, 2004. – 128с.
3. Рывкин А. А., Рывкин А. З., Хренов Л. С. Справочник по математике. – М.: «Высшая школа», 1964. – 519с.
4. Смирнов В. А., Смирнова И. М. Компьютер помогает геометрии. – М.: Дрофа, 2003. – 74с.

Приложение

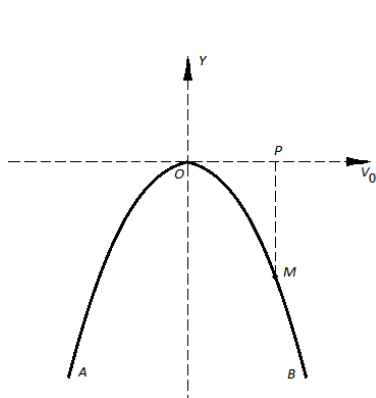


рис.1

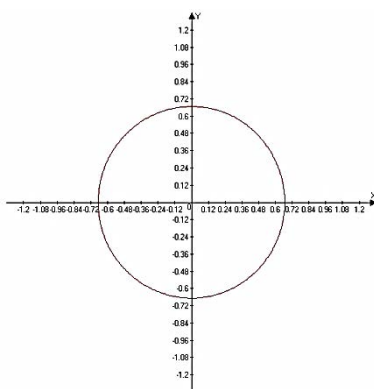


рис.2



рис.3

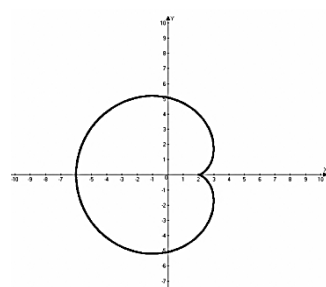


рис.4

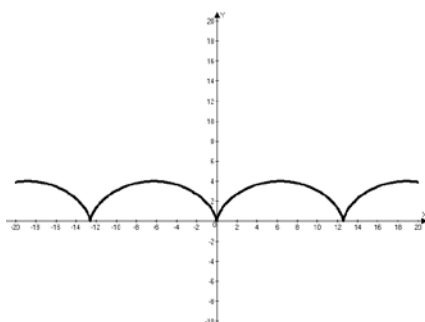


рис.5

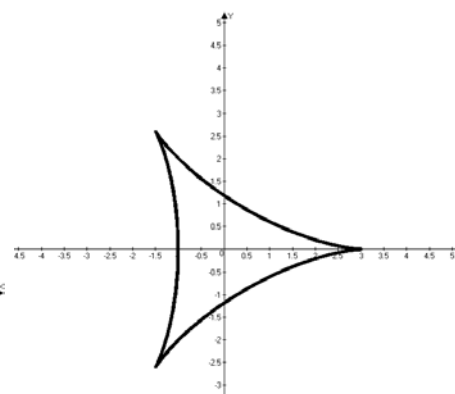


рис.6

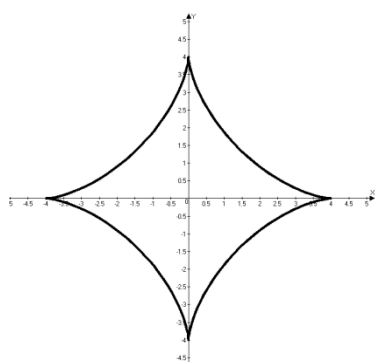


рис.7

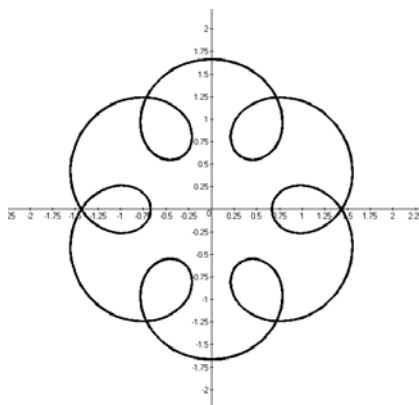


рис.8 ($k = \frac{1}{6}, h = 0,5$)

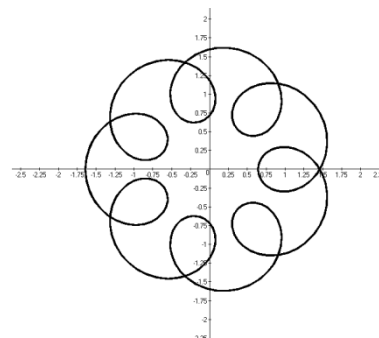


рис.9 ($k = \frac{1}{7}, h = 0,5$)

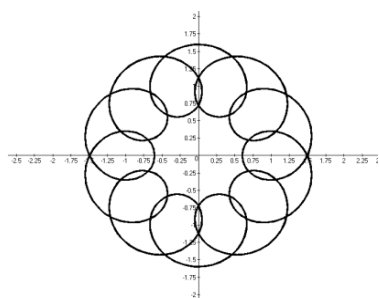


рис.10 ($k = \frac{1}{1^{\wedge}}, h = 0,5$)

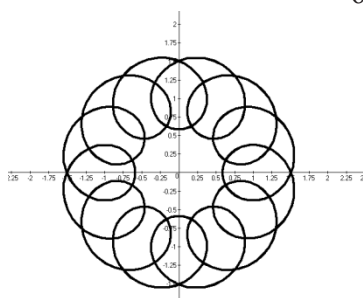


рис.11 ($k = \frac{1}{12}, h = 0,5$)

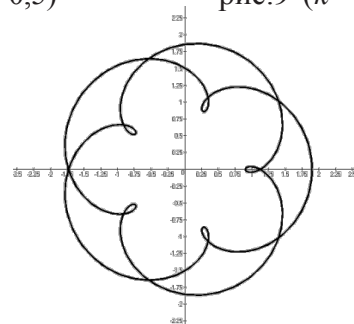


рис.12 ($k = \frac{1}{6}, h = 0,5$)

(5 ВИТКОВ)

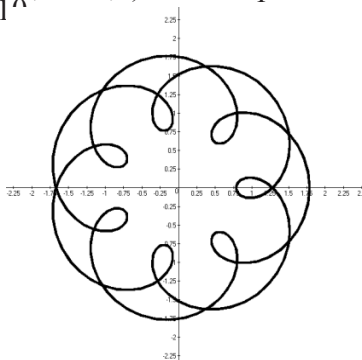


рис.13 ($k = \frac{2}{7}, h = 0,5$)

(5 ВИТКОВ)

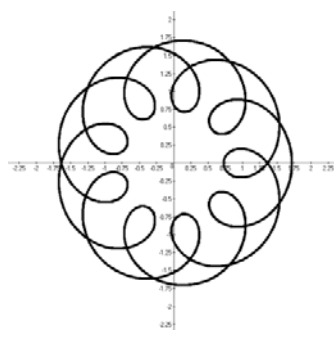


рис.14 ($k = \frac{2}{9}, h = 0,5$)

(9 ВИТКОВ)

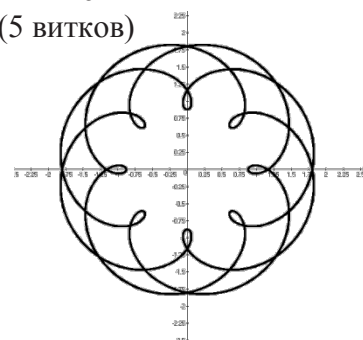


рис.15 ($k = \frac{3}{8}, h = 0,5$)

(8 ВИТКОВ)

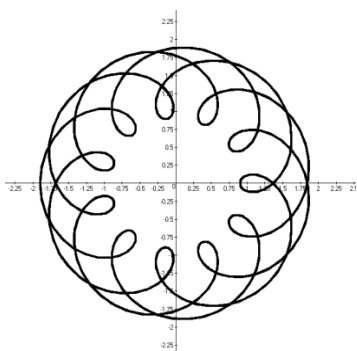


рис.16 ($k = \frac{3}{10}, h = 0,5$)

(10 ВИТКОВ)

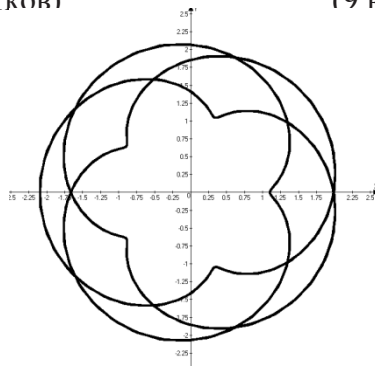


рис.17 ($k = \frac{3}{5}, h = 0,5$)

(5 ВИТКОВ)

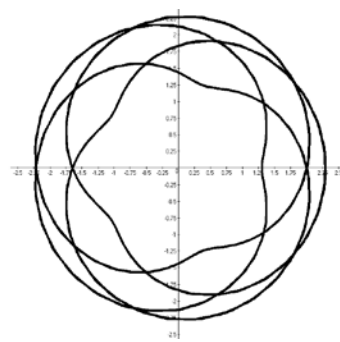


рис.18 ($k = \frac{4}{5}, h = 0,5$)

(5 ВИТКОВ)

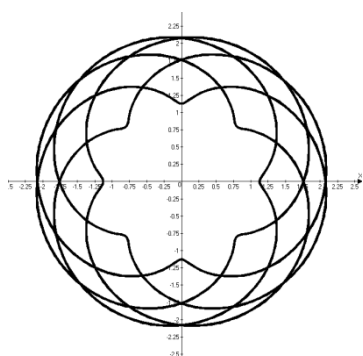


рис.19 ($k = \frac{5}{8}, h = 0,5$)

(8 ВИТКОВ)

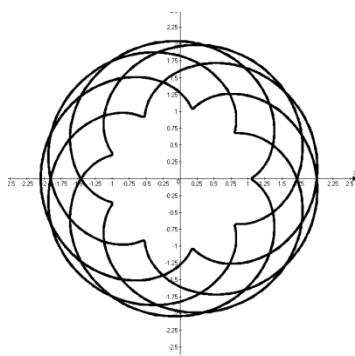


рис.20 ($k = \frac{5}{9}, h = 0,5$)

(9 ВИТКОВ)

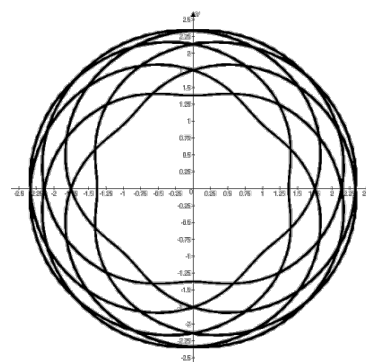


рис.21 ($k = \frac{7}{8}, h = 0,5$)

(8 ВИТКОВ)

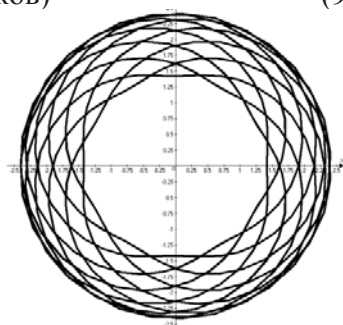


рис.22 ($k = \frac{11}{12}, h = 0,5$)

(12 ВИТКОВ)

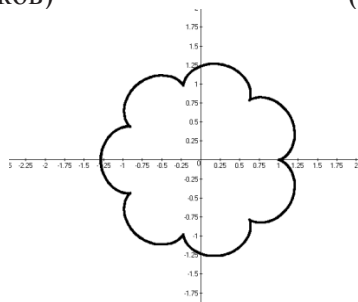


рис.23 ($k = \frac{1}{7}, h = \frac{1}{7} < 0,5$)

(7 ВИТКОВ)

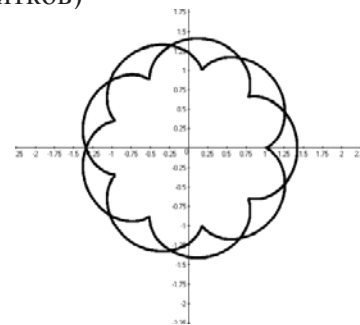


рис.24 ($k = \frac{2}{9}, h = \frac{1}{5} < 0,5$)

(9 ВИТКОВ)

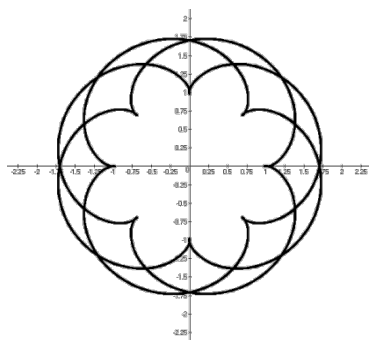


рис.25 ($k = \frac{3}{8}, h = \frac{2}{5} < 0,5$)

(8 ВИТКОВ)

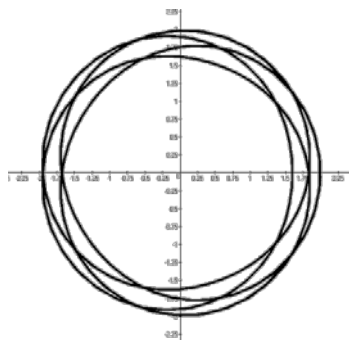


рис.26 ($k = \frac{4}{5}, h = \frac{1}{5} < 0,5$)

(5 ВИТКОВ)

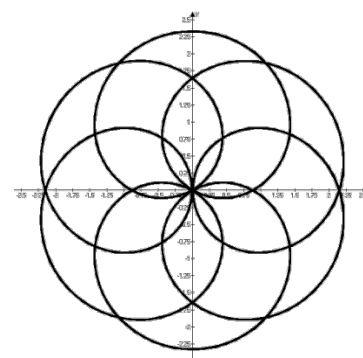


рис.27 ($k = \frac{1}{6}, h = \frac{7}{6}$)

(6 ЛЕПЕСТКОВ)

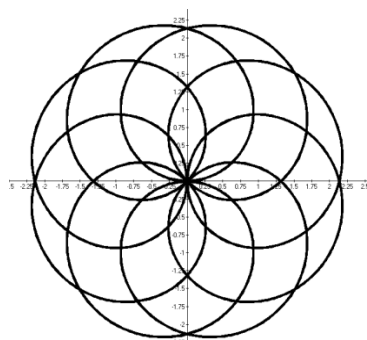


рис.28 ($k = \frac{1}{8}, h = \frac{9}{8}$)

(8 ЛЕПЕСТКОВ)

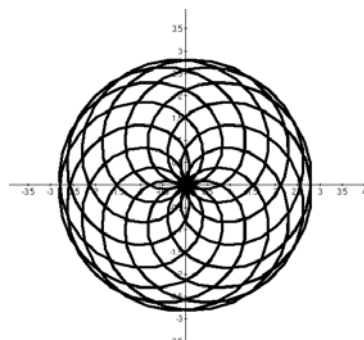


рис.29 ($k = \frac{5}{12}, h = \frac{17}{12}$)

(12 ЛЕПЕСТКОВ)

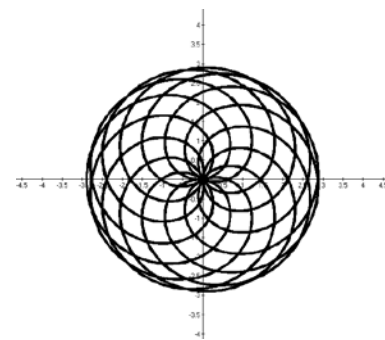


рис.30 ($k = \frac{5}{11}, h = \frac{16}{11}$)

(11 ЛЕПЕСТКОВ)

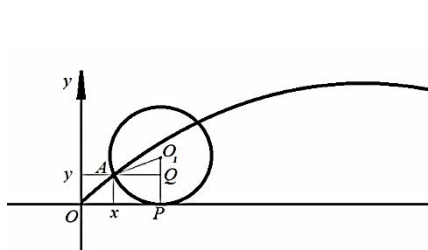


рис.31

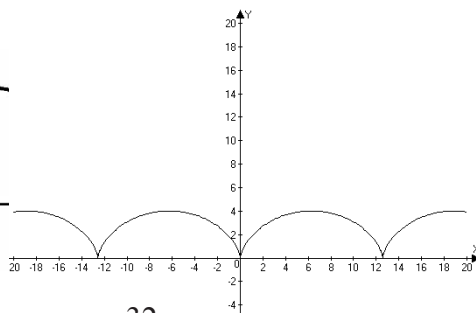


рис.32

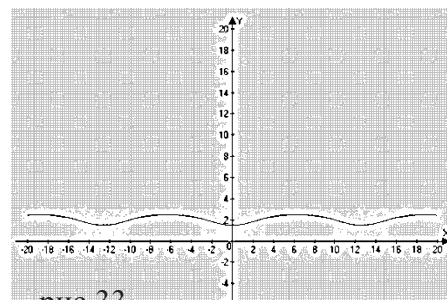


рис.33

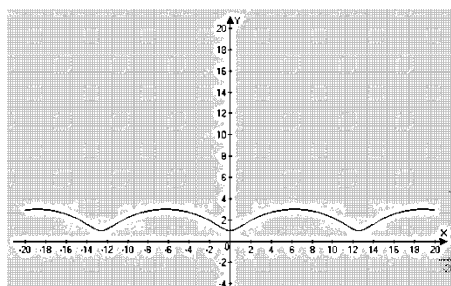


рис.34

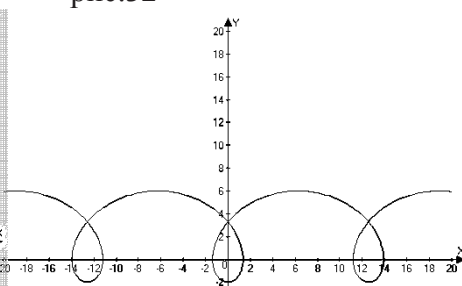


рис.35

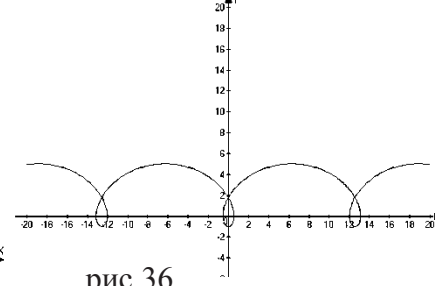


рис.36

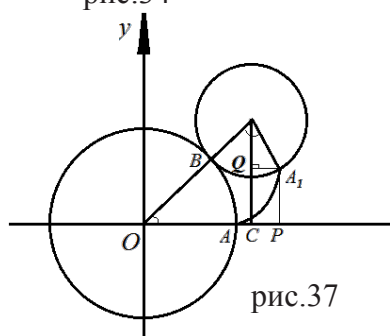


рис.37

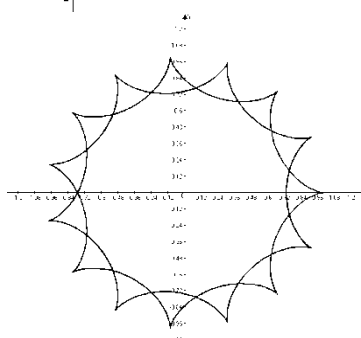


рис.38 ($k = \frac{2}{15}$ и $k = \frac{13}{15}$)

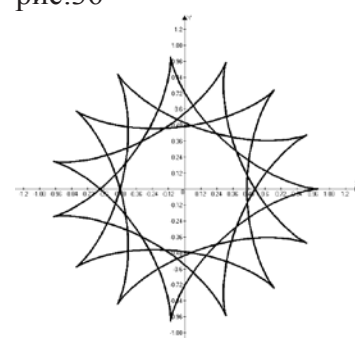


рис.39 ($k = \frac{4}{15}$ и $k = \frac{11}{15}$)

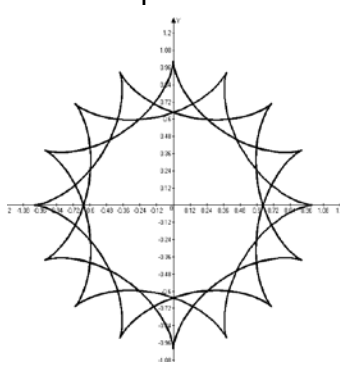


рис.40 ($k = \frac{3}{16}$)

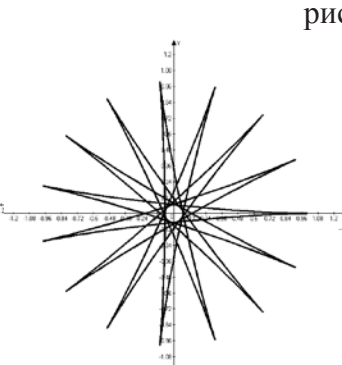


рис.41 ($k = \frac{7}{15}$ и $k = \frac{8}{15}$)

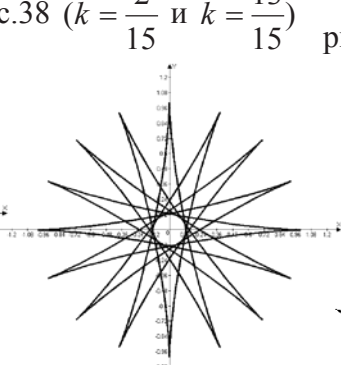


рис.42 ($k = \frac{7}{16}$)

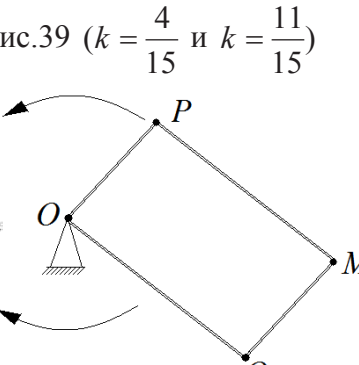


рис.43

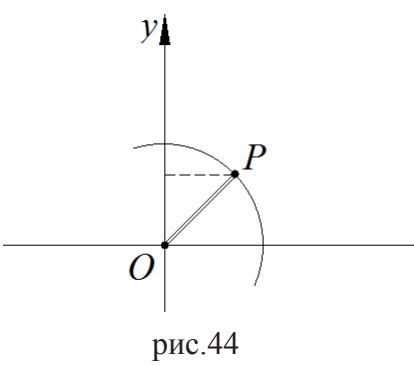


рис.44

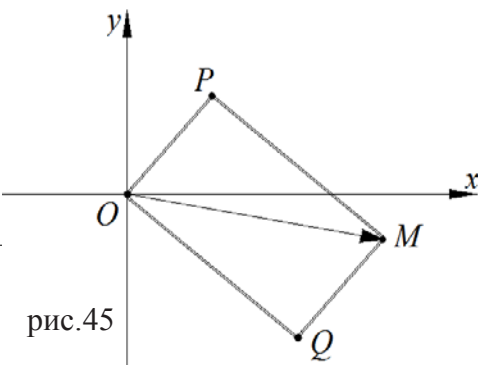


рис.45

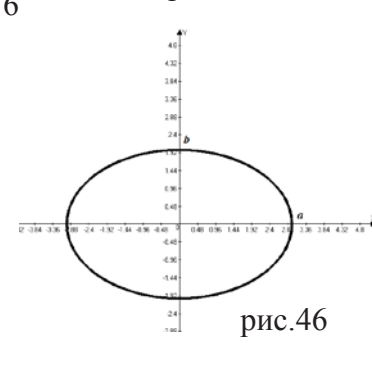


рис.46

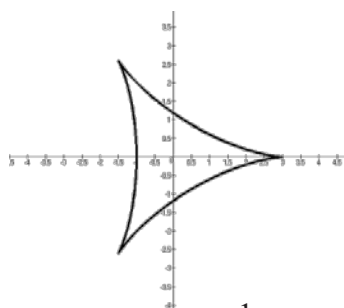


рис.47 ($k = \frac{1}{2}$)

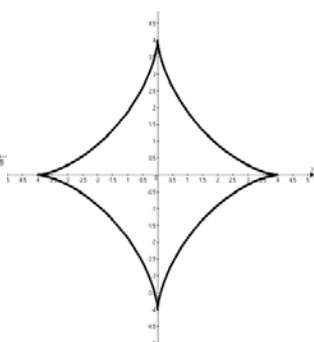


рис.48 ($k = \frac{1}{3}$)

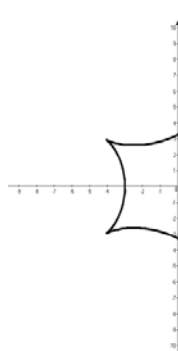


рис.49 ($k = \frac{1}{4}$)

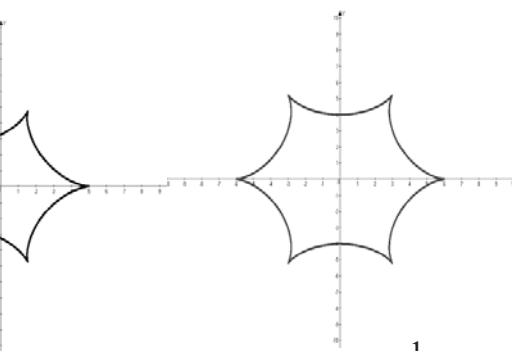


рис.50 ($k = \frac{1}{5}$)

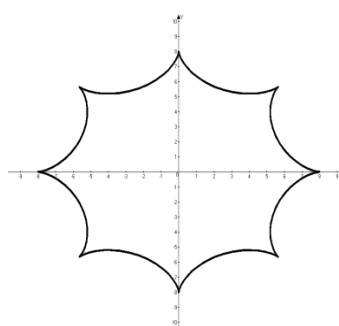


рис.51 ($k = \frac{1}{7}$)

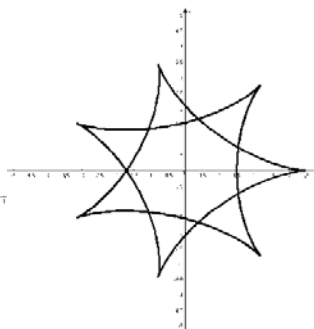


рис.52 ($k = \frac{2}{5}$)

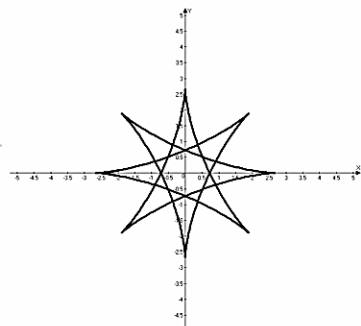


рис.53 ($k = \frac{3}{5}$)

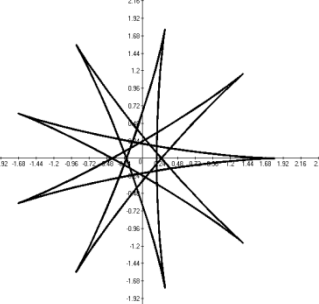


рис.54 ($k = \frac{4}{5}$)

Кривая Ки Фана и инверсии вещественной прямой

КУЗНЕЦОВА ЮЛИЯ, МЕЛЬНИКОВ АЛЕКСЕЙ

МОУ СОШ № 33 им К.Маркса с углублённым изучением математики г.Ярославля, 10 класс

Научные руководители: А.В.Ястребов, доктор педагогических наук, профессор ЯГПУ им.К.Д.Ушинского; О.В.Михайловская, учитель школы № 33

В книге С.И.Калинина [1, гл. 4] рассматривается конструкция, приводящая к неравенствам особого вида, называемым неравенствами Ки Фана. Кратко воспроизведем ситуацию.

Пусть даны числа $a_1, a_2, \dots, a_n$ – положительные из промежутка $\left(0; \frac{1}{2}\right]$. Построим числа $a'_1, a'_2, \dots, a'_n$ по формулам $a'_i = 1 - a_i$, где $i = 1, 2, \dots, n$. Для каждой из групп чисел можно записать их арифметические и геометрические средние A_n, A'_n, G_n, G'_n . В этой книге доказано, что имеет место следующее неравенство:

$$\frac{G_n}{G'_n} \leq \frac{A_n}{A'_n} \quad (1), \text{ называемое неравенством Ки Фана.}$$

В статье А.В.Ястребова [2] было сделано геометрическое наблюдение: преобразование $a \rightarrow a'$ является центральной симметрией относительно центра $1/2$. Кроме того, была доказана справедливость основного неравенства Ки Фана (1) для случая, когда вместо симметрии с

центром $1/2$ рассматривается симметрия с центром $\lambda \geq \max\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$.

В работах учеников школы № 33, выполненных в 2008-2012 годах, была выяснена взаимосвязь между неравенством Ки Фана и гомотетиями вещественной прямой, а так же связь неравенства Ки Фана с параллельными переносами.

Настоящая работа посвящена изучению взаимосвязи кривой Ки Фана и инверсиям вещественной прямой.

Инверсией плоскости относительно окружности ω с центром L и радиусом r называется преобразование плоскости, которое переводит точку M в точку M' , лежащую на луче LM и удовлетворяющую равенству $LM \cdot LM' = r^2$.

Если применить определение инверсии к прямой, то центр L окружности можно заменить координатой λ этого центра. Саму окружность ω радиуса r можно считать парой точек $\omega = \{\lambda - r, \lambda + r\}$. При этом инверсия будет переводить точку X в точку X' , которая ле-

жит на луче $[\lambda x)$ и удовлетворяет равенству $|x' - \lambda| \cdot |x - \lambda| = r^2$.

Такую инверсию будем обозначать I_λ^r .

Рассмотрим конфигурацию, состоящую из двух точек вещественной прямой с положительными координатами. Другими словами, рассмотрим числа a и b , удовлетворяющие неравенству $0 < a < b$. Для простоты дальнейших вычислений будем считать, что $a < \frac{b}{2}$.

Определение. Инверсию I_λ^r будем называть допустимой, если числа $a' = I_\lambda^r(a)$ и $b' = I_\lambda^r(b)$ положительны. Если инверсия допустима, то мы можем образовать четыре арифметико-геометрических средних для конфигураций $\{a, b\}$ и $\{a', b'\}$:

$$A := \frac{a+b}{2};$$

$$G := \sqrt{ab}; A' := \frac{a'+b'}{2}; G' := \sqrt{a'b'}$$

Данная работа посвящена решению двух задач.

Задача 1. Для конфигурации точек $\{a, b\}$ найти все допустимые инверсии и изобразить их на координатной плоскости λOr .

Задача 2. В области допустимых инверсий найти такие инверсии, для которых выполняется равенство

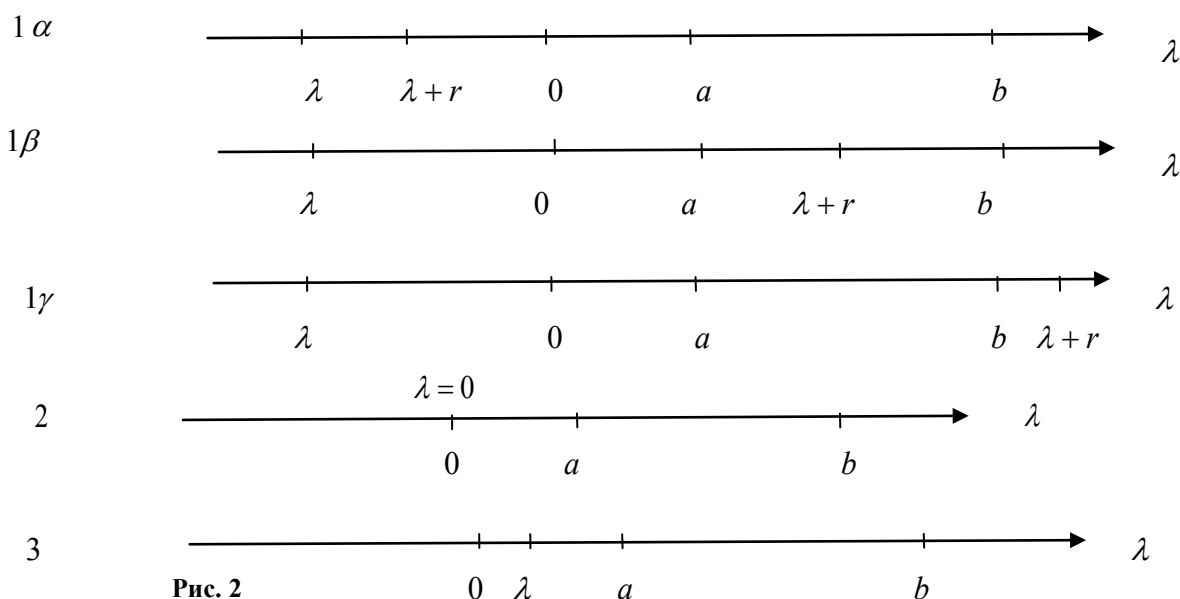
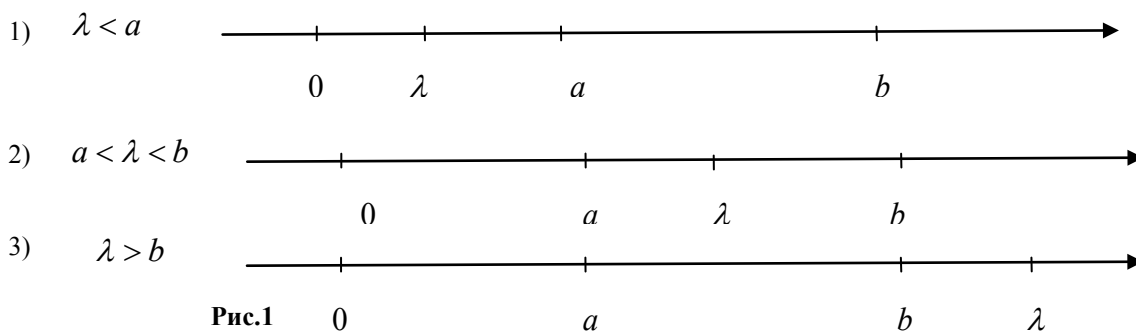
$$\frac{G}{G'} = \frac{A}{A'} \quad (2)$$

Множество точек, удовлетворяющих равенству (2), будем называть кривой Ки Фана.

Нахождение области допустимых инверсий

Мы будем последовательно решать Задачи 1 и 2 и фиксировать промежуточные результаты наших решений в виде Предложений. Затем общие результаты мы зафиксируем в виде Теорем.

Приступим к решению Задачи 1. Рассмотрим несколько случаев взаимного расположения чисел λ, a, b (см. рис.1).



Мы не рассматриваем случаи $\lambda = a$ и $\lambda = b$, т.к. в этих случаях невозможно вычислить a' и b' соответственно.

Найдем все допустимые инверсии в каждом из случа-

ев и изобразим соответствующие точки на координатной плоскости λOr . Для удобства впоследствии введем новую переменную $u := r^2$ и будем изображать допустимые инверсии в координатной плоскости λOu .

1) Рассмотрим случай, когда центр инверсии находится левее конфигурации изучаемых точек, то есть случай $\lambda < a$. В этом случае $b' < a'$, поэтому для допустимости инверсии достаточно считать, что $b' > 0$.

Изобразим на координатной прямой $O\lambda$ возможные случаи взаимного расположения точек $0, a, b, \lambda, \lambda + r$. Все они изображены на рисунке 2.

Последовательно изучим данные случаи.

Случай 1α . Очевидно, что $b' < 0$, поэтому ни одна из инверсий в этом случае не является допустимой. Известно, что $\lambda + r < 0$. Значит, все инверсии этого типа изображаются точками, лежащими ниже параболы $u = \lambda^2$.

Случай 1β . Известно, что $0 < \lambda + r < b$. Для допустимости инверсии будем считать, что $b' > 0$. По определению инверсии $(b - \lambda)(b' - \lambda) = u$. Разделим обе части равенства на $b - \lambda$, получим $b' - \lambda = \frac{u}{b - \lambda}$. Пе-

ренесем λ в правую часть, получим $b' = \lambda + \frac{u}{b - \lambda}$. Значит, для допустимости инверсии будем считать, что $\lambda + \frac{u}{b - \lambda} > 0$. Умножим обе части неравенства на $b - \lambda$, получим $(b - \lambda)\lambda + u > 0$; раскроем скобки, получим $u > \lambda^2 - \lambda b$.

Значит, все инверсии этого типа изображаются на координатной плоскости $\lambda O u$ в виде точек, лежащих выше параболы $u = \lambda^2 - \lambda b$.

Случай 1γ . Очевидно, что $b' > \lambda + r > 0$, поэтому все инверсии в этом случае являются допустимыми. Известно, что $\lambda + r \geq b$. Из этого неравенства перенесем λ в правую часть, получим $r \geq b - \lambda$; возведем обе части в квадрат, получим $u > (b - \lambda)^2$. Значит, все инверсии этого типа изображаются на координатной плоскости $\lambda O u$ в виде точек, лежащих выше параболы $u = (b - \lambda)^2$.

Случай 2. Когда $\lambda = 0$, очевидно, что все инверсии являются допустимыми. В координатной плоскости $\lambda O u$ включим в множество точек прямую $\lambda = 0$.

Случай 3. Очевидно, что $b' > 0$. Известно, что $0 \leq \lambda < a$, значит, на координатной плоскости $\lambda O u$ для всех точек, лежащих между прямыми $\lambda = 0$ и $\lambda = a$, инверсии являются допустимыми.

Теперь результаты пунктов 1α – 3 можно суммировать в виде утверждения.

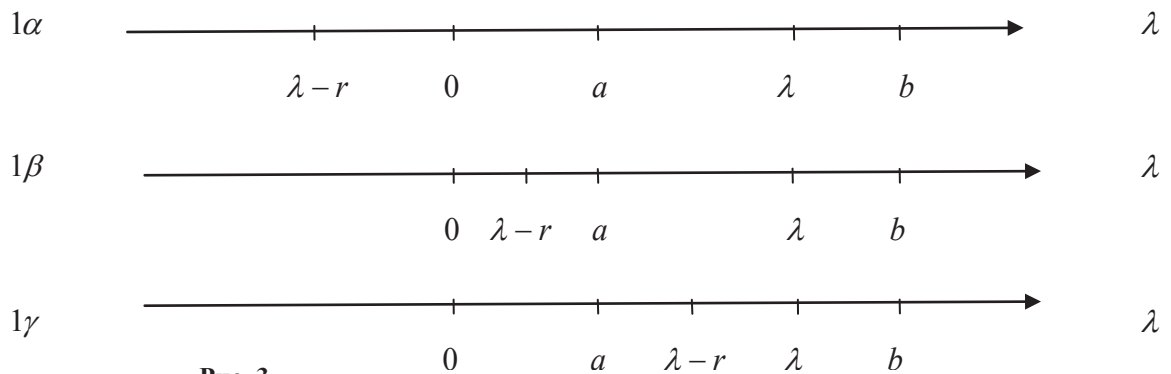
УТВЕРЖДЕНИЕ 1. Область допустимых инверсий для $\lambda < a$ задается системой неравенств

$$\begin{cases} \lambda < a \\ u > \lambda^2 - \lambda b \end{cases} \quad (3).$$

Впоследствии будем называть эту область «левым крылом».

2) Рассмотрим случай, когда центр инверсии находится между изучаемыми точками, то есть случай $a < \lambda < b$. В этом случае $a' < b'$, поэтому для допустимости инверсии достаточно считать, что $b' > 0$.

Изобразим на координатной прямой $O\lambda$ всевозможные случаи взаимного расположения точек $0, a, b, \lambda - r$. Все они изображены на рисунке 3.



Последовательно изучим данные случаи.

Случай 1α . Очевидно, что всегда $a' < \lambda - r \leq 0$, значит, допустимых инверсий нет. Поскольку $\lambda - r \leq 0$, мы имеем $r \geq \lambda$ или $u \geq \lambda^2$. Все инверсии этого типа изображаются на координатной плоскости $\lambda O u$ в виде точек, лежащих выше параболы $u = \lambda^2$.

Случай 1β . Очевидно, что $0 < \lambda - r < a$. Выразив отсюда r , получим $\lambda - a < r < \lambda$ или $(\lambda - a)^2 < u < \lambda^2$. Значит, все инверсии этого типа

изображаются на координатной плоскости $\lambda O u$ в виде точек, лежащих между параболы $u = (\lambda - a)^2$ и $u = \lambda^2$. Для допустимости инверсии будем считать, что $a' > 0$. По определению инверсии $(\lambda - a)(\lambda - a') = u$. Разделим обе части равенства на $\lambda - a$, получим $\lambda - a' = \frac{u}{\lambda - a}$. Значит, для допус-

тимости инверсии будем считать, что $\lambda - \frac{u}{\lambda - a} > 0$.

Выразив u , получим $u < \lambda^2 - \lambda a$. Таким образом, среди инверсий этого типа допустимы те, которые расположены на координатной плоскости $\lambda O u$ в виде точек, лежащих ниже параболы $u = \lambda^2 - \lambda a$.

Случай 1γ . Очевидно, что $a' > \lambda - r > a > 0$, значит, все инверсии этого типа допустимы. Поскольку $\lambda - r \geq a$, мы имеем $r \leq \lambda - a$, или $u \leq (\lambda - a)^2$.

Все инверсии в этом случае изображаются на координатной плоскости $\lambda O u$ в виде точек, лежащих выше параболы $u = (\lambda - a)^2$.

Теперь результаты пунктов 1α - 1γ можно суммировать в виде утверждения.

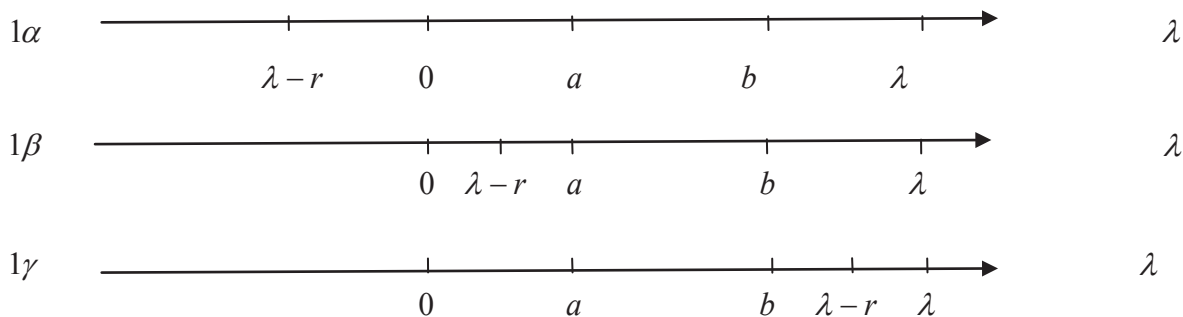


Рис.4

Последовательно изучим данные случаи.

Случай 1α . Очевидно, что $b' < \lambda - r \leq 0$, значит, допустимых инверсий нет. Поскольку $\lambda - r \leq 0$, мы имеем $r \geq \lambda$ или $u \geq \lambda^2$. Все инверсии этого типа изображаются на координатной плоскости $\lambda O u$ в виде точек, лежащих выше параболы $u = \lambda^2$.

Случай 1β . Очевидно, что $0 < \lambda - r < b$. Выразив отсюда r , получим $\lambda - b < r < \lambda$. Все инверсии этого типа изображаются на координатной плоскости $\lambda O u$ в виде точек, лежащих между параболлами $u = (\lambda - b)^2$ и $u = \lambda^2$. Для допустимости инверсии будем считать, что $b' > 0$. По определению инверсии получаем $(\lambda - b)(\lambda - b') = u$, откуда

$b' = \lambda - \frac{u}{\lambda - b} > 0$. Получаем $u < \lambda^2 - \lambda b$. Таким образом, среди инверсий этого типа допустимы те, которые расположены на координатной плоскости $\lambda O u$ в виде точек, лежащих ниже параболы $u = \lambda^2 - \lambda b$.

Случай 1γ . Очевидно, что $0 < \lambda - r < b' < \lambda$, значит, все инверсии этого типа допустимы. Известно, что $b < \lambda - r < \lambda$. Выразим отсюда r , получим $0 < r < (\lambda - b)$ или $0 < u < (\lambda - b)^2$. Все инверсии в этом случае изображаются на координатной плоско-

УТВЕРЖДЕНИЕ 2. Область допустимых инверсий для $a < \lambda < b$ задается системой неравенств

$$\begin{cases} a < \lambda < b \\ u < \lambda^2 - \lambda a \end{cases} \quad (4)$$

Впоследствии будем называть эту область «средним крылом».

3) Рассмотрим случай, когда центр инверсии находится правее конфигурации изучаемых точек, то есть случай $b < \lambda$. В этом случае $b' < a'$, поэтому для допустимости инверсии достаточно считать, что $b' > 0$.

Изобразим на координатной прямой $O\lambda$ возможные случаи взаимного расположения точек $0, a, b, \lambda - r$. Все они изображены на рисунке 4.

сти $\lambda O u$ в виде точек, лежащих ниже параболы $u = (\lambda - b)^2$.

Теперь результаты пунктов 1α - 1γ можно суммировать в виде утверждения.

УТВЕРЖДЕНИЕ 3. Область допустимых инверсий для $b < \lambda$ задается системой неравенств

$$\begin{cases} b < \lambda \\ u < \lambda^2 - \lambda b \end{cases} \quad (5)$$

Впоследствии будем называть эту область «правым крылом».

Теперь результаты Утверждений 1, 2, 3 суммируем в Теорему 1.

ТЕОРЕМА 1. Область допустимых инверсий задается совокупностью систем неравенств

$$\begin{cases} \lambda < a \\ u > \lambda^2 - \lambda b \end{cases} \vee \begin{cases} a < \lambda < b \\ u < \lambda^2 - \lambda a \end{cases} \vee \begin{cases} b < \lambda \\ u < \lambda^2 - \lambda b \end{cases} \quad (6)$$

Нахождение кривой Ки Фана

Приступим к решению Задачи 2. Снова рассмотрим три случая расположения чисел λ, a, b , для каждого случая найдем кривую Ки Фана.

Рассмотрим первый случай, когда $\lambda < a$. Для этого применим цепочку эквиваленций к исходному равенству (2). Данное равенство можно заменить рав-

носившим: $\frac{A'}{G'} = \frac{A}{G}$, а его записать, используя оп-

ределения арифметико-геометрических средних:

$$\frac{(a' + b') \cdot \frac{1}{2}}{\sqrt{a'b'}} = \frac{(a + b) \cdot \frac{1}{2}}{\sqrt{ab}}. \quad \text{Это равносильно}$$

$$\frac{a'}{\sqrt{a'b'}} + \frac{b'}{\sqrt{a'b'}} = \frac{a}{\sqrt{ab}} + \frac{b}{\sqrt{ab}}, \text{ или}$$

$$\sqrt{\frac{a'}{b'}} + \sqrt{\frac{b'}{a'}} = \sqrt{\frac{a}{b}} + \sqrt{\frac{b}{a}} \quad (7)$$

Преобразуем равенство (7), используя вспомога-
тельную функцию $f(x) = x + \frac{1}{x}$. С одной стороны,

известно, что эта функция возрастает при $x > 1$.

С другой стороны, $a' < b'$ при $a < \lambda < b$. Поэтому в обеих частях вторые слагаемые больше 1, значит, равенство (7) можно переписать в виде

$$f\left(\sqrt{\frac{a'}{b'}}\right) = f\left(\sqrt{\frac{b}{a}}\right).$$

В силу монотонности функций это означает, что равны значения аргументов, то есть $\sqrt{\frac{a'}{b'}} = \sqrt{\frac{b}{a}}$. От-

сюда легко вывести, что $aa' = bb'$. Выразим a' и b' через a и b соответственно. Используя определение инверсии $(b - \lambda)(b' - \lambda) = u$, получим

$$b' - \lambda = \frac{u}{b - \lambda}; \text{ выразим } b', \text{ получим } b' = \lambda - \frac{u}{\lambda - b}.$$

Аналогично выразим a' , получим, что

$$a' = \lambda - \frac{u}{\lambda - a}. \text{ Таким образом, перепишем последнее}$$

равенство цепочки эквиваленций в виде

$$a\left(\lambda - \frac{u}{\lambda - a}\right) = b\left(\lambda - \frac{u}{\lambda - b}\right). \text{ Выполним цепочку}$$

преобразований: раскроем скобки, сгруппируем слагаемые с подобными членами и снова раскроем скобки, выразим из последнего равенства u . Получим $u = (\lambda - a)(\lambda - b)$. Полученное равенство есть кривая Ки Фана для первого случая.

УТВЕРЖДЕНИЕ 4. Кривая Ки Фана для «левого крыла» имеет вид

$$u = (\lambda - a)(\lambda - b) \quad (8)$$

Теперь найдем кривую Ки Фана для случая, когда $a < \lambda < b$. Как и в предыдущем случае, для этого применим цепочку эквиваленций к исходному равенству (2) и получим равносильное равенство (7).

Преобразуем равенство (7), используя вспомога-
тельную функцию $f(x) = x + \frac{1}{x}$. С одной стороны,

известно, что эта функция возрастает при $x > 1$.

С другой стороны, $a' < b'$ при $a < \lambda < b$. Поэтому в обеих частях вторые слагаемые больше 1, значит, равенство (7) можно переписать в виде

$$f\left(\sqrt{\frac{b'}{a'}}\right) = f\left(\sqrt{\frac{b}{a}}\right). \text{ В силу монотонности функции}$$

это означает, что равны значения аргументов, то есть

$$\sqrt{\frac{b'}{a'}} = \sqrt{\frac{b}{a}}.$$

Отсюда легко вывести, что $ab' = ba'$. Выразим a' и b' через a и b соответственно. Используя определение инверсии $(b - \lambda)(b' - \lambda) = u$, получим

$$b' - \lambda = \frac{u}{b - \lambda}; \text{ выразим } b', \text{ получим } b' = \lambda - \frac{u}{\lambda - b}.$$

Аналогично выразим a' , получим, что

$$a' = \lambda - \frac{u}{\lambda - a}. \text{ Таким образом, перепишем последнее}$$

равенство цепочки эквиваленций в виде

$$a\left(\lambda - \frac{u}{\lambda - a}\right) = b\left(\lambda - \frac{u}{\lambda - b}\right). \text{ Выполним цепочку}$$

преобразований: раскроем скобки, сгруппируем слагаемые с подобными членами и снова раскроем скобки, выразим из последнего равенства u . Получим

$$u = \frac{\lambda(\lambda - a)(\lambda - b)}{\lambda - (a + b)}. \text{ Полученное равенство есть}$$

кривая Ки Фана для второго случая.

УТВЕРЖДЕНИЕ 5. Кривая Ки Фана для «среднего крыла» имеет вид

$$u = \frac{\lambda(\lambda - a)(\lambda - b)}{\lambda - (a + b)}. \quad (9)$$

В третьем случае, когда $b < \lambda$, нахождение кривой Ки Фана аналогичное первому случаю.

УТВЕРЖДЕНИЕ 6. Кривая Ки Фана для «правого крыла» имеет вид

$$u = (\lambda - a)(\lambda - b) \quad (8)$$

Теперь результаты Утверждений 1, 2, 3 и Теоремы 1 суммируем в Теорему 2.

ТЕОРЕМА 2. Кривая Ки Фана в области допустимых инверсий задается в виде совокупности систем равенств и неравенств:

$$\left\{ \begin{array}{l} \lambda < a \\ u > \lambda^2 - \lambda b \\ u = (\lambda - a)(\lambda - b) \end{array} \right\} \bigvee \left\{ \begin{array}{l} a < \lambda < b \\ u < \lambda^2 - \lambda a \\ u = \frac{\lambda(\lambda - a)(\lambda - b)}{\lambda - (a + b)} \end{array} \right\} \bigvee \left\{ \begin{array}{l} b < \lambda \\ u < \lambda^2 - \lambda b \\ u = (\lambda - a)(\lambda - b) \end{array} \right\} \bigvee \lambda = 0 \quad (10)$$

Изобразим кривую Ки Фана в области допустимых инверсий в координатной плоскости $\lambda O u$ при помощи математического конструктора в среде 1С (см. рис. 5). В качестве a и b взяты точки 1 и 3 соответственно.

Список использованной литературы

1. Калинин, С.И. Средние величины степенного типа. – Киров:

Изд-во ВятГГУ, 2005. – 327 с.

2. Ястребов, А.В. Неравенства Ки Фана и геометрические преобразования вещественной прямой // Информатика. Математика. Язык: Науч. журнал. Вып. 6. – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2010. – С. 162-169.



Рис. 5.

Применение теории групп

ХАЧИРОВА АЛИСА

*АНО «Владикавказский Центр непрерывного математического образования» г.Владикавказа
Республики Северная Осетия-Алания, 10 класс*

*Научный руководитель – М.А.Плиев, кандидат физико-математических наук, старший
научный сотрудник Южного математического института*

Моя работа посвящена изучению понятия группы преобразований (или просто группы). Группы преобразований лежат в основании современной алгебры и определяют значение многих разделов математики и теоретической физики. Ветвь математики, занимающаяся изучением групп, называется теорией групп.

Цели моего исследования:

1. Изучить понятие групп перестановок.
2. Рассмотреть примеры применения групп перестановок к описанию некоторых игр («пятнашки» и «кубик Рубика»).

Для достижения целей решаются следующие задачи исследования:

1. Изучить общие понятия группы (привести примеры).
2. Изучить группу перестановок.
3. Описать игру «пятнашки» через понятия группы

перестановок.

4. Привести аналогичные примеры игр, для описания которых можно использовать понятие группы перестановок.

Группой $(G, *)$ называется непустое множество G с определенной на нем бинарной операцией $*$: $G \times G \rightarrow G$, удовлетворяющей трем аксиомам:

Ассоциативность: $(a*b)*c=a*(b*c)$.

Есть нейтральный элемент: $e*a=a*e=a$.

Для каждого элемента a группы существует обратный элемент b :

$$a*b=b*a=e.$$

Если для любых элементов группы a и b выполняется условие: $a*b=b*a$, то группа называется коммутативной или Абелевой, в честь норвежского математика XIX века Нильса Абеля.

Примеры групп:

- Целые числа с операцией сложения $(\mathbb{Z}, +)$.
- Положительные рациональные числа с операцией сложения.
- Симметрическая группа или группа перестановок $S(X)$ на множестве X .

Остановимся на последнем примере подробнее. Симметрической группой называется множество всех перестановок множества X , то есть взаимно однозначных преобразований из X в X . В случае, когда $X = \{1, 2, 3, \dots, n\}$ группа $S(X)$ обозначается S_n , и тогда перестановкой является упорядоченный набор, который каждому числу i ставит в соответствие i -ый элемент x_i из набора. Число n называется порядком перестановки. Операцией в группе $S(X)$ является композиция преобразований. Приведем пример произведения преобразований.

Пусть у нас есть два произвольных преобразования множества (Рис.1). Найдем произведение $f_1 f_2$ и назовем результат f_3 . Цифра «один» в преобразовании f_1 переходит в цифру «два». А цифра «два» в преобразовании f_2 переходит в цифру «три». Значит, в преобразовании f_3 цифра «один» станет цифрой «три». Аналогично проводим исчисления над цифрами «два» и

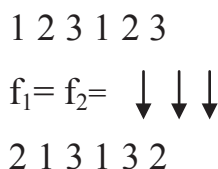


Рис. 1

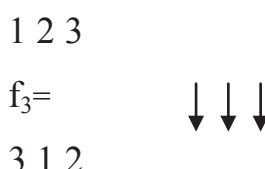


Рис. 2

«три» (Рис.2).

Нейтральным элементом в группе перестановок является тождественная перестановка. Для каждой перестановки нетрудно найти обратную перестановку. Рассмотрим некоторые **свойства группы перестановок**:

1. При $n > 2$ группа S_n некоммукативна.
2. Число элементов в группе S_n равно $n!$

Знак перестановки определяется как «+» для четной перестановки и как «-» для нечетной. Четность перестановки вычисляется по количеству инверсий в перестановке. Инверсией в перестановке является всякая пара индексов i, j такая, что $i < j$ и $x_i > x_j$. Понятие четности перестановок будет использовано в описании игры. Приведем пример. Пусть дано произвольное преобразование f_1 (Рис.1). Количество инверсий в этой перестановке равно единице, значит, это нечетная перестановка.

Правило четности произведения. При умножении перестановок их четности складываются. В частности, произведение двух четных или двух нечетных перестановок является четной перестановкой, а произведение четной и нечетной (или нечетной и четной) есть нечетная перестановка.

Далее мне понадобились следующие теоремы:

Теорема 1. Всякая транспозиция является нечетной перестановкой.

Теорема 2. При $n > 1$ число четных перестановок в группе S_n совпадает с числом нечетных перестановок и равно $n!/2$.

Применение теории групп на примере игры «пятнадцать»

Игра происходит в коробке размером 4 на 4 клетки, заполненной фишками с номерами от 1 до 15. При этом шестнадцатое место в четырех местах и четырех колонках остается пустым. За один ход разрешается передвинуть на пустое место любую из соседних фишек, находящихся слева, справа, выше или ниже пустого места.

Задача. Спрашивается, можно ли от произвольной позиции перейти за несколько ходов к другой позиции. Рассмотрим позицию а и позицию б в таблицах на рис.3.

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	15	14	

Рис.3 а)

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	

б)

Решение. В соответствии с теоремой 1 и правилом четности произведения можно заключить, что каждый ход меняет четность перестановки, характеризующий определенную позицию, на противоположную. Перестановки, задающие позиции таблиц а и б, имеют разные четности. Отсюда следует, что от позиции а к позиции б можно прийти, сделав нечетное число ходов. С другой стороны, в позициях таблиц а и б пустая фишка занимает одно и то же место. Значит, при существовании какой-то сти ходов, ведущих от позиции, изображенной в таблице а, к позиции, изображенной в таблице

б, пустая фишка столько бы раз поднялась вверх, сколько раз опустилась бы вниз, и столько раз двинулась влево, сколько и вправо. Но это значит, что число ходов может быть только ным. Мы пришли к противоречию. Значит, нет такой последовательности ходов, которая привела бы нас от позиции а к позиции б.

Ответ: нет.

Также теория групп перестановок применима, например, к игре Кубик Рубика. Для описания группы перестановок, которая «управляет» состояниями Кубика Рубика, необходимо указать место, которое занимает каждый маленький кубик, а также его ориентацию. Средние кубики ориентируются двумя способами, угловые – тремя. Не вдаваясь в подробности, отметим, что такое описание возможно, но является непростым. После описания данной группы перестановок возможно ставить задачи, связанные с Кубиком Рубика на языке групп перестановок.

Подводя итог исследованию, сделаем определенные выводы. Язык математики, оперируя такими понятиями как множество, элементы множества, операция, свойства операций, может описывать конкретные примеры из реальной жизни, формируя модели. Конкретная польза от математики в том, что пользуясь изученными моделями, можно применять их для решения конкретных задач из жизни. В частности, на примере данного исследования, я поняла, как использовать теорию групп перестановок для решения задач, возникающих в играх.

Список использованной литературы

1. Калужин Л.А., Сушанский В.И. Преобразования и перестановки. – М.: Наука, 1979.
2. Ольшанский А.Ю. Умножение симметрий и преобразований //Соросовский образовательный журнал. 1996. №5.

Разработка универсальной системы тестирования знаний «FTS»

БОЛОТИН ДАНИИЛ, МИХАЙЛОВА НАТАЛЬЯ

МОУ гимназия № 18 имени В.Г.Соколова и МОУ СОШ № 27 г.Рыбинска Ярославской области, 11 класс

МОУ ДОД Центр детского творчества «Солнечный»

Научный руководитель – Д.И.Аргов, учитель информатики лицея № 2, педагог дополнительного образования ЦДТ «Солнечный»

Во многих странах широкое распространение получили тестовые методы оценки качества знаний. При тестировании удастся проверить достаточно большой объем знаний, затратив на обработку результатов минимальное время. Автоматизация тестирования позволяет упростить и ускорить процесс его проведения. Хранение результатов тестирования упрощает работу преподавателя по анализу и обработке результатов тестирования, позволяет вовремя внести коррективы в процесс обучения, проследить динамику в развитии обучаемого. Многие существующие системы тестирования платные, поэтому недоступны в школах. В результате анализа рынка программного обеспечения мы решили написать универсальную систему тестирования знаний.

Цели работы:

1. изучение современных средств разработки программ и новых технологий программирования;
2. получение практического опыта проектирования, программирования и отладки программ в ИСР Borland Delphi 7.0;
3. получение опыта работы с СУБД через стандартные компоненты Delphi;
4. создание универсальной системы тестирования для проверки знаний пользователей.

Задачи:

- 1) Исследование предметной области, выявление проблем, поиск возможных путей их решения.
- 2) Исследование имеющегося рынка ПО, выбор среды разработки и СУБД.
- 3) разработка структур баз данных и связей между таблицами;
- 4) реализация редактора тестов;
- 5) реализация сервера тестирования, осуществляющего проверку ответов тестируемых, работу с основными БД системы тестирования;
- 6) создание клиента пользователя системы;
- 7) организация сетевого взаимодействия клиента и сервера.
- 8) Кодирование, тестирование, отладка программного продукта.
- 9) Проведение стрессового тестирования, испытания на практике.
- 10) Выбор СУБД

Критерии выбора СУБД были следующими:

- Неприхотливость баз данных в обслуживании. Их поддержка в рабочем состоянии должна состоять в паре кликов мышью, а не в запуске системных утилит завершения зависших транзакций или чистки

версий строк или работе в isql.

- Быстродействие. От него зависит если не все, то очень многое.
- Распространенность. От нее зависит скорость нахождения необходимой информации.
- Свободная лицензия.
- Небольшое количество ошибок.

Были рассмотрены следующие реляционные базы данных: MySQL, Firebird, PostgreSQL.

MySQL был отвергнут из-за того, что эта СУБД обычно используется для неизменяемых или редко изменяемых баз данных. База данных системы «FTS» - часто изменяемая. Кроме того, в MySQL нельзя задать план запроса query.

PostgreSQL был отвергнут из-за большого количества отзывов в интернете о том, что база нуждается в уходе и наблюдении.

Остался Firebird. Неплохая распространенная версия СУБД, устойчивая без должного ухода. Последняя ее версия – 2.5.

Организация работы системы. Работа с системой тестирования осуществляется в несколько этапов (Схема 2, Схема 3):

1. Преподаватель создает тест по выбранной теме, используя редактор тестов. В тесте можно использовать несколько типов вопросов (открытые или закрытые).
2. Администратор системы вводит в БД сервера логины и пароли клиентов (учащихся).
3. Затем на программе-сервере назначают активные тесты для определенных групп пользователей.
4. Пользователь программы-клиента входит в систему, авторизуется на сервере, и его программа-клиент посылает запрос на получение активных тестов. После ответа сервера, программа-клиент подключается к БД с выбранным тестом, и пользователь проходит тест. Ответ на каждый вопрос отправляется на сервер. По завершению прохождения теста программа-клиент получает от сервера результаты тестирования и выводит их.
5. После проведения тестирования преподаватель получает доступ к результатам тестирования конкретного пользователя и всей группы в целом, это позволяет провести подробный анализ ошибок, допущенных учащимися и сделать определенные выводы.

Сервер. Сервер тестирования – самый важный компонент системы. Программа-сервер осуществляет регистрацию пользователей на тестирование, отправляет пользователям ссылки на тесты, где они могут участвовать, назначение и удаление активных тестов для опреде-

лённых групп пользователей, приём, проверку, анализ и сохранение в БД ответов клиентов. Основными проблемами, возникшими при реализации сервера, были организация сетевого взаимодействия с клиентами через протокол TCP/IP, разработка структур баз данных для хранения ответов пользователей, активных тестов, результатов тестирования и алгоритмов работы с ними.

Организация сетевого взаимодействия. Для сетевого взаимодействия клиента и сервера используются компоненты `clientSocket` и `serverSocket`, для приёма/передачи используются методы `sendBuf/receivebuf` соответственно. Клиент/сервер передает/принимает запись с вариантами. TCP - потоковый протокол, если пришло сообщение/событие о приходе данных, то это не значит, что в буфере 100% будут все данные, которые послали, также стоит заметить, что фрагменты разных передаваемых блоков данных при принятии могут чередоваться. Для решения данной проблемы для каждого клиента при подключении создаётся буфер, в который «собирается» его запись.

```
Type
tBufPacket=array [0..sizeof(tpacket)] of byte; {буфер, куда
собирается пакет, tPacket – передаваемые данные}
vBufPacket:=tBufPacket;
PClientData:=^TClientData;
TClientData=Record
Packet:TPacket;
ReadBytes:Integer; {количество прочитанных байт}
BufPacket:vBufPacket;
End;

procedure TForm1.ServerSocket1ClientConnect(Sender:
TObject;
Socket: TCustomWinSocket);
var cData:pClientData;
begin
New(CData);
CData^.ReadBytes:=0;
Socket.Data:=CData;
cData^.BufPacket:=addr(cdata^.packet);
end;
```

Работу программы-клиента можно описать довольно несложной схемой (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**). После запуска клиента пользователь вводит свой логин, пароль и группу для авторизации на сервере, и программа-клиент посылает запрос на получение активных тестов. После ответа сервера, программа-клиент подключается к базе данных с выбранным тестом и пользователь проходит тест. Когда пользователь проходит тестирование, программа-клиент «берет» вопросы из базы данных с тестом. Такой подход позволяет снизить нагрузку на сервер. По завершению прохождения теста программа-клиент получает от сервера результаты тестирования и выводит их на экран в виде диаграммы.

Виды вопросов в тестах. Системы тестирования знаний, аналогичные нашей, обычно содержат вопросы пяти типов: с выбором ответа, с вводом ответа, на классификацию, на соответствие и на упорядочение. Вопрос с выбором ответа предусматривает выбор одного или нескольких правильных ответов. В вопросах с вводом ответа варианты ответов не предлагаются, тестируемый сам должен ввести ответ с клавиатуры. В вопросах на соответствие необходимо составить правильные пары, используя предложенные варианты. В вопросе на упорядочение нужно расположить

Схема 1. Работа программы-клиента



предложенные элементы в требуемом порядке. В вопросах на классификацию требуется расположить выданный набор элементов по категориям.

Редактор тестов. Редактор тестов предоставляет пользователю простой в освоении интерфейс для создания и редактирования тестов. В нашей системе тестирования знаний в настоящее время реализованы два типа вопросов: с выбором ответа и с вводом ответа.

Для каждого теста составляется БД. Она содержит четыре таблицы. В таблице `Questions` хранятся номера вопросов и их тип (либо с выбором правильного ответа либо с вводом ответа). Описание вопросов находится в соответствующих таблицах. Таблица `Names` хранит текстовые значения строк, используемых в вопросах и их идентификаторы. В таблице `Question_1` находится описание вопросов с выбором ответа. Поля этой таблицы содержат: номер вопроса, идентификатор текста, тип записи, который обозначает, является данный текст вопросом или вариантом ответа и поле, показывающее, если в записи содержится ответ, его правильность или неправильность. Таблица `Question_2` содержит описание вопросов с вводом ответа. Поля этой таблицы содержат: номер вопроса, идентификатор текста и тип записи, показывающий, что в ней хранится вопрос или правильный ответ.

Достоинства программы:

- Понятный для пользователя интерфейс.
- Наглядность результатов тестирования.
- Универсальность.
- Поддержка большого количества пользователей и активных тестов.
- Хранение ответов каждого пользователя и результатов тестирования; возможность их анализа преподавателем.

Недостатки программы

- Реализация работы только двух типов вопросов на данный момент.
- Ограниченная функциональность программы-клиента, программы-сервера и редактора тестов.

Стрессовое тестирование

Ситуация	Поведение программы-сервера	Поведение программы-клиента
10 клиентов на одном тесте	Стабильная работа	Стабильная работа
30 клиентов на одном тесте	Стабильная работа	Стабильная работа
Разрыв сетевого соединения	Стабильная работа	После восстановления соединения необходимо перезапустить программу-клиент и продолжить тестирование.
Введен неверный логин или пароль	Стабильная работа	Сообщение пользователю о том, что логин или пароль введен неверно.
2 активных теста, в каждом из них принимают участие 5 пользователей	Стабильная работа	Стабильная работа
Два раза запустили сервер на одном компьютере	Повторный запуск программы-сервера на одном компьютере невозможен, эта ситуация отслеживается	Стабильная работа
Попытка одновременно принять участие в тестировании под одним логином, паролем и группой	Второй раз не получится авторизоваться под тем же логином, паролем и группой, стабильная работа сервера	Второй раз не получится авторизоваться под тем же логином, паролем и группой

Выводы

- Созданы многие компоненты системы, обладающие неполной функциональностью из-за большого объема работы.
- Изучены среда разработки Delphi 7, принципы работы с СУБД Firebird.
- Получен практический опыт разработки приложений в ИСР Borland Delphi 7.0 работающих с БД.
- Получен практический опыт работы с СУБД Firebird через стандартные компоненты Delphi.
- Ближайшие перспективы:*
- Доработка структуры БД с тестами для возможности хранения вопросов других типов и картинок в вопросах.
- Расширение функций программы-клиента, программы-сервера, редактора тестов.
- Добавление возможности использования картинок в тестах, возможности использования вопросов других типов: на установление соответствия, на упорядочение и на классификацию.

Список использованных источников

- Firebird. Типы данных. // Документация Firebird - Интернет: <http://www.firebirdsql.org/manual/ru/migration-mssql-data-types-ru.html>
- Архангельский А.Я. Программирование в Delphi 7. – Бинном, 2003.
- Начинаем работать с Firebird Sql Server. // IBProvider - Интернет: <http://www.ibprovider.com/rus/documentation/firebird.html>
- Работа с Firebird и Interbase в Delphi. // IBProvider - Интернет: http://www.ibprovider.com/rus/documentation/firebird_interbase_delphi.html
- Работа с компонентами IBX или использование InterBase eXpress в приложениях на Delphi и C++Builder, с СУБД Firebird и InterBase. // IBase.ru - Интернет: <http://www.ibase.ru/devinfo/ibx.htm>
- Сухарев М.В. Основы Delphi профессиональный подход - М: Наука и техника, 2004.
- Форум. // Мастера DELPHI. - Интернет: <http://www.delphimaster.ru/cgi-bin/forum.pl?id=1306821423&n=4>

Игровая программа «Бобби на острове»

ВЛАСОВ РОМАН, ВЛАСОВ ЕВГЕНИЙ

МОУ СОШ № 23 г.Рыбинска Ярославской области, 10 класс

МОУ ДОД Центр детского творчества «Солнечный»

Научный руководитель – Д.И.Аргов, учитель информатики лицея № 2, педагог дополнительного образования ЦДТ «Солнечный»

В настоящее время игровая индустрия является одним из самых перспективных и высокооплачиваемых видов деятельности. Качественно написанная и красиво графически оформленная игровая программа всегда найдет себе покупателя и хороший спрос. Развиваются новые технологии разработки игр, что позволяет делать игру более качественной.

Обычно крупномасштабные коммерческие игры разрабатываются командами. Средний бюджет проекта

колеблется от 100 тысяч до 24 миллионов долларов. Процесс разработки обычной современной игры занимает около года, для крупных проектов может затянуться до 2-3 лет.

В последнее время большую популярность получил жанр «песочница» или «открытый мир». «Открытый мир» – это один из видов видеоигр, где игрок может свободно перемещаться в виртуальном мире и, исходя из своего выбора, менять определенные вещи. Такие

игры называют песочницей. Одним из основных условий открытого мира является отсутствие искусственных барьеров, в отличие от невидимых стен или экранов загрузки между уровнями, которые свойственны линейным играм.

Описание программы

Программа «Бобби на острове» представляет собой игру в жанре «песочница». По стилю мир игры полностью состоит из блоков (ландшафт, предметы, mobs), и игрок может взаимодействовать с каждым из них – например, разрушать или создавать. Основная цель игры – строительство. Задачи игрока на разных картах разнообразны, в основном, это – выживание.

Есть шкалы здоровья и голода, инвентарь; чтобы поместить блок, нужно сначала его добыть. Можно пользоваться крафтом. Крафт – это набор умений игрока, позволяющих делать вещи, например блоки или инструменты. Игрок не просто строит, он пытается выжить на необитаемом острове, где нужно ещё и добыть еду. Все время, а особенно ночью игрока пытаются атаковать различные монстры. Поэтому главная задача в первый день — построить для себя жилище.

Цели работы

1. Получить опыт в написании и разработке игровых программ
2. Разработать игровую программу с интересным игровым процессом
3. Улучшить навыки в отладке программ
4. Получить опыт работы в среде программирования Delphi

Задачи работы

- 1) Получить опыт работы с графическим движком GLScene. GLScene — графический движок, написанный на языке Delphi и использующий библиотеку

OpenGL в качестве интерфейса программирования приложений. С его помощью программирование трёхмерной графики становится более удобным. Именно это и повлияло на наш выбор GLScene в качестве графического движка.

- 2) Создать графический интерфейс игры. В играх жанра «песочница» интерфейс играет очень важную роль, т.к. игрок часто обращается к игровому инвентарю, различным инструментам и так далее, поэтому интерфейс должен быть интуитивно понятным.
- 3) Создать генерацию игрового «мира» и редактор карт. Для генерации карты применяется система алгоритмов, управляющих созданием ландшафта, пещер, распределением растительности и ресурсов. Каждая вновь создаваемая карта уникальна и практически не содержит предопределённых элементов. Это позволяет сделать игру более разнообразной.
- 4) Реализовать динамическое взаимодействие игрока с игровым «миром». Взаимодействие игрока с окружающим миром не ограничивается лишь его исследованием – игра даёт возможность модифицировать все вокруг! Игрок может ставить или разрушать блоки, создавая интересные ландшафты или постройки.
- 5) Реализовать поведение мобов, систему состояния игрока, возможность создания предметов и так далее. Мобы – это живые движущиеся существа, управляемые компьютером. Помимо игрока на карте обитают животные и монстры. От животных можно получить некоторые ресурсы, например шерсть или мясо. Монстры же пытаются атаковать игрока, что усложняет игровой процесс и делает игру более интересной.

Для большей реалистичности и сложности в игре присутствует система состояния игрока. Это состояние здоровья, сытость и холод. Когда герой долгое время

Рис.1. «Бобби в построенном игроком доме»



не питается или ходит по холоду без специальной одежды, его здоровье начинает уменьшаться, что может привести к смерти. При низком уровне тепла герой также может «согреться», стоя рядом с печкой, а повысить уровень здоровья – сном в кровати. Помимо этого, кровать также служит точкой появления игрока в случае его смерти.

Особенности и проблемы реализации

Огромное количество блоков в составе мира игры. На карте одновременно может существовать 432000 блоков, но в таком случае программа не в состоянии правильно и быстро работать. Для повышения скорости и стабильности работы мы создали систему процедур, которые анализируют положение героя и удаляют те блоки, которые находятся вне зоны видимости камеры, и создают недостающие. Информация о типе и положении блоков находится в матрице карты. Это значит, что вместо 400 тысяч блоков существует всего около 500, что существенно ускоряет работу программы.

Взаимодействие героя с миром. В игре герой может взаимодействовать с абсолютно любым блоком на карте. Проблема состоит в том, что игрок разрушает блок не сразу по нажатию клавиши мыши, а лишь через определенный промежуток времени, который зависит от разрушаемого блока и текущего инструмента. Поэтому мы создали процедуру, которая учитывает все вышеперечисленные факторы и вычисляет время, через которое блок должен разрушиться.

После разрушения блока создается его уменьшенный вариант, который игрок может подобрать к себе в инвентарь и в дальнейшем – использовать его для строительства или для создания других предметов.

Также, кроме статичных блоков существуют блоки, которые не могут просто висеть в воздухе, под ними должна быть опора, в данном случае – это песок. Для организации падения блоков такого типа мы создали подпрограмму, которая анализирует все блоки песка на карте и перемещает их вниз на опору.

Создание предметов. Это – одна из основных особенностей игр подобного жанра, так называемый «крафтинг». Для его реализации нам понадобилось создать графический интерфейс, позволяющий использовать предметы, находящиеся в инвентаре игрока, для создания новых. Для создания нового блока необходимо переместить нужные предметы из инвентаря в окно верстака по определенному рецепту. Например, для того, чтобы создать каменную кирку, нам потребуется 3 булыжника и 2 палки. Помимо верстака существует блок печки, в которой игрок может переплавлять руды металлов или готовить еду, например, жарить мясо.

Поведение мобов. Это – ключевой момент игрового процесса. Мобы должны адекватно реагировать на действия игрока. Если игрок находится в зоне видимости монстра, то монстр меняет свое направление в сторону игрока, при надобности он может перепрыгивать невысокие препятствия, и при близком контакте с игроком он пытается его атаковать. В нашей игре пока существует два агрессивных моба – простой зомби и зомби с динамитом, который при приближении игрока взрывается, что наносит урон игроку и окружающим блокам.

Кроме агрессивных мобов в игре существуют также

и добрые животные. Животные дают мясо, молоко, шкуру и шерсть. Игрок может построить ферму: когда два и более животного одного вида находятся близко друг к другу, и общее число всех животных не превышает максимально возможное, эти животные способны размножаться – рядом с ними появиться новый представитель их вида.

Генерация мира, редактор карт. Одной из главных проблем при написании программы была реализация генерации игрового мира. Главная цель генерации – создать совершенно новую и реалистичную карту с различными элементами: скалы, холмы, впадины, пещеры, месторождения полезных ископаемых, растительность и несколько природных зон. Для более удобного создания новой карты мы создали редактор карт, который позволяет поэтапно создать игровой мир. Пользователь может выбрать элементы игрового мира, которые необходимо сгенерировать, а также внести свои изменения, например, создав или удалив некоторые блоки.

Редактор карт предоставляет следующие возможности:

- Быстрая навигация по карте
- Генерация плоского мира
- Генерация ландшафта
- Генерация полезных ископаемых
- Деление мира на 3 природные зоны
- Генерация растительности
- Создание и удаление блоков самим пользователем
- Сохранение и открытие файлов карты с указанием автора и названия самой карты

Простейшие реализации законов физики. Большинство блоков в нашей игре являются статичными – не меняют своего положения при отсутствии опоры под ними, но кроме них также существуют «физические» блоки и объекты. Главным представителем «физического» блока является песок. При отсутствии под ним блока он падает вниз до тех пор, пока не достигнет блока опоры. Другой представитель – объект уменьшенной копии, который выпадает из блоков при их разрушении. Он также может находиться только на опоре. Другая особенность его «поведения» – притяжение к герою. Если герой находится в определенном радиусе от уменьшенной копии, то объект будет менять свое положение на более близкое к герою.

Достоинства игры

- Большой трехмерный мир и полное взаимодействие игрока с ним
- Красивая графика
- Удобный интерфейс
- Многообразие возможностей игрока
- Различные существа, населяющие игровой мир
- Интересный игровой процесс
- Большинство изображений создано самостоятельно
- Дальнейшие перспективы игры
- Повышение «интеллектуальности» поведения мобов
- Увеличение количества предметов и блоков
- Реализация погодных условий
- Улучшение системы освещения
- Добавить на карту воду (озера и т.д.)
- Оптимизация программы

- Возможность игры по сети
- Новые mobs

Вывод

В результате проделанной работы была написана игровая программа «Бобби на острове», был получен опыт в написании и разработке игровых программ, улучшены навыки работы в среде программирования Delphi. Имеются дальнейшие перспективы улучшения программы.

Источники информации

1. GLScene. Open Solution for Delphi. – Интернет: <http://glscene.org>
2. Minecraft. – Интернет: <http://ru.minecraftwiki.net>
3. PixBits. // Official wiki. – Интернет: <http://wiki.pixbits.com>
4. Все о создании игр и не только. – Интернет: <http://gamesmaker.ru>
5. Создание игр: как сделать игру, программирование игры, создать игру. – Интернет: <http://gamedev.ru>, 2013.
6. Фленов М. Е. Библия программиста (Delphi).- «БНВ», 2004.

Совместное использование набора библиотек для низкоуровневой работы с аппаратным обеспечением DirectX и драйвера LPT порта GivelO для разработки числового программного управления токарным станком оригинальной конструкции

КАБАНОВ ВАЛЕНТИН

МБОУ ДОД “Центр детского творчества города Костромы «Содружество»”

Научный руководитель – А.А.Шестаков, педагог дополнительного образования ЦДТ

В Центре детского творчества г.Костромы «Содружество» имеется проблема выточки и обработки заготовок для последующего нанесения на них художественной раскраски и реализации в качестве сувениров на массовых мероприятиях, таких как Масленица, Пасха и другие. Подготовить такие заготовки можно на токарном станке. Для объединения «Мастерская художника» требуется достаточно большое количество одинаковых заготовок. Делать такое количество заготовок на токарном станке с ручным управлением резцом трудоемкая операция, которая занимает большое количество времени. К тому же, полномасштабный токарный станок не может находиться в кабинете объединения из-за своих габаритов. На малогабаритном токарном станке такой объем работ выполнить еще сложнее, так как ограничены размеры заготовок, которые на нем можно обрабатывать. Выходом из данной ситуации может послужить токарный станок с числовым программным управлением, который позволяет за короткое время и очень легко изготовить большое количество одинаковых заготовок. Однако оснастить подобным станком объединение невозможно по причине его большой стоимости. Исходя из этого, объединение «Мастерская художника» обратилось к нам (объединению радиотехнического конструирования «Радиотехник») с просьбой попытаться решить их проблему. Безусловно, самым простым способом для решения данной проблемы является проектирование собственной конструкции токарного станка с числовым программным управлением. Данная конструкция должна быть такой, чтобы ее можно было собрать в условиях лаборатории объединения радиотехнического конструирования «Радиотехник» и в дальнейшем использовать в Центре детского творчества «Содружество».

Цель научного исследования – решение проблемы изготовления заготовок для последующей их художественной раскраски и реализации в качестве сувениров в Центре детского творчества «Содружество» на массовых мероприятиях, таких как Масленица, Пасха и другие.

Достижение этой цели предполагает решение **следующих задач**:

1. Проектирование оборудования для решения данной проблемы с учетом возможностей объединения радиотехнического конструирования «Радиотехник».
2. Сборка оригинального малогабаритного станка с ЧПУ в объединении «Радиотехник».
3. Проектирование и сборка блока ЧПУ для управления станком.
4. Разработка программного обеспечения для управления станком.

Сфера применения токарного станка не ограничивается изготовлением праздничных сувениров. Данный малогабаритный станок с ЧПУ ввиду своей универсальности и относительной простоты управления может использоваться для решения широкого спектра задач, связанных с обработкой древесного материала.

В процессе работы были использованы следующие **методы исследования**.

Теоретический метод исследования: с использованием методической и специальной литературы, а также материалов сети интернет был проведен анализ возможностей программного обеспечения по управлению аппаратными средствами, подходящими для решения данной проблемы.

Проектный метод исследования: было спроектировано несколько конструкций малогабаритных токар-

ных станков с учетом возможности их последующей сборки в условиях лаборатории объединения радиотехнического конструирования «Радиотехник».

Практический метод исследования: разработка и написание программного обеспечения для управления малогабаритными токарными станками с различной технической компоновкой.

Экспериментальный метод исследования: сборка различных вариантов токарных станков и корректировка настроек программного обеспечения для его использования на реальном оборудовании.

Процесс исследования состоял из *следующих этапов*:

1. Изучение проблемы обработки заготовок цилиндрической формы в Центре детского творчества «Содружество» для последующей их художественной раскраски в объединении «Мастерская художника» и реализации в качестве сувениров на массовых мероприятиях, таких как Масленица, Пасха и другие.

2. Рассмотрение возможности сборки малогабаритного токарного станка с учетом материальных возможностей центра детского творчества «Содружество» и технических возможностей лаборатории объединения радиотехнического конструирования «Радиотехник».

3. Изучение возможности управления станком с помощью блока числового программного управления.

4. Анализ имеющихся в продаже промышленных блоков ЧПУ на возможность их применения в нашем токарном станке.

5. Рассмотрение возможности управления токарным станком через различные порты персонального компьютера.

6. Выбор для управления блоком ЧПУ LPT порта компьютера, что обеспечило возможность применения в блоке простых и дешевых дискретных радиоэлементов.

7. Проектирование схемы для управления через LPT порт компьютера двигателями перемещения резца токарного станка по двум координатным осям.

8. Изучение возможностей драйвера LPT порта GiveIO.

9. Изучение существующих наборов библиотек для работы с графикой и устройствами ввода.

10. Изучение возможностей наборов библиотек DirectX и OpenGL для создания трехмерных моделей.

11. Для разработки числового программного управления токарным станком был выбран DirectX, т.к. он является низкоуровневым, а потому самым надежным и быстрым.

12. Проектирование и сборка малогабаритного токарного станка с перемещением резца по двум координатным осям за счет применения червячных передач.

13. Написание программы для управления собранным станком с учетом его технических особенностей.

14. Выявление минусов и плюсов данной конструкции станка, проявившихся в процессе его экспериментального прогона.

15. Конструирование и сборка малогабаритного токарного станка с исключением из его конструкции червячных передач.

16. Корректировка программы управления станком с учетом технических параметров данной конструкции.

17. Экспериментальный прогон малогабаритного токарного станка с формулой перемещения «двигатель-направляющая» в объединении радиотехнического конструирования «Радиотехник».

18. Аprobация станка в Центре детского творчества «Содружество».

Как уже было указано в начале, самым простым способом для решения данной проблемы является проектирование собственной конструкции токарного станка с числовым программным управлением. Данная конструкция должна быть такой, чтобы ее можно было собрать в условиях лаборатории объединения радиотехнического конструирования «Радиотехник» и в дальнейшем использовать в Центре детского творчества «Содружество».

Перед тем, как приступить к конструированию нашего станка, был проведен анализ промышленных токарных станков с числовым программным управлением, которые сейчас можно приобрести. Конструкции всех станков объединяет наличие следующих элементов:

1) станина;

2) рабочая стандартная часть токарного станка, которая в себя включает следующие составляющие:

- основной двигатель;
- направляющие;
- задняя бабка;
- блок числового программного управления.

Далее решалась задача по подбору материала и деталей для реализации этих элементов в конструкции нашего малогабаритного станка с ЧПУ. Для сборки механической основы станка было решено использовать легкодоступные малогабаритные металлические изделия хозяйственных нужд (уголки, профили, рейки, шпильки, болты и др.), а в электрической части станка и блоке ЧПУ – воспользоваться теми деталями, которые есть в наличии в объединении «Радиотехник».

Электрическая часть станка состоит из основного рабочего двигателя, который должен быть достаточно большой мощности, например АИР 80В6. Блок числового программного управления должен обеспечивать передвижение резца вдоль заготовки, а также врезание резца в заготовку. Соответственно резец должен двигаться по двум координатным осям, для чего требуется установка двух двигателей и двух схем для числового программного управления этими двигателями. Мы рассмотрели, как эта задача обычно решается в промышленности. В продаже имеются блоки для управления шаговыми двигателями. В состав этих наборов входят: схемы драйверов, двигатели и программное управление.

В большинстве блоков ЧПУ управление происходит через COM порт компьютера, но как видно по этим блокам, для реализации данного интерфейса управления требуется большее количество деталей, и усложняется схема блока. Самым легким для управления внешними устройствами является LPT порт компьютера. При его использовании упрощается схема драйверов управления двигателями перемещения резца токарного станка. При отсутствии на применяемом компьютере LPT порта можно применить простую схему преобразователя интерфейса USB-LPT на основе AVR микроконтроллера.

После того как было определено, что станок будет управляться от LPT порта компьютера, и управляемыми в станке будут два двигателя, которые обеспечива-

ют перемещение резца по двум координатным осям, следует приступить к проектированию электронной части станка, а именно блока числового программного управления. В предлагаемых промышленных блоках ЧПУ перемещение осуществляется за счет шаговых двигателей. Схемы управления шаговыми двигателями довольно сложные, из-за этого сложно и программное управление ими. В своем станке мы решили применить электродвигатели постоянного тока, так как ими легче управлять, работают они без рывков в отличие от шаговых двигателей, и они в большом количестве имеются у нас в объединении. Соответственно, при использовании электродвигателей постоянного тока вместо шаговых двигателей сокращаются расходы на сборку токарного станка.

Управлять электродвигателями постоянного тока было предложено с помощью схемы релейной коммутации, которая в свою очередь управляется набором транзисторных ключей, базы которых подключены к выходным пинам LPT порта. Была составлена схема блока числового программного управления малогабаритным токарным станком. Схема работает следующим образом: программное обеспечение выдает на выходы LPT порта логические уровни «0» и «1». К соответствующим выводам порта подключены базы транзисторных ключей VT1-VT4. Транзисторы VT1 и VT2 управляют электромагнитными реле K1 и K2, к контактам которых подключен двигатель продольного перемещения резца вдоль заготовки (двигатель M1). С помощью переключения электромагнитных реле осуществляется коммутация питающего напряжения (12 Вольт) с контактами электродвигателя M1. Питающее напряжение берется с независимого источника (мы использовали блок питания АТХ). При включении реле K1 двигатель M1 начинает вращаться вправо, при включении реле K2 – влево. При этом каретка с механизмом поперечного движения резца движется в соответствующем направлении. Когда оба реле выключены или включены (при внештатной ситуации), двигатель находится в состоянии покоя, так как на оба его контакта подается один и тот же потенциал (либо положительный, либо отрицательный). Управление двигателем поперечного движения резца (определяет глубину точения) осуществляется по тому же принципу. Этот двигатель (M2) управляется электромагнитными реле K3 и K4, за включение которых отвечают транзисторы VT3 и VT4.

Так как схемой блока числового программного управления было решено управлять от LPT порта компьютера, соответственно пришлось рассмотреть драйверы, имеющиеся в открытом доступе в сети интернет. Было решено использовать драйвер LPT порта Givelo, так как он наиболее прост в использовании: инициализация LPT порта и управления им ограничиваются одной строкой кода. С помощью этого драйвера можно посылать логические уровни «0» и «1» на выходные пины LPT порта.

Для построения графических изображений с последующей их выточкой на заготовке было решено построить 3D модель. Эта задача решалась с использованием набора библиотек для низкоуровневой работы с аппаратным обеспечением DirectX. Его использование было обусловлено тем, что только два набора библио-

тек позволяют строить 3D модели: DirectX и OpenGL. Но OpenGL более сложен для понимания и использования, а функциональность и скорость набора двух этих библиотек практически одинакова. В DirectX строить 3D модели наиболее просто, а также удобно управлять ими.

После того, как была разработана схема блока числового программного управления, а также было подготовлено программное обеспечение для управления малогабаритным станком, можно приступить к разработке компоновки механических элементов токарного станка, то есть к проектированию самой конструкции станка. На основе опыта проектирования элементов механических конструкций была предложена следующая конструкция станка. Параллельно оси ротора основного рабочего двигателя токарного станка (то есть параллельно оси обрабатываемой заготовки) закреплены две направляющие. На этих направляющих закреплена каретка, на которой в свою очередь закреплены еще две направляющие перпендикулярно к двум первым. На второй паре направляющих установлена площадка с резцедержателем. Направляющие решено применить попарно для обеспечения наибольшей устойчивости и стабильности резца при его перемещении по координатным осям. Само перемещение кареток по направляющим обеспечивается за счет резьбовинтового соединения «гайка-шпилька». Гайки закреплены на каретках а винтовые шпильки соединены с осями роторов двигателей M1 и M2. При включении двигателя шпилька начинает вращаться, а гайка вместе с кареткой, на которой она закреплена, начинает двигаться вдоль шпильки. Такая конструкция наиболее проста и в тоже время надежна, поэтому ее использование в станке наиболее целесообразно.

После проектирования станок был собран в лаборатории объединения радиотехнического конструирования «Радиотехник». При его сборке были использованы следующие элементы:

- станина собиралась из металлического профиля и уголков хозяйственного назначения;
- в качестве направляющих были применены мебельные шариковые направляющие полного выдвижения;
- в качестве шпилек были использованы обычные строительные винтовые с метрической резьбой М6, для их соединения с роторами двигателей были применены соединительные гайки с дополнительно высверленными в них поперечными отверстиями.
- в качестве двигателей M1 и M2 были применены электродвигатели постоянного тока мощностью 25 Ватт, рассчитанные на рабочее напряжение 12 вольт (эти двигатели имелись у нас в лаборатории);
- в качестве основного двигателя был применен электродвигатель KD2-Y4, запускаемый от 220 Вольт и имеющий скорость вращения ротора 1420 оборотов в минуту;
- задняя бабка станка также была собрана из металлических деталей строительного назначения;
- резцедержатель был изготовлен из металлического П-образного профиля с высверливанием отверстий и нарезанием в них резьбы для зажима резца с помощью болтов с хомутами вместо шляпок;
- электронная часть станка (блок ЧПУ) была собрана

на на макетной плате и установлена в корпус от CD дисковод;

- для питания блока ЧПУ и двигателей перемещения резца был использован стандартный компьютерный блок питания АТХ.

С учетом деталей найденных в лаборатории на покупку остальных элементов для сборки станка было затрачено около двух тысяч рублей, что гораздо меньше стоимости промышленных аналогов.

После того как станок был собран, появилась возможность измерить его конкретные характеристики:

- минимальный и максимальный размер заготовки, который можно было бы обрабатывать на станке;

- скорость перемещения резца по координатным осям;

- дискретность передвижения резца;

- возможная глубина точения.

В связи с выявлением этих характеристик программное обеспечение приняло уже законченный вид.

Окно программы выглядит следующим образом: вверху окна располагается главное меню, а в центре окна находится 3D модель заготовки и изображения резца. Саму картинку можно вращать в 3-х плоскостях, удерживая правую клавишу мыши. Через главное меню левой кнопкой мыши можно вызвать окно настроек. В этом окне устанавливаются: скорости передвижения резца в мм/сек по осям продольного и поперечного перемещения, размеры заготовки в мм (длина заготовки и ее радиус) и тип резца (выбирается из 6-ти предложенных, но при желании можно внести и больше). Также через главное меню вызываются диалоговые окна, в которых можно задать либо резьбу, либо проточки которые впоследствии будут автоматически выполнены на заготовке. При необходимости выточить на заготовке резьбу в соответствующем диалоговом окне задается шаг резьбы и ее глубина (в мм). Если же надо сделать на заготовке проточку, то в окне задается расстояние от левого края заготовки до левого края проточки, а также ширина и глубина проточки в мм. Количество, длина и глубина проточек зависит от размера заготовки. После задания проточки либо резьбы она отображается на 3D модели заготовки в окне программы. Глубина определяет цвет отображаемого на модели изображения резьбы либо проточки. Чем глубже резьба или проточка, тем темнее цвет. После того как все проточки и резьбы размечены, необходимо выбрать в меню пункт «Начать работу», после чего станок, подключенный к LPT порту, начинает нанесение рисунков непосредственно на заготовку. В процессе нанесения рисунков резец перемещается по 3D модели заготовки вместе с резцом на реальном станке. После того как все выбранные проточки и резьбы выточены, они прорисовываются на 3D модели заготовки в окне программы красным цветом, после чего можно заново начинать цикл работ и размечать новые резьбы и проточки.

Для работы программы с подключенным к LPT порту реальным станком требуется:

- установленный драйвер GiveIO;
- установленный исполняемый модуль DirectX 9.0c;
- установленный исполняемый модуль Net Framework 1.1.

В ходе экспериментальной эксплуатации данной

конструкции токарного станка были выявлены следующие недостатки:

- малая скорость движения резца из-за применения винтовых шпилек в качестве элементов, обеспечивающих его перемещение;

- большая скорость вращения самих двигателей, что добавляет станку ненужную вибрацию;

- малый вес станины, из-за чего не обеспечена устойчивость станка.

В тоже время эксперимент показал полную пригодность данного станка для использования в нем спроектированной и собранной схемы блока ЧПУ, а также написанного программного обеспечения.

Для устранения недостатков было решено изменить конструкцию станка, исключив из нее червячные передачи. При этом нужно сделать так, чтобы направляющие, на которых закреплены каретки, двигались непосредственно от вращения роторов электродвигателей. Для этого было решено движущуюся часть направляющей прижать к оси ротора двигателя. То есть, когда двигатель начинает работать, направляющая, прижатая к его ротору, начинает движение вместе с установленной на ней кареткой. Движение происходит в ту или иную сторону в зависимости от направления вращения двигателя. В связи с тем, что при такой конструкции перемещение кареток осуществляется очень быстро, пришлось уменьшить скорость вращения двигателей за счет понижения на них напряжения. Тем самым удалось добиться нужной скорости перемещения кареток и в тоже время избавиться от чрезмерной вибрации самого станка.

За счет того, что скорость вращения электродвигателей обеспечивающих перемещение резца снизилась, отпала надобность в сильном увеличении станины. Но так как вращение самой заготовки осталось неизменным, все же пришлось изменить станину станка. В отличие от первого варианта станка станину было решено сделать из О-образных профилей, так как они имеют больший вес по сравнению с П-образными. Также было решено увеличить размеры станины, за счет чего была повышена устойчивость станка. В связи с тем, что конструкция станка была изменена, изменились параметры его работы. Исходя из этого, пришлось изменить настройки программного обеспечения, обеспечивающего работу блока числового программного управления малогабаритным токарным станком.

После того как станок был собран, а программное обеспечение было настроено согласно его характеристикам, был проведен экспериментальный прогон станка. При этом была осуществлена окончательная подгонка под реальные условия программного обеспечения, написанного в процессе работы над проектом.

После того, как станок был собран, программное обеспечение отрегулировано, он был установлен в лаборатории объединения «Радиотехник», и в качестве эксперимента на нем была проведена обработка деталей для изготовления сувенирной продукции – пасхальные яйца. Обработка прошла в точности с установками программы, все проточки были выполнены правильно. Для завершения эксперимента было изготовлено несколько таких яиц, которые впоследствии были переданы в объединение «Мастерская художника», где их раскрасили и отдали на реализацию в ху-

дожественно - прикладной отдел Центра детского творчества «Содружество».

После окончания эксперимента станок эксплуатируется в Костромском областном центре детского творчества «Содружество».

Итоги:

1. Спроектировано и собрано две конструкции малогабаритных токарных станков с числовым программным управлением.

2. Спроектирована и собрана схема управления токарными станками с ЧПУ.

3. Изучен набор библиотек для низкоуровневой работы с аппаратным обеспечением DirectX.

4. Освоена работа драйвера LPT порта GiveIO.

5. С помощью инструмента Direct3D, входящего в состав DirectX 9.0, построена 3D модель деревянной заготовки круглого сечения, которая обрабатывается на токарном станке.

6. Разработано программное обеспечение для то-

карного станка с ЧПУ на основе набора библиотек для низкоуровневой работы с аппаратным обеспечением DirectX и драйвера LPT порта GiveIO.

7. Проведен экспериментальный запуск станка в объединение радиотехнического конструирования «Радиотехник».

8. Проведена апробация станка при изготовлении заготовок для сувениров «Пасхальные яйца» для объединения «Мастерская художника» Центра детского творчества «Содружество».

Список литературы:

1. Adams j. Programming Role playing games with DirectX. – netlib.ru
2. Горнаков С.Г. DirectX 9 – Уроки программирования на C++. -Спб.: БХВ, 2005.
3. Форум программистов и сисадминов CyberForum.ru. – интернет: <http://www.cyberforum.ru>.

Разработка матричной рекламной-информационной строки, управляемой стандартной клавиатурой PS/2

СОРОКИН МАКСИМ

МБОУ ДОД “Центр детского творчества города Костромы «Содружество»”

Научный руководитель – А.А.Шестаков, педагог дополнительного образования ЦДТ

В учреждениях дополнительного и профессионального образования в циклах таких предметов как “Архитектура ЭВМ” и “Основы микропроцессорной техники” происходит знакомство с программированием микроконтроллеров и их применением, а самой актуальной и в тоже время наглядной демонстрацией применения микроконтроллеров являются всевозможные устройства вывода информации. Этими устройствами в данный момент, прежде всего, являются рекламные-информационные стенды.

После освоения этих тем мы подумали, что было бы неплохо изучить возможности уже имеющихся стендов и строк, а также попробовать сконструировать свой стенд, который мог бы быть собран в условиях объединения радиотехнического конструирования «Радиотехник» Центра детского творчества «Содружество».

Нами были рассмотрены несколько промышленных образцов рекламной-информационной аппаратуры, например: бегущие строки на светодиодах, строки на светодиодах, экраны на светодиодных матрицах, строка «Autotext» и др.

Исходя из рассмотренного материала и используя знания, полученные в процессе обучения в объединении «Радиотехник», мы решили рассмотреть возможность создания своего стенда, который можно было бы собрать в условиях лаборатории объединения радиотехнического конструирования «Радиотехник» и в дальнейшем использовать в рекламных-информационных целях Центра детского творчества «Содружество» по адресу г.Кострома, улица Березовая роща, 12А, где и находится наше объединение.

Цель и задачи работы:

- 1) проектирование и сборка рекламной-информационной строки, с возможностью управления без применения ноутбука и стационарного компьютера;
- 2) исследование возможных вариантов реализации рекламных-информационных стендов и строк;
- 3) исследование возможных вариантов управления рекламными-информационными стендами и строками.
- 4) В процессе работы были использованы:
- 5) теоретический метод исследования – по специализированной литературе и материалам сети интернет.
- 6) практический (экспериментальный) метод исследования – сравнение различных вариантов исполнения и управления стендами и строками (уже имеющихся и проектируемых в процессе исследования).

Этапы исследования

1. Исследование технической реализации имеющихся стендов и строк.
2. Исследование методов управления (программирования) стендов.
3. Рассмотрение возможности создания нашего стенда в конкретных условиях объединения радиотехнического конструирования «Радиотехник» Центра детского творчества «Содружество».
4. Рассмотрение возможных форм реализации своего стенда.
5. Окончательное решение по выбору формы реализации стенда: рекламная-информационная строка, состоящая из семи светодиодных матриц 8*8 светодио-

дов-пикселей; схема управления собранная на макетной плате; клавиатура, подключаемая к схеме через порт PS/2.

6. Проектирование практической реализации (схем) строки. Ее непосредственная сборка на практических занятиях в объединении радиотехнического конструирования «Радиотехник».

7. Программирование микроконтроллера ATmega8, в FLASH память которого записывается функция инициализации клавиатуры и функция ввода/вывода информации на матричное светодиодное табло, а в EEPROM память сам текст рекламно-информационной надписи.

8. Подготовка эксплуатационной карты изготовленного стенда. Описание требований и порядка эксплуатации стенда.

9. Запуск стенда в использовании в объединении радиотехнического конструирования, а именно в качестве рекламной вывески в окне объединения «Радиотехник» Центра детского творчества «Содружество» по адресу г. Кострома, улица Березовая роща, 12А.

Перед тем как приступить к проектированию нашей рекламно-информационной строки, мы рассмотрели уже имеющиеся промышленные образцы рекламно-информационных стендов различной конфигурации:

Строка «Autotext»

С помощью Пульт дистанционного управления производится набор, редактирование и сохранение в память устройства Ваших текстов. Нажатием одной из кнопок M0–M9 или BANNER демонстрируется сохраненная ранее информация. Поддерживается набор на русском и английском языках. Регулируется яркость и скорость «бегущей строки» на экране дисплея.

Строка на светодиодах

Характеристики:

- Корпус – стальная рама-каркас, герметичный профиль ПВХ.
- Лицевая сторона – акриловое тонированное стекло.
- Способы крепления – настенное, консольное, подвесное.
- Высота информационного поля – 80 мм.
- Тип пикселя – светодиод диаметром 5 мм.
- Угол обзора – 120°.
- Встроенные часы-календарь, точность хода часов 1 мин/год.
- Датчик температуры в комплекте (по запросу).
- Количество символов в памяти контроллера табло – 64 000.
- Ввод информации в табло – персональный компьютер, интерфейс RS-232 (COM-порт), программа-загрузчик поставляется в комплекте на компакт-диске.
- Напряжение питания – 220В.
- Температура эксплуатации – 0/+40°C.
- Подключение дополнительных датчиков к табло:
- Возможности программного обеспечения:
- Набор встроенных шрифтов как горизонтальных, так и вертикальных.
- Возможность создания собственных шрифтов.
- Возможность создания и вывода графических изображений.

- 10 градаций яркости, возможна автоматическая регулировка яркости в зависимости от условий внешней освещенности (опционально).
- 5 градаций скорости движения текста.
- Не требуется постоянное подключение к компьютеру, только для ввода/изменения информации.
- Сохранение информации в памяти табло при отключении от сети.
- Набор визуальных эффектов таких, как мигание, покадровый режим, замещение россыпью, инверсия и т.д.
- Возможность выделения участка табло для отображения фиксированного текста (например, времени).
- Применение к каждому отдельному фрагменту текста разных эффектов (движение с разной скоростью, разные шрифты, разные визуальные эффекты).

Также были рассмотрены бегущие строки на светодиодных матрицах.

Далее были рассмотрены методы управления данным оборудованием. Самыми распространенными способами управления были три метода, а именно:

- вывод информации на стенд с экрана, подключенного к нему ноутбука с помощью специальной программы;
- программирование бегущих строк, как собранных из светодиодных матриц, так и на основе светодиодных плат, с помощью специальных пультов, предназначенных непосредственно для их перепрограммирования;
- передача информации на светодиодное табло с ноутбука либо с мобильного телефона посредством bluetooth с помощью специальных программ.

Все три метода не являются универсальными, требуют наличия специального человека для обслуживания рекламно-информационных стендов, у которого должно быть специализированное оборудование и программное обеспечение для управления этими стендами.

Понятно, что приобрести дорогостоящие экраны мы не можем, поэтому в процессе работы над проектом мы рассматривали только два варианта для вывода графической информации, это светодиодные платы и светодиодные LED матрицы. Так как светодиодные платы в собранном виде не продаются, а покупка отдельно большого количества светодиодов (например, для создания табло 6*50 см требуется покупка 512 светодиодов), а так же макетных плат для их установки требует тоже немалых вложений, мы остановились на варианте использования в своем стенде светодиодных матриц LED, 8*8 светодиодов каждая, которые имеют сравнительно недорогую стоимость, а так же отличаются удобством в распаке, так как в них аноды и катоды LED элементов, расположенных в строках и столбцах матрицы уже спаяны производителем и матрица имеет всего 16 выводов, а не 128, как было бы у 64 отдельно стоящих светодиодов.

На следующем этапе работы над нашим проектом поднялся вопрос, как же управлять светодиодным табло из LED матриц, и как же расположить на стенде сами матрицы. Очевидно, что самой простой информацией для вывода является текст. Текст удобней всего выводить на строку, поэтому вопрос как расположить

матрицы на стенде решил сам собой. Было решено расположить матрицы друг за другом, тем самым стенд приобрел уже вполне определенную форму – форму рекламно-информационной строки.

В методах управления различными рекламно-информационными стендами, которые были рассмотрены на теоретическом этапе исследования, информация выводилась либо с клавиатуры ноутбука, либо с клавиатуры мобильного телефона, либо с клавиатуры специализированного пульта, во всех методах использовалось специальное программное обеспечение. Во всех трех методах управления стендом используется клавиатура, но не отдельная, а встроенная в другие устройства, которые сами по себе тоже не являются дешевыми, и если за каждым рекламно-информационным стендом закреплять индивидуальный ноутбук или телефон, то в некоторых случаях стоимость стенда возрастет в два раза. Мы подумали, а нельзя ли информацию на рекламно-информационную строку выводить с помощью стандартной клавиатуры PS/2.

После того, как было принято решение о конфигурации нашего рекламно-информационного стенда (строка из LED матриц) и решение о том, как на него будет выводиться информация, можно было приступить к практической части научно-исследовательской работы.

Схема бегущей строки разрабатывалась с учетом минимальной себестоимости и простоты конструкции. Применен совместимый по выводам микроконтроллер Atmega8 с большим объемом памяти. Строка обладает следующими возможностями:

- программирование нового текстового сообщения через подключаемую АТ-клавиатуру от персонального компьютера;
- длина текстового сообщения до 511 символов;
- максимальный размер светодиодной матрицы до 64x7;
- есть жирный и обычный шрифт;
- имеются эффекты растворения и остановки текста;
- регулировка скорости вывода текста;
- малое энергопотребление (до 100мА, включая светодиодные матрицы).

Основой всей схемы является микроконтроллер Atmega8 с включенным внутренним тактовым генератором 8 МГц. В его обязанности входит опрос внешней клавиатуры, перекодировка информации и осуществление динамической индикации. Воспроизводимый текст хранится в энергонезависимой памяти EEPROM микроконтроллера. Транзисторными ключами VT1-VT7 осуществляется выбор отображаемой светодиодной строки. В этот момент в последовательно соединенные микросхемы сдвиговых регистров 74HC595 загружается информация. По окончании ее загрузки от микроконтроллера поступает импульс разрешения обновления, и выходная информация сменяется на новую. Микросхемы 74HC595 отвечают за управление светодиодными столбцами. Они питают светодиоды вытекающим током через токоограничивающие резисторы 330 Ом.

Схема была собрана на одной плате. На ней были установлены как сам микроконтроллер, так и микросхемы сдвиговых регистров, а так же транзисторы, отвечающие за включение строк. В схеме применен микроконтроллер Atmega8, но можно использовать и Atmega8L, а при уменьшении объема выводимой информации –

Atmega48. Можно использовать транзисторы VT1-VT7 (любые структуры NPN), только чтобы они выдерживали ток всех одновременно включенных светодиодов одной строки. Мы применили транзисторы KT819Г. Значение токоограничивающих резисторов строк следует выбирать исходя из конкретного типа LED матриц. При этом также необходимо руководствоваться тем, что максимально допустимый ток через одну микросхему 74HC595 не должен достигать значения 70мА. Если необходимо получить большой ток питания LED матриц, то можно выходы микросхем сдвиговых регистров подключить к дополнительным транзисторным ключам, через которые питать матрицы.

Если потребуется сделать светодиодную матрицу больших размеров, LED элементы матриц включаются в группы, а каждая такая группа подключается вместо одного пикселя матрицы. Количество микросхем сдвиговых регистров определяется длиной матриц. При сборке платы 9-й вывод предыдущей микросхемы 74HC595 соединяется с 14-м выводом следующей микросхемы.

После сборки платы управления бегущей строкой для ее управления был запрограммирован микроконтроллер Atmega8: файл прошивки с расширением .EEP содержит информацию об отображаемом тексте и прошивается в EEPROM память микроконтроллера. Файлом с расширением .HEX прошивается память FLASH. Биты конфигурации (FUSE Bits) для программирования микроконтроллера: CKSEL3...0=0100, BODEN=0. Остальные биты остаются в незапрограммированном состоянии (=1).

После сборки на макетной плате схемы управления бегущей строкой на матрицах и программирования микроконтроллера с последующей его установкой на плату мы приступили к отладке своего рекламно-информационного стенда. Управление стендом происходит следующим образом. После подачи напряжения питания схема ждет 2 секунды. Это время необходимо для самоинициализации клавиатуры (если конечно она подключена). Затем начинается воспроизведение записанного в память текста. Для изменения этого текста клавиатуру подключить к схеме. Во избежание ошибок в работе устройства необходимо подключать клавиатуру до подачи питания на устройство.

Все клавиши клавиатуры можно поделить на 3 категории:

- 1)Функциональные клавиши: Esc, F1, F12, Backspace, Enter, Shift, Ctrl. Они управляют режимом работы бегущей строки и отмечены красным.
- 2)Текстовые клавиши. Ими осуществляется набор текста в режиме редактора, отмечены зеленым.
- 3)Неактивные клавиши. В этой конструкции не используются.

Чтобы войти в режим редактора текста, нужно нажать F1. Отображаемая информация на строке исчезнет, и схема будет готова к вводу нового текста. Вводится новый текст. По мере ввода текста он будет отображаться на строке. Если при вводе была допущена ошибка, то можно воспользоваться клавишей Backspace и стереть неправильно введенные символы. Если повторно нажать F1, то стирается весь текст, набранный в режиме редактора. Для переключения между русской и английской раскладками клавиатуры используется кла-

виша Ctrl. В режиме русской раскладки будет светиться светодиод HL1. Когда текст полностью набран, необходимо нажать Enter, новая информация будет записана в энергонезависимую память контроллера и начнется воспроизведение нового текста.

Заключение

Таким образом, цель работы достигнута. Спроектирована и собрана рекламно-информационная строка бюджетного исполнения, соответствующая всем параметрам, заданным в процессе исследования. Стоимость строки в несколько раз меньше, чем у промышленных вариантов, а управлять ей может любой пользователь, так как для этого не требуется дорогостоящее оборудование (ноутбук, мобильный телефон) и специальное программное обеспечение. В отличие от промышленных рекламно-информационных стенов, наша строка является абсолютно самодостаточным техническим

устройством.

Характеристики рекламно-информационной строки:

- Напряжение питания: 220/5В.
- Малое энергопотребление (до 100мА, включая светодиодные матрицы).
- Интерфейс управления: стандартная клавиатура PS/2.
- Максимальная длина сообщения: 511 символов.
- Максимальное количество перепрограммирований 10000 раз.

Список литературы:

1. Голубцов М. С. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. – М.: Салон - Пресс, 2003.
2. Программирование на языке C, AVR и PIC микроконтроллеров – Киев: МК – Пресс, 2006.

Физико-графический движок

СМИРНОВ ИВАН, ТОКМАКОВ АЛЕКСЕЙ

МОУ лицей № 2 г.Рыбинска Ярославской области, 10, 11 классы

МОУ ДОД Центр детского творчества «Солнечный»

Научный руководитель – Д.И.Аргов, учитель информатики лицея № 2, педагог дополнительного образования ЦДТ «Солнечный»

Главной целью этой работы было создать физико-графический движок, который мог бы выполнять простейшие физические операции над различными телами и выводить их результат. Актуальность данного проекта обусловлена необходимостью в простых инструментах для программирования «правдоподобных» физических явлений.

Цели, которые нам необходимо было достичь:

1. Повысить навыки работы с интегрированной средой разработки программ Borland Delphi 7 и Turbo Delphi 2006 Explorer
2. Научиться использовать программный интерфейс OpenGL 2.0
3. Разработать API для симуляции физики
4. Изучить основы ООП
5. Получить опыт работы в команде

Задачи работы:

1. Разработать низкоуровневый графический движок с базовыми возможностями
2. Разработать низкоуровневый физический движок (симулятор частиц)
3. Разработать API для симуляции физики твердого тела (параллелепипеда)
4. Написать демонстрационную программу
5. Создать простейший редактор карт для демонстрационной программы
6. Изучить основы Windows API для создания окон и обработки событий Windows

Описание программы

Данная программа предназначена для создания компьютерных игр с «правдоподобной» физикой. С помощью нашей программы можно моделировать различные физические ситуации, будь то полет мяча или же колеба-

тельное механическое движение. Графическая часть нашей программы позволяет наглядно отобразить большинство процессов, происходящих во время симуляции.

Структура данных для физического моделирования

Для решения поставленных задач мы используем структуры данных, описывающие:

- Трехмерные векторы
- Кватернионы
- Матрицы 3x3 из чисел двойной точности с плавающей запятой
- Матрицы 3x4 из чисел двойной точности с плавающей запятой
- Система частиц

Кватернионы

Кватернионы можно определить как формальную сумму $a + bi + cj + dk$, где a, b, c, d — вещественные числа, а i, j, k — мнимые единицы со следующим свойством: $i^2 = j^2 = k^2 = ijk = -1$. Таким образом, таблица умножения базисных кватернионов — $1, i, j, k$ — выглядит так:

	1	i	j	k
1	1	i	j	k
i	i	-1	k	-j
j	j	-k	-1	i
k	k	j	-i	-1

Например, $ij = k$, а $ji = -k$.

Как Вектор и скаляр

Кватернион представляет собой пару $(a, \vec{u})$, где $\vec{u}$ — вектор трёхмерного пространства, а a — скаляр, то есть вещественное число. Операции сложения определены следующим образом:

$$(a, \vec{u}) + (b, \vec{v}) = (a + b, \vec{u} + \vec{v})$$

Произведение определяется следующим образом:

$$(a, \vec{u})(b, \vec{v}) = (ab - \vec{u} \cdot \vec{v}, a\vec{v} + b\vec{u} + \vec{u} \times \vec{v})$$

где « $\cdot$ » обозначает скалярное произведение, а $\times$ — векторное произведение.

В частности,

$$(a, 0)(0, \vec{v}) = (0, \vec{v})(a, 0) = (0, a\vec{v})$$

$$(a, 0)(b, 0) = (ab, 0)$$

$$(0, \vec{u})(0, \vec{v}) = (-\vec{u} \cdot \vec{v}, \vec{u} \times \vec{v})$$

Заметим, что:

- Алгебраические операции в кватернионах обладают свойством дистрибутивности.
- Антикоммутативность векторного произведения влечёт некоммутативность произведения кватернионов.

Через комплексные числа

Кватернион можно представить как пару комплексных чисел. Пусть $j^2 = -1$, $j \neq \pm i$ и $z, w \in \mathbb{C}$. Тогда кватернион можно записать в виде $q = z + wj = a + bi + cj + dij$.

Матрицы

Мы используем матрицы 3×3 для хранения тензора инерции тела и матрицы 3×4 для хранения данных трансформации и поворота тела в пространстве под действием внешних сил.

Тензор инерции считается как

$T = M_i * w$, где M_i — момент импульса тела, w — угловая скорость.

Реализация частиц

Частица — наименьшая единица, которая может быть обработана физическим движком. Частица реализована в виде класса для облегчения работы с ней и упрощения расширения функциональности в будущем. Главный метод частицы — метод её интеграции с течением времени — подразумевает пересчёт текущих ускорения, скорости, позиции (именно в таком порядке), а также последующее обнуление аккумулятора внешних сил (равнодействующей). Ускорение рассчитывается из отношения значения аккумулятора к массе. Частица не имеет ориентации в пространстве и «направления взгляда», поэтому невозможно применять к частице спин (поворот) по определению.

Генератор сил

Генератор сил нужен для упрощения работы с частицами. Так, например, генератор силы гравитации применяет силу тяжести, исходя из массы частицы, и добавляет её в аккумулятор.

Далее могут быть добавлены дополнительные силы, например, сила упругости пружины; кстати, такой генератор мы тоже реализовали.

Взаимодействие частиц с генераторами сил не яв-

ляется непосредственным. Для осуществления одного мы создали такую структуру данных, как реестр, где храним все связи, и посредством него производим обновление сил.

К генераторам сил пользователь не должен обращаться напрямую, только через реестр, иначе возможны ошибки в расчётах сил.

Проблемы, возникшие при написании программы

- Обработка коллизий
- Реакция на коллизии
- Организация выстрелов
- Реализация графической составляющей проекта средствами OpenGL

Решение проблем

Обработка коллизий

В нашем проекте реализована проверка трёх типов коллизий, но в демонстрационной программе использовано лишь первые два. Проверяются столкновения между:

- Сферой и другой сферой;
- Сферой и плоскостью, заданной треугольником;
- Отрезком и плоскостью, заданной треугольником

Поиск столкновения между сферами

Используется два разных способа с точки зрения метода передачи информации процедуре разрешения.

Первый способ

1. Для каждой сферы выполняем:
 - 1.1. Находим расстояние между центрами сфер;
 - 1.2. Находим сумму радиусов сфер;
 - 1.3. Сравниваем одно с другим:
 - 1.3.1. Если первое меньше либо равно второму, то:
 - 1.3.1.1. Заполняем структуру данных типа «контакт»;
 - 1.3.1.2. Добавляем контакт в массив контактов;
 - 1.3.2. Иначе коллизии не было, переходим к следующей сфере.

Второй способ

2. Для каждой сферы выполняем:
 - 2.1. Находим расстояние между центрами сфер;
 - 2.2. Находим сумму радиусов сфер;
 - 2.3. Сравниваем одно с другим:
 - 2.3.1. Если первое меньше либо равно второму, то разрешаем коллизию на месте;
 - 2.3.2. Иначе коллизии не было, переходим к следующей сфере.

Поиск столкновения между сферой и плоскостью

Для каждой сферы и каждой плоскости выполняем:

1. Находим расстояние от центра сферы до плоскости, проводя нормаль от плоскости через центр сферы;
2. Сравниваем найденное расстояние с радиусом сферы;
3. Если первое меньше либо равно второму, то разрешаем коллизию на месте;
4. Иначе коллизии не было, переходим либо к следующей сфере, либо к следующей плоскости.

Решение коллизий

Если обнаружили коллизию, заполняем данные контакта и возвращаем его в массив, который передаётся контактному процессору (далее КП). По мере работы КП контакты обрабатываются согласно рассчитываемому приоритету, основанному на наибольшей

скорости взаимного отдаления частиц или частицы и плоскости.

Главная проблема, вставшая перед нами в процессе написания обработки коллизий – расчёт направления отражённой скорости по имеющемуся вектору начальной скорости сфер(ы), координат их (её) центра и радиусов (а). Как результат, мы получили следующую формулу:

$$V_{\text{кон.}} = V_{\text{нач.}} - 2 * \text{Normal} * \text{ScalarProduct}(V_{\text{нач.}}, \text{Normal}).$$

Все векторы нормализованы, это принципиально важно, так как они задают лишь направления.

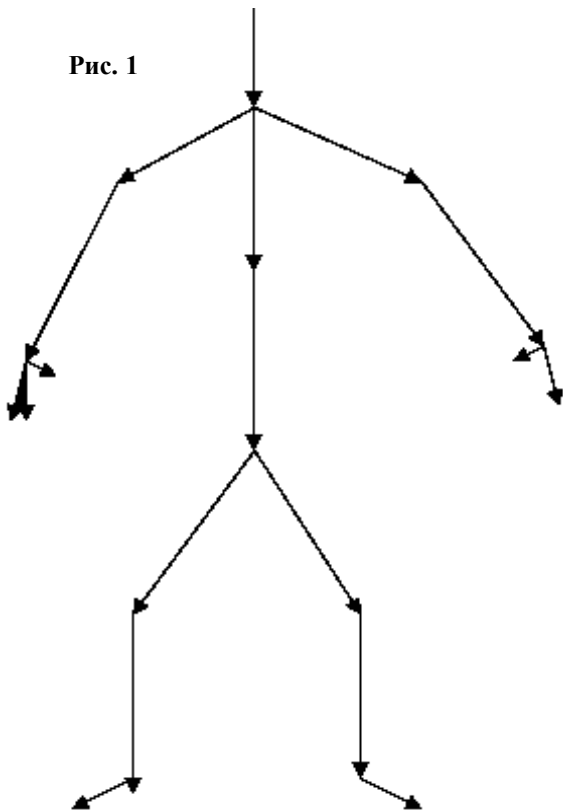
КП имеет такую константу, как лимит контактов на итерацию. Это значит, что за один проход КП не должен обработать больше контактов, чем этот предел. Это сделано для улучшения производительности и избегания полного заикливания (в случае, если, например, имеем множество частиц в замкнутом маленьком объёме, у нас будут постоянно создаваться контакты, и без этого лимита не обойтись).

Организация выстрелов

Реализация выстрелов напоминает реализацию частиц. Из координат камеры вылетает частица с массой и начальной скоростью, заданной специальной структурой данных, которую будем называть правилами оружия.

В момент, когда высота снаряда достигает 0, он «взрывается», опять же согласно «правилам оружия»: распадается, подобно кассетной бомбе, на некоторое количество фрагментов, которые исчезают спустя определённое время, а сам снаряд удаляется. После истечения заданного временного интервала циклически вызывается метод фрагмента Free до тех пор, пока все фрагменты нашего снаряда не будут удалены.

Рис. 1



Реализация графической составляющей проекта средствами OpenGL

OpenGL является одним из самых популярных прикладных программных интерфейсов (API – Application Programming Interface) для разработки приложений в области двумерной и трехмерной графики.

Стандарт OpenGL (Open Graphics Library – открытая графическая библиотека) был разработан и утвержден в 1992 году ведущими фирмами в области разработки программного обеспечения как эффективный аппаратно-независимый интерфейс, пригодный для реализации на различных платформах. Основой стандарта стала библиотека IRIS GL, разработанная фирмой Silicon Graphics Inc.

Библиотека насчитывает около 120 различных команд, которые программист использует для задания объектов и операций, необходимых для написания интерактивных графических приложений.

На сегодняшний день графическая система OpenGL поддерживается большинством производителей аппаратных и программных платформ. Эта система доступна тем, кто работает в среде Windows, пользователям компьютеров Apple. Свободно распространяемые коды системы Mesa (пакет API на базе OpenGL) можно компилировать в большинстве операционных систем, в том числе в Linux.

Характерной особенностью OpenGL, которая обусловила наш выбор в его пользу, является стабильность. Дополнения и изменения в стандарте реализуются таким образом, чтобы сохранить совместимость с разработанным ранее программным обеспечением:

Надежность и переносимость. Приложения, использующие OpenGL, гарантируют одинаковый визуальный результат вне зависимости от типа используемой операционной системы и организации отображения информации. Кроме того, эти приложения могут выполняться как на персональных компьютерах, так и на рабочих станциях и суперкомпьютерах.

Легкость применения. Стандарт OpenGL имеет продуманную структуру и интуитивно понятный интерфейс, что позволяет с меньшими затратами создавать эффективные приложения, содержащие меньше строк кода, чем с использованием других графических библиотек. Необходимые функции для обеспечения совместимости с различным оборудованием реализованы на уровне библиотеки и значительно упрощают разработку приложений.

В ходе работы над графической составляющей нами были реализованы следующие функции:

- Вывод загружаемого из файла мира
- Скелетная анимация

Скелетная анимация

Скелетная анимация — способ анимирования трёхмерных моделей в мультипликации и компьютерных играх.

Заключается в том, что мультипликатор или модельер создаёт скелет, представляющий собой, как правило, древообразную структуру костей, в которой каждая последующая кость «привязана» к предыдущей, то есть повторяет за ней движения и повороты с учётом иерархии в скелете. Далее каждая вершина модели «привязывается» к какой-либо кости скелета. Таким

образом, при движении отдельной кости двигаются и все вершины, привязанные к ней. Благодаря этому задача аниматора сильно упрощается, потому что отпадает необходимость анимировать отдельно каждую вершину модели, а достаточно лишь задавать положение и поворот костей скелета. Простейший пример скелетной анимации приведен на рис.1.

Выводы по работе

- Повысили навыки работы с интегрированной средой разработки программ Borland Delphi 7 и Turbo Delphi 2006 Explorer
- Научились использовать программный интерфейс OpenGL 2.0

- Разработали API для симуляции физики
- Изучили основы ООП
- Получили опыт работы в команде
- Изучен WinAPI для создания и отрисовки окон, а также обработки сообщений Windows

Список использованной литературы и источников

1. Millington I. Game Physics Engine Development (The Morgan Kaufmann Series in Interactive 3D Technology) - Morgan Kaufmann, 2010, 522 p.
2. <http://masildanov.net>
3. <http://opengl.org>
4. <http://tmtlib.narod.ru>

Исследование методов идентификации символов в задаче распознавания текстов

ПРЕНДОТА АЛЕКСАНДР, РЕШЕТНИКОВ АНДРЕЙ

*МОУ гимназия № 2 и МОУ СОШ № 33 им.К.Маркса с углублённым изучением математики
г.Ярославля, 11 класс*

Городская программа «Открытие»

Научные руководители: Н.В.Легков, старший преподаватель кафедры информационных и сетевых технологий ЯрГУ им.П.Г.Демидова; М.А.Бухарина, специалист Отраслевого Центра разработки и внедрения информационных систем; А.В.Комаров, инженер-программист Отраслевого Центра разработки и внедрения информационных систем

В последние десятилетия, благодаря использованию современных достижений компьютерных технологий, были развиты новые методы обработки изображений и распознавания образов, вследствие чего стало возможным создание таких коммерческих систем распознавания печатного текста, как например, FineReader, которые способствуют автоматизации документооборота. Тем не менее, создание каждого нового приложения в данной области по-прежнему остается творческой задачей и требует дополнительных исследований в связи со специфическими требованиями по разрешению, быстродействию, надежности распознавания и объему памяти, которыми характеризуется каждая конкретная задача.

Имеется ряд существенных проблем, связанных с распознаванием рукописных и печатных символов:

- Разнообразие форм начертания символов.
- Искажение изображений символов.
- Вариации размеров и масштаба символов.

Цель исследования: исследование различных подходов к задаче распознаванию символов, разработка общих схем распознавания графических символов с целью преобразования их в текстовый формат.

В рамках данной цели решаются следующие задачи:

1. Изучение алгоритмов удаления шума.
2. Решение задачи масштабирования и сегментации входной графической информации.
3. Исследование алгоритмов бинаризации изображения.
4. Изучение и оценка эффективности различных алгоритмов бинаризованной информации.
5. Формирование общей эффективной схемы решения задач распознавания.

6. Реализация собственной системы распознавания.
7. Оценка перспектив предложенного метода.

Постановка задачи

В своей работе, мы постарались смоделировать подобную ситуацию:

Каждый отдельный символ может быть написан различными стандартными шрифтами, например (Times New Roman, Tahoma, Calibri, Arial), а также - множеством нестандартных шрифтов. При этом различные символы могут обладать сходными начертаниями. Например, «U» и «V», «S» и «5», «Z» и «2», «G» и «6», «B» и «D», «B» и «8».

Для распознавания символов может быть использовано большое количество различных систем признаков. Проблема заключается в том, чтобы выделить именно те признаки, которые позволят эффективно отличать один класс символов от всех остальных в данной конкретной задаче.

Искажения цифровых изображений текстовых символов могут быть вызваны:

- Шумами печати, в частности пятнами и ложными точками на фоне вблизи символов и т. п.
- Смещением символов или частей символов относительно их ожидаемого положения в строке.
- Изменением наклона символов.
- Искажением формы символа за счет оцифровки изображения с «грубым» дискретом.
- Эффектами освещения (тени, блики и т. п.) при съемке видеокамерой.

Система оптического распознавания текста (OCR),

Материалы конференции «Открытие». Ярославль, 2013

должна выделять на цифровом изображении текстовые области, выделять в них отдельные строки, затем – отдельные символы, распознавать эти символы и при этом быть нечувствительной (устойчивой) по отношению к способу верстки, расстоянию между строками и другим параметрам печати.

Практическая часть нашей работы содержит собственную систему распознавания текста. В качестве исходной информации мы рассматриваем файл, содержащий графические символы в виде латинских заглавных букв,

возможно с наложением постороннего шума. Чаще всего это группы пикселей, не несущие смысловой нагрузки. Задача состоит в распознавании латинских заглавных букв и формировании из них текста, который впоследствии будет помещен в текстовый файл.

В нашей работе рассматривается задача распознавания как отдельных символов, так и связного текста, и игнорируются вопросы, связанные с пунктуацией, поскольку это уже лингвистическая задача.

Рис.1

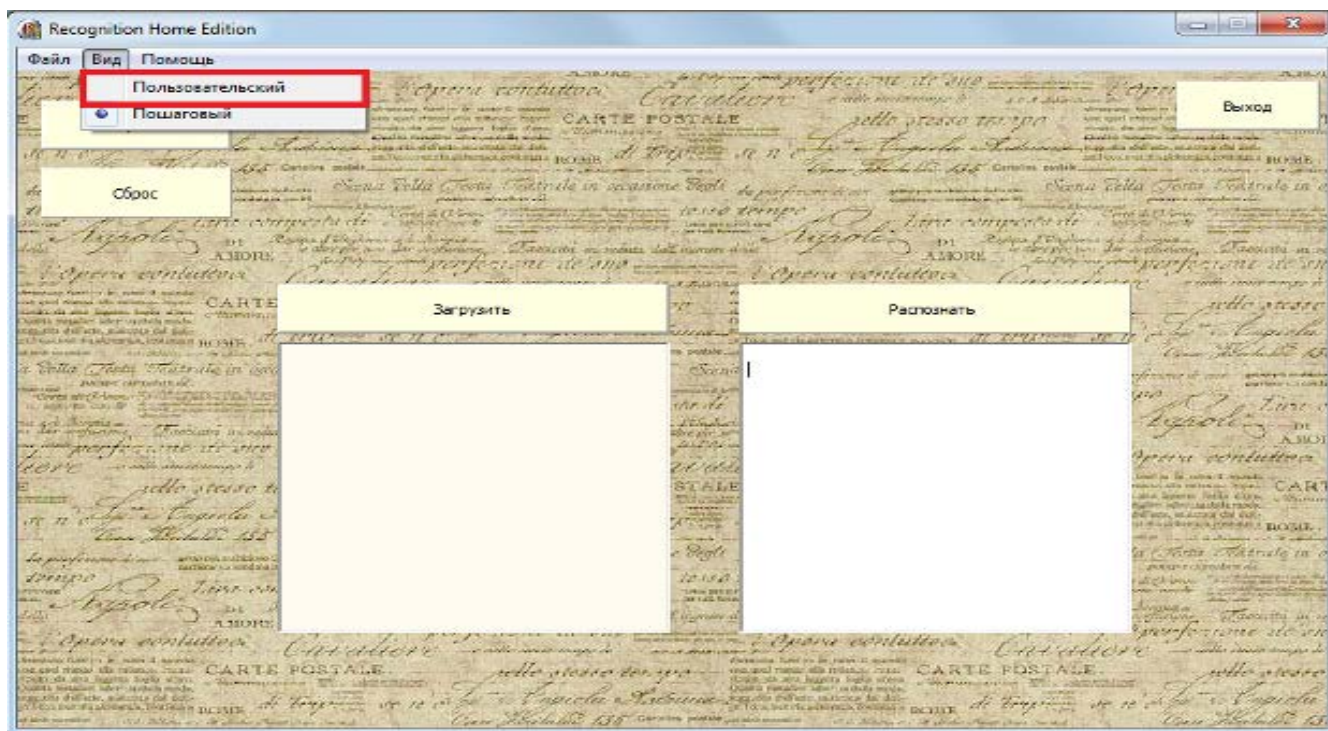


Рис.2

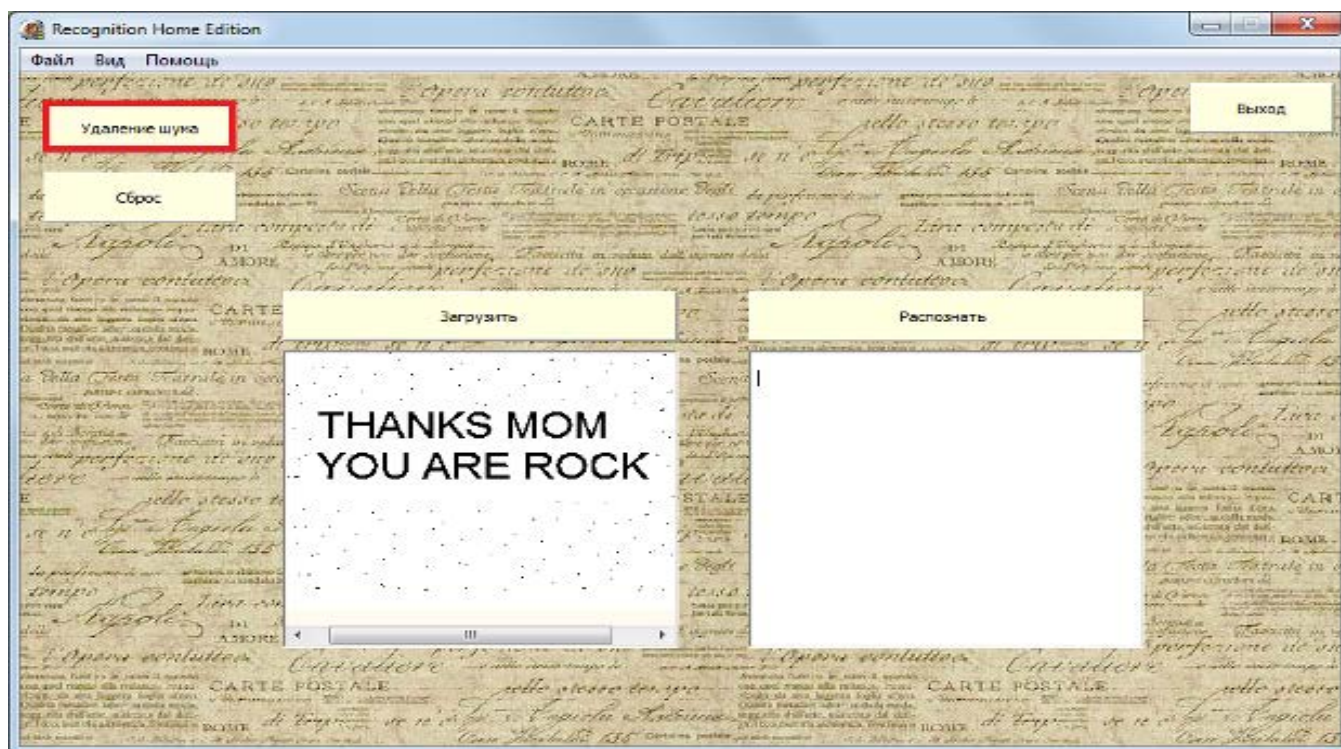
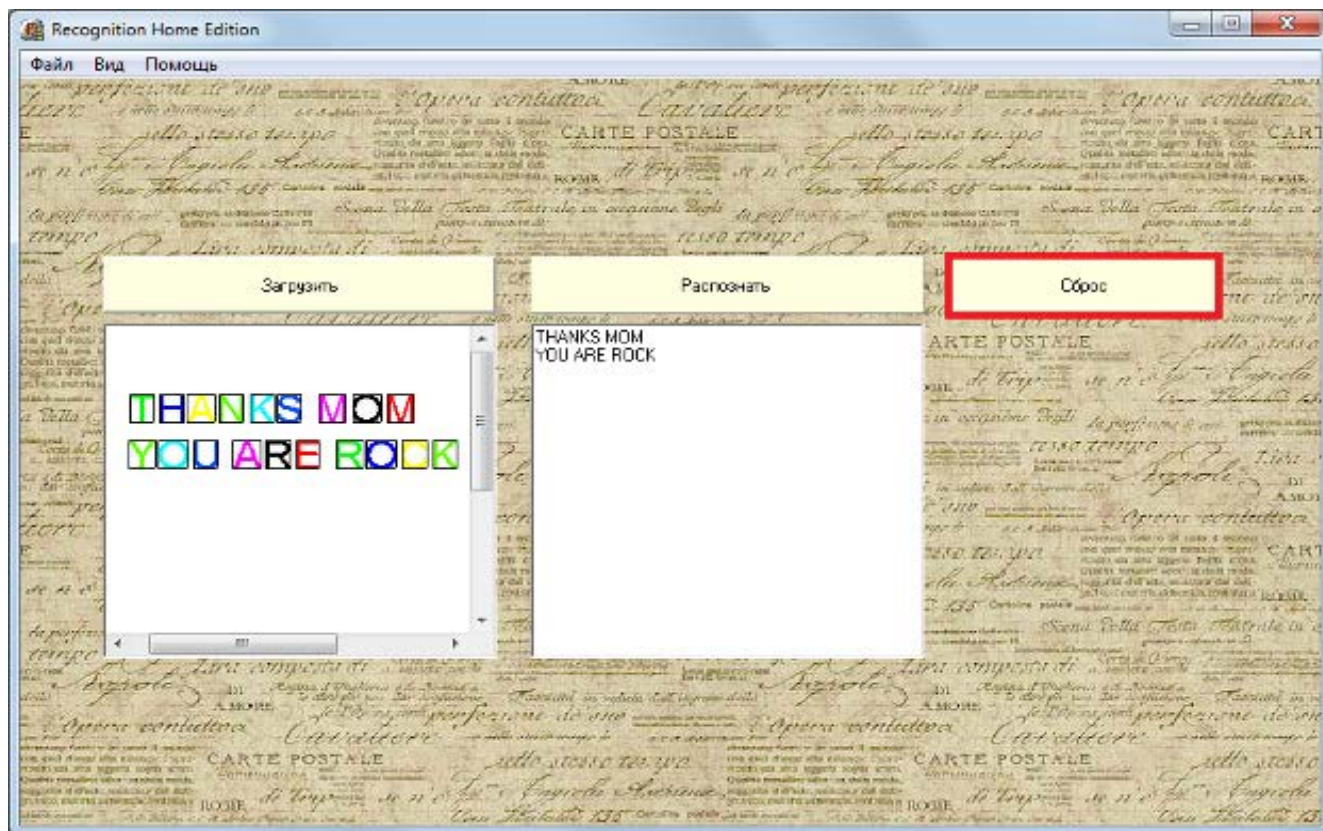


Рис.3



Обзор алгоритмов

Алгоритм удаления шума

В последние два десятилетия в цифровой обработке изображений активно развиваются нелинейные алгоритмы на основе ранговой статистики для восстановления изображений, поврежденных различными моделями шумов. Подобные алгоритмы позволяют избежать дополнительного искажения изображения при удалении шума, а также значительно улучшить результаты работы фильтров на изображениях с высокой степенью зашумленности.

На практике часто встречаются изображения, искаженные шумом, появляющимся на этапах формирования или передачи. Причинами возникновения шума на изображениях могут быть сбои в работе канала связи, шум видеодатчика, дефекты пленки и др. Фундаментальной проблемой в области обработки изображений является эффективное удаление шума при сохранении важных для последующего семантического описания/распознавания деталей изображения. Решение таких задач зависит от модели шума. Мы выбрали наиболее оптимальный алгоритм удаления шума по быстродействию и качеству очистки. Основная идея – определение «порога», количества пикселей, ниже которого находятся не интересующие нас объекты, то есть шум. Чтобы определить этот порог (шумовая константа), необходимо выделить основную группу объектов, состоящих из среднего количества пикселей, и половина этого количества и будет наш порог, а ниже него шум.

Алгоритм бинаризации изображения

Бинаризация изображений – это перевод полноцветного или в градациях серого изображения в монохром-

ное, где присутствуют только два типа пикселей (темные и светлые).

При бинаризации изображения яркость каждого пикселя $B(x,y)$ сравнивается с пороговым значением яркости; если значение яркости выше значения яркости порога, то на бинарном изображении соответствующий пиксель будет белым, в противном случае – черным. Пороговой поверхностью является матрица размерностью $M \times N$ соответствующей размерности исходного изображения, каждая ячейка матрицы задает порог яркости бинаризации для соответствующего пикселя на исходном изображении. В методах глобальной бинаризации пороговая поверхность является плоскостью с постоянным значением пороговой яркости, а в методах локальной бинаризации значение пороговой яркости меняется от точки к точке изображения, и рассчитывается на основе некоторых локальных признаков в окрестности пикселя.

Метод Ниблэка. Простота метода локальной адаптивной бинаризации позволяет достичь высокой скорости обработки изображений. Метод используется на практике для быстрой фильтрации контрастных изображений, на которых отсутствуют сильно зашумленные области с плавными переходами яркости. Идея метода состоит в варьировании порога яркости B бинаризации от точки к точке на основании локального значения стандартного отклонения. Порог яркости в точке (x, y) рассчитывается так:

$$B(x,y) = m(x,y) + k \times s(x,y),$$
 где $m(x,y)$ и $s(x,y)$ – среднее и стандартное отклонение выборки для некоторой окрестности точки. Размер окрестности должен быть минимальным, но таким, чтобы сохранить локальные детали изображения. В то же время размер дол-

жен быть достаточно большим, чтобы понизить влияние шума на результат (для изображений, приведенных здесь, радиус окрестности составляет 16 пикселей). Значение k определяет, какую часть границы объекта взять в качестве самого объекта. Значение $k=-0.2$ задает достаточно хорошее разделение объектов, если они представлены черным цветом, а значение $k=+0.2$ – если объекты представлены белым цветом.

В местах плавного перехода яркости метод дает ложные объекты с небольшим шумом. Метод получил свое распространение на практике благодаря его интеграции с этапом постпроцессинга (совокупность методов обработки записанной информации). При этом скорость обработки падает в 3 раза, и количество ошибок сокращается на 20%.

Алгоритм сегментации изображения

Для сегментации изображения необходимо разбить с помощью волнового алгоритма изображение на n разных областей связности и запомнить координаты левого верхнего пикселя и правого нижнего. Для наглядности выделяем все значащие пиксели каждой области цветом, он выбирается рандомно, и далее ограничиваем изображение прямыми линиями.

Алгоритм GrayColor

Используем цветовую модель RGB, в которой каждый пиксель состоит из трех цветовых каналов. Берем значение каждого из этих каналов и присваиваем им среднее значение.

Реализация системы распознавания (RHE)

Общий вид окна программы и возможность выбора режима представлен на рис.1.

Пошаговый вид

Шаг 1. Запустите программу RHE(Recognition Home Edition).

Шаг 2. Загрузите файл «*.bmp» с помощью кнопки «Загрузить»

Шаг 3. Переведите изображение в черно-белый вариант с помощью кнопки «GrayColor»

Шаг 4. Бинаризируйте изображение с помощью кнопки «Ниблек»

Шаг 5. Удалите посторонний шум с изображения с помощью кнопки «Удаление шума» (см. рис.2).

Шаг 6. Сегментируйте изображение с помощью кнопки «Сегментация»

Шаг 7. Нажмите кнопку «Распознать» для распознавания текста.

Шаг 8. Нажмите кнопку «Сброс» для повторного использования программы.

Пользовательский режим

Шаг 1. Перейдите в Пользовательский режим «Вид» - «Пользовательский».

Шаг 2. Загрузите изображение с помощью кнопки «Загрузить».

Шаг 3. Для распознавания текста нажмите кнопку «Распознать».

Шаг 4. Нажмите кнопку «Сброс» для повторного использования программы (см. рис.3)

Можно заметить, что изначально процент распознавания был достаточно мал (см. рис.4). Это происходило из-за того, что некоторые области шума оставались не убранными.

На графике мы видим, что процент распознавания напрямую зависит от константы шума. Оптимальным значе-

нием шумовой константы является величина от 30 до 40.

Для нашего исследования мы брали изображение, в котором не было зашумленности, затем, добавляя каждый раз по 5% шума (см. рис.5), выявляли процент распознавания символов.

Для исследования мы взяли 5 самых распространенных шрифтов:

Tahoma

Times New Roman

Calibri

Arial

Cambria

Чтобы убедиться, какой шрифт более удобен для распознавания, создадим файл с латинскими буквами (от А до Z), написанными одним из этих шрифтов, а потом будем распознавать по очереди, учитывая, что максимальный процент распознавания – 100% (26 из 26).

Результаты показали (см. рис.6), что наилучшим шрифтом для распознавания символов является шрифт «Arial», затем «Calibri». Худший результат показали шрифты «Times New Roman» и «Cambria».

Заключение

В нашей работе рассматривались различные подходы к решению задачи распознавания символов. Основные результаты:

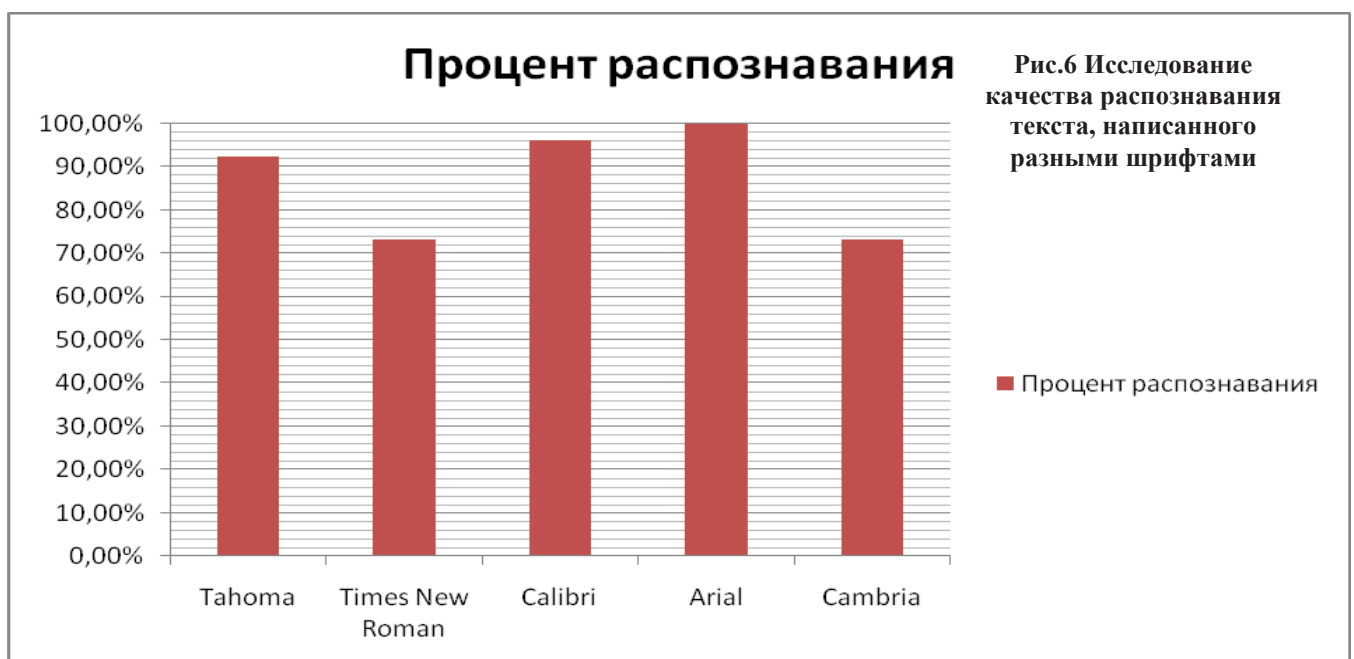
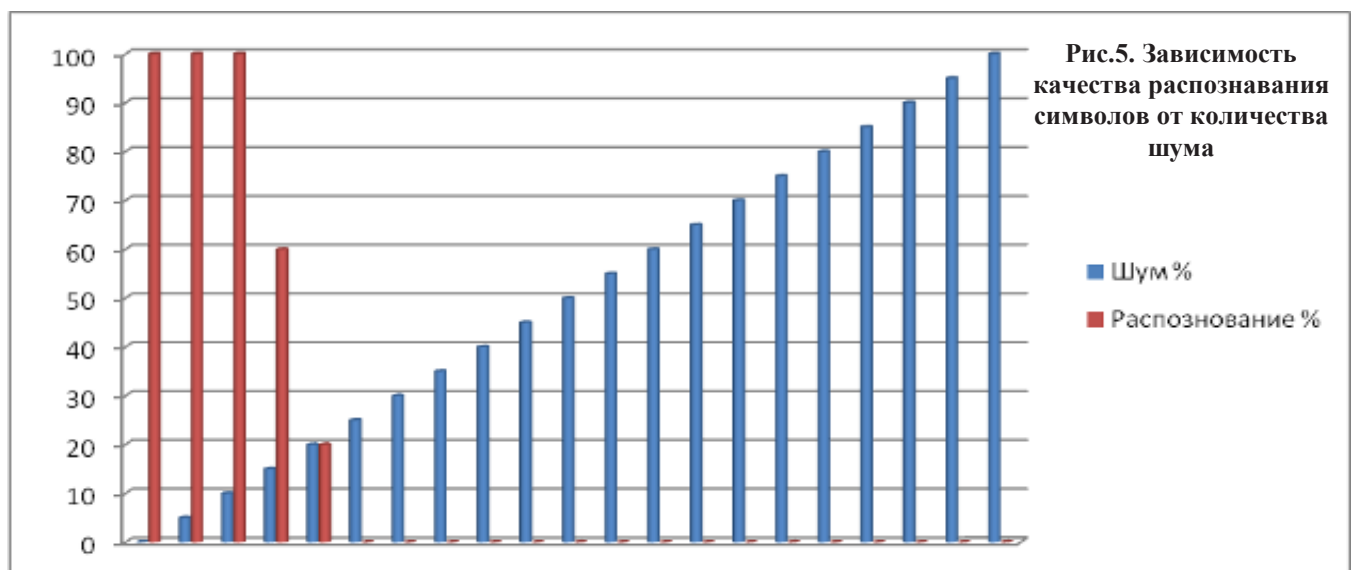
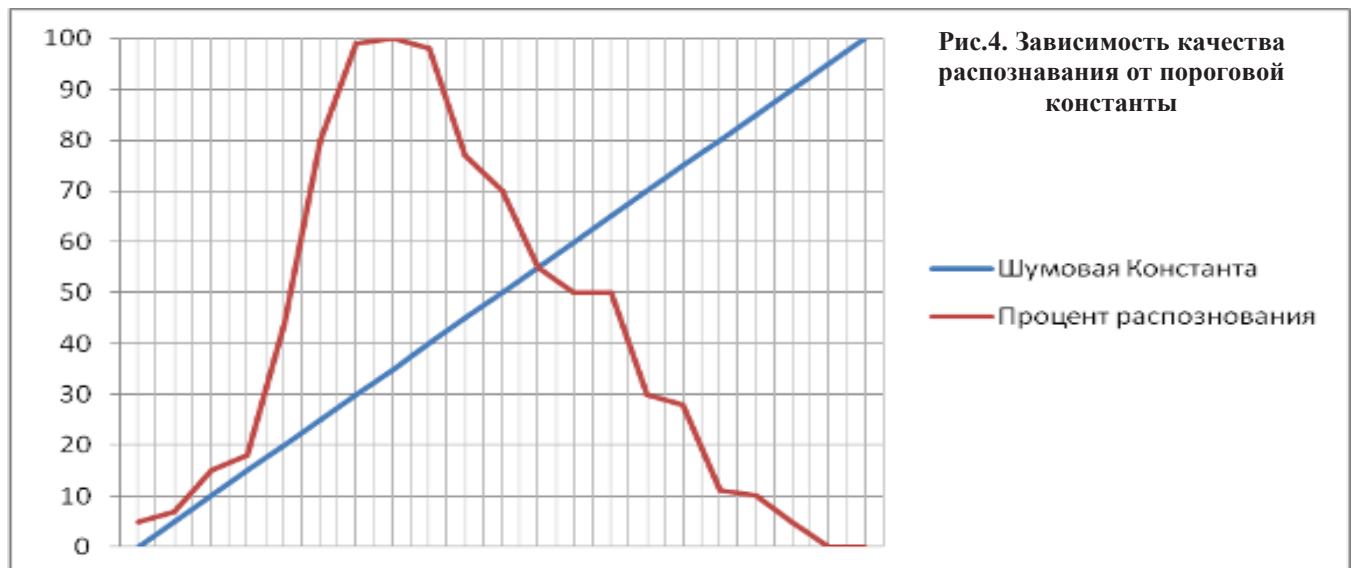
- Изучены алгоритмы удаления шума.
- Изучена задача масштабирования и сегментации входной графической информации и выбраны пути ее решения.
- Исследованы алгоритмы бинаризации изображения. Для реализации выбран алгоритм «Ниблека».
- Сформирована общая схема решения задачи распознавания символов.
- Реализована собственная система распознавания символов RHE, имеющая определенное практическое значение.
- Получены навыки разработки достаточно сложных наукоемких систем с использованием платформы Borland Delphi 7.

В качестве практического использования результатов работы можно предложить встраивание нашей программы в систему видеорегистрации номеров въезжающих машин на территорию охраняемых объектов.

Авторы планируют продолжить работу над системой распознавания с целью улучшения ее потребительских свойств.

Список литературы

1. Оптическое распознавание символов http://ru.wikipedia.org/wiki/%CE%EF%F2%E8%F7%E5%F1%EA%EE%E5_%F0%E0%F1%EF%EE%E7%ED%E0%E2%E0%ED%E8%E5_%F1%E8%EC%E2%EE%EB%EE%E2
2. Теория распознавания образов http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2
3. Архангельский А.Я. Delphi 7. Справочное пособие. – Москва: Бином, 2004.
4. Ревич Ю. Нестандартные приемы программирования на DELPHI. – БХВ-Петербург, 2005.
5. Федоров А. Бинаризация черно-белых изображений: состояние и перспективы развития. – Интернет: <http://itclaim.ru/Library/Books/ITS/wwwbook/ist4b/its4/fyodorov.htm>



Динамическое веб-приложение для тестирования учащихся

ДРЕМИН МАКСИМ, ЕВДОКИМОВ ДМИТРИЙ

МБОУО Гимназия № 32 г.Иванова, 11 класс

Научный руководитель – О.С.Смирнова, Заслуженный учитель РФ, учитель гимназии № 32

Идея создать программу, которая будет тестировать учеников, появилась в 2009 году, когда мы начали изучать химию. Дело в том, что традиционное «бумажное» тестирование неудобно как для учащихся, так и для их преподавателей.

Программные тестеры уже существуют. Их можно разделить на группы:

- Клиентские тестеры (программы, исполняемые на компьютере ученика или учителя)
- Сетевые тестеры с интерфейсом на клиенте (программы, исполняемые на сервере. Ученик получает к ним доступ с помощью специального приложения-клиента)
- Сетевые тестеры с веб-интерфейсом (исполняемые на сервере программы, доступные с клиентских компьютеров через веб-браузеры)

Имея опыт работы с программными тестерами, нам удалось выделить их основные недостатки, которые следовало исправить во время разработки нашего приложения:

- Клиентские тестеры: громоздкие; требуют дополнительных ресурсов от каждого компьютера; тяжело администрируются.
- Сетевые тестеры с интерфейсом на клиенте: громоздкие; состоят из двух независимых компонентов, что может серьезно навредить в случае сбоя.
- Сетевые тестеры с веб-интерфейсом: как правило, низкий уровень безопасности из-за веб-интерфейса.

Цель: создать систему для тестирования школьников.

Задачи:

- 1) Определить необходимый функционал.
- 2) Написать несколько пробных версий тестера разного вида.
- 3) Протестировать учеников, выделить недостатки программ и подвести итоги.

Мы спланировали будущий функционал нашего тестера:

- Проведение предметных тестов, состоящих из нескольких вопросов
- Сохранение результатов
- Автоматическое выставление оценки

Версия 1.0

Для начала, мы создали клиентскую версию тестера – версию 1.0 (см. Рис.1).

Мы протестировали учащихся, используя первую версию и альфа-версию тестов «Приемы обращения с лабораторным оборудованием (химия)» и получили весьма

предсказуемые результаты:

- Ученики усвоили данную тему лучше, чем те, которые не пользовались программой (это показывают результаты тестирования)

- Тестирование заняло меньше времени, чем его «бумажный» аналог во время занятия; ученики проявляют больший интерес к материалу.

- На организацию занятия со стороны учителя было затрачено меньше усилий.

Однако мы выявили ряд проблем:

1. Система выполняла все необходимые задачи, однако на ее развертывание уходило время, что понижало эффективность программы.

2. Полностью работая на клиентском компьютере, наша система не была портируемой на другие ОС. К тому же, она была написана на медленном интерпретируемом языке, который требовал дополнительных библиотек.

Мы хотели переписать клиентский тестер на C/C++ или Java, у нас даже была идея создать его консольный вариант. Однако мы убедились, насколько неэффективны клиентские программы:

- Они требуют определенной среды выполнения.
- Им нужны существенные ресурсы со стороны клиента.
- Они почти всегда не могут быть портированы.
- Они почти всегда не кросс-платформенные.
- Они (как правило) медленные, неудобные.

Версия 2.0

С приходом понимания того, что нам требуется серверный продукт, мы определили, что это должен быть веб-сайт. Такая программа не только не имеет всех вышеперечисленных недостатков, но еще и лучше контролируется со стороны учителя, т.к. с учащимися работает вся система, а не одинаковые программы, не связанные между собой.

Версия 2.0 была написана на PHP, причем была поставлена цель, чтобы на клиентском компьютере выполнялось минимум операций. С этой целью мы полностью исключили JavaScript при разработке.

Теперь ученики могли проверить свои знания даже дома. При этом новое веб-приложение сохранило весь необходимый функционал и не требовало установки дополнительного ПО. Для работы требовался лишь компьютер с подключением к Интернету и браузером.

Но и во второй версии тестера мы нашли недостатки:

- Новая система все еще не была динамической, т.е. не являлась веб-приложением. Такая программа не работает с каждым пользователем, а как бы анонимно об-

ращается к ним, т.е. работает не с пользователями, а с их запросами.

– Неудовлетворительна реализация процесса сохранения результатов: мы не использовали базу данных — вместо нее мы работали с файлами.

– На нашем хостинге, который представлял из себя маломощный виртуальный сервер в Москве, не было поддержки веб-приложений. Это не была серверная программа.

Версия 3.0

К 2012 году развитие облачных технологий было достаточным для того, чтобы поместить в облако наш проект.

Теперь в качестве хостинга мы используем платформу Heroku, известного облачного провайдера, предоставляющего платформу как сервис (PaaS).

Мы больше не использовали синхронные языки. Новый тестер полностью написан на Ruby с использованием фреймворка Sinatra.

Тестер поддерживает любой вид баз данных, начиная с MySQL и заканчивая MongoDB (для этого мы используем DataMapper).

Обновился и интерфейс. Он прост и лаконичен, новый пользователь с легкостью может разобраться в нем.

Интерфейс не статичен и полностью шаблонизирован за счет использования языка разметки Haml.

Наш новый продукт — полноценное динамическое веб-приложение.

Итоги

В ходе нашей работы было создано три качественно различных версии тестера.

Главный результат — создание динамического облачного веб-приложения.

Тестер уже сейчас активно используется в нашей гимназии, с помощью него стало удобнее проводить самостоятельные и контрольные работы по химии. Разработана инструкция для учителя по использованию Тестера (см. прил.1).

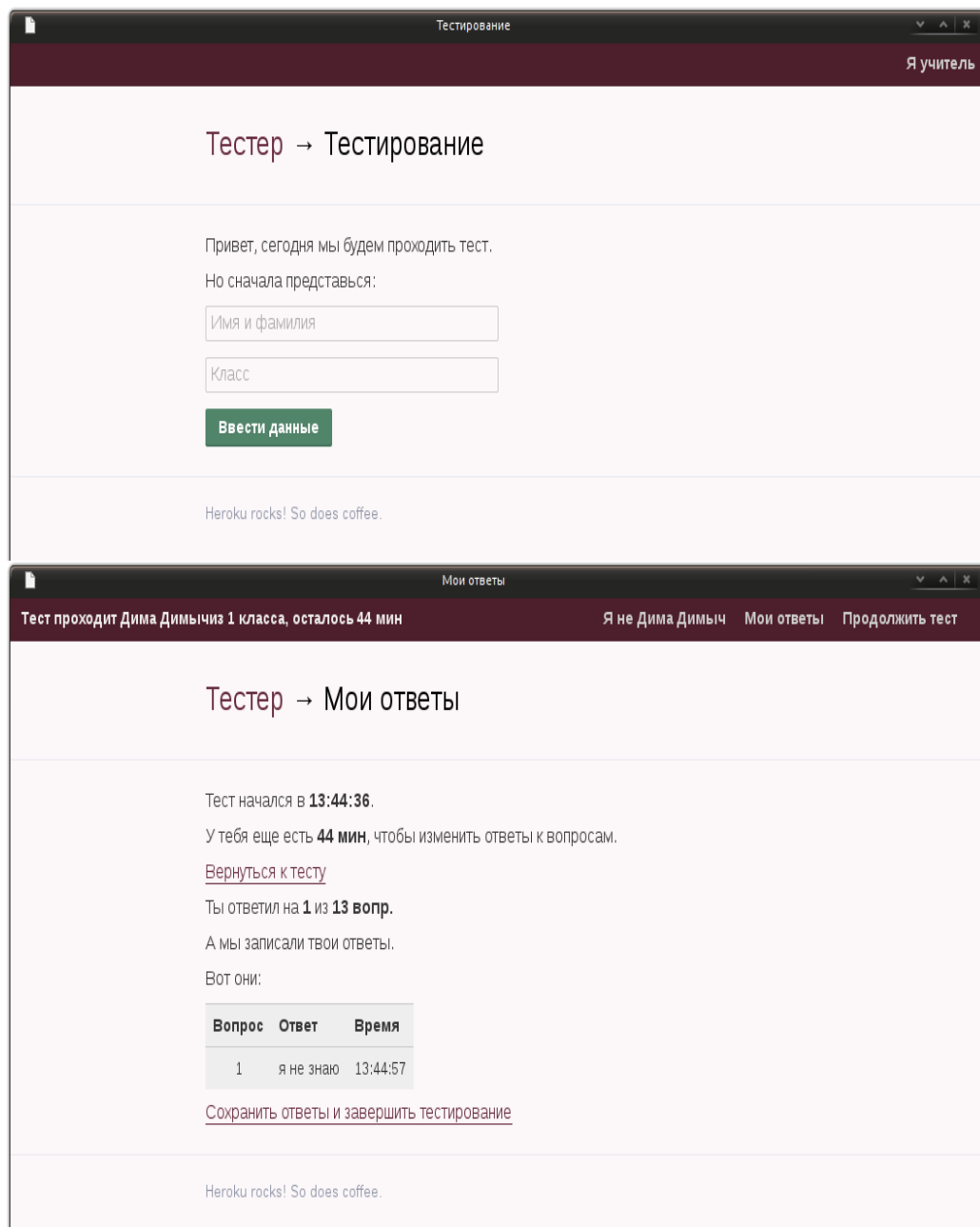
Исходники проекта доступны на Github, т.е. приложение распространяется с открытым исходным кодом.

Текущая версия будет дорабатываться и со временем получит дополнительный функционал.

Приложение 1. Инструкция для учителя по использованию v 3.0

1. Откройте в браузере адрес пробной версии (сейчас это <http://maxdr.herokuapp.com>)
2. В правом верхнем углу нажмите на кнопку “Я учитель”.
3. Откроется страница для входа на страницу для учителя. Введите логин `tester` и пароль `090807`.
4. После успешного входа откроется страница “Информация для учителя”.

Рис. 1. Скриншоты v. 3.0



5. Теперь вы можете посмотреть либо результаты учеников, либо базу вопросов Тестера. Просто кликните мышкой по нужной ссылке для перехода на соответствующую страницу.
6. Если вы перешли на страницу результатов учеников, то перед собой вы увидите таблицу, составленную из результатов всех учеников, проходивших тесты по химии.
7. Результаты учеников отсортированы по времени тестирования — результаты последних пройденных тестов отображаются сверху.
8. Для каждого ученика можно посмотреть оценку, время начала и завершения тестирования.
9. Кроме того, доступен подробный просмотр результатов

Оглавление

К читателям _____	3
Секция биологии _____	4
Секция психологии _____	49
Секция географии _____	79
Секция химии _____	90
Секция физики _____	102
Секция математики _____	112
Секция информатики _____	134