

**Научные труды  
молодых исследователей  
программы «Шаг в будущее»**

**Том 9**

**ШАГ В БУДУЩЕЕ**

*Сборник научных статей дипломантов  
X Соревнования молодых исследователей  
в Северо-Западном федеральном округе  
Российской Федерации*

16 -21 ноября 2015

Мурманск  
2016

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	2
<b><u>ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И СОВРЕМЕННЫЙ МИР</u></b>	
<b>Жучков А.</b> Неравенство Пойа .....	10
<b>Коваленко Л.</b> Компьютерное моделирование атомной структуры углеродных нанотрубок.....	14
<b>Корякина А.</b> Анализ и перспективы применения явления пробоя в электронике и электротехнике.....	17
<b>Моськин А.</b> Исследование ионного состава минеральных вод.....	19
<b>Ларюшкина В.</b> Зависимость продуктивности собаки в ездовом спорте от темперамента.....	23
<b><u>НАУКИ О ПРИРОДЕ И ЧЕЛОВЕКЕ</u></b>	
<b>Канивец А.</b> Изучение состава микобиоты воздушной среды МБОУ ДОД ДДТ имени академика А.Е. Ферсмана.....	26
<b>Маркова М.</b> Применение методов биоиндикации для оценки качества воды в водных объектах государственного природного заповедника «Ненецкий», 2013 – 2015 гг.....	28
<b><u>ИНЖЕНЕРНЫЕ НАУКИ</u></b>	
<b>Чернов В.</b> Роботизированная система для помощи людям с проблемами зрения.....	32
<b>Серебряков Д.</b> Стратегическая компьютерная игра о промышленниках белого моря «Поморы».....	35
<b><u>СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ</u></b>	
<b>Пиотровская А.</b> Мотив «Danse macabre» в западноевропейском средневековом искусстве и современной культуре.....	37
<b>Зубкова А.</b> Сохранение саамской культуры глазами жителей села Ёна.....	40
<b>Михедько Л.</b> Рефлексия как фактор профессионального самоопределения старшеклассников.....	43
<b>Новопашенная Э.</b> Распространение сапог у восточных славян на рубеже I и II тысячелетий.....	46
<b>Довженко К.</b> Повествовательные структуры в произведении А. Кристи (по роману «Объявлено убийство»).....	49
<b><u>ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО</u></b>	
<b>Бизенкова А.</b> Возможности использования эпоксидной смолы в дизайне изделий из войлока.....	51

## ВВЕДЕНИЕ



16 - 21 ноября 2015 года на базе Центра «Лапландия» состоялся главный Молодёжный научный форум Северо-Запада России «Шаг в будущее», в рамках которого проведены XVIII Региональная научная и инженерная выставка молодых исследователей «Будущее Севера», XIII Региональное соревнование юных исследователей «Будущее Севера. ЮНИОР»,

X Соревнование молодых исследователей программы «Шаг в будущее» в Северо-Западном федеральном округе РФ, I этап Всероссийской олимпиады школьников «Шаг в будущее». В целях ознакомительного посещения обучающимися Мурманской области региональных и федерально-окружных мероприятий программы «Шаг в будущее» в качестве слушателей были приглашены участники проекта Фонда поддержки детей, находящихся в трудной жизненной ситуации «Социальный лифт в образование и науку для детей, находящихся в трудной жизненной ситуации».

Молодые таланты продемонстрировали свои достижения в области инженерных, естественных и социально-гуманитарных наук. Всего в работе форума приняли участие более 280 молодых и юных исследователей из 6 регионов Северо-Запада России, в том числе Республики Карелия, Ненецкого автономного округа, г. Санкт-Петербурга, Архангельской, новгородской и Мурманской областей.



В течение трёх дней молодые и юные исследователи защищали свои проекты перед экспертными группами жюри форума по 4 научным направлениям: естественные науки и современный мир, инженерные науки, науки о природе и человеке (науки о земле, об окружающей среде, социально-гуманитарные и экономические науки, прикладное искусство).

Молодые исследователи -участники секций «Математика», «Физика», «Техника и инженерное дело», «Информатика, вычислительная техника и программное обеспечение» X Соревнования молодых исследователей программы «Шаг в будущее» в Северо-Западном федеральном округе РФ и XVIII Региональной научной и инженерной выставки молодых

исследователей «Будущее Севера» приняли участие в I этапе Всероссийской олимпиады школьников «Шаг в будущее» по физике.



По итогам Соревнования молодых исследователей «Шаг в будущее» в СЗФО РФ абсолютными победителями признаны 6 молодых исследователей, это Коваленко Лев из г. Петрозаводска, Республика Карелия, Маркова Мария из п. Красное, Ненецкий автономный округ, Чернов Валерий из г. Санкт-Петербурга, Леутин Александр и Жучков Андрей из

г. Мурманска, Зубкова Алена из н.п. Ёнский Ковдорского района.

В профессиональных номинациях награждено 17 победителей, из них 7 из г. Мурманска, 2 из г. Санкт-Петербурга, 2 из г. Снежногорска, по 1 из г. Великий Новгород, г. Апатиты, г. Кировск, Кольского района, ЗАТО г. Североморск, ЗАТО г. Заозерск.

По итогам XVIII Региональной научной и инженерной выставки молодых исследователей «Будущее Севера» награждены 15 победителей и 30 дипломантов 2 и 3 степени. Среди победителей выставки представители г. Мурманска, ЗАТО г. Североморск, г. Апатиты, Ковдорский район (п. Ёна), Терский район (п. Умба), ЗАТО г. Заозерск. В число призеров выставки вошли молодые исследователи из г. Мурманска, г. Снежногорска, г. Кандалакша, г. Апатиты, Печенгского района, Кольского района, ЗАТО г. Североморск, ЗАТО г. Заозерск, Апатитского политехнического колледжа и Мончегорского политехнического колледжа.

По итогам XIII Регионального соревнования юных исследователей «Будущее Севера. ЮНИОР» определены 12 победителей и 12 призеров.

Четырем юным исследователям из г. Мурманска, г. Апатиты, Ковдорского района присуждены также дипломы и специальные призы «За оригинальность идеи научно-исследовательской работы». В число победителей соревнования вошли юниоры из г. Мурманска, г. Апатиты, н.п. Высокого, г. Полярного, г. Снежногорска, ЗАТО г. Североморск. Призерами стали юные исследователи из г. Мурманска, г. Полярного, г. Снежногорска, г. Кировска, г. Полярные Зори, г. Апатиты, Печенгского и Ковдорского районов.

Четверо молодых исследователей из г. Мурманска, г. Санкт-Петербурга, ЗАТО г. Заозерск награждены дипломами за лучшую презентацию научной работы на английском языке и специальными призами.

По итогам форума 24 молодых и юных исследователя отмечены дипломами и призами молодёжного жюри в номинациях «Региональная значимость проекта» и «Лучшее оформление стенда».



Впервые в рамках форума по инициативе Российской научно-социальной программы для молодёжи и школьников «Шаг в будущее» и Российского молодёжного политехнического общества, при поддержке Министерства экономического развития Российской Федерации и Министерства образования и науки Мурманской области

состоялись Федерально-окружная конференция «Лучшие практики реализации инновационных проектов общественных объединений научной молодежи и НКО в области научно-технического творчества» и Федерально-окружная выставка «Иновационные проекты общественных объединений научной молодежи России и НКО в области научно-технического творчества». На выставке представили опыт работы 22 научных общества школьников. Победителем стало научное общество школьников «Эврика» гимназии № 10 г. Мурманска, призерами – «Научное общество школьников и педагогов п. Красное» Ненецкого АО, «Знания+» школы № 15, г. Апатиты, «Исследователь» школы № 266 г. Снежногорска, «Школьная лаборатория» «Хибинская гимназия», г. Кировск.

Для участников форума всю неделю работали площадки регионального этапа Всероссийского фестиваля науки «НАУКА 0+». Специалисты Информационного центра по атомной энергии организовали для молодых и юных исследователей интерактивные лекции «Стволовые клетки: кому это нужно» и «Наука о вечном: смогут ли ученые сделать людей бессмертными». Ребята посетили экскурсии в музее Мурманского морского пароходства «История освоения Северного морского пути и вклад в освоение СМП моряков Мурманского морского пароходства», музее Морской арктической геологоразведочной экспедиции «Геологоразведка: от Арктики до Антарктики», побывали в лаборатории орнитологии и паразитологии (с демонстрацией типовой коллекции паразитов) Мурманского морского биологического института КНЦ РАН, Полярном научно-исследовательском институте



морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича, музею Мурманского морского рыбопромышленного колледжа имени И.И. Месяцева.

Для самых юных участников форума, учащихся 3 - 7 классов, проведены творческие мастерские по легоконструированию и программированию. Юниоры побывали на экскурсии в Мурманском областном краеведческом музее «Природа Кольского Заполярья», на цирковом представлении с участием арктических тюленей в Мурманском океанариуме, в Мурманском медицинском колледже на интерактивном занятии в лаборатории специальности «Фармация». 20 ноября прошел праздник профмастерства «Выбираю будущее».

На церемонии закрытия форума представителем Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана - председателем жюри форума О.В. Беловой названы имена обладателей почётных нагрудных знаков «Школьник-исследователь» и «Школьник-изобретатель» программы «Шаг в будущее» за высокие результаты научных исследований и разработок. Ими стали Леутин Александр и Леруа Мартин из г. Мурманска, Богатый Александр из г. Снежногорска, Маркова Мария из п. Красное, Ненецкий автономный округ, которые уже не первый год занимаются исследованиями в области инженерных и социально-гуманитарных наук и неоднократно становились дипломантами региональных, федеральных окружных и всероссийских молодёжных научных мероприятий.



Почетным знаком «Активист программы «Шаг в будущее» за многолетний подвижнический труд в деле воспитания молодых исследователей России, за создание и внедрение в отечественном образовании инновационной системы исследовательского обучения, за решающий вклад в развитие Российской научно-социальной программы для молодёжи и школьников «Шаг в будущее» награждены Виноградов Андрей Иванович, доктор философских наук, доцент, директор Социально-гуманитарного института ФГБОУ ВО «Мурманский арктический государственный университет», председатель регионального жюри форума, Макарова Юлия Николаевна, старший методист ГАОУМОДОД «МОЦДОД «Лапландия», исполнительный директор Координационного центра программы «Шаг в будущее» по Мурманской области. Рыбаковой Ирине Николаевне, учителю английского языка МБОУ г. Мурманска лицея № 2, присужден почетный знак программы «Педагог-новатор» за работу с молодыми исследователями, высокий уровень научного руководства и подготовку дипломантов региональных и всероссийских научных молодежных мероприятий.

Во время форума среди команд молодых исследователей – представителей регионов СЗФО РФ проходило состязание за Малый научный кубок «Будущее Севера», его заслужила команда г. Санкт-Петербурга.

Команды молодых исследователей муниципальных образований Мурманской области соревновались за право обладания научными кубками «Будущее Севера» I, II и III степени, а также гран-при форума – Большим научным кубком «Будущее Севера». По итогам участия



команд молодых исследователей области в X Соревновании молодых исследователей программы «Шаг в будущее» в Северо-Западном федеральном округе РФ, I этапе Всероссийской олимпиады школьников «Шаг в будущее», XVIII Региональной научной и инженерной выставке молодых исследователей «Будущее Севера» Научный кубок «Будущее Севера» III

степени и научные медали вручены команде г. Кандалакша. Научный кубок «Будущее Севера» II степени и научные медали заслужила команда ЗАТО г. Североморск. Научный кубок «Будущее Севера» I степени и научные медали получила команда г. Мурманска.

Большой научный кубок «Будущее Севера» и научные медали завоевала команда г. Снежногорска, ЗАТО Александровск.

По итогам рецензирования в Центральном экспертном совете МГТУ имени Н.Э. Баумана из победителей и призёров X Соревнования молодых исследователей программы «Шаг в будущее» в Северо-Западном федеральном округе РФ, XVIII Региональной научной и инженерной выставки молодых исследователей «Будущее Севера» и XIII Регионального соревнования юных исследователей



«Будущее Севера. ЮНИОР» была сформирована делегация, которая представила Мурманскую область на Всероссийском форуме научной молодёжи «Шаг в будущее», в рамках которого были проведены XX Национальное соревнование молодых ученых Европейского Союза, II этап Всероссийской олимпиады школьников «Шаг в будущее», XX Российская молодежная научная и инженерная выставка «Шаг в будущее», XXIII Всероссийская научная конференция молодых исследователей «Шаг в будущее» (г. Москва, 20–25 марта 2016 года). В состав делегации Мурманской области вошли 38 дипломантов XVIII Региональной научной и инженерной выставки молодых исследователей

«Будущее Севера», X Соревнования молодых исследователей «Шаг в будущее» в Северо-Западном федеральном округе РФ, XIII Регионального соревнования юных исследователей «Будущее Севера. ЮНИОР» из гг. Мурманск, Ковдор, Апатиты, Кировск, Кандалакша ЗАТО Александровск, ЗАТО г. Североморск, а также представители научных обществ школьников 5 образовательных организаций области и участники проекта «Социальный лифт в науку и образование для детей, находящихся в трудной жизненной ситуации».

В целом по итогам форума молодыми и юными исследователями завоевано: 1 диплом победителя Национального соревнования молодых ученых Европейского Союза III степени, 3 диплома первенства в профессиональных номинациях, 3 малых научных медали, 6 дипломов I степени лауреата Российской научно-социальной программы для молодежи и школьников «Шаг в будущее» за высокие результаты в научных исследованиях, 9 дипломов лауреата II степени, 8 дипломов лауреата III степени, 1 поощрительный диплом, 4 диплома I степени и 1 диплом II степени в номинации «Лучшая работа среди юных участников форума», 3 почетных знака «Школьник-исследователь» и 2 почетных знака «Школьник-изобретатель», 1 единовременная научная стипендия программы «Шаг в будущее», 3 рекомендации к присуждению стипендии в 2017 году, 1 специальный приз МИРЭА «Золотая компьютерная мышь», 1 специальный приз МИРЭА «Серебряная компьютерная мышь», 1 диплом действительного члена и 2 диплома члена-корреспондента Российского молодежного политехнического общества. Восемь представителей нашего региона получили рекомендации к публикации в сборнике «Научные труды молодых исследователей программы «Шаг в будущее» (том 19, 2016 г.), двенадцать участников - рекомендации на обучение в Российской школе-семинаре «Академия юных», девять участников - свидетельства кандидатов в состав Национальных делегаций Российской Федерации для участия в международных научных мероприятиях.

С 21 по 24 марта в рамках форума состоялась Всероссийская конференция-выставка «Инновационные проекты общественных объединений научной молодежи России и НКО в области научно-технического творчества», в которой приняли участие 27 лучших научных обществ учащихся из 13 регионов России. Мурманскую область представили на ней пять научных обществ учащихся – победителей и призёров Федерально-окружной выставки «Инновационные проекты общественных объединений научной молодежи России и НКО в области научно-технического творчества» (ноябрь 2015 г.).

По результатам Всероссийской выставки общественных объединений научной молодежи Региональное научное общество школьников Мурманской области «Северное сияние» награждено кубком I степени и дипломом «За успешную организацию научно-

исследовательской работы учащейся молодежи, поддержку инноваций, популяризацию научных идей, лучшее представление деятельности научного общества».

НОУ «Знания+» (МБОУ СОШ № 15, г. Апатиты) отмечено дипломом в номинации «За успешную организацию научно-исследовательской деятельности обучающихся и содействие в практическом использовании результатов проектов молодых исследователей», НОУ «Исследователь» (МБОУ СОШ № 266, ЗАТО Александровск, г. Снежногорск) и НОУ «Эврика» (МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 10») награждены дипломами в номинации «За активное использование в работе разнообразных форм организации научно-исследовательской деятельности обучающихся и просвещение молодежи в сфере науки», НОУ «Школьная лаборатория» (МБОУ «Хибинская гимназия», г. Кировск) заслужило диплом в номинации «За популяризацию научной деятельности и просвещение детей и молодежи».

По итогам участия в конкурсе команд молодых исследователей 49 регионов Российской Федерации команда молодых и юных исследователей Мурманской области завоевала Научный кубок России «Шаг в будущее» I степени.

Жюри отметило высокий уровень научно-исследовательских проектов членов делегации Мурманской области, высокое качество работы научных руководителей, подготовивших молодых и юных исследователей для участия в мероприятиях программы «Шаг в будущее» в марте 2016 г. Все научные руководители участников форума получили свидетельства Центрального Экспертного совета программы «Шаг в будущее», удостоверяющие высокий уровень руководства исследовательской деятельностью молодежи.



## **ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И СОВРЕМЕННЫЙ МИР**

## «НЕРАВЕНСТВО ПОЙА»

Жучков Андрей,  
Мурманская область, г. Мурманск,  
МБОУ «Мурманский академический лицей», 11 класс;  
Научный руководитель: Локоть В.В.,  
к. ф.-м. н., доцент,  
ФГБОУ ВО «МАГУ»

**Актуальность:** Такие методы исследования, как уточнение и обобщение, позволяют определить условия выполнения или невыполнения неравенств, использовать полученные данные и доказанные закономерности при решении или доказательстве других, более сложных неравенств.

### Используемые теоретические данные

$$A(a; b) = \frac{a+b}{2}, \quad G(a; b) = \sqrt{ab},$$

$$C_{\frac{1}{m}}(a, b) = \left( \frac{\frac{1}{a^m} + \frac{1}{b^m}}{2} \right)^m, \quad m \in \mathbb{Z}, \quad L(a; b) = \begin{cases} \frac{b-a}{\ln b - \ln a}, & a \neq b \\ a, & a = b \end{cases}$$

средние арифметическое, геометрическое, степенное и логарифмическое соответственно, при  $a, b \in (0; \infty)$ ;  $G(a, b) \leq L(a, b) \leq A(a, b)$ - неравенство между средними величинами.

Mihály Bencze [6] поставил следующую задачу: определить наилучшие постоянные  $r, s > 0$  такие, при которых выполняется неравенство  $L \leq rA + sG$ ,  $r + s = 1$ . Покажем, что неравенство  $L \leq rA + sG$ ,  $r + s = 1 \Leftrightarrow L \leq rA + (1-r)G$  выполняется только, если  $r \geq \frac{1}{3}$ , т.е. постоянные  $r$  и  $s$  в неравенстве György Pólya определены наилучшим образом.

$$L \leq rA + (1-r)G \Leftrightarrow \frac{u-v}{\ln u - \ln v} \leq r \frac{u+v}{2} + (1-r)\sqrt{uv} \Leftrightarrow \frac{a^2 - b^2}{\ln a^2 - \ln b^2} \leq r \frac{a^2 + b^2}{2} +$$

$$+(1-r)\sqrt{a^2 b^2} \Leftrightarrow \frac{a^2 - b^2}{2 \ln \frac{a}{b}} \leq r \frac{a^2 + b^2}{2} + (1-r)ab \Leftrightarrow \frac{\left(\frac{a}{b}\right)^2 - 1}{2 \ln \frac{a}{b}} \leq$$

$$\leq r \frac{\left(\frac{a}{b}\right)^2 + 1}{2} + (1-r) \frac{a}{b} \Leftrightarrow \frac{x^2 - 1}{\ln x} \leq r(x^2 + 1) +$$

$$+ 2(1-r)x, \text{ где } u = a^2, v = b^2, u \geq v > 0 \Rightarrow a \geq b \Rightarrow$$

$\Rightarrow x = \frac{a}{b} \geq 1 \Rightarrow \ln x \geq 0$ . Так как  $\ln x \geq 0$ , то неравенство  $\frac{x^2 - 1}{\ln x} \leq r(x^2 + 1) + 2(1 - r)x$

можно записать в виде  $\ln x \geq \frac{x^2 - 1}{r(x^2 + 1) + 2(1 - r)x}$ .

Рассмотрим функцию  $f(x) = \ln x - \frac{x^2 - 1}{r(x^2 + 1) + 2(1 - r)x}$ . Производная

$$f'(x) = \frac{1}{x} - \frac{(x^2 - 1)'(r(x^2 + 1) + 2(1 - r)x) - (x^2 - 1)(r(x^2 + 1) + 2(1 - r)x)'}{(r(x^2 + 1) + 2(1 - r)x)^2} =$$

$$= \frac{(r(x^2 + 1) + 2(1 - r)x)^2 - 2(1 - r)x^3 - 4rx^2 - 2(1 - r)x}{x(r(x^2 + 1) + 2(1 - r)x)^2} = \frac{P}{Q}, \text{ где}$$

$$Q = x(r(x^2 + 1) + 2(1 - r)x)^2 > 0, P = r^2(x^2 + 1)^2 + 4r(1 - r)(x^3 + x) + 4(1 - r)^2 x^2 -$$

$$- 2(1 - r)x^3 - 4rx^2 - 2(1 - r)x = r^2 x^4 + x^3(4r(1 - r) - 2(1 - r)) + x^2(2r^2 + 4(1 - r)^2 - 4r) +$$

$$+ x(4r(1 - r) - 2(1 - r)) + r^2 = r^2 x^4 + x^3(-4r^2 + 6r - 2) + x^2(6r^2 - 12r + 4) +$$

$$+ x(-4r^2 + 6r - 2) + r^2 = (x - 1)(r^2 x^3 + x^2(-3r^2 + 6r - 2) + x(3r^2 - 6r + 2) - r^2) =$$

$$= (x - 1)^2(r^2 x^2 + x(-2r^2 + 6r - 2) + r^2).$$

Найдём дискриминант квадратного трёхчлена  $r^2 x^2 + x(-2r^2 + 6r - 2) + r^2$ .

$$D / 4 = (-r^2 + 3r - 1)^2 - r^4 = -6r^3 + 11r^2 - 6r + 1 = -(r - 1)(2r - 1)(3r - 1).$$

Неравенство  $f'(x) \geq 0 \Leftrightarrow P \geq 0 \Leftrightarrow (x - 1)^2(r^2 x^2 + x(-2r^2 + 6r - 2) + r^2) \geq 0$

будет выполняться в случае  $D \leq 0 \Rightarrow \frac{1}{3} \leq r \leq \frac{1}{2}$ .

Функция  $f$  возрастает,  $f(1) = 0 \Rightarrow f(x) \geq 0$  при  $x \geq 1$ .

Утверждение доказано.

Так как улучшить оценку сверху среднего логарифмического с помощью средних арифметического и геометрического невозможно, воспользуемся другими средними - средними степенными.

Докажем двойное неравенство:

$$L \leq \frac{1}{2}C_{\frac{1}{6}} + \frac{1}{2}C_{\frac{1}{2}} \leq \frac{1}{3}A + \frac{2}{3}G \Leftrightarrow \frac{u - v}{\ln u - \ln v} \leq \frac{1}{2} \left( \frac{u^{\frac{1}{6}} + v^{\frac{1}{6}}}{2} \right)^6 + \frac{1}{2} \left( \frac{u^{\frac{1}{2}} + v^{\frac{1}{2}}}{2} \right)^2 \leq$$

$$\leq \frac{u + v}{6} + \frac{2}{3} \sqrt{uv}. \text{ После замены } u = a^6, v = b^6, u > v \Rightarrow a > b \Rightarrow x = \frac{a}{b} > 1$$

получим  $\frac{a^6 - b^6}{\ln a^6 - \ln b^6} \leq \frac{1}{2} \left( \frac{a + b}{2} \right)^6 + \frac{1}{2} \left( \frac{a^3 + b^3}{2} \right)^2 \leq \frac{a^6 + b^6}{6} + \frac{2}{3} a^3 b^3 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow \frac{x^6 - 1}{6 \ln x} \leq \frac{1}{2} \left( \frac{x+1}{2} \right)^6 + \frac{1}{2} \left( \frac{x^3+1}{2} \right)^2 \leq \frac{x^6+1}{6} + \frac{2}{3} x^3.$$

Сначала докажем правую часть неравенства.  $\frac{1}{2} \left( \frac{x+1}{2} \right)^6 + \frac{1}{2} \left( \frac{x^3+1}{2} \right)^2 \leq \frac{x^6+1}{6} + \frac{2}{3} x^3 \Leftrightarrow (x-1)^4 (13x^2 + 34x + 13) \geq 0.$

Правая часть неравенства доказана.

Для доказательства левой части воспользуемся неравенством Коши

$$\frac{1}{2} \left( \frac{x+1}{2} \right)^6 + \frac{1}{2} \left( \frac{x^3+1}{2} \right)^2 \geq \sqrt{\left( \frac{x+1}{2} \right)^6 \cdot \left( \frac{x^3+1}{2} \right)^2} = \left( \frac{x+1}{2} \right)^3 \cdot \left( \frac{x^3+1}{2} \right)$$

и докажем неравенство

$$\frac{x^6 - 1}{6 \ln x} \leq \left( \frac{x+1}{2} \right)^3 \cdot \left( \frac{x^3+1}{2} \right) \Leftrightarrow \ln x \geq \frac{8}{3} \frac{(x^6 - 1)}{(x+1)^3 (x^3 + 1)} \Leftrightarrow \ln x \geq \frac{8}{3} \frac{(x^3 - 1)}{(x+1)^3}.$$

Исследуем функцию  $g(x) = \ln x - \frac{8}{3} \frac{(x^3 - 1)}{(x+1)^3}.$

$$g'(x) = \frac{1}{x} - \frac{8}{3} \frac{3x^2(x+1)^3 - 3(x^3 - 1)(x+1)^2}{(x+1)^6} = \frac{1}{x} - 8 \frac{x^2(x+1) - (x^3 - 1)}{(x+1)^4} = \frac{(x+1)^4 - 8x(x^2 + 1)}{x(x+1)^4} = \frac{x^4 - 4x^3 + 6x^2 - 4x + 1}{x(x+1)^4} = \frac{(x-1)^4}{x(x+1)^4} \geq 0.$$

Функция  $g$  возрастает,  $g(1) = 0 \Rightarrow g(x) \geq 0$  при  $x \geq 1$ .

Это означает, что  $\ln x \geq \frac{8}{3} \frac{(x^3 - 1)}{(x+1)^3}.$

Таким образом, доказана следующая цепочка неравенств:

$$\frac{x^6 - 1}{6 \ln x} \leq \left( \frac{x+1}{2} \right)^3 \cdot \left( \frac{x^3+1}{2} \right) \leq \frac{1}{2} \left( \frac{x+1}{2} \right)^6 + \frac{1}{2} \left( \frac{x^3+1}{2} \right)^2 \leq \frac{x^6+1}{6} + \frac{2}{3} x^3.$$

Справедливо следующее двойное неравенство

$$\sqrt{C_{\frac{1}{6}} \cdot C_{\frac{1}{2}}} \leq C_{\frac{1}{3}} \leq \frac{1}{3} A + \frac{2}{3} G \Leftrightarrow \left( \frac{x+1}{2} \right)^3 \cdot \left( \frac{x^3+1}{2} \right) \leq \left( \frac{x^2+1}{2} \right)^3 \leq \frac{x^6+1}{6} + \frac{2}{3} x^3.$$

$$1) \left( \frac{x+1}{2} \right)^3 \cdot \left( \frac{x^3+1}{2} \right) \leq \left( \frac{x^2+1}{2} \right)^3 \Leftrightarrow (x+1)^3 (x^3+1) \leq 2(x^2+1)^3 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x-1)^2 (x^4 - x^3 - x + 1) \geq 0 \Leftrightarrow (x-1)^4 (x^2 + x + 1) \geq 0.$$

$$2) \left( \frac{x^2+1}{2} \right)^3 \leq \frac{x^6+1}{6} + \frac{2}{3}x^3 \Leftrightarrow \frac{x^6+3x^4+3x^2+1}{8} \leq \frac{x^6+4x^3+1}{6} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x-1)^3(x^3+3x^2-3x-1) \geq 0 \Leftrightarrow (x-1)^4(x^2+4x+1) \geq 0.$$

Неравенство доказано.

Сравним выражения  $\frac{1}{2}C_{\frac{1}{6}} + \frac{1}{2}C_{\frac{1}{2}}$  и  $C_{\frac{1}{3}}$ . Рассмотрим разность:

$$\frac{1}{2} \left( \frac{x+1}{2} \right)^6 + \frac{1}{2} \left( \frac{x^3+1}{2} \right)^2 - \left( \frac{x^2+1}{2} \right)^3 = \frac{(x+1)^6 + 16(x^3+1)^2 - 16(x^2+1)^3}{128}.$$

$$(x+1)^6 + 16(x^3+1)^2 - 16(x^2+1)^3 = x^6 + 6x^5 + 15x^4 + 20x^3 + 15x^2 + 6x + 1 + 16x^6 +$$

$$+ 32x^3 + 16 - 16x^6 - 48x^4 - 48x^2 - 16 = x^6 + 6x^5 - 33x^4 + 52x^3 - 33x^2 + 6x + 1 =$$

$$= (x-1)^3(x^3+9x^2-9x-1) = (x-1)^4(x^2+10x+1) \geq 0.$$

Следовательно,  $L \leq \sqrt{C_{\frac{1}{6}} \cdot C_{\frac{1}{2}}} \leq C_{\frac{1}{3}} \leq \frac{1}{2}C_{\frac{1}{6}} + \frac{1}{2}C_{\frac{1}{2}} \leq \frac{1}{3}A + \frac{2}{3}G$

### Выводы

1) поставленная в статье [6] задача была решена. В результате было доказано, что неравенство  $L \leq rA + sG$ ,  $r + s = 1$  выполняется при  $r \in \left[ \frac{1}{3}; \frac{1}{2} \right]$ ,

2) неравенство Поля было уточнено доказательством цепочки неравенств  $L \leq$

$$\sqrt{C_{\frac{1}{6}} \cdot C_{\frac{1}{2}}} \leq C_{\frac{1}{3}} \leq \frac{1}{2}C_{\frac{1}{6}} + \frac{1}{2}C_{\frac{1}{2}} \leq \frac{1}{3}A + \frac{2}{3}G$$

### Литература

1. Локоть В.В., Мартынов О.М. Неравенства. Мурманск: МГГУ, 2014. – 157 с.
2. Седрабян Н.М., Авоян А.М. Неравенства. Методы доказательства. - М.: Физматлит, 2002. – 256 с.
3. Сивашинский И.Х. Неравенства в задачах. - М.: Наука, 1967. – 304 с.
4. Дворянинов С., Ясиновский Э. Как получаются симметричные неравенства // Приложение к журналу Квант. – 1999. - №3. – С. 120 - 127.
5. M.Bencze. About logarithmic mean // Octagon Math. Mag. – 2004. – Vol. 12. - №2. – P. 543-548.
6. M.Bencze. New inequalities for the function  $\ln x$  (1) // Octagon Math. Mag. – 2008. – Vol. 16. - №2. – P. 965-980.

7. P.Kahlig, J. Matkowski, Functional equations involving the logarithmic mean // Z. Angew. Math. Mech. 76. – 1996. - P. 385-390.

## КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АТОМНОЙ СТРУКТУРЫ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

*Коваленко Лев,  
Республика Карелия, г. Петрозаводск,  
МБОУ Петрозаводского городского округа «Лицей № 1», 11 класс;  
научный руководитель: Логинов Д.В.,  
ст. преподаватель, ГБОУ ВПО «ПетрГУ»*

Компьютерное моделирование за последние 25 лет, сыграло большую роль в развитии физики. Благодаря постоянно развивающимся методикам, и совершенствованию старых, было предсказано существование большого количества наноматериалов.

Целью работы было разработать алгоритм, позволяющий произвести моделирование нанотрубок различных типов.

В рамках указанной цели решались следующие задачи:

1. Написать программное обеспечение, которое позволило бы моделировать УНТ
2. Используя полученный программный комплекс рассчитать координаты атомов углерода в нанотрубках и построить различные конфигурации для проведения тестирования на точность расчета.

В ходе решения поставленной задачи, которая лежит в области «Компьютерного моделирования физических объектов», был разработан алгоритм и составлено программное обеспечение реализующее моделирование углеродных нанотрубок различной конфигурации (однослойные, многослойные и нанотрубки типа «свиток»).

В основу алгоритма создания УНТ типа «свиток» положено закручивание графенового слоя по спирали Архимеда (рис. 1).

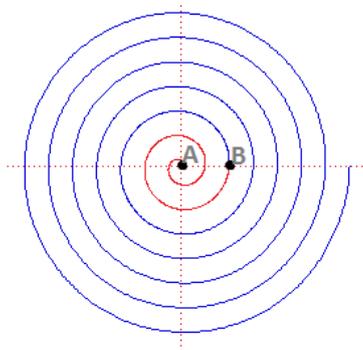


Рис. 1. Спираль Архимеда

Начало спирали, дуга АВ, не учитывается при рассмотрении УНТ вследствие нарушения структурных характеристик материала: нарушаются межатомное расстояние в углеродном кольце и межсеточное (межвитковое) расстояние. Для удобства моделирования спираль Архимеда была взята как ломаная линия. Поиск положения атома осуществлялся следующим образом: атом перемещался по спирали до тех пор, пока линейное расстояние до предыдущего атома не становилось равным  $1.42\text{\AA}$ . Искомая координата положения атома записывается в массив и она же является точкой для расчета последующего положения атома. Расчет координат положения атомов вдоль оси Z был реализован по закономерности, выявленной при анализе структуры УНТ. Была рассчитана константа, равная расстоянию между двумя противоположными атомами в шестиугольнике и увеличение её с каждым новым гексагоном.

ОУНТ, в отличие от УНТ типа «свиток», не могут обладать произвольным радиусом. Данный факт осложняет алгоритм программы, т.к. пользователь вводит желаемое значение радиуса, а программа обязана проверить возможность создания ОУНТ с заданными параметрами и в противном случае рассчитать значения радиусов близких к значению введенного пользователем. Расчет проводится по следующей методике, количество атомов, которые могут быть в одном слое нанотрубки с данными параметрами и рассматривается расстояние между первым и последним атомами, в результате чего либо обрезается это расстояние, либо увеличивается до константного значения. УНТ типа «русская матрешка», формируются посредством встраивания друг в друга однослойных УНТ и проверкой допустимости расстояния между слоями.

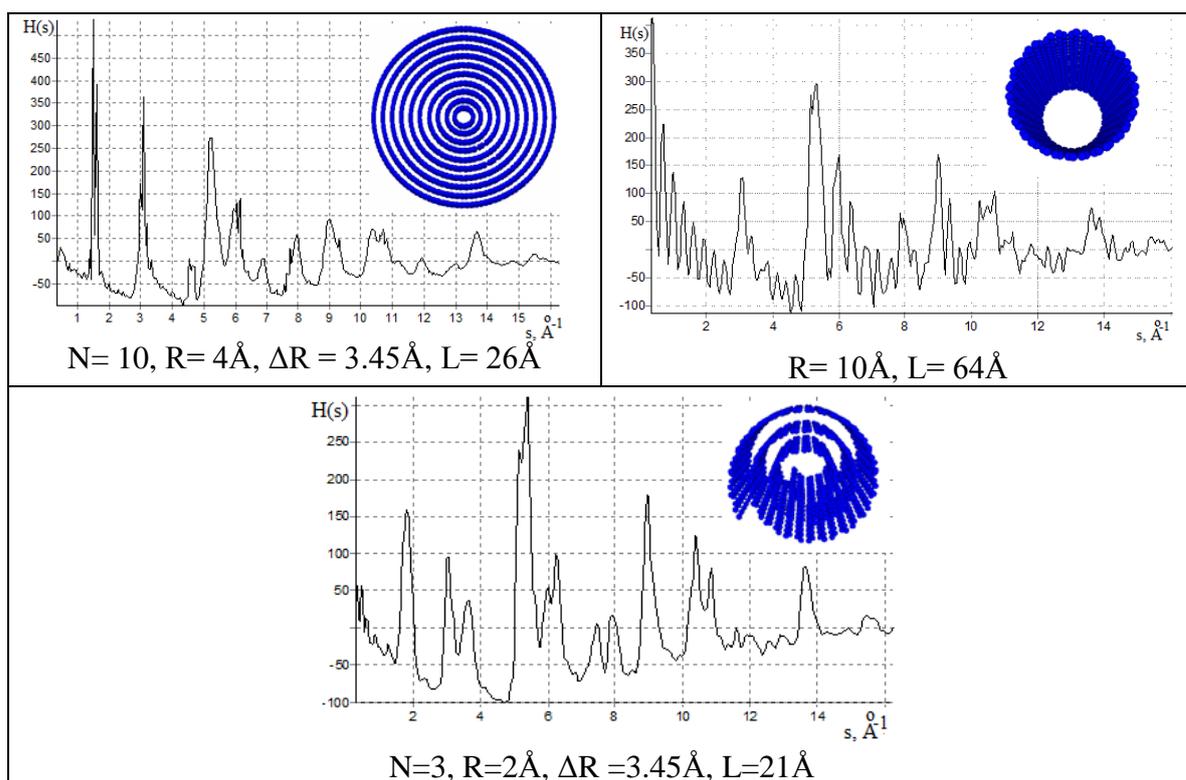
В данной реализации программы погрешность определения координат атомов менее 1%.

Для визуализации моделей, была использована библиотека трех-мерного отображения графических примитивов SharpGL. С помощью данной библиотеки модель нанотрубки графически демонстрируется пользователю с возможностью интерактивного вращения в плоскости. Графическая трехмерная модель строится на основе только что рассчитанных координат атомов.

Расчет теоретической картины рассеяния производился по формуле Дебая, в предположении, что кластеры хаотически разориентированы.

Были рассчитаны теоретические картины рассеяния для УНТ, имеющих различные параметры (табл. 1).

Табл. 1. Теоретически рассчитанные УНТ. N – число витков и число слоев, R – внутренний радиус УНТ,  $\Delta R$ -изменение радиуса УНТ, L – длина нанотрубки



Интерференционная функция  $H(s)$  однослойных УНТ резко отличается от  $H(s)$  для УНТ типа «русская матрешка» и УНТ типа «свиток». Наличие на кривой  $H(s)$  однослойных УНТ биения в начальной области, обусловлено отсутствием многослойности структуры, и как следствие нарушением законов интерференции и дифракции.

### Основные результаты и выводы

- В ходе выполнения поставленных задач, был разработан алгоритм моделирования УНТ различных видов, и реализован в виде конечной программы.
- Рассчитаны и проанализированы интерференционные функции рассеяния всех построенных кластеров
- На сегодняшний момент уже решается вопрос о реализации новых алгоритмов расчёта интерференционных функций рассеяния, построения модели многослойной нанотрубки и УНТ с хиральностью.

### Литература

1. Фофанов А.Д. Структура и ближний порядок в кислород- и углерод-содержащих системах с особыми свойствами // диссертация доктора ф.-м. наук. Москва. МГУ.– 1998. – 343с.

2. Кучер Е.В., Фофанов А.Д., Никитина Е.А. Компьютерное моделирование атомной структуры углеродной составляющей шунгита различных месторождений // Электронный журнал «Исследовано в России» –2002. –102. – 1113 – 1121с.

## **АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЯВЛЕНИЯ ПРОБОЯ В ЭЛЕКТРОНИКЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ**

*Корякина Алина,  
Мурманская область, г. Мурманск,  
МБОУ «Мурманский Политехнический Лицей», 10 класс;  
Научный руководитель: Власов А.Б.,  
профессор кафедры электрооборудования судов,  
ФГБОУ ВПО «МГТУ»*

Явление пробоя – возникновение дополнительных носителей заряда в материалах под действием электрического поля, характерно для материалов с различными агрегатными состояниями.

Цель работы: исследование механизма электрического пробоя в различных средах и выявление общих закономерностей процессов.

В данной работе выявлялись зависимость величины пробивного напряжения и электрической прочности воздуха от степени неоднородности электрического поля и расстояния между контактами, а также зависимость величины обратного тока в стабилитроне от подаваемой на него температуры.

Для решения этого создавалась экспериментальная установка (Рис. 1) и велись эксперименты, в ходе которых можно выявить следующее:

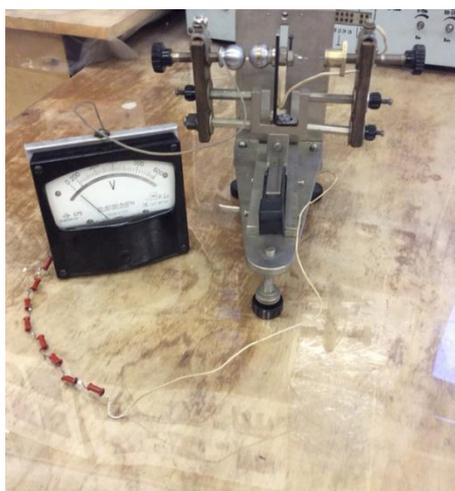


Рис.1.

- 1) В однородном электрическом поле величина пробивного напряжения при одинаковом расстоянии между электродами больше, чем в неоднородном, а также при возрастании расстояния  $X$  между электродами напряжение пробоя  $U_{пр}$  воздуха возрастает (Рис. 2);

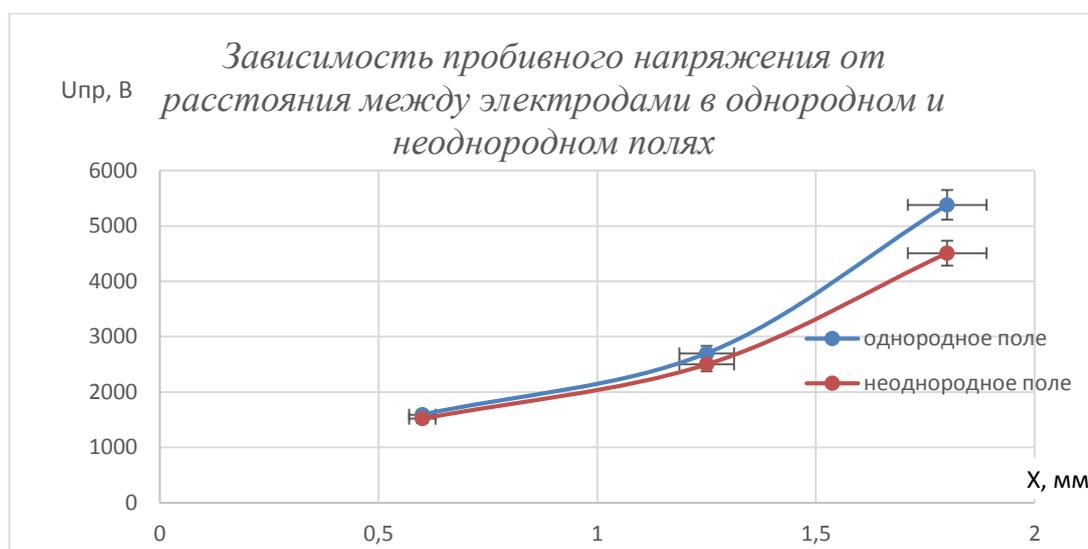


Рис. 2.

- 2) при возрастании расстояния  $X$  между электродами электрическая прочность воздуха  $E_{пр}$  уменьшается (Рис. 3);

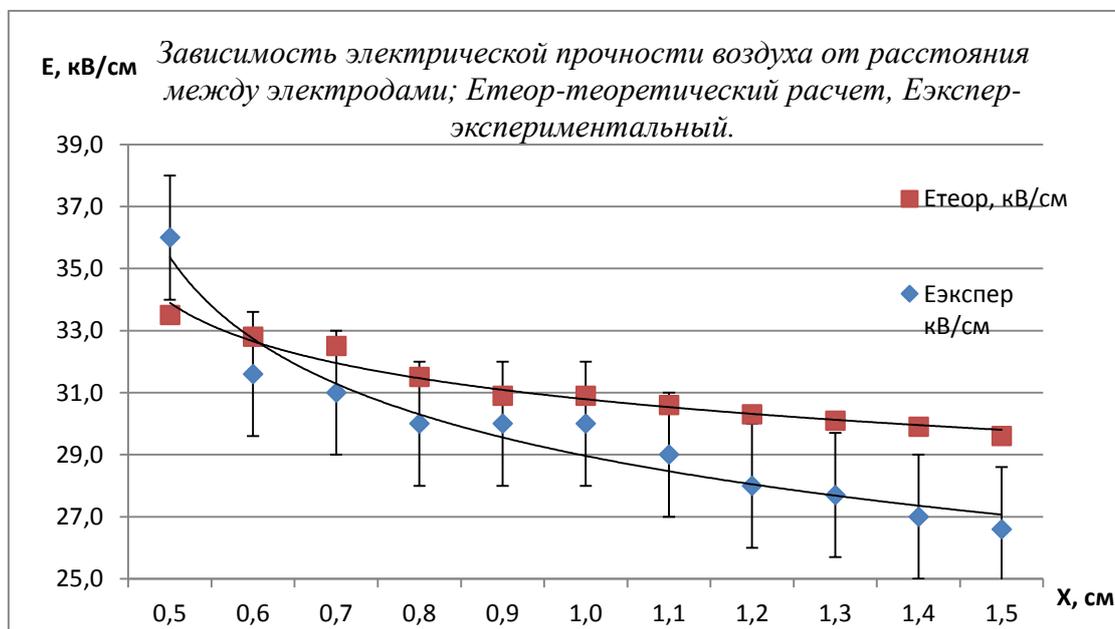


Рис.3.

- 3) при возрастании температуры значение обратного тока и величина пробивного напряжения на стабилитроне увеличиваются (Рис. 4)

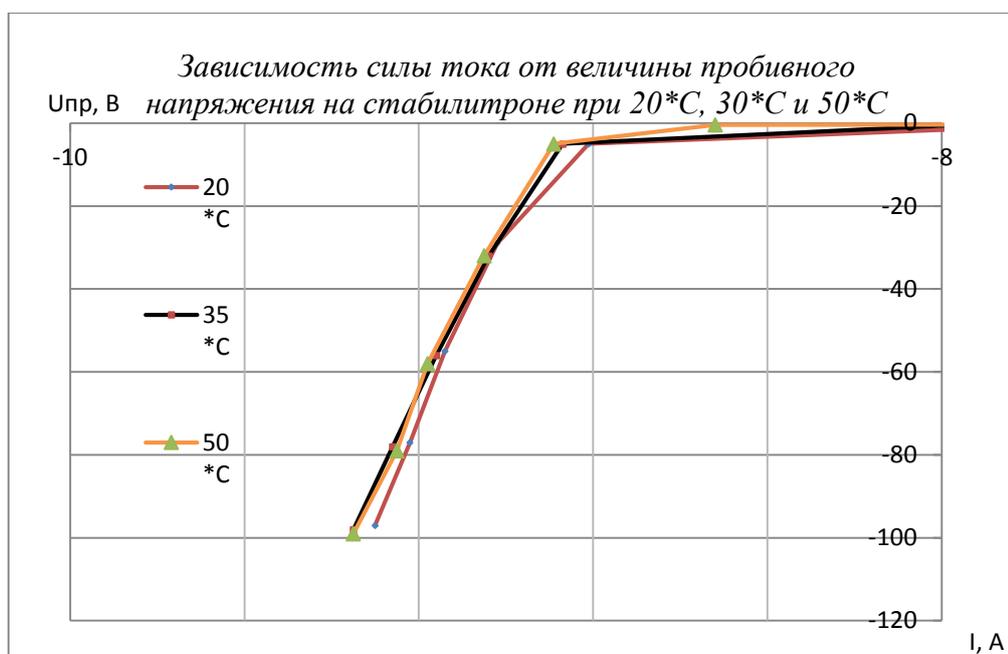


Рис. 4.

## Литература

1. Власов А.Б., Власова С.В. Лабораторный практикум по электрофизическим методам исследования диэлектриков. Учебное пособие. Мурманск, Изд-во МГТУ, 2004 г., 146 с.
2. Власов А.Б., Власова С.В. Электротехническое материаловедение. Физические процессы в диэлектриках. Учебное пособие. Мурманск. Изд-во МГТУ, 2001 г., 226 с.
3. Власов А.Б., Электроника. Часть 1. Элементы электронных схем. Учебное пособие. Мурманск, Изд-во МГТУ, 2007 г., С. 50-78
4. Мякишев Г. Я., Синяков А. З., Слободсков Б. А. Физика. Электродинамика. Учебник для углубленного изучения физики, -5-е изд. Изд-во Дрофа, 2005, с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИОННОГО СОСТАВА МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

*Моськин Артём,  
г. Санкт-Петербург,  
ГБНОУ «СПБГДТЮ» Аничков лицей, 10 класс;  
научные руководители: Воронаев И.Г.,  
педагог дополнительного образования, ЭБЦ «Крестовский Остров»,  
Ковалева Г.В.,  
педагог, ГБНОУ «СПБГДТЮ» Аничков лицей*

Минеральными лечебными водами называются воды, содержащие в повышенных концентрациях различные неорганические компоненты или обладающие какими-либо специфическими физическими свойствами, вследствие чего эти воды могут оказывать на

организм человека лечебное действие. Минеральные воды — это сложные растворы, в которых компоненты находятся в виде ионов, недиссоциированных молекул, коллоидных частиц и растворенных газов. Химический состав минеральных вод точно известен, и его можно воспроизвести в лабораторных условиях, но лечебное действие природных минеральных вод формируется путем вымывания химических элементов из геологических пород в течение длительного периода.

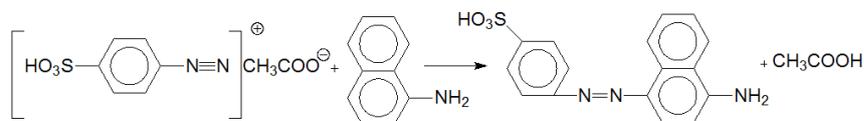
В настоящее время растет объем потребления бутилированной минеральной воды. В связи с этим, возрастает актуальность контроля химического состава воды, представленной в торговых сетях. Цель работы заключалась в изучении количественного содержания различных ионов в минеральных водах разнообразных торговых марок, в числе которых наиболее известные: Боржоми, Эссентуки №17, Нарзан и Новотерская, а также менее распространенные Нагурбеш, Багиатти, Джермук, Рычал Су и VJNI.

Был проведен анализ минеральных вод по нескольким критериям: содержание ионов кальция, магния, нитрит-ионов, суммарное содержание солей, а также водородный показатель pH.

Водородный показатель pH минеральных вод определялся потенциометрическим методом с использованием pH-метра (Рис. 1). Измерение проводилось на pH-метре HANNA Instruments (HI8314) с комбинированным электродом и температурным зондом. Погрешность измерения составляет  $\pm 0,01$  значение pH.

Поскольку исследуемые пробы минеральной воды содержали большое количество углекислого газа, то исследование проводилось с предварительной дегазацией. Пробы минеральной воды выдерживались в течение 7 дней открытыми при периодическом встряхивании для удаления избытка растворенного углекислого газа.

Содержание нитрит-ионов определялось методом фотоколориметрии. В основе определения лежала реакция нитрит-ионов с реактивом Грисса. Реакция протекает в две стадии: при действии на сульфаниловую кислоту нитрита, который в уксуснокислой среде переходит в азотистую кислоту, образуется диазосоединение (фенилдиазонийсульфо кислота), которое реагирует с  $\alpha$ -нафтиламином и образует азокраситель (уравнение реакции приведено ниже). Содержание нитрит-ионов определялось методом градуировочного графика. Результаты эксперимента представлены на Рис. 1.



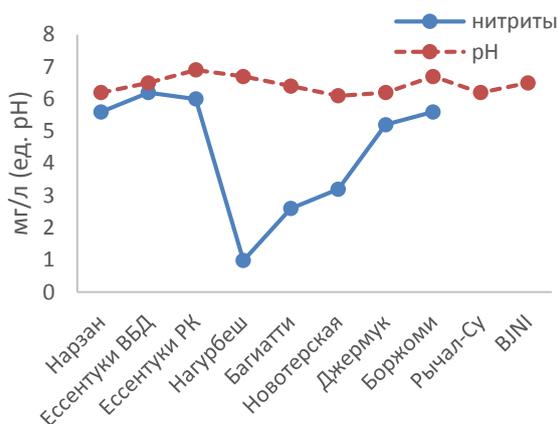
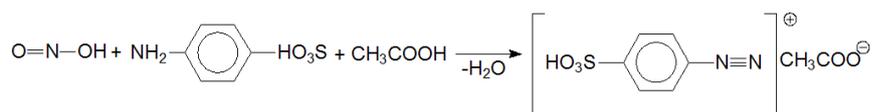


Рис. 1. Содержание нитритов в пробах и значения рН

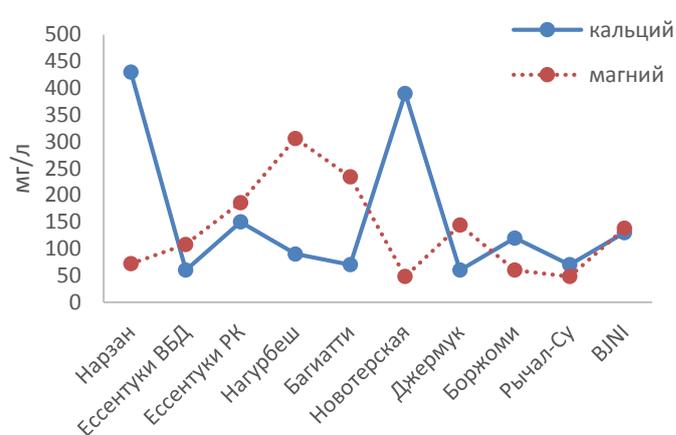


Рис. 2. Содержание ионов кальция и магния в пробах

Все марки минеральных вод, за исключением «Нагурбеш», «Рычал-Су» и «BJNI» имеют чрезмерно высокое содержание нитрит-ионов; в особенности это касается марок «Нарзан», «Эссендуки № 17», «Джермук» и «Боржоми», что является отрицательной характеристикой состава данных вод, поскольку в организме человека нитриты могут окисляться до нитратов. Те и другие в больших концентрациях оказывают пагубное влияние на живой организм. Может нарушиться дыхание клеток, возникнуть раковая опухоль и т.п.

Исследование проб на содержание ионов кальция и магния проводилось комплексометрически (Рис. 2). В данной работе для определения жесткости воды использовалась динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты. Определение кальция проводилось посредством предварительного осаждения магния гидроксидом натрия с концентрацией 2 моль/л. В качестве индикаторов были использованы эриохром черный Т и мурексид. Необходимый уровень рН достигался в первом случае, для определения общей жесткости, аммиачно-хлоридным буфером, а во втором, для определения кальция, раствором гидроксида натрия с концентрацией 2 моль/л.

Поскольку проба минеральной воды представляет собой сложную смесь и её компоненты характеризуются близкими физико-химическими свойствами, то в данном исследовании успешно были применены хроматографические методы, а именно ионообменные разделения- ионообменная колоночная хроматография. При пропускании анализируемого раствора электролита через ионообменник в результате происходит обратимый стехиометрический эквивалентный обмен ионов раствора на ионы того же знака, входящие в состав ионообменника. В данной работе был использован стандартный катионит

КУ-2, предварительно переведенный в  $H^+$  - форму, посредством пропускания через колонку соляной кислоты концентрацией 0,1 моль/л. Конечную точку анализа устанавливали путем проверки рН выходного раствора. Далее раствор собирали и титровали стандартным раствором щелочи с использованием индикатора фенолфталеина. Результаты анализа представлены на Рис. 3-4. Содержание гидрокарбонатов определялось стандартным кислотно-основным титрованием.

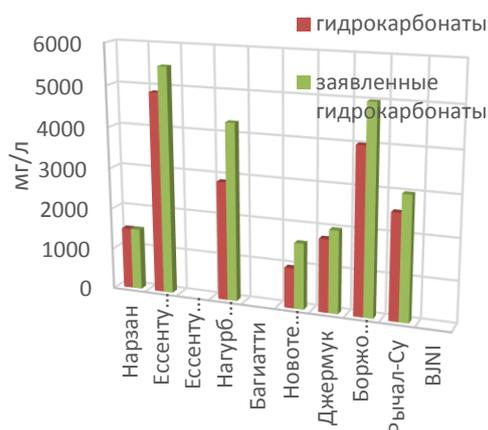


Рис. 3. Сравнение содержания гидрокарбонатов в минеральных водах с заявленными данными производителем

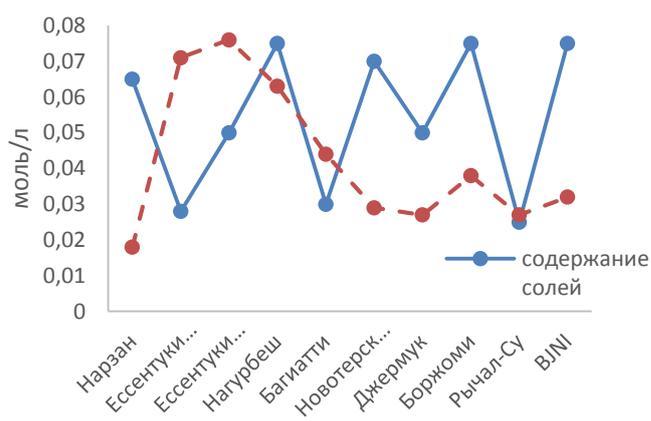


Рис. 4. Общий солевой состав проб минеральной воды.

В результате всех проведенных исследований были выявлены пробы минеральных вод с явным превышением показателей, и, только лишь, минеральные воды торговых марок Нагурбеш и Багиатти полностью соответствуют ГОСТу.

## Литература

1. Иванов В. В., Невраев Г. А. / Классификация подземных минеральных вод. М., Недра, 1964.
2. Куликов Г.В., Желваков А.В., Бондаренко С.С. / Минеральные и лечебные воды СССР: справочник. М., Недра, 1991, 398 с.
3. Крайнов С. Р., Рыженко Б. Н., Швец В. М. / Геохимия подземных вод – теоретические, прикладные и экологические аспекты. М., Наука, 2004, 676 с.
4. Отто М. Современные методы аналитической химии. Пер. с нем / М.: Техносфера. – 2008.
5. ГОСТ Р. 54316-2011 Воды минеральные природные питьевые // Общие технические условия. – 2011. – Т. 416.

## ЗАВИСИМОСТЬ ПРОДУКТИВНОСТИ СОБАКИ

## В ЕЗДОВОМ СПОРТЕ ОТ ТЕМПЕРАМЕНТА

*Ларюшкина Вероника,  
Мурманская область, г. Мурманск,  
МБУ ДО г. Мурманска Дом детского творчества им. А. Торцева,  
МБОУ г. Мурманска «Мурманский академический лицей», 11 класс;  
Научные руководители: Лямина Л.А.,  
методист, педагог дополнительного образования,  
Маслова Н.А., методист, педагог дополнительного образования,  
МБУ ДО г. Мурманска ДДТ им. А. Торцева*

Ездовой спорт в настоящее время набирает свою популярность, и неопытному спортсмену бывает трудно выбрать подходящую для гонок собаку. В зависимости от темперамента стоит определять и оптимальный способ подготовки спортивной собаки.

Целью работы стало определить, существует ли зависимость продуктивности собаки в ездовом спорте от ее темперамента.

В практике дрессировки и обучения собак принято говорить не столько о типе высшей нервной деятельности (ВНД), с трудом поддающемся выявлению вне лабораторных условий, сколько о типе внешнего поведения. Выделяют четыре основных типа внешнего поведения у собак:

- умеренно возбудимый (примерно соответствует сангвиническому типу ВНД);
- малоподвижный, спокойный (отражает флегматический тип ВНД);
- возбудимый (проявляется при холерическом типе ВНД);
- пассивно-трусливый (сопоставляется, хотя и не в точности, с меланхолическим типом ВНД).

В ходе исследования использовали «субъективный» метод определения темперамента собаки, опираясь на учение И. П. Павлова о высшей нервной деятельности. Метод основан на том, что хозяин должен хорошо знать свою собаку.

Данная работа проводилась поэтапно:

- 1) Анкетирование. Владельцам собак были предложены вопросы анкеты.
- 2) Тестирование (вне тренировочного процесса). Инструкция по определению типов ВНД.
- 3) Тестирование (на старте). Для ездовых собак момент старта является самым напряженным за всю гонку.
- 4) Расчёт продуктивности собаки в ездовом спорте. Под продуктивностью собаки в ездовом спорте подразумевается значение их средней скорости на трассе (км/ч).
- 5) Статистическая обработка показателей результативности собак.

В результате исследований были протестированы 42 собаки - 17 собак из питомника «Steal Dogs» г. Санкт-Петербург - 2015г., 7 собак из Региональной общественной организации «Федерация ездового спорта Мурманской области» - 2015 г., 18 собак из питомника Региональной общественной организации «Федерация ездового спорта Пермского края» - 2016 г. Собаки, прошедшие стадию обучения, принимали участие в тренировочных соревнованиях по ездовому спорту на спринтерских дистанциях. Всего проведено 5 соревнований. В г. Санкт-Петербурге и г. Мурманске осенью 2015 г. проведены соревнования на дистанции в 1200 м дисциплина «скутер». В январе 2016 г. в Перми - 3 соревнования в разные дни на дистанции 3000 м в дисциплине «скиджоринг».

Физические возможности собаки зависят от породы. В соревнованиях по ездовому спорту участники делятся на «оупен» и «нордик» классы, в «нордик» классе выступают собаки северных ездовых пород (сибирский хаски, аляскинский маламут, самоедская собака), в «оупен» классе – собаки остальных пород, включая метисов. Сравнение результатов проводили по классам «оупен» и «нордик».

Для исследования были отобраны собаки зрелого возраста (от 1,5 до 7 лет), чтобы исключить возможные возрастные изменения в их поведении. Из 42 животных - 38% составили собаки от 1,5 до 2-х лет, 40% - 3-4 года, 16% - 5-6 лет, 6% составили собаки 7-8 лет. Результаты исследований отражены в диаграммах 1, 2, 3.

### Зависимость продуктивности собак от их темперамента по классам (г. Санкт-Петербург, г. Мурманск)

Диаграмма 1

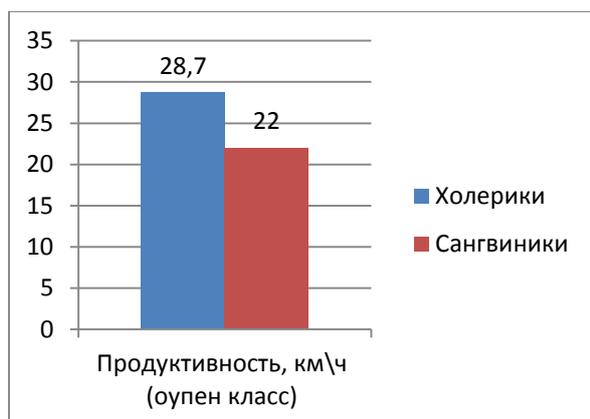
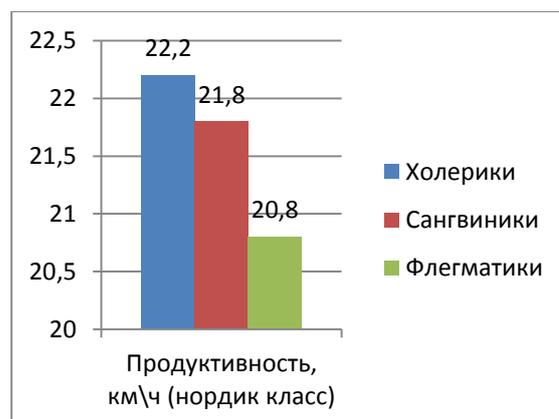
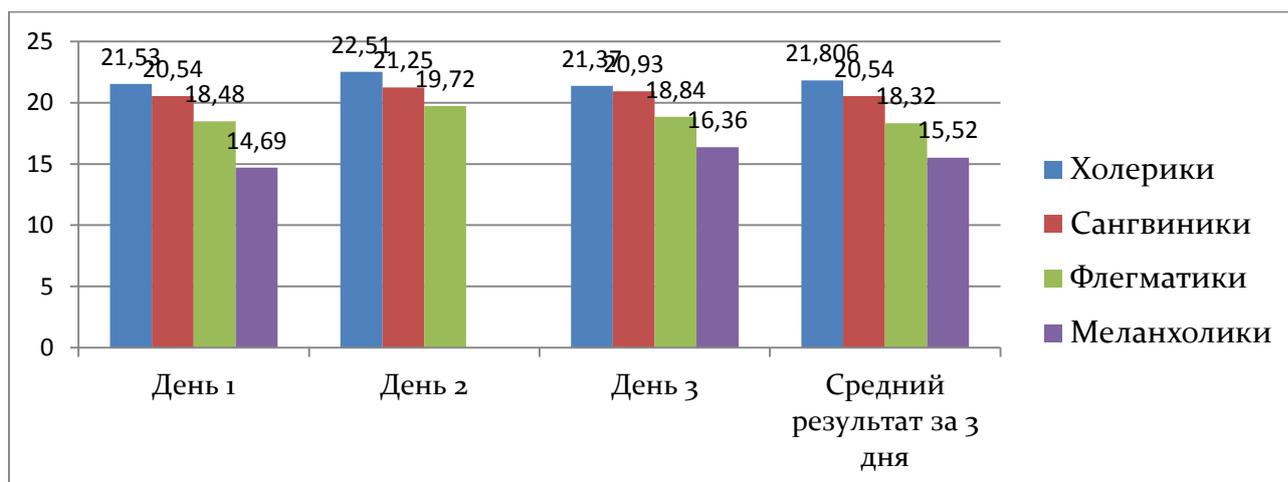


Диаграмма 2



## Зависимость продуктивности собак от их темперамента (г. Пермь)

Диаграмма 3



В ходе эксперимента определили тип ВНД у 42-х собак с использованием «субъективного» метода определения темперамента: холериков – 13, сангвиников – 18, флегматиков – 10, меланхолик – 1.

Продуктивность собак-холериков в каждом из 5-ти тестирований оказалась выше, чем у собак-сангвиников, и значительно выше, чем у собак-флегматиков. Собаки женского пола показали более высокие результаты, чем собаки мужского пола.

На основе проведенных исследований подготовлены рекомендации начинающему собаководу «Выбор собаки для участия в спринтерских гонках».

## Литература

1. Бергман Е. А. Поведение собак. – Москва: Цитадель, 1996.
2. Бочаров В.И., Орлов А.П. Дрессировка служебных собак. – М.: ДОСААФ, 1957. – 65 с.
3. Давыденко В. И. Энциклопедия по уходу за собаками – Минск, 2000.
4. Давыденко В. И. Щенок в доме – Минск, 2002.
5. Зубко В.Н. «Служебное собаководство», Хабаровск: кн. изд-во, 1993.
6. Криволапчук Н.Д. Прикладная психология домашней собаки: учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008 – 261 с.
7. Псалмов М. Книга собаковода. - М.: Колос, 2004. - 446 с.
8. Пермяков И. Г. Тест для определения темперамента собак// Науке нового века - знания молодых: материалы Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и соискателей, посвящ. 80-летию Вятской ГСХА: сб. науч. тр. / ФГОУ ВПО Вятская ГСХА. - Киров, 2010.
9. Сваровски И., Отт М., Вундерлих Г. Воспитание собаки. - М.: Цитадель, 1992. – 281 с.
10. Тест Кэмпбелла [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dog.ru/>

## НАУКИ О ПРИРОДЕ И ЧЕЛОВЕКЕ

### ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА МИКОБИОТЫ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ МБОУ ДОД ДДТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА А.Е. ФЕРСМАНА

*Канивец Анастасия,  
Мурманская область, г. Апатиты,  
МБОУ ДО ДДТ, 1 курс;  
научные руководители: Титова Н.С.,  
педагог дополнительного образования, МБОУ ДО ДДТ,  
Корнейкова Мария Владимировна,  
к.б.н., старший научный сотрудник, ИППЭС КНЦ РАН*

В связи с увеличением уровня аллергических заболеваний детей особенно интенсивно изучается микрофлора воздуха детских учреждений. Дом детского творчества имени академика А.Е. Ферсмана (ДДТ) является учреждением дополнительного образования детей, в котором ежедневно занимается более 300 детей.

**Цель исследования:** изучение и сравнительная характеристика микобиоты воздуха в различных помещениях ДДТ.

**Задачи:**

- провести отбор проб воздуха в помещениях ДДТ;
- определить численность и видовое разнообразие микроскопических грибов в воздухе исследуемых помещений;
- определить долю условно-патогенных грибов в воздухе помещений ДДТ;
- провести анализ результатов;
- составить план профилактических мероприятий.

В исследуемых помещениях выделено 8 видов грибов, относящихся к родам *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Trichoderma* (рис.1).

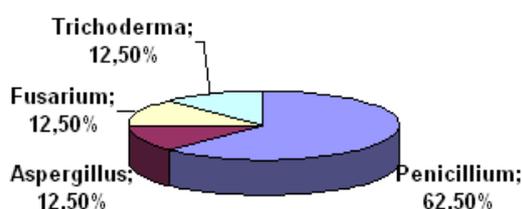


Рис.1. Разнообразие грибов на уровне родов в исследуемых помещениях

Численность микромицетов в воздухе исследуемых помещений колеблется от 11 до 432 КОЕ/м<sup>3</sup>, что не превышает допустимого уровня содержания микроскопических грибов в воздухе (500 КОЕ/м<sup>3</sup>) (табл.1).

Табл. 1. Численность микроскопических грибов в воздухе ДДТ

№ пробы	Численность грибов, КОЕ/ м <sup>3</sup>
1	432±10,07
2	373±17,35
3	75±15,39
4	32±6,94
5	11±2,67
6	17±5,82
7	146±30,09

Анализируя показатели пространственной частоты встречаемости и индекс обилия видов можно сделать вывод, что доминирующими видами воздушной среды ДДТ являются *Penicillium decumbens*, *Aspergillus niger*, который относится к группе условно-патогенных, на что следует обратить особое внимание.

## Литература

1. Антропова А.Б. Аеромикота жилых помещений г. Москвы // Микология и фитопатология. – 2003. - Т. 37. - №6. - С. 1-11.
2. Билай В.И Токсинообразующие микроскопические грибы и вызываемые ими заболевания человека и животных. - Киев: Наукова думка, 1971.
3. Дудка И.А. Методы экспериментальной микологии. - Киев: Наукова думка, 1982. - 552 с.
4. Марфенина О.Е. Антропогенная экология почвенных грибов. - М.: Медицина для всех, 2005. - 196 с.
5. Марфенина О.Е. Оппортунистические грибы в почвах и приземистых слоях воздуха мегаполиса, 2011.
6. Маршутина А.А. Микроорганизмы воздушной среды жилых помещений. Дипломная работа. - Апатиты, 2010.
7. Мирчинк Т.Г. Выявление комплекса микроскопических почвенных грибов по их структуре // Научный доклад высшей школы. Биологические науки. - 1982. - № 11. - С. 61–66.
8. Саттон Д.А. Определитель патогенных и условно патогенных грибов. - М.: Мир, 2001. - 470 с.
9. Теппер Е.З Практикум по микробиологии. - М.: Колос, 1979. - 216 с.

10. Основные понятия микробиологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://valeologija.ru/lekcii/lekcii-po-omz/457-osnovnye-ponyatiya-mikrobiologii>

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ БИОИНДИКАЦИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВОДЫ В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «НЕНЕЦКИЙ», 2013 – 2015 ГГ.**

*Маркова Мария,  
Ненецкий автономный округ, п. Красное,  
ГБОУ Ненецкого АО «СШ п. Красное», 11 класс;  
научный руководитель: Панарина Н.Г.,  
к.б.н., учитель биологии и химии, ГБОУ Ненецкого АО «СШ, п. Красное»*

*Актуальность.* Государственный природный заповедник «Ненецкий» образован в 1997 г. Необходимость создания заповедника возникла при интенсивном развитии геологоразведывательных работ. На территории заповедника находится 30 законсервированных скважин газового конденсата (Скоробогатько, 2003). Заповедник имеет особую ценность и международное значение как важнейшее водно-болотное угодье, которое является идеальным местом для остановок на пролете, гнездования и линьки водоплавающих птиц, использующих высшие водные растения в процессе жизнедеятельности. Среди них малый тундровый лебедь, который включен в Красную книгу РФ (Лавриненко, 2006). В настоящее время наблюдается расширение ареалов многих видов растений. (Папченков, 2003, Панарина, Папченков, 2005). Эти процессы имеют место и на северных территориях России, где вспышка развития вселенцев во многом связана с прогрессирующим антропогенным эвтрофированием природных вод (Постовалова, 1966, 1969; Потокина, 1985; В.Н. Вехов, 1980, Н.В. Вехов, 1991). В настоящее время имеет место загрязнение русла водотоков дельты реки Печора нефтепродуктами. Изучение растительного покрова и качества воды дельты реки Печора с применением методов биоиндикации ранее не проводилось, поэтому данные наших исследований особенно актуальны для данной территории.

*Гипотеза.* Если сообщества макрофитов встречаются в однотипных водных объектах, то они могут являться индикаторами качества воды.

*Цель работы.* Изучить видовой и фитоценотический состав высшей водной растительности водотоков дельты реки Печора и Коровинской губы, проследить распространение сообществ макрофитов в водных объектах разного типа. Используя методы биоиндикации, определить класс качества воды в изучаемых водных объектах. Для достижения цели поставлены и решены следующие задачи: 1) определить видовой состав макрофитов, обитающих в разнотипных водных объектах государственного природного заповедника «Ненецкий»; 2) изучить фитоценотический состав высшей водной

растительности, проследить распространение сообществ в водных объектах разного типа; 3) при помощи индикаторных свойств сообществ макрофитов и методики Вудивисса-Яковлева определить качество воды; 4) изучить влияние водоплавающих птиц на формирование высшей водной растительности.

*Научная новизна.* Впервые на данной территории проводится изучение растительного покрова и качества воды с применением методов биоиндикации.

*Практическая значимость.* Сбор данных для Летописи природы заповедника «Ненецкий». Результаты работы позволяют оценить загрязнение русла органическими веществами, служат основой для мониторинговых работ, планирующихся на территории заповедника в дальнейшем. Согласно разработанным рекомендациям проведены работы по уменьшению попадания нефтепродуктов в русло реки Печора.

*Объект исследований.* Виды и сообщества макрофитов в разнотипных водных объектах заповедника «Ненецкий».

*Предмет исследований.* Распространение макрофитов и их сообществ в разнотипных водных объектах. Качество воды изучаемых водных объектов. В работе использовали следующие *методы* исследований: 1) маршрутный (поездки на моторной лодке с целью выявления видов макрофитов и их сообществ); 2) стационарный (описание пробных площадей); 3) лабораторный (определение видов макрофитов, оформление гербария, компьютерная обработка материала); 4) сравнительный анализ (сравнение флоры и растительности разных водных объектов); 5) статистическая обработка данных (определение среднего значения рН водной среды в сообществах, отклонения от среднего); Фотосъемка. При изучении сообществ макрофитов использованы общепринятые методики (Катанская, 1981; Папченков, 2003). Оценка качества воды проведена с использованием методических рекомендаций В.А. Яковлева (Яковлев, 1988, 2002, 2007).

Широкое распространение сообществ рдеста гребенчатого с высоким проективным покрытием свидетельствует об эвтрофировании водной среды в Коровинской губе и крупных протоках, которое мы связываем с попаданием в воду нефтепродуктов из грифона скважины № 9. Эвтрофирование Коровинской губы происходит также за счет экскрементов птиц, которые держатся здесь в большом количестве. По данным Д.В. Дубыны (Дубына, 1993) рдест гребенчатый является индикатором эвтрофирования водной среды. По методике Вудивисса-Яковлева вода в изучаемых водных объектах относится преимущественно к III – IV классу качества. Только в ручье Малый Гусинец и озерах №3 и №6 вода имеет II класс качества. Низкий класс качества воды в грифоне Малый Гусинец обусловлен выбросами нефтепродуктов из аварийной скважины № 9 Кумжинского месторождения.

## **Выводы**

1) В результате работы выявлено 39 видов макрофитов из 24 родов, 17 семейств, 5 классов, 4 отделов. Наиболее высоким видовым разнообразием характеризуются ручьи, это связано с меньшим попаданием нефтепродуктов.

2) Выявлено 16 типов сообществ, из которых наиболее широко распространены сообщества: *Potametum pectinati*, *Potameto pectinati-Potametum perfoliati*, *Potametum perfoliati*, *Heteroherboso- Warnstorfiето- Caricetum aquatilis*. В ручьях преобладают сообщества *Heteroherboso -Sparganietum hyperborei*. Наиболее высоким фитоценотическим разнообразием характеризуются ручьи.

3) Широкое распространение сообществ *Potametum pectinati*, *Potameto pectinati-Potametum perfoliati* свидетельствуют об эвтрофировании изучаемых водных экосистем. По методике Вудивисса-Яковлева вода в изучаемых протоках относится преимущественно к III классу качества. В грифоне вода VI класса качества. В ручье Малый Гусинец вода имеет II класс качества, в озерах II – III.

4) Процессы жизнедеятельности малого тундрового лебедя увеличивают эвтрофикацию южной части Коровинской губы.

*Заключение.* Таким образом, выдвинутая гипотеза подтвердилась. В однотипных водных объектах встречаются сообщества высших водных растений, и они могут являться индикаторами качества воды.

## Литература

1. Вехов В.Н. Реакция высшей водной растительности на эвтрофирование и одновременное увеличение рН водоемов урбанизированных ландшафтов Воркуты и ее окрестностей (Восток Большеземельской тундры) // Биол. ресурсы Белого моря и внутр. водоемов Европ. Севера. Тез. Докл. Сыктывкар, 1980. С. 45.
2. Вехов В.Н. Макрофиты (гидро- и гидатофиты) – индикаторы изменений экологической обстановки в крупных центрах урбанизации в таежной зоне (на примере г. Архангельска и его окрестностей) // Экол. Проблемы и основные направления рац. Природопольз., расширение воспроизводства природных ресурсов. Тез. Докл. Н.-п. конф. Архангельск, 1991. С. 168–169.
3. Вехов В.Н. Антропогенная трансформация водной растительности пойменных ландшафтов севера таежной зоны европейской России // География и природные ресурсы. 1993. № 4. С. 49–56.
4. Вехов В.Н. Расширение ареалов водных сосудистых растений в связи с антропогенным воздействием в таежной зоне Архангельской области // Бот. Журн. 1994. Т. 79. № 5. С. 70–79.

5. Дубына Д.В., Стойко С.М., Сытник К.М., Тасенкевич Л.А., Шеляг-Сосонко Ю.Р., Гейны С., Гроудова З., Гусак Ш., Отягелова Г., Эржабкова О. Макрофиты – индикаторы изменений природной среды. Киев: Наукова думка. 1993. – 334с.
6. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. – Л.: Наука. 1981. – 188 с.
7. Красная книга Ненецкого автономного округа / Официальное издание. Отв. ред. Н. В. Матвеева, науч. ред. О. В. Лавриненко, И. А. Лавриненко. Нарьян-Мар, 2006
8. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Фитоценология. Принципы и методы. - М.: Наука, 1987. 212 с.
9. Папченков В.Г. Макрофиты–вселенцы в водоемах и водотоках бассейна Волги // Инвазии чужерод. видов в Голарктике. Матер. Росс.-Амер. симпоз. по инвазион. видам. Борок Ярославской обл., Россия, 2001 г. Борок, 2003. С. 98–104.
10. Папченков, Щербаков. Гидробиотаника. Принципы и методы, 2003.
11. Панарина Н.Г., Папченков В.Г. Растительный покров водоемов и водотоков Кандалакшского государственного природного заповедника (Кандалакшский залив, Белое море) // Труды Кандалакшского зап-ка. Вып. 11. Рыбинск: ОАО «Рыбинский Дом печати», 2005. 168 с.
12. Потокина Е.К. О распространении некоторых видов высших водных растений на севере европейской части СССР // Вестник ЛГУ. Сер 3. Биология. 1985. Вып. 4. № 24. С. 90–103.
13. Пустовалова Г.Г. О распространении высших водных растений в пределах северо-востока европейской части СССР // Ареалы растений флоры СССР. Л., 1969. С. 84–119.
14. Скоробогатько К. Ненецкий автономный округ. Тула, 2003. – 160 с.
15. Яковлев В.А. Оценка качества поверхностных вод Кольского Севера по гидробиологическим показателям и данным биотестирования (практические рекомендации). – Апатиты: изд. Кольского филиала АН СССР, 1988. – 28 с.
16. Яковлев В.А. Особенности биоиндикации и биотестирования токсического загрязнения внутренних водоемов // «Современные проблемы водной токсикологии» Всероссийская конференция с участием специалистов из стран ближнего зарубежья (19 – 21 ноября 2001 г., Борок). – Тезисы докладов. Борок, 2002. - С.155 – 156.
17. Яковлев В.А. Проблемы и методы гидробиологического анализа качества поверхностных вод в условиях различных видов антропогенного воздействия. //Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем. Сборник материалов международной конференции. СПб.: ЛЕМА, 2007. С. 28 – 32.

## **ИНЖЕНЕРНЫЕ НАУКИ**

# РОБОТОТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПОМОЩИ ЛЮДЯМ С ПРОБЛЕМАМИ ЗРЕНИЯ

*Чернов Валерий,  
г. Санкт-Петербург,  
ГБОУ «Президентский ФМЛ № 239», 10 класс;  
научный руководитель: Мартельянова Т.Ю.,  
к.п.н., учитель физики, ГБОУ «Президентский ФМЛ № 239»*

**Цель работы:** создание роботизированной шагоходной системы (РШС) с дружественным интерфейсом настройки, помогающий ориентироваться людям с проблемами зрения.

**Актуальность:** по данным ВОЗ в мире сегодня насчитывается 37 млн. слепых людей и около 125 млн. людей с крайне плохим зрением. Из них в России проживает примерно 103 тыс. абсолютно слепых и 115 тыс. слабовидящих. На современной стадии развития медицинских технологий, восстановить зрение в достаточной степени таким людям невозможно, но помочь сделать их жизнь более комфортной, может робототехника. Поэтому создание робота для помощи в навигации людям с ограниченными возможностями зрения в современном мире, является актуальной задачей. На сегодняшний день в мире существует два робота-поводыря: Robovie и NR003, оба сделанные в Японии. Недостатком Robovie является дороговизна (около 40 000 \$) и его неспособность передвигаться по лестницам, а NR003 пока что находится на стадии испытаний. Также у них есть один общий недостаток – неудобный интерфейс взаимодействия с пользователем при настройке. Мы надеемся, что наш проект сможет сделать такие робототехнические системы более доступными.

**Задачи работы:** 1. Создать более простую для отработки техпроцесса и алгоритмов управления РШС по сравнению с существующими аналогами; 2. Спроектировать оптимальную механику системы; 3. Реализовать систему навигации РШС; 4. Разработать удобный интерфейс настройки робота РШС.

В процессе работы над моделью робота-поводыря использовались средства компьютерного моделирования и различные средства отладки и разработки. Для удобства отладки действующей модели сначала был создан прототип робота с подобной кинематической схемой, на котором производилось тестирование новых функций основного алгоритма. Проверка запаса прочности при проектировании механики и поддетальная оптимизация робота были проведены с использованием инструментов программы SolidWorks Simulation. При отладке мы шли от простых алгоритмов к более сложным, наблюдая динамику развития робота, контролируя качество отработки добавленных функций и выявляя лучшие решения. В результате был разработан функциональный алгоритм для отработки

технологического процесса изготовления роботов подобного класса и алгоритмов управления РШС и спроектирована оптимальная механика желаемой системы.

При создании действующей модели РШС больших размеров, мы использовали композитные материалы ввиду того, что действующий робот должен иметь большие габариты для обеспечения большей проходимости, надёжности и времени автономной работы. Основа была сделана из дюралюминия, а звенья ног - из углепластиковых трубок. Это позволило сделать детали более технологичными, прочными и лёгкими. Для действующего робота мы выбрали серводвигатель с выходным моментом силы 12,5 кг·см при 6 В, достаточной угловой скоростью и вторым соосным валом. В итоге была собрана и проектирована действующая модель робота-поводыря.

Система навигации основана на обработке данных с трёхосевого гироскопа и магнетометра, посредством комплементарного фильтра. Интерфейс настройки робота реализован как отдельная программа-приложение для смартфона с использованием облачного сервера. GPS- модуль подключен напрямую к одноплатному компьютеру по шине UART для получения актуальной геопозиции и точной навигации. На РШС установлен Intel Edison для обработки изображения с видеокамеры и получения команд с облачного сервера, перестроено ядро Yocto Linux на одноплатном компьютере с целью включить USB Video device Class, установлена библиотека OpenCV, написан скетч на языке Python, который запрашивает изображение с камеры, и разработан алгоритм нахождения препятствий. Он заключался в применении трёх фильтров: по тону, насыщенности и яркости, – к каждому пикселю изображения лазерных точек, получаемых проецированием лазерной линии на препятствие. Наш алгоритм устраняет отдельные шумы каждого канала и сохраняет данные в виде двумерного массива значений каждого пикселя. Если на карте глубины есть точки, находящиеся ближе критического расстояния, то одноплатный компьютер передаёт контроллеру движения данные о нахождении препятствия относительно робота, и запускает алгоритм обхода препятствия.

На этапе тестирования действующей модели РШС мы адаптировали программу прямолинейной ходьбы. Затем мы согласовали работу одноплатного компьютера и контроллера управления. Мы использовали шину UART, поскольку шина I2C используется датчиком ориентации. В программу контроллера управления были добавлены функция поворота на месте на заданный угол к условному северу и функция обработки информации от одноплатного компьютера. Это позволило реализовать простейшую программу обхода препятствий и подъёма по лестнице. В результате нами был разработан технологический процесс и алгоритм управления РШС, спроектирована оптимальная механика системы. Нам

удалось реализовать систему навигации РШС и разработать удобный интерфейс настройки робота и создать действующую модель робота-поводыря.

В настоящее время идет работа над созданием алгоритма робота, позволяющего плавно обходить препятствия. Также на стадии отладки находится новый контроллер управления, состоящий из трёх модулей, что позволит увеличить производительность вдвое, без увеличения энергопотребления. В дальнейшем мы планируем реализовать обратную связь для ног с помощью датчиков давления, написать адаптивный алгоритм управления, установить контроллер управления на основе 16-битного микроконтролера PIC-архитектуры и спроектировать домашнюю базу для робота.

В результате тестирования действующей модели были сделаны **следующие выводы**:

1. Оптимальным решением для управления роботом является решение обратной задачи кинематики для каждой ноги робота.
2. Использование композитных материалов с предварительным моделированием деталей является наиболее технологичным.
3. Оптимальным вариантом системы навигации РШС является комбинация системы инерциальной навигации и датчика препятствий.
4. Удобным способом настройки робота является изменение параметров в специальном приложении для смартфона.

## Литература

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. – 319 с.
2. Физика: Механика. 10 кл.: Учеб. Для углубленного изучения физики / М.М. Балашов, А.И. Гомонова, А.Б. Долицкий и др.; Под ред. Г.Я. Мякишева. – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2002. – 496 с.: ил.
3. Тимофеев С.И. Сопротивление материалов : краткий курс. – Изд. 2-е, перераб. и доп. / С.И. Тимофеев. – Ростов н/Д: Феникс, 2014. – 334, [1] с. – (Библиотека студента).
4. Хорвиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: Пер. с англ. – Изд. 2-е. – М.: Издательство БИНОМ. – 2015. – 704 с., ил.
5. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: Учеб. пособ.: Для вузов. В 10 т. Т. I. Механика. – 6-е изд., стереотип. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. – 224 с.
6. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы – СПб.: Питер, 2005. – 336 с.: ил. – (Серия «Учебное пособие»).
7. Рекомендации по установке пакета OpenCV на одноплатный компьютер Intel Edison [Электронный ресурс]. URL: <https://software.intel.com/en-us/articles/opencv-300-beta-ipp-tbb-enabled-on-yocto-with-intel-edison>

## СТРАТЕГИЧЕСКАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ИГРА О ПРОМЫШЛЕННИКАХ БЕЛОГО МОРЯ «ПОМОРЫ»

*Серебряков Даниил,  
г. Архангельск,  
МБОУ Гимназия № 6, 11 класс;  
научный руководитель: Харлова Е.В.,  
учитель информатики, МБОУ Гимназия № 6*

В 2013 году отец автора, Стас Серебряков, создал настольную игру о промышленниках Белого моря «Поморы». В настольной игре вы - отважный промышленник, отправляющий свои суда на лов рыбы и морского зверя в Белое море. Исходя из имеющихся сведений о рыбных запасах, вам нужно будет отправить свои суда в места, которые наиболее изобилуют ими. Также вы можете попытаться опередить своих конкурентов, направив судно на большую глубину и выловив рыбу первым. Кстати, в те давнишние времена единственный способ сохранить улов - это солить рыбу в бочках прямо на судне. Поэтому кроме самой рыбы промышленникам нужна соль. При условии, что вы правильно рассчитаете количество соли, необходимой им, вы сможете не только починить свои поврежденные суда на рейде в Архангельске, но и хорошо заработать!

Настольная игра многим пришлась по душе, что доказывают рейтинги (<http://tesera.ru/game/pomors/>) и отзывы ([http://vk.com/topic-55569780\\_29963020](http://vk.com/topic-55569780_29963020)) в Интернете. В 2015 году настольная игра «ПОМОРЫ» стала финалистом крупнейшего в России фестиваля настольных игр **ИГРОКОН – 2015**. Поэтому у автора возникла идея создать компьютерный аналог данной настольной игры. Объектом выполненной работы являются методы программной инженерии компьютерных игр. Предметом исследования является стратегическая компьютерная игра. Цель исследовательской работы – создать стратегическую компьютерную игру по мотивам исторической настольной игры о промышленниках Белого моря «Поморы», пользуясь возможностями объектно-ориентированного языка программирования Delphi. Методы исследования: анализ и синтез, формализация, моделирование, эксперимент.

Игра имеет и историческое знание. В ходе игры вы знакомитесь с бытом, промыслом, традициями поморов их отличительными качествами, такими, как трудолюбие, выносливость, сила, знание морского дела. Уникальные иллюстрации, выполненные известной архангельской художницей Екатериной Седачевой полностью соответствуют духу того времени и погружают нас в неповторимую атмосферу поморского быта (рис.1).



Рис.1. Скриншот работы программы

Любовь к родному краю, знание его истории – основа, на которой только и может осуществляться рост духовной культуры всего общества. Сохранение обычаев, фольклора, музыки каждой местности необходимо для сохранения культуры страны.

Компьютерная игра «Поморы» имеет большой потенциал для дальнейшего развития. Автор продолжит работу над усовершенствованием игры.

## Литература

1. Компьютерная стратегическая игра // Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. - [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Компьютерная стратегическая игра](https://ru.wikipedia.org/wiki/Компьютерная_стратегическая_игра) – (дата обращения: 08.01.2015).
2. Комьютерные игры-стратегии развивают мозг//ДНИ.РУ Интернет газета [Электронный ресурс]. <http://www.dni.ru/tech/2013/9/20/260429.html> – (дата обращения: 26.12.2014).
3. Онлайн учебник по Delphi 7 [Электронный ресурс]. <http://delphi.support.uz/> – (дата обращения: 14.06.2014).
4. Пошаговая стратегия // Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс] - [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Пошаговая стратегия](https://ru.wikipedia.org/wiki/Пошаговая_стратегия) – (дата обращения: 08.01.2015).
5. Онлайн учебник по Delphi 7 [Электронный ресурс]. <http://delphi.support.uz/> – (дата обращения: 14.06.2014).
6. Путеводитель по настольным играм [Электронный ресурс]. <http://tesera.ru/game/pomors/> – (дата обращения: 14.06.2014).

**МОТИВ «DANSE MACABRE» В ЗАПАДНОЕВРОПЕЙСКОМ  
СРЕДНЕВЕКОВОМ ИСКУССТВЕ И СОВРЕМЕННОЙ КУЛЬТУРЕ**

*Пиотровская Анна,  
Мурманская область, г. Мурманск,  
МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 2», 11 класс;  
научный руководитель: Жданова И.И.,  
учитель русского языка и литературы, МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 2»*

Цель работы: выявить способы репрезентации мотива смерти в западноевропейском искусстве и современной культуре и причины его появления.

«Пляска смерти» - синтетический жанр, существовавший в европейской культуре с середины XIV по первую половину XVI вв. Общая схема Пляски смерти – хоровод, процессия различных судеб людей, идущих к смерти, увлекаемых против их воли мумией или скелетом. Каждая пара хоровода – сгнившая мумия и живой человек, в одеянии которого угадывается его социальный статус. В этом сюжете нашла отражение нравственная цель – напоминать об уравнивающей роли смерти и о незнании часа её прихода. Первые упоминания о Пляске смерти появились в Центральной Германии около 1350 года. Первый религиозный текст, в котором было написано про Пляску смерти, был создан вюрцбургским доминиканцем, отсюда и название вюрцбургская Пляска смерти. Смерть представлена, как аккомпаниатор шествия мертвецов, с духовым инструментом в руках. Затем по всей Германии начали издаваться иллюстрированные народные книги. "Heidelberger Totentanz" - первая книга, в которой изображен Танец смерти.

Постепенно жанр Пляски смерти начинает распространяться во Франции. Во французской Пляске смерти обличалась порочность власть имущих и заострялось внимание на жизни грешника среди живых, а в немецкой - в центре внимания была загробная жизнь грешника. В Италии большей популярностью пользовались изображения не Пляски, а Триумфа смерти. В этом сюжете утверждается идея коллективной смерти. Смерть, не разбирая дороги, правит колесницей, безжалостно уничтожая всё на своём пути. Именно в Триумфах смерти она получает облик демона или злой фурии с крыльями летучей мыши. В дальнейшем это изображение трансформируется в женский образ полусгнившего трупа с остатками волос на голом черепе. Одним из примеров итальянского Триумфа смерти является роспись фасада здания на площади Клузоне.

На сегодняшний день в Европе насчитывается не менее 80 Плясок смерти XV-XVI веков. В изобразительном искусстве XIX –XX вв. развитие мотива Пляски смерти почти не

происходит. Самыми известными являются иллюстрации А. Ретеля (19 век). Обращает на себя внимание картина военного художника 19 в. В.В. Верещагина «Апофеоз войны». В Испании в Каталонии на кладбище Побленуо стоит скульптура неизвестного автора. Она называется «Поцелуй Смерти». Особенностью этой скульптуры является изображение Смерти не в виде ангела, как это было в других ее скульптурных изображениях, а в виде скелета с крыльями. Пляска смерти не обошла стороной и музыку. К сожалению, мы не можем сейчас в точности воспроизвести те музыкальные мотивы, которые исполнялись в Средние века, но в XIX и XX веках к этому сюжету вновь вернулись. Так, Ф. Лист написал свой концерт «Пляска смерти». Также к Пляске смерти обращался французский композитор Камиль Сенс-Санс и русские композиторы М. Мусоргский и Д. Шостакович. В XXI веке современный композитор Ю. Каспаров написал фантазию «Con moto morto» для 4-х ведер, струнных, органа и заводной игрушечной обезьянки. Несмотря на то, что мотив Пляски смерти появился в средневековье, современная культура продолжает к нему обращаться с помощью новых форм и средств воздействия на сознание и чувства людей. Киностудии выпускают фильмы ужасов, в которых главным героем является смерть. Не менее популярны мультфильмы, в которых местом действия является потусторонний мир, а героями – существа, живущие в нем. В Германии живет профессор анатомии, по прозвищу доктор Смерть, его настоящее имя Гюнтер фон Хагенс. Знаменит он своим музеем трупов, где экспонаты – в прошлом живые люди, которые завещают ему свои тела, чтобы доктор увековечил их. Известны праздники, посвященные смерти. Так, например, Праздник Святой Марты в Испании отмечается теми, кто чудом спасся от смерти. В этот день, те, кто избежал смерти, либо несут гроб на себе до церкви, либо лежат в этом гробу, а их несут родные. Мессу в церкви они также слушают лежа в гробах. Эта традиция помогает почувствовать еще раз, чего этим людям посчастливилось избежать и за что им следует благодарить свою покровительницу святую Марту.

Табл. 1 Причины возникновения макабрических мотивов в искусстве средних веков и в культуре XX-XXI века

Средние века	XX-XXI вв.
<b>1. Война или угроза войны</b>	
Столетняя война, восточная угроза со стороны турок, приведшая к падению Византии в 1453 г.	Массовая гибель людей в результате военных столкновений; агрессивное поведение ведущих стран мира по отношению к другим государствам, попрание ими принципов демократии и свободы личности; непрекращающиеся войны на Ближнем Востоке; образование нового исламского государства, постоянное наращивание государствами военного потенциала; запугивание якобы имеющимся секретным оружием; гражданские войны внутри национальных государств.
<b>2. Эпидемии, представляющие серьезную угрозу человечеству</b>	

Чума, уносившая тысячи жизней. Борьба с ней не представляло никакой возможности. Вюрцбургская Пляска смерти появилась как реакция на эпидемию чумы в 1348 году.	Смертельные болезни, поражающие большое число людей: СПИД, который получил название «чумы XX века», различные модифицированные вирусы, которые буквально сменяют друг друга (птичий грипп, свиной грипп, лихорадка Эбола), онкологические заболевания.
<b>3. Природные катаклизмы глобального масштаба</b>	
Начиная с XIV века человеку начал угрожать голод и неурожай по причине похолодания в северном полушарии.	Стихийные бедствия, климатические аномалии, вызванные зачастую безответственным вмешательством человека в окружающую среду; в связи с этими катаклизмами в воображении людей возникает картина апокалипсиса, конца света.
<b>4. Попытка ослабить естественный страх перед смертью</b>	
Делая смерть зримой, приходящей в этот мир, имея определённую плоть, человек таким образом материализовывал своего врага, с которым ещё можно было бы побороться за жизнь.	Используя образ смерти в различных видах современного искусства человек XXI века, так же, как и в средние века, пытается победить или ослабить свой страх перед реальной смертью. Но это не единственная причина использования этого образа в кинематографе, компьютерных играх, литературе, живописи и т.д. есть цель и коммерческая, так как интерес к смерти и ко всему, что с ней связано, всегда был у человека в большей или меньшей степени (достаточно вспомнить публичные жестокие пытки и казни в средние века).

Кроме вышеперечисленных причин, общих для средневековья и современного времени, у ныне живущего человека есть ещё одна психологическая причина обращения к мотиву Пляски смерти. Она заключается в растущей скорости современной жизни, постоянного негативного информационного давления со стороны СМИ. Всё это вызывает у человека напряжённость, которая проявляется в раздражительности, гневе, агрессии.

## Литература

1. Арьес Ф. Человек перед лицом смерти. – М.: Прогресс, 1992. – 520 с.
2. Ведьма [Электронный ресурс]. URL: <http://www.wedma.fantasyonline.ru/wedma.history/wedma.dancemacabre.htm> (дата обращения: 15.01.2015).
3. Нессельштраус Ц.Г. «Пляски Смерти» в западноевропейском искусстве XV века как тема рубежа Средневековья и Возрождения [Электронный ресурс]. URL: <http://repin-book.ru/nesselshtraus-danse-macabre.html> (дата обращения: 22.02.2015).
4. Реутин М.Ю. Пляска смерти [Электронный ресурс]. URL: [http://ec-dejavu.ru/d/Dance\\_macabre.html](http://ec-dejavu.ru/d/Dance_macabre.html) (дата обращения: 17.05.2015).

5. Российское виртуальное кладбище [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rip.su/burial/> (дата обращения: 06.06.2015).
6. Страхи и фобии [Электронный ресурс]. URL: [http://anerree.diary.ru/p\\_151865354.htm?oam](http://anerree.diary.ru/p_151865354.htm?oam) (дата обращения: 11.09.2015).
7. Хейзинга Й. «Осень Средневековья». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.abbaye-chaise-dieu.com/-La-danse-macabre-.html?lang=en> (дата обращения: 08.08.2015).

## СОХРАНЕНИЕ СААМСКОЙ КУЛЬТУРЫ ГЛАЗАМИ ЖИТЕЛЕЙ СЕЛА ЁНА

*Зубкова Алена,  
Мурманская область, Ковдорский район, н.п. Ёнский,  
МБОУ СОШ № 4, 9 класс;  
научный руководитель: Клементьев А.В.,  
директор, учитель истории, МБОУ СОШ № 4 н.п. Ёнский*

**Цель** исследования – определение взгляда жителей села Ёна на проблему сохранения саамской культуры.

**Задачи:** разработать структуру опросника; определить выборочную совокупность; провести опрос; проанализировать результаты.

**Гипотеза:** запрос населения на необходимость сохранения саамской культуры зависит от возраста респондента, его национальной принадлежности, времени проживания в селе и наличия, либо отсутствия планов миграции.

Главным **методом** стал массовый опрос в форме письменного анкетирования. Генеральная совокупность – 263 человека в возрасте от 15 лет. Выборочная совокупность составила 50 человек (19 % от генеральной совокупности). Исследование проводилось в марте 2015 года.

На вопрос о необходимости сохранения саамской культуры в селе Ёна 88 % респондентов ответили утвердительно. Отрицательный ответ получен от 10 % опрошенных (Рис. 1).

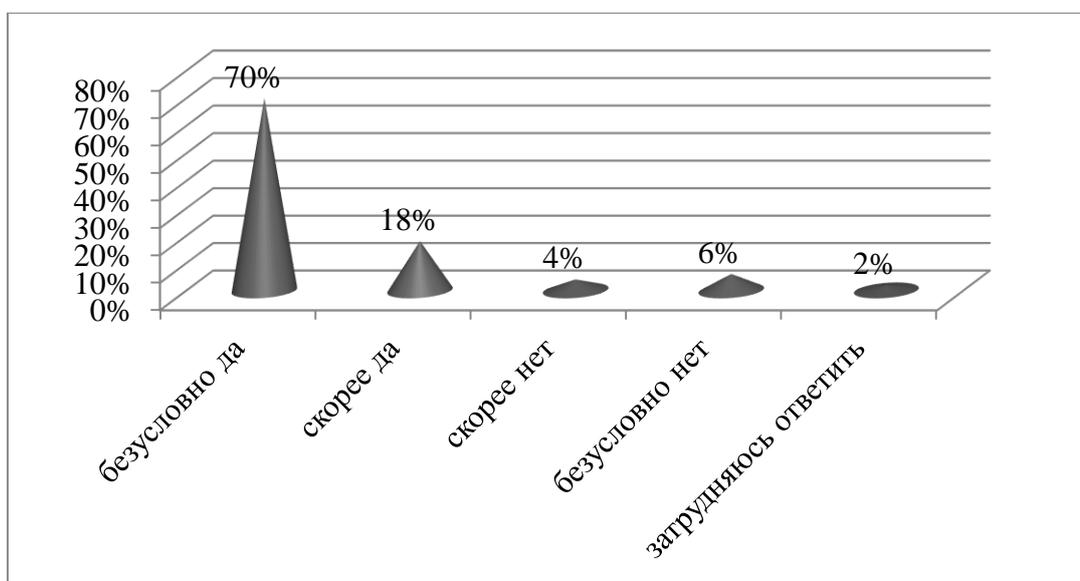


Рис. 1. Результаты ответа на вопрос «Как Вы считаете, можно ли сохранить саамскую культуру в селе Ёна?»

Представители старшего и среднего возраста более активно высказались в пользу сохранения саамской культуры, чем представители молодежи (Табл. 1).

Табл. 1. Результаты ответа на вопрос «Как Вы считаете, можно ли сохранить саамскую культуру в селе Ёна?» представителей разных возрастов

	безусловно да	скорее да	скорее нет	безусловно нет	затрудняюсь ответить
15-29 лет	5 (45,4 %)	3 (27,3 %)	0 (0 %)	2 (18,2 %)	1 (9,1 %)
30 лет- 54 года	17 (74 %)	5 (21,7 %)	0 (0 %)	1 (4,3 %)	0 (0 %)
55 лет и более	13 (81,2 %)	1 (6,3 %)	2 (12,5 %)	0 (0 %)	0 (0 %)

На наш взгляд, выявленные различия в оценке необходимости сохранения саамской культуры среди разных возрастов связаны с тем, что люди старшего возраста в силу своего консерватизма более трепетно относятся к традициям села, культуре его коренного народа. Молодежь же в большей степени ориентирована на миграцию, поэтому ее менее интересует необходимость сохранения саамской культуры.

Если 100 % саамов и 90,9 % респондентов из иных этносов (за исключением русских и саамов) высказались в пользу сохранения саамской культуры, то среди русских этот показатель составил 79,1 %. Соответственно среди русских выше доля противников мер поддержки традиционной культуры Ёны – 17 % (Табл. 2).

Табл. 2. Результаты ответа на вопрос «Как Вы считаете, можно ли сохранить саамскую культуру в селе Ёна?» представителей разных национальностей

	безусловно да	скорее да	скорее нет	безусловно нет	затрудняюсь ответить
русские	15 (62,4 %)	4 (16,7 %)	1 (4,2 %)	3 (12,5 %)	1 (4,2 %)
саамы	8 (80 %)	2 (20 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
остальные	8 (72,7 %)	2 (18,2 %)	1 (9,1 %)	0 (0 %)	0 (0 %)

По нашему мнению, более низкий уровень поддержки мер по сохранению саамской культуры отмечен среди русских по причине того, что русские преобладают в национальной структуре населенного пункта (56 %) [1, с. 1], и некоторые из них не видят необходимости поддерживать национальную культуру меньшинства, пусть и коренного.

На вопрос «Как Вы считаете, необходимо ли сохранять саамскую культуру в селе Ёна?» утвердительно ответили 100 % опрошенных, проживающих в Ёне менее 10 лет; 66,7 % опрошенных, проживающих в селе от 10 до 20 лет; 91,6 % респондентов, которые живут в Ёне более 20 лет (Табл. 3).

Табл. 3. Результаты ответа на вопрос «Как Вы считаете, можно ли сохранить саамскую культуру в селе Ёна?» респондентов в зависимости от времени проживания в селе

	безусловно да	скорее да	скорее нет	безусловно нет	затрудняюсь ответить
менее 10 лет	1 (50 %)	1 (50 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
от 10 до 20 лет	5 (55,6 %)	1 (11,1 %)	0 (0 %)	2 (22,2 %)	1 (11,1 %)
более 20 лет	27 (75 %)	6 (16,6 %)	2 (5,6 %)	1 (2,8 %)	0 (0 %)

Как ни странно, наименьшую заинтересованность в сохранении саамской культуры высказали респонденты, которые проживают в Ёне от 10 до 20 лет.

Если среди респондентов с наличием планов отъезда из села в пользу сохранения саамской культуры высказались 78,2 %, то среди опрошенных с отсутствием подобных планов этот показатель составляет 94,7 % (Табл. 4).

Табл. 4. Результаты ответа на вопрос «Как Вы считаете, можно ли сохранить саамскую культуру в селе Ёна?» респондентов в зависимости от планов миграции

	безусловно да	скорее да	скорее нет	безусловно нет	затрудняюсь ответить
скорее да, безусловно да	15 (65,2 %)	3 (13 %)	1 (4,4 %)	3 (13 %)	1 (4,4 %)
скорее нет, безусловно нет	13 (68,4 %)	5 (26,3 %)	1 (5,3 %)	0 (0 %)	0 (0 %)

На наш взгляд, причина выявленного различия в том, что население, планирующее оставаться в селе Ёна, объективно более заинтересовано в сохранении традиционной культуры коренного народа, так как саамская культура является визитной карточкой Ёны, и люди надеются, что она поможет селу выжить и развиваться.

Гипотеза о зависимости взгляда жителей села Ёна на сохранение саамской культуры от возраста респондента; его национальной принадлежности; наличия, либо отсутствия планов миграции в целом подтвердилась. Уровень поддержки необходимости сохранения саамской культуры высокий среди всех категорий опрошенных.

## Литература

1. Письмо Мурманскстата № ТК-53-05/285-ДР «О статистической информации» от 09.02.2015.- 3 с.

## РЕФЛЕКСИЯ КАК ФАКТОР ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ

*Михедько Лилия,  
Мурманская область, ЗАТО Александровск, г. Снежногорск,  
МБОУ «СОШ № 266 ЗАТО Александровск», 10 класс;  
Научный руководитель: Богатая И. А.,  
учитель русского языка и литературы, МБОУ «СОШ № 266 ЗАТО Александровск»*

Юношеский возраст - единственная, в своем роде, пора социально узаконенного, общественно необходимого выбора растущим человеком своего собственного будущего.

Насколько оправдано ожидание от представителей данного возраста рационального, с точки зрения общества, и адекватного, с точки зрения самой личности, жизненного самоопределения, при учете ближайших и отдаленных последствий совершаемых выборов?

Сегодня все большее число ученых и практиков, занимающихся решением проблем профессионального образования, осознают необходимость развития у обучающихся рефлексивных способностей и рефлексивной культуры. Однако, несмотря на наличие обширного теоретического и эмпирического материала, проблема развития рефлексии в условиях профессионального образовательного процесса остается недостаточно разработанной. В этом мы видим актуальность нашей работы.

Цель исследования – изучение влияния рефлексии на профессиональное самоопределение.

В соответствии с целью сформулирована гипотеза: уровень развития рефлексии, а следовательно, и уровень готовности к профессиональному самоопределению у обучающихся 17 - 18 лет выше, чем у старшеклассников 14 - 15 лет.

Рефлексия - это свойство психики отражать свои собственные состояния, отношения, переживания, управлять личностными ценностями. Это помогает не только осознать свои поступки, отношения, ценности, но при необходимости, их перестроить, найти новые для этого основания, то есть под рефлексией понимается навык, который позволяет не только контролировать направленность внимания, но и осознавать собственные мысли, ощущение и общее состояние.

Понятие рефлексии в психологии необходимо для того, чтобы научиться брать собственную жизнь под контроль, корректировать ее, проектировать свое поведение и деятельность в будущем. Люди, не знакомые с данным феноменом, не умеют организовывать свои действия и четко осознавать, куда необходимо двигаться дальше.

В подростковом возрасте рефлексия развивается особенно бурно, что позволяет подростку исследовать как свои психические процессы (мышление, память, внимание и т.д.) так и свои личностные особенности, проявляющиеся в общении и поведении с людьми.

Необходимым условием самоопределения является рефлексия субъектом своей деятельности. То есть теоретически для полноценного и успешного профессионального самоопределения ребенок должен реально поучаствовать в различных видах профессиональной деятельности, провести рефлексии и только затем определиться.

С целью исследования уровня рефлексивности, выявления склонности (предрасположенности) к определенным типам профессий, исследования профессиональных интересов и предпочтений, определения уровня готовности учащихся к выбору профессии учащихся 9-х и 11-х классов были использованы методики определения уровня рефлексивности (по В.В. Пономаревой), дифференциально-диагностический опросник (ДДО) Е.А. Климова, опросник профессиональных предпочтений Джона Холланда, опросник для выявления готовности школьников к выбору профессии В.Б. Успенского.

По результатам исследования нами составлена сводная таблица итогов диагностик для каждого обучающегося. Объединив полученные результаты, мы можем сделать выводы о соответствии уровня рефлексии уровню профессионального самоопределения каждого учащегося.

Таким образом, можно сделать вывод: между уровнем рефлексии и готовностью к самоопределению существует связь; среди респондентов с низким уровнем развития рефлексии высок процент испытуемых с низким уровнем профессионального самоопределения.

Нами разработан комплекс упражнений для развития уровня рефлексии учащихся, тренинг для родителей. Кроме того, с целью выстраивания профессионального плана учащихся нами разработана рабочая тетрадь по профориентации «Твой выбор».

Итогом работы по данному направлению предположительно станет уменьшение числа респондентов с низким уровнем рефлексии, и как следствие изменение уровня профессионального самоопределения.

## **Литература**

1. Воробьев, А.Н., Сенин И.Г., Чирков В.И. Опросник профессиональных предпочтений.: Руководство. - Ярославль.: НПЦ «Психодиагностика», 1997. - 350 с.
2. Грецов А.Г., Азбель А.А. Узнай себя. Психологические тесты для подростков. – СПб., Питер, 2006. – с. 134-138.
3. Донская Л.Ю. К проблеме формирования профессиональной рефлексии у старшеклассников. //Известия Южного федерального университета. – 2006. – Т.56. - № 1. – С. 11 - 14
4. Карпов А. В. Рефлексивность как психическое свойство и методика ее диагностики // Психологический журнал.- 2003.- Т. 24.- № 5.- С. 45-57.
5. Князев А. М. Изучение личности в условиях организации.- М.: ИПК работников телевидения и радиовещания, 2002.- 151с.
6. Кон И.С. В поисках себя: личность и ее самопознание. – М.: Политиздат, 1994. – 151 с.
7. Мудрик А.В. Психология и воспитание: учебно-методическое пособие – Москва : МПСИ, 2006. – 472 с.
8. Пономарева В.В. Психодиагностика рефлексивности как метод социально-психологического исследования управленческой деятельности. Дис. ... канд. психол. наук: 19.00.01, 19.00.05: Ярославль, 2000.-188 с.
9. Райс Ф. Психология подросткового и юношеского возраста. - СПб.: Питер, 2000. - 624 с.

10. Успенский В.Б., Чернявская А.П. Введение в психолого-педагогическую деятельность: Учебное пособие. - М.: Владос-пресс, 2003. – 176 с.

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ САПОГ У ВОСТОЧНЫХ СЛАВЯН НА РУБЕЖЕ I И II ТЫСЯЧЕЛЕТИЙ

Новопашенная Элина,  
г. Санкт-Петербург,  
ГБНОУ «СПГДТЮ», Аничков лицей,  
ГБОУ гимназия № 642 «Земля и Вселенная», 10 класс;  
научный руководитель: Т.А. Жеглова,  
педагог дополнительного образования, ГБНОУ «СПГДТЮ», Аничков лицей

Цель работы – проследить распространение сапог в Евразии в I тысячелетии н.э., установить, когда данный вид обуви появился на Руси, и был ли он заимствован.

**Классификация обуви.** На Руси существовало 4 основных типа кожаной обуви: поршни, мягкие туфли, сапоги и полусапожки (рис.1). Сапог состоял из нескольких деталей: голенища, головки, задника, подошвы и каблука с XIV в.

**Археологические находки.** Судя по новгородским находкам сначала были цельнонатянутые сапоги, скроенные из крупных кусков кожи. Затем появляются детальнокроенные сапоги, из нескольких деталей. В XII в. они сосуществуют, а затем появляются сапоги жестких форм, которые в XIV в. вытесняют как мягкие сапоги, так и мягкие башмаки. По большому количеству находок из Новгорода, Минска, Пскова, Полоцка и др. можно сказать, что с XIII века сапоги – один из самых распространенных видов обуви на Руси, уступающий только башмакам. Самым ранним образцом считается пара сапожек XI в. из Новгорода.



Рис.1. Основные  
типы обуви

**Этимология слова «сапог».** Слово пришло в древнерусский язык из старославянского в форме «сапогъ» со значением «твердая кожаная обувь». Древнерусское «сапогъ» было синонимично слову «онуча» (в старославянском – «оноуца») со значением «обувь». Этимология слова спорная (рис.2). Некоторые ученые видят связь с греческим

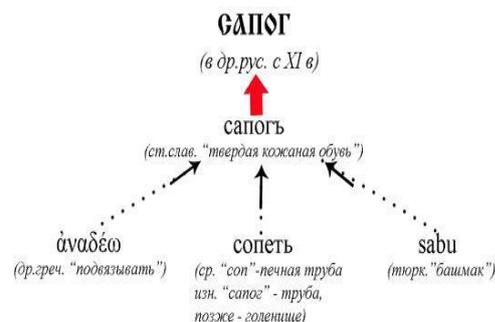


Рис.2  
Этимология

глаголом «подвязывать», т.к. древнегреческая обувь представляла собой подошву с ремнями (сандалии). Другие исследователи языка склонны сближать «сапог» с глаголом

«сопеть» (диалектное «сопля» – «штанина», «соп» – «печная труба»), т.е. исходно «сапог» – «труба», позже – «голенище» и «обувь с голенищами». По другой версии, «сапог» – заимствование из тюркских языков, где *sabu* – «башмак», восточномонгольское *sab* – «башмак, ботинок». М.Р. Фасмер возводит этимологию к тюрк. \**sapaу-*, \**sapuу-* «обувь с голенищем».

**Письменные источники.** Сапоги упоминаются в самом раннем Лаврентьевском списке ПВЛ: «*В год 6493 (985). ...Сказал Добрыня Владимиру: "Осмотрел пленных колодников: все они в сапогах. Этим дани нам не давать..."*». В Синодальном списке НПЛ тоже есть этот фрагмент от 985 года. Позже в этой же летописи встречается упоминание сапога при описании Липецкой битвы в 1216 году. В анонимном труде «Худуд ал-Алам», который был написан в 982/83 гг. на персидском языке, мы можем найти: «*О стране славян... Они носят высокие сапоги и рубахи до лодыжек...*»

**Изображение сапог.** Изображения сапог встречаются в летописях, в сюжетах к. IX – н.



Рис.3.  
Фрагмент  
хроники Иоанна  
Скилицы, XIII в.

X века. Однако миниатюры были созданы в XV-XVI вв. Художник мог изобразить реалии своего времени. На фресках Софии Киевской и других церквей есть изображение сапог. Сапоги были обувью воинов, богатых и знатных людей. Непременной принадлежностью княжеской одежды были цветные сапоги, нередко расшитые жемчугом и бляшками. В «Изборнике Святослава» 1073 г. можно видеть самое раннее изображение сапог с загнутыми носками: князь Святослав – в синих сапогах, сын его Ярослав – в красных. Древнерусские иконы и фрески следовали византийскому канону, поэтому изображения костюмов могут быть созданы по образцу византийских. В Библии из Сан-Паоло Фуори ле Мура (ок.870), в Штутгартской Псалтири (ок.820-830гг), в Евангелии из Россано (середина VI века) и др. есть миниатюры, свидетельствующие о существовании сапог в Западной Европе. Но распространенность сапог в Европе вызывает сомнения, так как монахи в миниатюрах также использовали византийские каноны(рис.3). С.А. Яценко исследует изображения тюрков на погребальных ложах согдийцев. В его работе речь идет о фигурках эпохи Тан (VII-VIII века), на некоторых из них можно увидеть сапоги. Многие фигурки изображают всадников. В коллекции Эрмитажа есть глиняные статуэтки VI-VIII вв, найденные в Туяк-Мазаре. Л.Н. Гумилев, описывая эти статуэтки, многократно упоминает сапоги из мягкой кожи.

**Выводы.** В I тыс.н.э. сапоги широко распространены. В Византии сапоги были известны с античных времен. Древнерусские и западноевропейские изобразительные источники создавались под влиянием византийского канона. У тюркских народов сапоги появились не позднее V - VI веков н.э. и были традиционной одеждой. Самая ранняя находка сапог на территории Древней Руси датируется XI веком. Самое раннее древнерусское

изображение тоже относится к XI в. Письменные же источники говорят о том, что в X веке сапоги были для славян традиционной обувью. Сапоги были элементом костюма знати, остальная часть населения носила низкую кожаную обувь.

Для дальнейшего исследования необходимо провести сравнительный анализ технологии изготовления (выделка кожи, выкройки, виды швов) древнерусской обуви с образцами сопредельных территорий. Исследование по письменным и изобразительным источникам стоит рассматривать как вспомогательное к изучению археологических находок.

## Литература

1. Е.И. Оятева. К методике изучения древней кожаной обуви// Археологический сборник № 15. Материалы по археологии европейской части СССР от эпохи раннего железа до средневековья.// Л.: «Аврора». 1973. 120 с.-с.105-111
2. А.В. Курбатов. Развитие технологии выделки кожи и кожевенно-обувного производства в средневековых русских городах// Города Верхней Руси. Истоки и становление. Торопец, 1990. – с.57-61
3. А.В. Курбатов. Кожевенное ремесло в средневековой России: диссертация доктора исторических наук : 07.00.06 / Курбатов Александр Валентинович;.- Санкт-Петербург, 2012.- 551 с.: ил.
4. Изюмова С.А. К истории кожевенного и сапожного ремесел Новгорода Великого. // МИА 1959. № 65. С. 199
5. Древняя Русь. Город, замок, село.//Археология СССР, т.15/Редкол.: Б.А. Рыбаков(гл.ред.) и [и др.]-М.: НАУКА, 1985. – 270с.
6. Древняя Русь. Быт и культура.//Археология СССР, т.16/Редкол.: Б.А.Рыбаков(гл.ред.) и [и др.]-М.: НАУКА,1997. – 368с.
7. Е.И. Оятева. Белозерская кожаная обувь.//Голубева Л.А., Весь и славяне на Белом озере в X–XIII вв./М.,1973
8. Е.И. Оятева. Обувь и другие кожаные изделия древнего Пскова. // Археологический сборник Государственного Эрмитажа. Л., 1962. Вып. 4.
9. М.Р. Фасмер. Этимологический словарь русского языка: В 4-х т.: Пер. с нем. — 2-е изд., стереотип. — М.: Прогресс, 1986—1987.
10. С.А. Яценко. Древние тюрки: мужской костюм в китайском искусстве// Transoxiana (Internet-journal). Número 14 (Agosto 2009), Buenos Aires. - [www.transoxiana.org/14](http://www.transoxiana.org/14) (на русском и англ. яз.)

## ПОВЕСТВОВАТЕЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ В ПРОИЗВЕДЕНИИ А. КРИСТИ (ПО РОМАНУ «ОБЪЯВЛЕНО УБИЙСТВО»)

*Довженко Кристина,  
Мурманская область, г. Мурманск,  
МБОУ г. Мурманска «Лицей № 2», 11 класс;  
научный руководитель: Богомолова Е.В.,  
учитель русского языка и литературы, МБОУ г. Мурманска «Лицей № 2»*

Целью работы является изучение особенностей функционирования таких повествовательных структур, как повествование–игра, повествование-оппозиция, повествование-манипуляция, повествование-метатекстовое пространство [1].

Фабула романа А. Кристи «Объявлено убийство» представляет сложную сеть взаимодействий. Отправным моментом, своеобразной исходной точкой повествования является объявление об убийстве, которое должно произойти в ближайшем будущем: «Объявлено убийство, которое произойдёт в пятницу, двадцать девятого октября, в восемнадцать часов тридцать минут в «Литтл-Пэддоксе». Только сегодня, друзья, спешите принять участие»[2, 13]. Объявление станет не предостережением, а приглашением к развлечению, к шоу, к розыгрышу.

Ситуация игры станет ключевой при дальнейшем развёртывании микроструктуры романа. Гости, приглашённые таким своеобразным способом в дом главной героини, мисс Блэклок, как зрители, окажутся в дальнейшем свидетелями преступления, а потом -и подозреваемыми. Фабульная схема, заданная игровой комбинацией в начале романа, имеет все характеристики театральной постановки: молодой человек – новое действующее лицо, его маска – театральный атрибут, отсутствия света – часть декорации. Ключом к убийству является информация о том, кто и где находился во время убийства. Эта мизансцена будет воспроизведена и в конце романа при удачной попытке мисс Мергатройд реконструировать преступление

Следующая повествовательная схема, используемая А. Кристи в романе «Объявлено убийство», – оппозиция. В основу оппозиции положен парный признак, который может быть как внешним, так и внутренним [4]. Внешнее противостояние героев, объединённых в пары, позволяет реконструировать ситуации, за которыми скрываются тайны и обманы, ведущие к цепочке убийств,- внутреннее – понять мотивацию поступков героев.

Дора Баннер – это персонаж, который с самого начала знает убийцу и имеет представление о мотивах преступника. Обычно такой информацией обладает человек незаурядных умственных способностей. Характеристика Доры Баннер прямо противоположна читательской догадке: «<...> Бедняжка Дора постоянно всё путала, портила нервы

вспыльчивой домработнице-иностранке, теряла счета и письма, а временами просто доводила мисс Блэклок до белого каления»[2, 24]. Введение такой характеристики объяснимо: с одной стороны, она понимает, что движет убийцей, и оправдывает все её действия, т. к. Доре Баннер кажется справедливым тот факт, что наследство должна получить Шарлотта Блэклок, жизнь которой была сплошным страданием. Именно поэтому с молчаливого согласия Доры Баннер маленькая ложь порождает преступления: всё начинается с присвоения имени сестры Шарлотты - Летиции, а заканчивается желанием любой ценой скрыть этот обман. С другой стороны, именно Дора Баннер невольно начинает свидетельствовать против убийцы – Шарлотты Блэклок: путает имена и вместо Летти называет подругу Лотти, в разговоре с мисс Марпл путает характеристики сестёр («дурнушка» - «хорошенькая», печальная и одинокая - весёлая и удачливая).

Дора Баннер выступает в паре с убийцей – Шарлоттой Блэклок. Это пара структурный вариант оппозиции бедности и богатства, удачливости в жизни и поражения. Когда-то давно Шарлотта Блэклок была больной, одинокой, несчастной, а её сестра Летиция – состоятельной, востребованной, талантливой, счастливой. Со смертью сестры Шарлотта приписывает себе её имя и судьбу, манипулирует воспоминаниями других людей, чтобы превратиться в Летицию. Теперь к Шарлотте относятся как к сестре – наследнице огромного состояния её босса, а роль несчастной, прозябающей в нужде женщины при ней начинает выполнять Дора Баннер. Происходит обмен ролями.

Следующей повествовательной структурой станет метатекстовое пространство. Внешние изменения, структурные перестройки не могут скрыть внутреннюю суть персонажей – матрицы мира, которые определяют характер и судьбу[3]. Матрицы мира образуют метатекстовое пространство, в котором происходит взаимодействие автора и читателя, выстраивается система догадок, гипотез, верификационных схем, позволяющих понять замысел автора. Присвоив себе внешнюю атрибутику благополучия, Шарлотта Блэклок остаётся маленькой, одинокой, испуганной девочкой. Именно этот страх руководит всеми её поступками, он станет для неё инстинктом самосохранения и превратит героиню в убийцу. Страх управляет ею, Шарлотта начинает приписывать людям несуществующие качества и убивает напрасно. Первое её убийство, на которое было потрачено много времени и сил, было совершено зря. Руди Шерц – посыльный из швейцарской гостиницы, где она когда-то жила с сестрой, не вспомнил её и не мог бы отличить от Летиции. Шарлотта сама придумала сценарий возможных действий посыльного, испугалась возможного шантажа и нанесла опережающий удар – убила. Остальные убийства она совершала, чтобы скрыть первое.

В тексте романа присутствуют и другие пары героев. Автор комбинирует их на основании разных признаков: родственных (Эдвард и миссис Светтенхэм), семейных (Арчи Истербрук и его жена), дружеских (мисс Хинчклифф и мисс Мергатройд), любовных (Патрик Симонс и Джулия). Все эти признаки лежат в основе главной комбинаторной схемы – Летиция – Шарлотта. Кроме того, пары персонажей романа являются подвижными, они могут перестраиваться, образуя сложную сеть человеческих отношений.

В рамках данного исследования была предпринята попытка на материале романа А.Кристи «Объявлено убийство» изучить особенности функционирования таких повествовательных структур, как повествование–игра, повествование-оппозиция, повествование-манипуляция, повествование-метатекстовое пространство.

В результате исследования было установлено, что автор воссоздаёт ситуацию игры, используя технику мизансцены, театральной атрибутики, ролевого распределения, чтобы замаскировать преступление.

В результате исследования был найден персонаж, который занимает ключевую позицию в тексте; описаны пары, на основании семейных, родственных, любовных, дружеских признаков; выявлены смысловые оппозиции «богатства» - «бедности», на основании которых воссозданы матрицы мира.

## **Литература**

1. Барт Р. Избранные работы: Семиотика. Поэтика: Пер. с фр./ Под общ. ред. Г. В. Косикова – М., 1989. -130с.
2. Кристи А. Объявлено убийство. – М.: Эксмо, 2015. - 320с.
3. Леви-Строс К. Структурная антропология. – М., 1985. – 128 с.
4. Якобсон Р. О. Лингвистика и поэтика. Структурализм: «за» и «против». – М.: Наука.-1975.- 234 с.

## **ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО**

### **ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭПОКСИДНОЙ СМОЛЫ В ДИЗАЙНЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ВОЙЛОКА**

*Бизенкова Анна,  
Мурманская область, ЗАТО г. Североморск,  
МБОУ СОШ № 10 им. К.И. Душенова, 11 класс;  
научный руководитель: Замятина Н.Я,  
учитель технологи и ИЗО, МБОУ СОШ № 10 им. К.И. Душенова*

Валяние войлока – один из самых древних способов изготовления текстиля. Современные технологии и материалы помогли по-новому взглянуть на валяние войлока и способы его использования. Войлок рождает новые и неожиданные дизайнерские решения.

**Цель исследования:** выяснить, возможно ли использование эпоксидной смолы в дизайне изделий из войлока.

### **Эпоксидная смола и ее использование в дизайне**

Что такое эпоксидная смола? По химическому строению эпоксидная смола представляет собой синтетическое олигомерное соединение. Впервые была получена в США в 1927 году, [5]. В свободном виде эпоксидная смола не применяется. Она проявляет свои уникальные свойства только в соединении с отвердителем после реакции полимеризации, а не за счет испарения компонентов. Эпоксидная смола — это реактопласт, реакция взаимодействия эпоксидной смолы с отверждающим агентом является необратимой, это значит, что застывшая смола не растворяется и не расплавляется как термопласт.

Эпоксидная смола идеальна для придания объема, блеска и защиты плоским поверхностям: скрапбукинг, открытки, фотографии, декупаж, бижутерия, эффект «увеличения» на холсте и др.

### **Войлок: история и современность**

Одно из первых исторически точных описаний войлока и его использования принадлежит древнегреческому историку Геродоту. В V веке до н.э. он подробно описал быт скифского народа, где часто упоминал войлок, как материал, применяемый в самых разных целях, [3]. Из войлока делали дома, ковры, одежду, предметы обихода.

Войлок и сегодня греет наши ноги, шлифует драгоценные камни и даже помогает извлекать звуки при игре на фортепьяно. В конце XX века началось возрождение этого традиционного ремесла. Современные технологии и материалы помогли по-новому взглянуть на валяние войлока и способы его использования. Увлекаясь работой с непряденой шерстью в технике «мокрого» валяния и «шерстяная» живопись, мы решили выяснить: возможно ли использование эпоксидной смолы в дизайне изделий из войлока? какие техники покрытия и виды эпоксидной смолы подходят для этой цели? как структура войлока влияет на результат покрытия? Получить ответы на эти вопросы можно выполнив ряд экспериментов.

### **Проведение экспериментов по покрытию поверхности войлока эпоксидной смолой.**

Для проведения экспериментов по покрытию поверхности войлока эпоксидной смолой мы выбрали два вида войлоков: собственно войлок, полученный в результате мокрого валяния и шерстяной настил из волокон, выполненный в технике «шерстяная» акварель. Для покрытия мы использовали эпоксидные смеси, которые смогли приобрести в магазине строительных

материалов (Суперэпокси, прозрачный эпоксидный клей – момент, Клей эпоксидный универсальный ЭДП, эпоксидную смолу марки Ероху Max Decor). Приобретя определенный опыт, в ходе данной исследовательской работы, мы решили декорировать журнальный столик. Декорирование происходило в 4 этапа (Рис.1): 1– подготовительный, 2 этап – выкладывание картины шерстью, заливка первого слоя, 3- заливка 2 слоя, 4-заключительный этап.



Рис.1. Декорирование столика

По результатам проведенных экспериментов можно подвести итог, что работа с эпоксидными смолами требует строгого соблюдения правил техники безопасности, так как в момент полимеризации смола может быть токсична. Но после того, как состав полностью затвердел, он является безопасным для дальнейшего использования его человеком.

#### **Выводы:**

Войлочные изделия могут покрываться эпоксидной смолой с хорошей адгезией (прилипаемостью) по технологии аналогичной покрытию деревянной поверхности, сухоцветов и других материалов.

Применяя эпоксидное покрытие для дизайна изделий из войлока необходимо использовать составы с достаточным «временем жизни» (1,5-2 часа). Для того, чтобы уменьшить пористость войлока можно перед нанесением эпоксидного состава обработать изделие лаком для волос. Эпоксидное покрытие отечественного производства марки ЭДП имеет достаточно выраженный желтоватый оттенок.

Для получения прозрачной, однородной, глянцевой поверхности необходимо точное соблюдение технических условий и технологической последовательности нанесения эпоксидного покрытия.

Выполнив свою исследовательскую работу, я достигла поставленной цели - выяснила, что использование эпоксидной смолы в дизайне изделий из войлока возможно. Экспериментальным путем подтверждена выдвинутая гипотеза – для покрытия шерстяного войлока эпоксидной смолой в целом подходит техника нанесения глянцевого покрытия, используемая для деревянных поверхностей, декупажа и сухоцветов.

Для изготовления бижутерии из валяных изделий со стекловидным покрытием лучше использовать эпоксидные составы французского, или немецкого производства. Т.к. они практически не имеют запаха и цвета, дают прочное глянцевое, или матовое покрытие, в зависимости от гладкости формы для заливания, гипоаллергенны.

Для покрытия больших поверхностей можно использовать отечественную эпоксидную смолу марки Ероху Мах Десог, которая обладает хорошими прочностными, гигиеническими и эстетическими свойствами.

Использование эпоксидной смолы в дизайне изделий из войлока открывает большие возможности для создания различных дизайнерских объектов: от бижутерии до предметов интерьера.

## Литература

1. Красникова Г., Бублик В., Мамонова М. Все о войлоке и фильцевании: Практическое руководство. (Приложение к журналу «Чудесные мгновения. Лоскутное шитье») - Агентство Дистрибьютор Прессы, 2009. – 42 с.
2. Морозова Л. Н., Кравченко Н. Г., Павлова О. В. Технология.- 5-11 классы: проектная деятельность учащихся. – 2-е изд., стереотип.- Волгоград: Учитель, 2008.-204 с.
3. Мой Маккей. Цветочные картины из шерсти и войлока: пейзажи и натюрморты./ Пер. с англ. У. Сапциной- М.: Издательская группа «Контент», 2015.-128 с.; цв. ил.
4. Шинковская К.А. Войлок. Все способы валяния. – М. АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2011.- 176 с.: ил. – (Золотая библиотека увлечений).
5. URL: <http://www.epoxidka.ru>
6. URL: <http://www.handhand.ru>
7. URL: <http://www.livemaster.ru>

Составители: **Г.И. Огурцова**, старший методист, **Ю.Н. Макарова**, старший методист отдела работы с одарёнными детьми и молодёжью ГАУДО МО «Мурманский областной центр дополнительного образования «Лапландия»

Шаг в будущее: Научные труды молодых исследователей программы «Шаг в будущее». Том 9. – Мурманск, 2016. – \_\_\_\_\_ с.

В сборник вошли научные статьи дипломантов X Соревнования молодых исследователей в Северо-Западном федеральном округе Российской Федерации «Шаг в будущее».

© Министерство образования и науки Мурманской области, 2015

© ГАУДО МО «Мурманский областной центр дополнительного образования «Лапландия», 2015