

СТАРТ В НАУКУ XXI века

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ КРАЕВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ УЧАЩИХСЯ БАЗОВЫХ ШКОЛ РАН

ПЕРМЬ 2020

СТАРТ В НАУКУ XXI века ПЕРМЬ 2020



СТАРТ В НАУКУ XXI века сборник материалов краевой научно-практической конференции учащихся базовых школ РАН

МАРТ – АПРЕЛЬ 2020

ПРИЛОЖЕНИЕ К ВЕСТНИКУ ПЕРМСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА
ISSN 2658-705X

Экспертный Совет Конференции

канд. физ.-мат. наук *К.М. Чудинов*
ст. преподаватель *А.С. Баландин*
канд. физ.-мат. наук *Т.Л. Сабатуллина*
д-р физ.-мат. наук *Ю.Л. Райхер*
канд. физ.-мат. наук *А.Ф. Кузьяев*
канд. техн. наук *И.И. Безукладников*
д-р техн. наук *А.А. Южаков*
докт. хим. наук *И.В. Машевская*
д-р хим. наук *Л.Ф. Гейн*
канд. биол. наук *Г.К. Матвеева*
учитель высшей категории *В.П. Буравлева*
д-р мед. наук *А.Б. Виноградов*
д-р биол. наук *Л.Г. Переведенцева*

канд. геогр. наук *А.А. Зайцева*
д-р филол. наук *И.В. Самойлова*
д-р филол. наук *Е.А. Баженова*
д-р филол. наук *Т.Н. Чугаева*
канд. пед. наук *Н.Е. Шпак*
канд. филол. наук *С.С. Назмутдинова*
канд. пед. наук *Д.А. Гагарина*
канд. юрид. наук *Е.С. Третьякова*
канд. ист. наук *А.С. Кимерлинг*
канд. филос. наук *Ю.В. Василенко*
канд. экон. наук *Е.Л. Зуева*
ст. преподаватель *Е.А. Шенкман*
канд. экон. наук *С.А. Белых*

Ответственный секретарь

канд. техн. наук *В.П. Приходченко*

Адрес редакции журнала:

614990, г. Пермь, ул. Ленина, 13А
тел.: (342) 212-43-75
e-mail: vestnik@permisc.ru

СОДЕРЖАНИЕ

МАРТ – АПРЕЛЬ 2020

1. МАТЕМАТИКА / ИНФОРМАТИКА

Фомичкин С.

Создание автоматизированного тепличного оконного модуля 7

Новикова М.

Применение теории графов при построении оптимального плана
перевозки грузов 12

Аристов А.

Разум и чувства искусственного интеллекта 18

2. ФИЗИКА / ХИМИЯ

Меновщикова Ю.

Влияние физико-химических характеристик бензинов на работу
автомобильных двигателей 23

Бубнов В.

Определение содержания солей тяжелых металлов в почвах г. Чайковский 29

3. БИОЛОГИЯ

Хрущёв К.

Бактерии-деструкторы бифенила и бензойной кислоты почвы
Черняевского леса 37

Рачёва С.

Размножение варана южноазиатского в искусственных условиях 42

4. НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Мальцев И.

Сравнительный анализ климатических карт России с 1951 г. по 2015 г. 49

Федосеев М.

Выбор материалов и разработка технологии для перекрашивания мебели 54

5. ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Ильичёв И.

Семантика сакрального символа в маргиналиях маастрихтского часослова 61

Кудасов А.

Экономические идеи в романе Н.Г. Чернышевского «Что делать?» 68

Королева С.

Изучение характера учеников по методу графологии 73

6. РУССКАЯ СЛОВЕСНОСТЬ

Жданович Н.

Образ Дома в романе М.А. Булгакова «Белая гвардия» 79

Васильева Ю.

Прозвища в среде российских и немецких школьников 84

Мельникова Ж.

Рок-революция: влияние русской истории периода перестройки на рок-поэзию 88

Брызгина Е.

Комикс как элемент массовой культуры 93

7. ACCIDENTAL DISCOVERIES IN SCIENCE

Жильцов Ф., Токаев Н., Чугаев И.

Archimedes way throughout centuries 98

Могильная С.

Sir Isaac Newton: the Apple and the Law of Gravitation..... 101

Окулова Ю.

Accidental Discoveries in Archaeology 104

Рыбьякова Е.

Lysozyme: Some Biological Serendipities 107

Иванова Е.

Fluorescent proteins: Some Bio-Chemical Serendipities 110

Тарасова А.

Some Chemical Serendipities 113



*О вы, которых ожидает
Отечество от недр своих
И видеть таковых желает,
Каких зовет от стран чужих,
О, ваши дни благословенны!
Дерзайте ныне ободренны
Раченьем вашим показать,
Что может собственных Платонов
И быстрых разумом Невтонов
Российская земля рождать.*

Михаил Васильевич Ломоносов

Пермский край является одним из регионов, реализующих проект создания базовых школ РАН. Среди целей и задач этого проекта – создание для школьников новых возможностей освоения современных методов научных исследований, получения новых научных знаний, решения задач без заранее известных результатов, исследовательская работа под руководством специалистов, работающих в области науки. В рамках этого проекта состоялась конференция «Старт в науку XXI века», в которой приняли участие более 300 школьников. Были представлены результаты исследовательской работы по математике, физике, химии, биологии, науках о земле, медицине, истории.

Прошедшая конференция позволяет организаторам конференции сформулировать ее главный результат – наука интересна и притягательна для молодых людей. Это означает, что в Пермском крае и стране в целом будет потенциал, обеспечивающий преемственность в науке и ее развитие. Уровень докладов, представленных на конференции, и рекомендации ведущих ученых явились основанием для принятия решения о выпуске приложения к журналу «Вестник Пермского федерального исследовательского центра» со статьями по материалам докладов, которые были определены в результате экспертного отбора. Статьи представляют широкий спектр научных направлений, содержат новые интересные научные результаты и будут интересны широкому кругу читателей.

Редколлегия журнала поздравляет авторов статей с их первыми научными результатами и тем, кто посвятит себя науке, желает успехов в этом удивительном мире и уверенности, что усилия, затраченные на получение новых знаний, принесут собственные новые научные результаты и открытия.

Валерий Павлович Матвеев,
академик РАН

МАТЕМАТИКА

ИНФОРМАТИКА



СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТЕПЛИЧНОГО ОКОННОГО МОДУЛЯ (АТОМ)

С. Фомичкин, МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 9»

О.А. Шибанова, МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 9»

Статья посвящена описанию процесса создания автоматизированного тепличного оконного модуля (АТОМ) для выращивания рассады. В ней кратко описаны изученные параметры выращивания рассады, датчики и исполнители. Отражены этапы проектирования, сборки, программирования и тестирования модуля. Описаны результаты и выстроены перспективы дальнейшего использования и развития проекта.

Ключевые слова: робототехника, Ардуино, датчики, исполнительные устройства, умная теплица.

В данной статье представлена попытка создать автоматизированный тепличный оконный модуль (АТОМ) для выращивания рассады, способный самостоятельно контролировать и регулировать освещение, температуру и влажность воздуха, влажность почвы.

Этой попытке предшествовали многолетние занятия Lego (с шести лет) и самостоятельное изучение конструктора Arduino. Работа с данным конструктором намного сложнее, чем с Lego, но, безусловно, интереснее, поскольку нужно не только соединять готовые элементы робота, но и продумать элементы каркаса, правильно соединить электронные компоненты, чтобы не было замыкания и т.п. В интернете были найдены несколько описаний подобных устройств [2, 9, 13]. Чаще всего это системы полива или контроля освещения для комнатных растений или макеты полноразмерных теплиц. Новизна нашей работы состоит в том, что АТОМ – это объединение всех необходимых систем для контроля за выращиванием рассады и регулирования этого процесса. К тому же, это полностью работоспособный, действующий проект с собственным каркасом и всеми необходимыми элементами.

Во время осуществления данного исследовательского проекта мы предполагали следующие риски: электронные компоненты не смогут работать должным образом; управляющая программа окажется неработоспособной; рассада, выращенная в АТОМе, не будет качественнее рассады, выращенной «обычным способом».

Были определены необходимые для успешного выращивания рассады параметры. При этом опирались на пожелания мамы как конечного пользователя и общие рекомендации по выращиванию рассады [5, 8, 11, 14]. На начальном этапе работы были подготовлены эскиз модуля и схема взаимодействия элементов (Рис. 1). Было решено изготовить каркас из полипропиленовых труб, покрыть поликарбонатом и пленкой.

Из электронных компонентов посчитали достаточным использование следующих датчиков: датчика освещённости (позволяет сделать автоматическое включение освещения), датчика влажности почвы (состоит из контактного щупа YL-69 и датчика YL-38), датчика температуры и влажности воздуха DHT 11 (состоит из термистора и емкостного датчика влажности) [1, 3, 4, 10, 16].

Таблица

**Оптимальные условия выращивания рассады
некоторых овощных и цветочных культур**

Название культуры	Температура	Влажность воздуха	Время искусственного досвечивания
I группа			
Томаты	20-22°C	60-70%,	14-16 часов
Перцы, баклажаны; арбузы, дыни	20-25°C	60-70%,	12-16 часов
Петуния	20-23°C	60-70%	12-14 часов
Бархатцы	22-25°C	60-70%	12-14 часов
II группа			
Огурцы, тыквы, кабачки, патиссоны	20-25°C	70-80%	В досвечивании не нуждаются

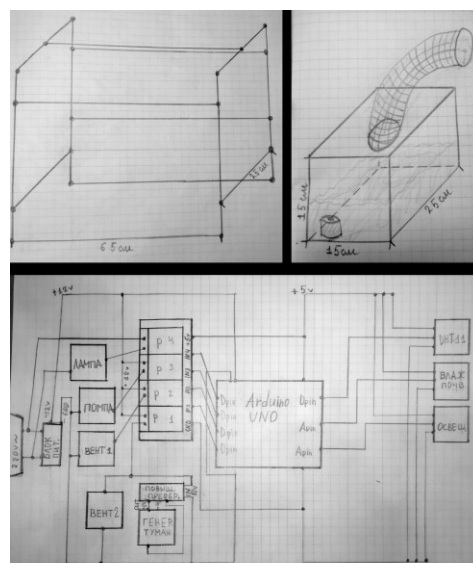


Рис. 1. Эскиз модуля и схема взаимодействия элементов

В качестве исполнителей в АТОМе были использованы следующие устройства: светильник светодиодный для растений (излучаемый им спектр электромагнитных волн благоприятно влияет на рост и цветение), насос для полива, ультразвуковой генератор тумана (распыляет воду, в модуле образуются туман, который повышает влажность воздуха), вентилятор (для нагнетания пара и охлаждения воздуха в модуле), 4-х канальное реле (позволяет направлять или закрывать ток от источника к устройству), повышающий преобразователь постоянного тока (рабочее напряжение модуля – 12 вольт, но есть устройство с рабочим напряжением 24 вольт, необходимо использовать повышающий преобразователь постоянного тока), блок питания (для обеспечения стабильной работы системы) [6, 7, 12, 15] (Рис. 2).

«Мозгом» проекта стал Arduino UNO. Вся работа была распланирована таким образом, чтобы не мешать текущей учебной занятости и должна была занять 1 месяц. Конечным сроком изготовления АТОМа был выбран праздник 8 марта. Все запланированные сроки были соблюдены. На этапе создания каркаса АТОМа все его элементы были отмерены и разрезаны согласно установленным размерам модуля. При помощи аппарата для сваривания полипропиленовых труб детали бы-

Датчик освещенности	Датчик влажности почвы	Датчик температуры и влажности воздуха DHT 11
Светильник светодиодный	Насос	Ультразвуковой генератор тумана
Вентилятор	4-х канальное реле	Повышающий преобразователь постоянного тока
Блок питания		

Рис. 2. Датчики, исполнительные и вспомогательные устройства

ли соединены. Из поликарбоната были вырезаны боковые стенки модуля и прикреплены к каркасу при помощи саморезов. Был установлен светильник (Рис. 3). Задняя стенка и передняя шторка были вырезаны из полиэтиленовой пленки и

прикреплены к каркасу на скотч. Для равномерного распределения воды при поливе были смоделированы и распечатаны на 3D принтере специальные лейки. Это не составило большого труда после посещения курсов 3D моделирования. Блок полива был сделан из пищевого контейнера. Его совместили с генератором тумана. Все элементы были соединены и размещены на каркасе (Рис. 4).

Элементы управляющего модуля были соединены на макетной плате согласно



Рис. 3. Изготовление каркаса АТОМа

Рис. 4. 3D-моделирование и печать элементов полива, сборка блока полива

схеме взаимодействия элементов. Было проверено подключение всех элементов, созданы скетчи для работы с датчиками и исполнителями. На данном этапе из-за неправильного подключения испортился ДНТ 11, и вышел из строя повышающий преобразователь напряжения. Преобразователь был заменен более мощным. Далее была написана и протестирована управляющая программа. После проверки работоспособности программы все электронные компоненты были размещены на корпусе АТОМа. Блок питания, плата Arduino, блок реле и повышающий преобразователь помещены в отдельный контейнер. Все необходимые соединения пропаяны и заизолированы. На корпус добавлены светодиоды для индикации состояния модуля (Рис. 5). После того, как все элементы АТОМа были размещены и подсоединены, окончательно закрепил и все провода и датчи-

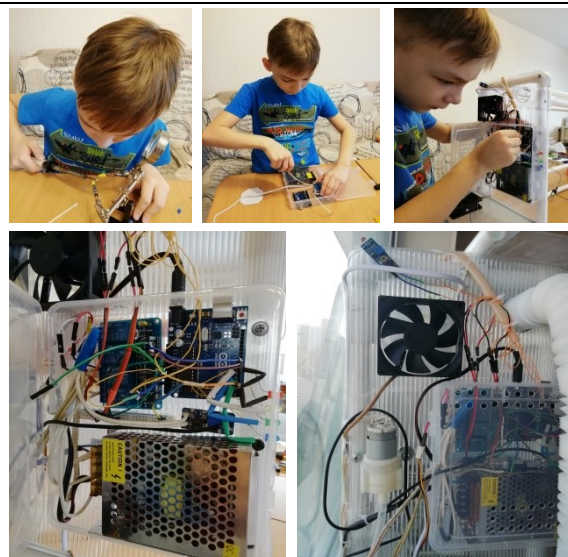


Рис. 5. Создание и программирование управляющего модуля. Подсоединение электронных компонентов проекта

ки, настроил и систему полива. Была произведена окончательная «подстройка» параметров управляющей программы.

АТОМ был размещен на подоконнике. В течение одного дня проводилось тестирование всех элементов без растений. После прорастания семян в модуль была поставлена «молодая» рассада. На этот же подоконник была размещена рассада вне модуля для сравнения и выявления эффективности работы модуля. В процессе тестирования были отрегулированы параметры срабатывания датчиков, добавлено вентиляционное отверстие. При сравнении рассады, выращенной в модуле и «традиционным способом» в качестве эксперта выступила мама. Мы отметили, что рассада в модуле меньше вытягивается, более крепкая и зеленая, чем выращиваемая просто на подоконнике. Наблюдения были продолжены до конца апреля – до момента высадки рассады в теплицу на даче. При сравнении рассады после 2-х месяцев работы АТОМа были отмечены явные различия: рассада в модуле крепче, намного развитее, зеленее (Рис. 6).

Таким образом, в процессе работы были изучены параметры выращивания рассады и датчики освещённости, влажности почвы, температуры и влажности воздуха. Нам удалось спроектировать, запрограмми-



Рис. 6. Рассада, выращенная в модуле и «традиционным способом»

ровать и протестировать АТОМ. В процессе моделирования и программирования АТОМа пришлось заменить вышедшие из строя элементы: датчик DHT 11, датчик влажности почвы и повышающий преобразователь постоянного тока. Несмотря на сложности, нам удалось создать автоматизированный тепличный оконный модуль для выращивания рассады, способный самостоятельно контролировать и регулировать освещение, температуру и влажность воздуха, влажность почвы.

Преимущества работы АТОМА: рассада чувствует себя более комфортно при оптимальных параметрах выращивания, временные затраты на выращивание рассады снизились. В процессе работы выяснились некоторые недостатки системы: нет возможности выбора режима работы модуля без подключения к компьютеру; необходимость отключать модуль вечером и включать утром; отсутствие системы аварийного отключения в случае выхода компонентов из строя.

Библиографический список

1. Инфракрасный датчик расстояния. 3DiY [Электронный ресурс] – URL: <https://3d-iy.ru/wiki/arduino-atc>.
2. Abitu.Net [Электронный ресурс] – URL: <https://abitu.net>.
3. Подключение датчика DHT11 или DHT22 к Ардуино. ARDUINOMASTER [Электронный ресурс] – URL: <https://arduinomaster.ru/datchiki-arduino/datchiki-temperature-i-vlazhnosti>.
4. Iarduino [Электронный ресурс] – URL: <https://wiki.iarduino.ru>.
5. Plantopedia [Электронный ресурс] – URL: http://www.plantopedia.ru/news/details/topic/rassada_tcvetochnih_kultur.
6. StudRobots Робототехника для всех [Электронный ресурс] – URL: <http://studrobots.ru/arduino-relay.арду.пф> [Электронный ресурс] – URL: <http://www.xn--80ai9an.xn--p1ai/product/2281>.
7. Дачные советы [Электронный ресурс] – URL: <https://dachnye-sovety.ru/vyrashhivanie-rassady-sroki-dosvechivanie-optimalnaya-temperatura>.

В мае-июне 2020 г. велась работа по усовершенствованию АТОМа:

- Установлена управляющая кнопка для выбора различных режимов работы АТОМа: выбор параметров датчиков, возможность отключения систем.
- Установлен дисплей для просмотра получаемых датчиками данных (Рис. 7).

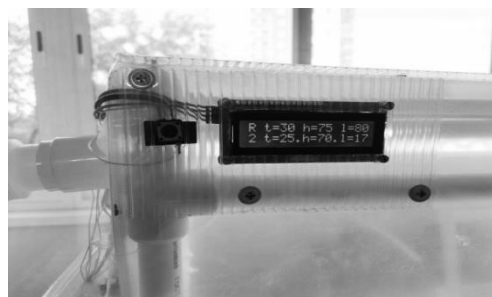


Рис. 7. Управляющая кнопка и дисплей

Планируется дальнейшее усовершенствование АТОМа:

- Установка модуля реального времени для управления режимами в дневное и ночное время.
- Возможность влиять на работу АТОМа удаленно, при помощи смартфона.
- Разработка и установка системы аварийного отключения модуля.

В процессе работы над проектом появилась идея дальнейшего его развития. Так как АТОМ является моделью полноразмерной теплицы, было решено использовать его элементы в качестве управляющего модуля «Умной теплицы» на даче. Но в отличие от представленных в открытых источниках проектах планируется создание не теплицы, а Автоматизированного Тепличного Модуля для контроля выращивания рассады дома и в теплице с возможностью выбора режимов работы через интернет.

8. Информационно-развлекательный портал Pikabu [Электронный ресурс] – URL: https://pikabu.ru/story/umnaya_teplitsa_na_arduino_pervye_shagi_4992726.
9. Научно-популярный портал Занимательная робототехника [Электронный ресурс] – URL: <http://edurobots.ru/2015/02/arduino>.
10. Овощеводство в России [Электронный ресурс] – URL: <https://www.rusagroweb.ru/ovoshevodstvo/vyrashchivanie-rassady/rezhim-vlazhnosti-dlya-rassady.html>.
11. Онлайн журнал про электричество «Электрик Инфо» [Электронный ресурс] – URL: <http://elektrik.info/main/praktika/1112-dcdc-preobrazovateli.html>.
12. Официальный сайт компании Arduino [Электронный ресурс] – URL: <http://arduino.ru/forum/proekty/umnaya-teplitsa>.
13. Портал Теплиц [Электронный ресурс] – URL: <http://www.portalteplic.ru/rassada/temperaturnij-rezhim-pri-virashivanii>.
14. САМ ЭЛЕКТРИК [Электронный ресурс] – URL: <https://samelectrik.ru/baza-znaniy>.
15. ФАБЛАБ «РОБОТОТЕХНИКААРДУИНО» [Электронный ресурс] – URL: <https://xn--18-6kcdusowgbt1a4b.xn>.

THE INVENTION OF THE AUTOMATIC GREENHOUSE WINDOW MODULE (AGWM)

S. Fomichkin, O.A. Shibanova

Perm Pushkin State Secondary School № 9

The article is devoted to the description the Automatic Greenhouse Window Module (AGWM) invention for the seedling cultivation. In this article, there is a short description of the discovered parameters of the seedling cultivation process, all the sensors and the actuators are also described. Furthermore, the steps of the designing and assembling process, module programming and testing are presented in the research. The results are described, as well as the prospects of the following usage and development of the project.

Keywords: robotics, Arduino hardware, sensors, actuators, smart greenhouse.

Сведения об авторах

Фомичкин Сергей, ученик 6 класса, МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 9 им. А.С.Пушкина с углублённым изучением предметов физико-математического цикла» (МАОУ «СОШ № 9 им. А.С. Пушкина»), 614039, Россия, г. Пермь, Комсомольский пр., 45; e-mail: shaggyhog3@gmail.com

Шибанова Ольга Александровна, учитель ИЗО и технологии, МАОУ «СОШ № 9 им. А.С.Пушкина»; e-mail: shibanova27@mail.ru

Материал поступил в редакцию 03.07.2020 г.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ГРАФОВ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНА ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ

М. Новикова, МАОУ «Гимназия № 17»

Н.М. Юдина, МАОУ «Гимназия № 17»

А.А. Зайцев, Пермский государственный национальный исследовательский университет

Преобразование больших объемов информации возможно с помощью применения некоторых математических моделей, схем, что позволяет оперативно прогнозировать процессы и заблаговременно исправлять ошибки в расчетах и на практике. В статье рассматривается применение теории построения графов при выборе оптимального маршрута вывоза твердых коммунальных отходов (ТКО) на примере одного из малонаселенных районов Пермского края.

Ключевые слова: граф, графовая модель, оптимизация, маршрут, твердые коммунальные отходы (ТКО).

Введение

Мир вокруг нас переполнен большим объемом информации. Человек, теряясь в ней, не может оперативно найти то, что интересует его в данный момент. Но стоит преобразовать информацию в наглядный вид, построить модель, схему, информация начинает работать, позволяя прогнозировать некоторые процессы, помогая исправлять ошибки не только в расчетах, но и в практической деятельности. Одной из таких схем является так называемая графовая модель, состоящая из точек (вершин) и отрезков (ребер).

Согласно Федеральному закону «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 № 89-ФЗ, к твердым коммунальным отходам (ТКО) относятся вещи, образующиеся в процессе потребления физическими и юридическими лицами в процессе деятельности, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования [5]. В России ТКО копят в специально отведенных местах (мусорные баки),

далее собираются и транспортируются на полигон. В среднем каждый человек за год производит до 500 кг мусора.

Рассмотрим ситуацию обращения с ТКО в Пермском крае. За год в нашем крае образуется около 980 тыс. тонн бытовых коммунальных отходов. Большую часть из них (около 76%) вывозят на полигоны для дальнейшего захоронения. Общее число объектов размещения ТКО в Пермском крае – 711. С данных объектов мусор поступает на полигоны для дальнейшего захоронения (их по краю 13) или утилизации (в крае мусор утилизируют на полигонах Перми и Краснокамска). Расстояния между объектами размещения ТКО в некоторых муниципальных образованиях (Гайнский, Косинский, Кудымкарский, Чагинский, Чернушинский, Октябрьский, Чердынский, Красновишерский, Ильинский) составляет от 110 до 160 км. Слабо проработанная транспортно-логистическая модель вывоза ТКО влечет за собой большие расходы в

связи малой численностью населения и большой протяженностью между крупными населенными пунктами.

Практическая задача исследования состояла в использовании теории графов с целью минимизации суммарных затрат на вывоз ТКО в Гайнском муниципальном районе.

Для решения данной задачи нам было необходимо:

1. Изучить принцип построения схемы вывоза мусора в Гайнском районе, используя теорию графов.

2. Оптимизировать пространственно-логистическую схему размещения объектов хранения ТКО и вывоза ТКО на полигон для дальнейшего захоронения.

Книга «Теория графов в занимательных задачах» Мельникова О.И. помогла разобраться с элементами теории графов и попрактиковаться в построении графовых моделей. Нормативные документы, перечисленные в списке литературы, дали основные понятия и цифры, связанные с ТКО и их утилизацией.

Данная задача решалась в несколько этапов. На первом этапе, изучив населенные пункты Гайнского района, мы определили пункты сбора ТКО. Для построения схемы взяли те из них, численность населения в которых превышает 500 человек – Верхняя Старица (822 чел), Гайны (4 050 чел), Харино (823 чел), Сергеевский (810 чел), Кебраты (858 чел), Сёйва (677 чел), Серебрянка (631 чел), Усть-Чёрная (1 078 чел), Керос (568 чел).

На втором этапе с помощью сервиса Яндекс Карты было определено расстояние от ближайшего действующего полигона захоронения ТКО (г. Кудымкар) до пунктов их сбора, перечисленных выше.

На третьем этапе расставили рамки для оптимизации пространственно-логической схемы затрат на вывоз ТКО:

1. Для вывоза мусора имеется набор транспортных средств, представленных в табл. 1. Каждое транспортное средство характеризуется тремя величинами – объемом, степенью сжатия отходов и расходом топлива.

Таблица 1

Авто	Объем (м ³)	Коеф. сжатия	Расход топлива (л/100 км)	Коеф. стоимости транспортировки (1 м ³ ТКО)	Общая вместимость (м ³)
КО-440-02	8	2,75	16,2	0,74	22
ГАЗ 3309 47821 А	8	2,75	15,8	0,72	22
ГАЗ-САЗ-3507	16	1	19,6	1,23	16
ГАЗ 3307	16	1	31,4	1,96	16
ГАЗ 3307	8	2,75	31,4	1,43	22
ГАЗ 3507	16	1	26,4	1,65	16
ЗИЛ ММ3554М	6	1	28	4,67	6
КАМАЗ 4514311215	7	1	27	3,86	7
МТЗ-82 /ПРИЦЕП 2ПТС4	5	1	22	4,40	5
КАМАЗ 53215	22	2,5	24,5	0,45	55
КАМАЗ 6522	45	1	35	0,78	45

2. В соответствии с приказом Министерства жилищно-коммунального хозяйства и благоустройства Пермского края от 13 декабря 2019 г. № СЭД-24-02-46-145 норматив накопления ТКО на одного человека составит 165,0 кг/год [3] (или 0,165 тонн). Для расчета объема образования КТО в день на человека, использовали формулу: $V=(N \cdot n)/(365 \cdot \rho)$, где N – численность населения в пункте сбора ТКО, n – норматив накопления ТКО по Пермскому краю для индивидуальных жилых домов на 1 человека в год (t), ρ – средняя плотность отходов (t/m^3). $\rho=0,25 t/m^3$. Умножив данный показатель на 7, получили объем накопления ТКО за неделю. Результаты занесли в табл. 2. Плотность ТКО в общей массе составляет от 160 до 300 кг/м³. Для расчетов принимают усредненную величину 250 кг/м³ (0,25 т/м³).

3. Согласно СанПиН 3.5.2.3472-17 от 07.06.2017, срок временного накопления несортированных ТКО определяется

Таблица 2

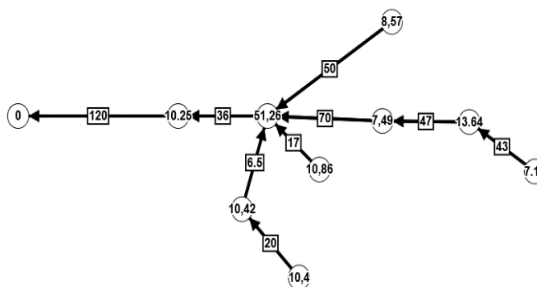
Населенный пункт	Численность населения	Расстояние от полигона до н.п. и обратно	Масса отходов за неделю в тоннах	Объем отходов за неделю в м ³
Верхняя Старица	822	180	2,59	57,54
Гайны	4050	163	12,76	283,5
Харино	823	26,3	2,59	57,61
Сергеевский	810	126	2,55	56,7
Кебраты	858	302	2,70	60,06
Сейва	677	142	2,13	47,39
Серебрянка	631	227	1,99	44,17
Усть-Черная	1078	274	3,40	75,46
Керос	568	310	1,79	39,76
Итого:	10317	-	32,49855	722,19

исходя из среднесуточной температуры наружного воздуха в течение 3-х суток. В районах Крайнего Севера и местностях, приравненных к районам Крайнего Севера, на территориях Арктической зоны, а также в труднодоступных и малочисленных населенных пунктах главные государственные санитарные врачи по субъектам Российской Федерации принимают решение об изменении срока временного накопления ТКО с учетом среднесуточной температуры наружного воздуха на основании санитарно-эпидемиологической оценки до семи суток [4].

На четвертом этапе решения задачи мы построили графовую модель, где множество вершин – населенные пункты с численностью населения более 500 жителей, а множество ребер – действующие дороги, соединяющие данные населенные пункты. Ориентировали граф в направлении вывоза мусора из данных вершин графа. Поставили в соответствии весу ребра – длину ребра (км), а в соответствии веса вершины – объем накопившихся ТКО за неделю.

В результате получили ориентированный плоский взвешенный граф (граф 1). Данный граф дает возможность нам наглядно рассмотреть все варианты передвижения транспортных средств для сбора и вывоза мусора из Гайнского района, с учетом расстояний между населенными пунктами и объемами накопления ТКО.

Граф 1



На пятом этапе оптимизировали данную схему. Для оптимизации сравнивали коэффициент $K=T/V$ л/м³, где T – расход топлива, V – объем вывозимого мусора из объекта сбора ТКО на полигон. С помощью коэффициента K выбирали маршрут с наименьшими затратами (с наименьшим коэффициентом K).

1. Наиболее дальняя точка от полигона – пос. Керос. Просчитаем три варианта вывоза мусора из данного поселка, и выберем оптимальный.

Керос – Усть-Чёрная – Кудымкар

$S=316 \cdot 2=632$ км (длина пути передвижения транспорта).

$V=28,83$ м³ (объем накапливаемых за неделю ТКО). Наиболее оптимальный вариант выбора техники – ГАЗ 27042К с расходом топлива 11 л/100 км. Объем вместимости равен 26 м³.

$T=6,32 \cdot 11=69,52$ литра (общий расход топлива).

$K=T/V=69,52/20,83=3,43$ л/м³.

Керос – Усть-Чёрная – Серебрянка – Сергеевский – Кудымкар

Наиболее оптимальный вариант выбора техники – КАМАЗ 6 522 с расходом топлива 35 л/100 км. Объем вместимости равен 45 м³.

$K=T/V=221,5/38,57=5,74$ л/м³.

Керос – Усть-Чёрная – Серебрянка – Кебраты – Сергеевский – Кудымкар

Наиболее оптимальный вариант выбора техники – КАМАЗ 53 215 с расходом топлива 26 л/100 км. Объем вместимости равен 55 м³.

$$K=T/V=173,16/49,43=3,5 \text{ л/м}^3.$$

Керос – Усть-Чёрная – Серебрянка – Сергеевский – Кудымкар

Наиболее оптимальный вариант выбора техники – КАМАЗ 53 215 с расходом топлива 26 л/100 км. Объем вместимости равен 55 м³.

$$K=T/V=164,32/38,57=4,26 \text{ л/м}^3.$$

Вывод: наиболее экономичные маршруты «Керос – Усть-Чёрная – Кудымкар» и «Керос – Усть-Чёрная – Серебрянка – Кебраты – Сергеевский – Кудымкар».

2. Рассчитали стоимость оставшихся маршрутов.

а) Серебрянка – Кебраты – Сёйва – Сергеевский – Кудымкар

Наиболее оптимальный вариант выбора техники – КАМАЗ 6 522 с расходом топлива 35л/100 км. Объем вместимости равен 45 м³.

$$K=T/V=5,52 \text{ л/м}^3.$$

Харино – Верхняя Старица – Кудымкар

Наиболее оптимальный вариант выбора техники – ГАЗ 3309 47821 А с расходом топлива 15,8 л/100 км. Объем вместимости равен 22 м³.

$$K=T/V=2,77 \text{ л/м}^3.$$

Гайны – Кудымкар

Наиболее оптимальный вариант выбора техники – КАМАЗ 53215 с расходом топлива 26 л/100 км. Объем вместимости равен 55 м³.

$$K=T/V=1,58 \text{ л/м}^3.$$

Общий расход топлива при выбранной схеме составляет 69,52+205,1+57,67+81,12=413,41 литр.

б) Серебрянка – Сёйва – Кудымкар

Наиболее оптимальный вариант выбора техники – ГАЗ 3 309 47 821 А с расходом топлива 15,8 л/100 км. Объем вместимости равен 22 м³.

$$K=T/V=5,43 \text{ л/м}^3.$$

Кебраты – Верхняя Старица – Харино – Сергеевский – Кудымкар

Наиболее оптимальный вариант выбора техники – КАМАЗ 6 522 с расходом

топлива 35 л/100 км. Объем вместимости равен 45 м³.

$$K=T/V=2,73 \text{ л/м}^3.$$

Гайны – Кудымкар

Наиболее оптимальный вариант выбора техники – КАМАЗ 53 215 с расходом топлива 26 л/100 км. Объем вместимости равен 55 м³.

$$K=T/V=1,58 \text{ л/м}^3.$$

Общий расход топлива при выбранной схеме составляет 69,52+87,22+114,45+81,12=352,31 литр.

в) Сёйва – Кудымкар

Наиболее оптимальный вариант выбора техники – ГАЗ 3 309 47 821 А с расходом топлива 15,8 л/100 км. Объем вместимости равен 22 м³.

$$K=T/V=7,6 \text{ л/м}^3.$$

Харино – Верхняя – Кудымкар

Наиболее оптимальный вариант выбора техники – КО-440-02 с расходом топлива 16,2 л/100 км. Объем вместимости равен 22 м³.

$$K=T/V=2,84 \text{ л/м}^3.$$

Гайны – Кудымкар

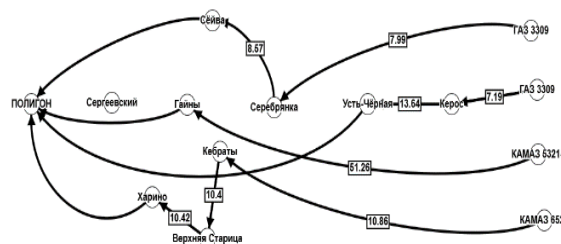
Наиболее оптимальный вариант выбора техники – ГАЗ 27 042 К с расходом топлива 11 л/100 км. Объем вместимости равен 26 м³. Но так как это самый крупный населенный пункт, то вывоз мусора в данном пункте осуществлять два раза в неделю.

$$K=T/V=1,34 \text{ л/м}^3.$$

В результате, общий расход топлива при выбранной схеме составляет 173,16+65,01+59,13+68,64=365,95 литр.

Наименьшая стоимость затрат на вывоз мусора получилась при выборе маршрутов, представленных под б). Граф 2 представляет собой оптимальную схему вывоза мусора из Гайнского района.

Граф 2



Заключение

Необходимо отметить, что задача о кратчайшем пути является одной из важнейших классических задач в теории графов. Значимость данной задачи определяется ее различным практическим применением. Каждый день мы подсознательно решаем ее, перемещаясь в пространстве, из дома в гимназию и т.д. и т.п.

В своей общественно-практической деятельности человек также каждодневно решает задачи логистики оптимального перемещения. В данной статье сделана попытка применения теорию графов для решения общественно значимой и актуальной задачи.

Известно, что с 01.01.2020 утилизация 1 тонны мусора на полигоне вблизи г. Кудымкар обходится в 402,23 рубля. В частном секторе платеж составляет 65,80 рублей за одного проживающего [6]. Всего в Гайнском районе

проживает 11 783 (в 2019 году). Цены на дизельное топливо и бензин Аи 92 варьируют от 43 до 50 рублей за литр. При стоимости топлива 50 рублей за литр, стоимость перевозки мусора на полигон и его утилизация за месяц обойдутся в $352,31 \cdot 50 + 32,5 \cdot 402,23 \cdot 4 = (17\,615 + 13\,072,48) \cdot 4 = 122\,729,9$ рублей. А если все жители Гайнского района будут исправно платить налог на вывоз мусора, то сборы составят $11\,783 \cdot 65,80 = 775\,321,4$. Таким образом, поставленная цель – с помощью теории графов минимизировать суммарные затраты на вывоз ТКО в Гайнском муниципальном районе – достигнута. В перспективах – более подробное изучение методов решения логистических задач с применением теории графов и продолжение исследований в данном направлении.

Библиографический список

1. Мельников И.О. Теория графов в занимательных задачах. – М: Книжный дом «Либроком», 2009 – 232 с.
2. Приказ от 28 июля 2016 г. N 524/пр «Об утверждении методических рекомендаций по вопросам, связанным с определением нормативов накопления твердых коммунальных отходов». – URL: <http://docs.cntd.ru/document/420374030>.
3. Приказом Министерства жилищно-коммунального хозяйства и благоустройства Пермского края от 13 декабря 2019 г. № СЭД-24-02-46-145 . – URL: <http://docs.cntd.ru/document/561662601>.
4. СанПиН 2.1.7.1322-03 Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_42228/.
5. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления" (последняя редакция). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/.
6. Фондовые сведения МИИ ЖКХ и регенератора «Теплоэнерго».

**APPLICATION OF THE THEORY OF GRAPHS WHEN CONSTRUCTING
THE OPTIMAL PLAN OF CARGO TRANSPORTATION**

M. Novikova¹, N.M. Yudina¹, A.A. Zaitsev²

¹ *Grammar School 17*

² *Perm State National Research University*

Conversion of large amounts of information is possible with the use of some mathematical models, schemes, which allow you to quickly predict the processes and correct errors in calculations and in practice in advance. The article examines the application of the theory of constructing graphs when choosing the optimal route for the removal of solid municipal waste (MSW) in one of the sparsely populated areas of the Perm region.

Keywords: graph, graph model, optimization, route, municipal solid waste (MSW).

Сведения об авторах

Новикова Мария, ученица 8 класса МБОУ «Гимназия № 17», 614000, г. Пермь, ул. Ленина, 31;
e-mail: masha.super.smile@mail.ru

Юдина Наталья Михайловна, учитель математики МБОУ «Гимназия № 17»;
e-mail: nmj39020@mail.ru

Зайцев Андрей Аркадьевич, кандидат географических наук, доцент кафедры биогеоценологии и охраны природы, декан географического факультета, Пермский государственный национальный исследовательский университет (ПГНИУ), 614068, г. Пермь, ул. Генкеля, 15;
e-mail: rabbitzay@yandex.ru

Материал поступил в редакцию 03.07.2020 г.

РАЗУМ И ЧУВСТВА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

А. Аристов, МАОУ «Гимназия с углубленным изучением иностранных языков»

Н.С. Соломенникова, МАОУ «Гимназия с углубленным изучением иностранных языков»

Актуальной темой в современном обществе является роботизация многих сфер жизни, развитие искусственного интеллекта, «умных» технологий. Сегодня компьютер и другие гаджеты способны свободно общаться с человеком, но способны ли все эти новшества заменить человека, способного испытывать эмоции или чувства? Это и стало задачей проведенного исследования.

Ключевые слова: искусственный интеллект, голосовой помощник, тест Тьюринга.

Введение

В последнее время очень актуален вопрос развития искусственного интеллекта (ИИ). Появились новые обучающие системы, «умные» поисковые системы (например, Siri, О'Кей, Google или Алиса от компании Яндекс). Но каким образом ничего не понимающий робот может отвечать человеку, тем более вести диалог? И способен ли ИИ испытывать эмоции или чувства наравне с человеком?

если сравнивать их с тем, что происходило в период зарождения искусственного интеллекта. Несмотря на успехи, достигнутые в этой сфере в последние годы, до сих пор не утихают голоса скептиков, которые не верят в создание действительно искусственного интеллекта, а не очень способной программы. Ряд критиков опасается, что активное развитие ИИ вскоре приведет к ситуации, когда машины полностью заменят людей.

История развития ИИ

В 1950 году Алан Тьюринг опубликовал статью, в которой задавался вопросами о возможностях будущих машин, а также о том, способны ли они обойти человека в плане разумности. По мнению Тьюринга, мыслящей может быть признана только та машина, которую невозможно при общении отличить от человека.

Примерно в то же время, зародилась концепция, получившая название Baby Machine. Она предусматривала поступательное развитие ИИ и создание машин, мыслительные процессы которых сначала формируются на уровне ребенка, а затем постепенно улучшаются. Современная жизнь ставит более сложные задачи перед исследователями. Поэтому развитие ИИ ведется в принципиально других условиях,

Тест Тьюринга

Определяет способность машины мыслить подобно человеку. По сути, тест Тьюринга предполагает, что машина будет разумной лишь в том случае, если при общении с ней невозможно понять, кто говорит: механизм или живой человек. Идея данного теста возникла из салонной игры «Игра в имитацию».

Предположим, есть человек, машина и лицо, задающее вопросы. Интервьюер находится в комнате, отделенной от остальных участников, которые проходят тест Тьюринга. Цель теста состоит в том, чтобы задающий вопросы определил, кто является человеком, а кто машиной. Интервьюеру оба испытуемых известны под метками X и Y, но по крайней мере в начале ему неизвестно, кто скрывается за

меткой X. В конце игры он должен сказать, что X – это человек, а Y – это машина, или наоборот. Интервьюеру разрешено задавать испытуемым вопросы теста Тьюринга следующего вида: «Не будет ли X любезен сказать мне, играет ли X в шахматы?»

Цель машины состоит в том, чтобы ввести в заблуждение спрашивающего, и тот ошибочно сделал вывод о том, что она – человек. Человек же должен помочь установить истину. На данный момент ни одна ЭВМ или ПК не смогли пройти тест Тьюринга, хотя им самим было предположено, что машины смогут проходить данный тест за 5 минут уже в 2000 году. На данный момент вся надежда остаётся на суперкомпьютеры и электронные чипы.

Направления

и перспективы развития ИИ

Разработкой технологий в области ИИ занимаются многие компании. Яндекс и Google не один год применяют их в работе поисковика. Поиск ведется не по слову, а именно по сути информации, запрашиваемой человеком. В 2016 году Яндекс запустил сервис Дзен, который анализирует предпочтения пользователей. У компании Abbyy недавно появилась система Compeno. При помощи нее удастся понять на естественном языке написанный текст. Система Findo способна распознавать человеческую речь и занимается поиском информации в различных документах и файлах, используя при этом сложные запросы. Компания Gamalon представила систему со способностью к самообучению. Компьютер Watson компании IBM использует в процессе поиска информации большое количество алгоритмов – система распознавания человеческой речи ViaVoice. Было проведено анкетирование среди пользователей сети ВКонтакте в возрасте до 18 лет, в итоге получены следующие результаты (Рис.).

Сравнение реакции

разных голосовых помощников

Принципы сравнения просты. Сначала мы задавали каждому из ассистентов



Рисунок

вопросы, проверяющие их способность искать информацию в интернете и, что более важно, вычленять из всего найденного объема краткий ответ.

Результаты сравнения:

- *Почему небо голубое?* Ответил лишь Google Ассистент. Алиса выдала список ссылок из Яндекса, а Сири вообще не поняла, чего от нее хотят.

- *Почему страусы прячут голову в песок?* Снова справились только Алиса и Ассистент. Сири лишь поделилась ссылками из Google.

- *Кто изобрел автомобиль?* Алиса и Ассистент не испытали никаких проблем, а помощник Google еще и приложил к ответу интересный бэкграунд.

- *Какое число – следующий вторник?* Права лишь Алиса! Ни Сири, ни Ассистент смысла вопроса не поняли.

- *Сколько идти пешком от Москвы до Владивостока?* Здесь все поинтереснее. Сири, пожалуй, впервые не растерялась и запустила Apple Maps, проложив маршрут от Москвы до Владивостока. Ассистент сделал то же самое, но в том же окне, да еще и ответил на поставленный вопрос. Алиса перед этой задачей спасовала, однако на вопрос, сколько ехать до Владивостока, она отвечает запросто.

- *Как сыграл «Локомотив»?* Сири открывает App Store, если спросить ее, как сыграл «Локомотив». Алиса то ли отшучивается, то ли думает, что шутим мы. И только Ассистент выдал четкий и точный ответ.

Мы сравнили полученные результаты и оценили их по следующим критериям:

1. уровень синтеза речи;
2. возможность общения без использования интернета;

3. ответы на вопросы с подвохом;
4. коллаборация со сторонними сервисами (карты, навигатор, переводчик);
5. поддержка общедоступных устройств.

Из проведенного сравнения, легко выявить, что лучшим голосовым помощником является SIRI. В таблице представлены результаты анализа.

Таблица

	Siri	Google	Алиса
1	Высокий	Низкий	Высокий
2	Да	Частично	Нет
3	3/3	2/3	2/3
4	Да	Частично	Да
5	Apple	Android	PC/Android

Заключение

Мысли, чувства и эмоции присущи лишь человеку. Нейронных компьютеров еще не изобрели, а простые компьютеры могут только изображать эмоции. Сознания компьютеры не могут иметь. Самые современные роботы не осознают себя личностью, хотя могут сказать: «Я – это я». Но это в них задано программой. Если в будущем и будут созданы компьютеры с развитым искусственным интеллектом, то чтобы у него были настоящие, аналогичные человеческим мысли, чувства и эмоции, компьютер должен будет иметь структуру настоящего биологического мозга. К тому же, чтобы доказать, что у компьютера есть разум и самосознание, ему необходимо полностью пройти тест Тьюринга. Однако на сегодняшний день ни один компьютер в мире его выполнить не смог. Подводя итоги, приходится констатировать, что пока эта задача недостижима.

Библиографический список

1. <https://www.youtube.com/watch?v=2YM-qQrXwgc>.
2. <https://promdevelop.ru/iskusstvennyj-intellekt/>.
3. <https://yandex.ru/images/>.
4. <https://www.youtube.com/watch?v=5Xiv-rHe5qo>.
5. <https://www.youtube.com/watch?v=EFd1uWNT0AU>.

SENSE AND SENSIBILITY OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

A. Aristov, N.S. Solomennikova

Gymnasium with advanced learning of foreign languages

Robotization of different life spheres, development of artificial intelligence, smart technologies have become a relevant topic today. Nowadays computers and other gadgets are able to communicate with people fluently, but are they really able to replace a person, to have feelings and emotions? That is the key question of the research.

Keywords: artificial intelligence, voice assistant, Turing's test.

Сведения об авторах

Аристов Артём, ученик 9 класса, МАОУ «Гимназия с углублённым изучением иностранных языков» г. Чайковского, 617760, Пермский край, г. Чайковский, ул. Кабалевского 32; e-mail: forceproblame@gmail.com

Соломенникова Надежда Сергеевна, учитель математики и информатики, МАОУ «Гимназия с углублённым изучением иностранных языков» г. Чайковского; e-mail: nadechda-s@mail.ru

Материал поступил в редакцию 03.07.2020 г.

ФИЗИКА

ХИМИЯ



ВЛИЯНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕНЗИНОВ НА РАБОТУ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Ю. Меновщикова, МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 44»

Г.И. Лукиных, МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 44»

В данной статье рассматривается влияние различных физико-химических характеристик автомобильных бензинов на работу автомобильных двигателей. На основе проведённых исследований автором был разработан алгоритм для грамотного подбора автомобильного бензина.

Ключевые слова: автомобильный бензин, бензин, октановое число, автомобиль.

Введение

В настоящее время в России находится в эксплуатации более 40 миллионов единиц автомобильного транспорта. Большая часть парка машин оснащена бензиновыми (карбюраторными или инжекторными) двигателями внутреннего сгорания. Современный автомобильный бензин должен удовлетворять требованиям, обеспечивающим экологичную и надежную работу двигателя. «Чем заправляться?» – этот вопрос задают себе большинство автомобилистов ведь заправки предлагают разного вида бензин – стандартный, ЭКТО, ЕВРО, G, SUPER. Откуда берутся данные маркировки? Стоит ли доверять им? Чем они отличаются? Чем можно заправлять автомобиль, а чем не стоит?

Цель нашей работы – разработка методики выбора автомобильного бензина для обеспечения нормальной работы двигателя. Для достижения цели поставили следующие *задачи*:

1. Изучить интернет – ресурсы, литературу по данной теме.
2. Выяснить как различные марки бензина влияют на работу автомобильных двигателей.
3. Экспериментально оценить первичные признаки качества одного из видов бензина.

4. Разработать для автомобилистов алгоритм выбора автомобильного бензина для обеспечения нормальной работы двигателя.

Предметом исследования стали типы бензинов с разным октановым числом.

Были использованы следующие *методы исследования*: изучение литературы, анализ, сравнение, социологический опрос, беседа, эксперимент, SWOT-анализ.

В ходе ознакомления с теоретическим материалом были выдвинуты следующие *гипотезы*:

1. Правильно подобрав бензин для автомобиля можно предупредить различные виды поломок двигателя.
2. Изучив виды бензинов, их характеристики, статистику, можно разработать для автомобилистов методику выбора автомобильного бензина. В начале XX века конструкторы двигателей внутреннего сгорания столкнулись с проблемой детонации топлива в цилиндре. Чтобы повысить мощность двигателя, они увеличили степень сжатия смеси. Эффект оказался неожиданным: бензин сгорал очень быстро, взрывообразно – поршень за это время почти не успевал переместиться и поэтому оказывался под огромной нагрузкой. Требовалось ввести некую количественную характеристику детонационной стойкости топ-

лива. Такой характеристикой стало октановое число, определяемое сравнением исследуемого топлива с эталонными топливами.

Октановое число – мера детонационной стойкости бензина и моторных масел [10]. Чтобы бензин сгорал в цилиндрах автомобиля «правильно», он должен обладать рядом свойств. Экологический стандарт, давление насыщенных паров химическая стабильность, содержание сернистых и ароматических соединений, испаряемость и фракционный состав – от всех этих параметров зависит качество бензина и его экологичность [6]. Тем не менее, важнейшей характеристикой остаётся октановое число. Именно оно написано на всех АЗС, и от него в наибольшей степени зависит качество и цена бензина. Для того, чтобы выявить сходства и различия видов бензинов, и выяснить, как различные марки бензина влияют на работу автомобильных двигателей, был проведён анализ и различных характеристик бензинов.

Чтобы более подробно изучить мнение потребителей (автомобилистов г. Перми) о качестве различных марок бензина, АЗС г. Перми решили побеседовать с автомобилистами. Затем информацию, предоставленную автомобилистами, сравнили с информацией на официальных сайтах компаний, производящих/продающих бензин в г. Перми. В ходе сравнительного анализа выяснилось, что:

1. Почти у каждой компании есть свое «брендовое название» топлива: у «Лукойл» – ЭКТО, ЕВРО [5]; у «Газпромнефть» – G-Drive, ОПТИ [8]; у «Нефтехимпром» – SUPER [7], являющиеся простым

маркетинговым ходом, ведь в настоящее время допускается выпуск в оборот автомобильного бензина только 5 класса [9]. Следовательно, весь выпускаемый в настоящее время автомобильный бензин должен иметь одно экологическое качество.

2. Основными производителями бензина являются две компании – «Лукойл» и «Газпромнефть», остальные – только продавцы бензина, который производят эти две компании.

3. «Новое» топливо – АИ-100 производят и продают тоже только две крупные компании «Лукойл» и «Газпромнефть».

4. Крупный представитель АЗС на территории Пермского края – это «Лукойл».

5. Простой бензин АИ-95-К5 и «ЭКТО» отличаются только присадкой.

Эксперименты

Для решения поставленной задачи был произведен отбор проб наиболее востребованных бензинов АИ-92-К5 и АИ-95-К5 на одной из АЗС города Перми компании «Лукойл».

Эксперимент 1. Оценка по внешним признакам, испаряемость, наличие примесей.

Оборудование и материалы: пробирки, бензин АИ-92 и АИ-95, лист бумаги, пипетка, секундомер.

Ход работы: Набрали бензин в пробирки и провели визуальное наблюдение. Затем капнули пипеткой бензин на белый лист бумаги, замерили время, за которое он испарился, осмотрели лист на наличие/отсутствие пятен (Табл. 1).

Таблица 1

	АИ-92	АИ-95	Норма
Цвет	Бледно-жёлтый	Жёлтый	Бесцветный/бледно-жёлтый
Прозрачность	Слегка мутный	Прозрачный	Прозрачный
Наличие взвешенных и осевших посторонних примесей	Взвешенные и осевшие примеси отсутствуют	Взвешенные и осевшие примеси отсутствуют	Взвешенные и осевшие примеси отсутствуют
Испаряемость	Бензин испарился за 3 минуты, на бумаге осталось маслянистое пятно	Бензин испарился за 1 минуту 30 секунд, на бумаге не осталось маслянистых следов	Бензин полностью испаряется за 1-1,5 минуты, не оставляя на бумаге маслянистых следов

Выводы: образцы бензина АИ-92-К5 и АИ 95-К5 не соответствуют всем нормативным показателям.

Эксперимент 2. Определение плотности ареометром.

Оборудование и материалы: бензин АИ-92 и АИ-95, мерные цилиндры, термометр, ареометр.

Ход работы:

Заполнили мерный цилиндр испытуемым образцом до уровня ниже верхнего обреза цилиндра на 5-6 см. Затем осторожно опустили ареометр в наполненный цилиндр на возможно большую глубину. После того как прекратятся вертикальные колебания ареометра и при условии, что он не будет касаться стенки цилиндра, произвели отсчет плотности по верхнему краю мениска (Рис.1). Также измерили температуру испытуемого образца с помощью термометра. В стандартах и других документах плотность бензинов указывается при температуре +20°C (ρ_{20}). В связи с этим данные измерений при иной температуре (ρ_t) должны приводиться к температуре +20°C по формуле:

$$\rho_{20} = \rho_t + \gamma (t-20), \text{ кг/м}^3$$

где γ – зависящая от величины плотности температурная поправка; t – температура нефтепродукта при отсчете плотности, °С.

Выводы: плотность образцов бензина АИ-92 и АИ-95 соответствует заявленной по ГОСТ.

Таблица 2

	Значение плотности по показанию	Температура, °С	Значение плотности с поправкой на температуру, кг/м ³	Значение плотности согласно ГОСТ [4], кг/м ³	Отклонение от ГОСТ, %
АИ-92	730,0	20,0	730,0	725,0-780,0	нет
АИ-95	735,0	22,0	737,0		нет

Эксперимент 3. Проверка на содержание олефинов (непредельных углеводородов)

Оборудование и материалы: пробирки, бензин АИ-92 и АИ-95, перманганат калия, вода.

Ход работы: Приготовили водный раствор перманганата калия. Затем смешали небольшое количество полученного раствора с таким же количеством испытуемого образца. Встряхнули пробирки в течение 10–15 секунд. Произошла химическая реакция: фиолетовый раствор обесцветился, выпал бурый осадок диоксида марганца (Рис. 2).



Рис. 1



Рис. 2

Уравнение реакции выглядит следующим образом: $3C_nH_{2n} + 2KMnO_4 + 4H_2O \rightarrow 3C_nH_{2n} + 2O_2 + 2KOH + 2MnO_2 \downarrow$

Результаты: качественный анализ доказал наличие олефинов (непредельных углеводородов) в испытуемых образцах бензина АИ-92 и АИ95.

Выводы: в данных образцах топлива АИ-92 и АИ-95 содержатся олефины, не позволяющие его долго хранить из-за образующихся впоследствии смол, влияние которых на двигатель очень пагубно.

В ходе экспериментов выяснилось, что взятые образцы АИ-92-К5 и АИ-95-К5 не полностью соответствуют заявленным стандартам.

SWOT-анализ

Аббревиатура SWOT:

Strengths – сильные стороны;

Weaknesses – слабые стороны;

Opportunities – возможности;

Threats – угрозы.

SWOT - анализ составляется в виде таблицы. Цель анализа – у каждого вида бензина выявить сильные и слабые стороны, возможности его усовершенствования и угрозы, которые они могут оказать на работу двигателя. Анализ проводился на основании полученных нами результатов при изучении информации, анализе и синтезе изученной литературы, опроса, бесед, сравнений, экспериментов.

Таблица 3

АИ-92

Сильные стороны S	Слабые стороны W
<ol style="list-style-type: none"> Самый востребованный Приемлемая цена и минимальное кол-во присадок Можно использовать для заправки мотокультиваторов, бензопил. Отсутствие присадок, разрушительных для топливной системы и вредных для окружающей среды Идеально подходит для автомобилей, которые функционируют на карбюраторных двигателях Можно использовать в качестве растворителя жирных пятен на тканях и сырье для изготовления парафина 	<ol style="list-style-type: none"> Подходит для автомобилей более старых годов выпуска Можно заправить только в России и странах СНГ, а в странах Европейского союза заправится таким бензином не получится (не производят бензин и карбюраторные двигатели)
Возможности O	Угрозы T
<ol style="list-style-type: none"> Улучшение уже произведено – АИ-95 	<ol style="list-style-type: none"> Поломка двигателя при использовании в двигателе для которого он не рекомендован Низкий спрос, вывод из эксплуатации

Таблица 4

АИ-95

Сильные стороны S	Слабые стороны W
<ol style="list-style-type: none"> Используется в большинстве современных автомобилей В составе нет ядовитого тетраэтилсвинца, мало серы и аренов Не вреден для окружающей среды Кислородосодержащие компоненты повышают полноту сгорания бензина и обеспечивают равномерное распределение детонационных свойств. Все вместе они снижают износ двигателя, облегчают его запуск, обеспечивают более экономичный расход по сравнению с АИ-92 	<ol style="list-style-type: none"> Подходит не для всех двигателей Заправляют в основном зарубежные автомобили Содержит большое количество противодетонирующих присадок Высокая цена
Возможности O	Угрозы T
<ol style="list-style-type: none"> Улучшение уже произведено – АИ-98, АИ-100 Повышение спроса за счет регулирования цены Сокращение затрат на обслуживание двигателя 	<ol style="list-style-type: none"> Поломка двигателя при использовании в двигателе для которого он не рекомендован

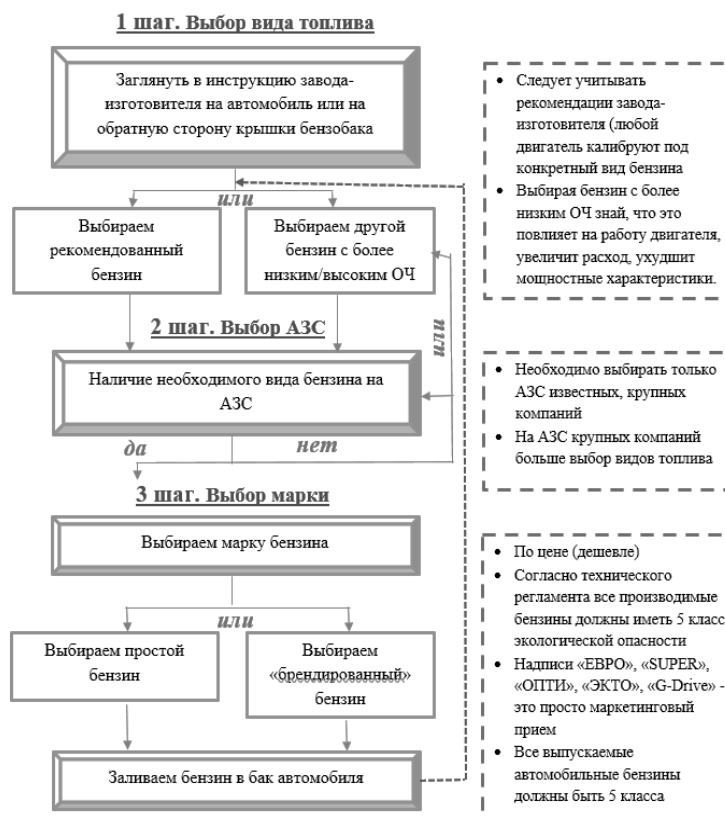
Таблица 5

АИ-100

Сильные стороны S	Слабые стороны W
<ol style="list-style-type: none"> Экологичность – практически не содержит серу, с минимальным выбросом CO2 Бережет топливную систему, чистит систему впрыска за счет оптимального состава присадок Двигатель работает с меньшей нагрузкой на поршневую группу 	<ol style="list-style-type: none"> Подходит не для всех автомобилей, в основном для «рыбковых» Высокая цена Малоизвестен - низкий потребительский спрос
Возможности O	Угрозы T
<ol style="list-style-type: none"> Совершенствование автомобильных двигателей приведет к повышению потребительского спроса Возможно усовершенствование при развитии науки Увеличение спроса при снижении цены 	<ol style="list-style-type: none"> Поломка двигателя при использовании в двигателе для которого он не рекомендован

Алгоритм выбора автомобильного бензина для обеспечения нормальной работы двигателя

На основании проведенного исследования составили алгоритм выбора автомобильного бензина для обеспечения нормальной работы двигателя. Разработанный нами алгоритм был показан автолюбителям, с которыми проводили беседы, получены положительные отзывы.



Библиографический список

1. Большая российская энциклопедия. [Электронный ресурс] – URL: <https://bigenc.ru> (дата обращения: 24.02.2020).
2. *Виноградов О.В., Карелина А.С.* Влияние показателей качества автомобильного бензина и дизельного топлива на состояние окружающей среды // Молодой ученый. - 2016. - №8. - С. 194-199. [Электронный ресурс] – URL: <https://moluch.ru/archive/112/28244/> (дата обращения: 24.02.2020).
3. ГОСТ 32513-2013. Межгосударственный стандарт топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия. – М., – 2014. 12 с. [Электронный ресурс] – URL: http://biotoplivo.com/upload/private/information_items_property_165.pdf (дата обращения: 24.02.2020).
4. ГОСТ 31072-2006. Межгосударственный стандарт. Нефть и нефтепродукты. Метод определения плотности, относительной плотности и плотности в градусах API ареометром. – М. 2006. 10 с.
5. «Лукойл» — нефтяная компания: [Электронный ресурс]. – URL: <https://lukoil.ru> (дата обращения: 24.02.2020).
6. Нефтепродукты (справочник) – М.: Химия, 1966 г. – 776 с.
7. Нефтехимпром |АЗС: [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.neftehimprom.com> (дата обращения: 24.02.2020).
8. ПАО «Газпром нефть»: [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gazprom-neft.ru> (дата обращения: 24.02.2020).
9. Технический регламент «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту» (с изменениями и дополнениями): утв. Постановлением Правительства РФ от 27 февраля 2008 г. N 118. [Электронный ресурс] – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_75192 (дата обращения: 24.02.2020).
10. Энциклопедия Кругосвет [Электронный ресурс] – URL: https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/himiya/OKTANOVOE_CHISL_O.html (дата обращения: 24.02.2020).

**THE INFLUENCE OF PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF
GASOLINE ON THE OPERATION OF AUTOMOBILE ENGINES**

Yu. Menovshchikova, G.I. Lukinykh

Secondary comprehensive school № 44

In this article, the influence of various physical and chemical characteristics of automobile gasoline on the operation of automobile engines is studied. Based on the research, the algorithm for the correct selection of automobile gasoline has been developed.

Keywords: automobile gasoline, gasoline, octane rating, automobile.

Сведения об авторах

Меновщикова Юлия, ученица 10 класса МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 44» (МАОУ «СОШ № 44»), 614097, г. Пермь, пр-т Парковый, 13; e-mail: julyumenov@mail.ru

Лукиных Галина Имполитовна, учитель физики и астрономии МАОУ «СОШ №44»; e-mail: lgi5432@mail.ru

Материал поступил в редакцию 03.07.2020 г.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СОЛЕЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ ГОРОДА ЧАЙКОВСКИЙ

В. Бубнов, МАОУ «Гимназия с углубленным изучением иностранных языков»

С.Ю. Финк, МАОУ «Гимназия с углубленным изучением иностранных языков»

Исследование посвящено проблеме загрязнения почвы солями тяжелых металлов в связи с интенсивным развитием промышленности и транспортного комплекса. Рассмотрено влияние солей тяжелых металлов на организм человека. Приведены экспериментальные данные анализа химического состава образцов почвы на наличие солей тяжелых металлов. Выявлены причины загрязнения почвы в различных районах города Чайковский.

Ключевые слова: почва, химический состав, тяжелые металлы, токсичность, экологическая проблема, организм.

Введение

На рубеже XX и XXI веков человечество столкнулось с рядом глобальных экологических проблем, среди которых антропогенные изменения биосферы, истощение природных ресурсов, демографический взрыв, загрязнение окружающей среды. Один из распространенных видов загрязнения – поступление в различные среды тяжелых металлов (ТМ) – большой группы химических элементов с атомным весом более 50 (Hg, Pb, W, Sn, Cd, Mo, Cu, Co, Mn, Cr и др.) [8].

На организм человека и животных физиологическое действие металлов различно и зависит от природы металла, типа соединения, в котором он существует в природной среде, а также концентрации. Вся опасность воздействия тяжелых металлов заключается в том, что они остаются в организме человека навсегда [4]. Ценность почвы определяется не только ее значением для производства продуктов питания и сырья для промышленности, но и экологической ролью, которую играет почва в жизни биосферы. Через почвенный покров суши идут сложнейшие

процессы обмена веществом и энергией между земной корой, атмосферой, гидросферой и всеми живущими в почве организмами. Тяжелые металлы, загрязняющие почву, могут поглощаться растениями и по пищевой цепи попадать в организмы животных и человека.

Почва и ее состав

Почва – это поверхностный слой земной коры, который образуется и развивается в результате взаимодействия растительности, животных, микроорганизмов, материнской породы и является самостоятельным природным образованием.

Любую почву можно рассматривать как гетерогенную систему, состоящую из трех фаз: твердой (минеральный скелет, органические и биологические компоненты), жидкой (почвенный раствор) и газообразной (почвенный воздух).

Твердая фаза почвы содержит основной запас питательных веществ для растений. Она состоит на 90% и более из сложных минералов и примерно на 10 % и менее из органических веществ, которые играют очень важную роль

в плодородии почвы. Почти половина твердой фазы почвы приходится на связанный кислород, одна треть – на кремний, более 10% – на алюминий и железо, и только 7% – на остальные элементы.

Совокупность мелкораздробленных (коллоидных) частиц почвы и органических веществ составляет почвенно-поглощающий комплекс (ППК). Суммарный заряд ППК большинства почв отрицательный, и тем самым он удерживает на своей поверхности в поглощенном состоянии в основном положительно заряженные ионы – катионы.

Почвенный раствор – наиболее подвижная и активная часть почвы, в которой совершаются разнообразные химические процессы и из которой растения непосредственно усваивают питательные вещества. Элементы питания, находящиеся в почвенном растворе, наиболее доступны для растений. Почвенный воздух служит основным источником кислорода для дыхания корней растений. Он отличается от атмосферного повышенным содержанием углекислого газа и несколько меньшим – кислорода [14].

Химический состав почвы

Растения из почвы усваивают из почвы азот, фосфор, калий, кальций, магний, железо, серу и др. Эти элементы потребляются в относительно больших количествах и их называют макроэлементами. При недостатке в почве любого из этих элементов урожай культур резко снижается. Элементы, потребляемые в незначительных количествах, называют микроэлементами (бор, молибден, марганец, медь и др.).

Обеспеченность растений элементами питания зависит от растворимости их соединений в воде и слабых растворах кислот. Азот входит в состав белков, нуклеиновых кислот, хлорофилла и многих органических веществ растительных клеток. При недостатке его доступных соединений в почве растения плохо растут и развиваются, листья приобретают светло-зеленую окраску. Главным источником азота

для питания растений служат соли азотной кислоты и соли аммония.

Фосфор в растениях содержится в минеральных и органических веществах. Наиболее важную роль играет фосфор, входящий в состав нуклеиновых кислот (РНК и ДНК). Из почвы фосфор поступает в корни растений в виде фосфат-иона.

Калий усиливает синтез органических веществ в растениях, участвует в реакциях перехода простейших сахаров в более сложные углеводы.

Кальций особенно необходим для роста корней и образования хлоропластов.

Магний активизирует ферментативную активность в растении и влияет на окислительно-восстановительные процессы. Он входит в состав хлорофилла, при его недостатке между жилками листьев проявляются желто-белесые пятна.

Железо входит в состав ферментов и играет большую роль в окислительно-восстановительных процессах. При недостатке его растения страдают от хлороза.

Сера содержится в некоторых белках и растительных маслах.

Марганец входит в состав многих ферментов, участвует в окислительно-восстановительных процессах.

Медь влияет на развитие листьев, задерживает их старение.

Цинк необходим для образования завязи, для роста и развития растений.

Молибден участвует в синтезе белков. Молибденовые удобрения увеличивают урожай люцерны, клевера, сахарной свеклы, томатов и других культур.

Кобальт усиливает деятельность клубеньков на корнях бобовых культур. При недостатке в почве любого из элементов урожай культур резко снижается [13].

Тяжелые металлы в почве

Тяжелые металлы – химические элементы с массой атома свыше 50 атомных единиц. Понятие «тяжелые металлы» во многом совпадает с понятием «микроэлементы», но включает и отдельные элементы повышенных концентраций. К числу тяжелых металлов относят хром,

марганец, железо, кобальт, никель, медь, цинк, галлий, германий, молибден, кадмий, олово, сурьму, теллур, вольфрам, ртуть, таллий, свинец, висмут.

Термин «тяжелые металлы» заменил устаревший термин «токсические элементы», поскольку степень токсичности зависит от концентраций веществ и условий окружающей среды. Токсичностью называется способность различных химических элементов или их соединений оказывать вредное воздействие на микроорганизмы, растения, животных, человека.

Тяжелые металлы являются протоплазматическими ядами, токсичность которых возрастает по мере увеличения атомной массы. Токсичность тяжелых металлов проявляется по-разному. Многие металлы при токсичных уровнях концентраций ингибируют деятельность ферментов (медь, ртуть). Некоторые тяжелые металлы образуют комплексы с обычными метаболитами, нарушая нормальный обмен веществ (железо). Такие металлы, как кадмий, медь, железо (II), взаимодействуют с клеточными мембранами, изменяя их проницаемость и другие свойства (например, разрыв клеточных мембран) [17].

Тяжелые металлы способны образовывать сложные комплексные соединения с органическими веществами почвы, поэтому в почвах с высоким содержанием гумуса они менее доступны для поглощения.

Избыток влаги в почве способствует переходу тяжелых металлов в низшие степени окисления и в растворимые формы. Анаэробные условия повышают доступность тяжелых металлов растениям. Поэтому дренажные системы, регулирующие водный режим, способствуют преобладанию окисленных форм тяжелых металлов и тем самым снижению их миграционных характеристик. Растения могут поглотить из почвы микроэлементы, в том числе тяжелые металлы, аккумулируя их в тканях или на поверхности листьев, являясь, таким образом, промежуточным звеном в цепи «почва–растение–животное–человек» [16].

Роль тяжелых металлов двойственна: с одной стороны, они необходимы для нормального протекания физиологических процессов, а с другой, токсичны при повышенных концентрациях.

Исследование почвы на наличие ионов тяжелых металлов. Отбор проб почвы и подготовка к химическому анализу. Для проведения химического анализа отбираем почву методом «конверта» с глубины 10 см, так как именно в верхнем ее горизонте накапливаются тяжелые металлы.

Пробу высушиваем в хорошо проветриваемом помещении или сушильном шкафу при 30–40С, рассыпав тонким слоем на кальке, а затем измельчаем в ступке и просеиваем через сито.

Приготовление вытяжки. Почвенный раствор готовим следующим образом. Сухую измельченную почву заливаем 1 М раствором азотной кислоты (10 г почвы на 50 мл кислоты) и оставляем на сутки, потом смесь фильтруем и упариваем фильтрат до необходимого объема.

Качественные реакции на ионы тяжелых металлов. Тяжелые металлы дают окрашенные соединения с растворами солей-реагентов. По характерному окрашиванию можно определить наличие в растворе того или ионного металла.

Медь образует с раствором аммиака комплексное соединение – гидроксид тетраамминмеди (II) василькового цвета: $CuSO_4 + 4NH_3 \cdot H_2O = [Cu(NH_3)_4]SO_4 + 4H_2O$ – васильковый раствор.

Медь можно определить реакцией с желтой кровяной солью – гексацианоферратом (II) калия. В реакции образуется осадок темно-терракотового цвета гексацианоферрата (II) меди: $2CuSO_4 + K_4[Fe(CN)_6] = 2K_2SO_4 + Cu_2[Fe(CN)_6] \downarrow$ – Темно-терракотовый осадок. Ионы железа +3 определяют реакцией с роданидом калия. Образуется раствор кроваво-красного цвета – комплексная соль гексароданоферрат (III) калия:

$\text{FeCl}_3 + 6\text{KCNS} = \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CNS})_6] \downarrow + 3\text{KCl}$ – кроваво-красный раствор.

Также ионы железа +3 дают характерное синее окрашивание с желтой кровяной солью – образуется берлинская лазурь – гексацианоферрат железа калия

$\text{FeCl}_3 + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow + 3\text{KCl}$ – осадок берлинская лазурь.

Ионы железа +2 дают осадок берлинской лазури с красной кровяной солью:

$\text{FeSO}_4 + \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$ – осадок берлинская лазурь

Ионы свинца дают характерное желтое окрашивание – осадок хромата свинца с хроматом калия:

$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{CrO}_4 = \text{PbCrO}_4 \downarrow + 2\text{KNO}_3$ – желтый осадок

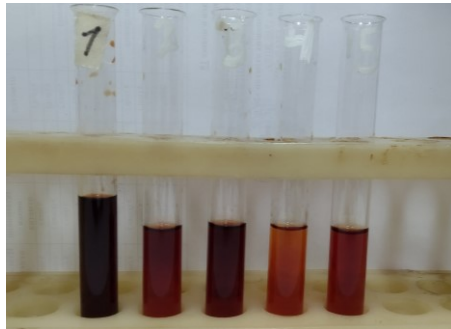


Рис. 1. Обнаружение ионов железа (III)

Обнаружение ионов железа (III) проводим с помощью желтой кровяной соли. В результате выпадает темно-синий осадок берлинской лазури ($\text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$). Реакция может протекать медленно, пробирку с раствором можно оставить на сутки. К 1 мл исследуемой вытяжки добавляем 10 капель раствора серной кислоты и 10 капель желтой кровяной соли (гексацианоферрат калия (II)): $\text{Fe}^{3+} + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow + 3\text{K}^+$

Обнаружение ионов железа (II) проводим с помощью красной кровяной соли (гексацианоферрат калия (III)). В результате выпадает темно-синий осадок берлинской лазури ($\text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$). Продуктом является такой же осадок, как и в предыдущем опыте. Реакция может протекать медленно, пробирку с раствором можно оставить на сутки. К 1 мл исследуемой

вытяжки добавляем 10 капель раствора серной кислоты и 10 капель красной кровяной соли ($\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$): $\text{Fe}^{2+} + \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow + 2\text{K}^+$.

Обнаружение ионов меди. Ионы меди вступают в реакцию с раствором аммиака с получением характерного комплексного соединения лазурно-синей окраски:

$\text{CuSO}_4 + 2\text{NH}_4\text{OH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

$\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4] (\text{OH})_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

Обнаружение ионов железа. В пробирку помещаем 10 мл исследуемой вытяжки, прибавляем 1 каплю концентрированной азотной кислоты, несколько капель свежеприготовленного раствора пероксида водорода и 0,5 мл раствора роданида калия. При содержании железа в пробе появляется розовое окрашивание.

$\text{FeCl}_3 + 6\text{KCNS} = \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CNS})_6] + 3\text{KCl}$ раствором аммиака с получением характерного комплексного соединения лазурно-синей окраски:

$\text{CuSO}_4 + 2\text{NH}_4\text{OH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

$\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4] (\text{OH})_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

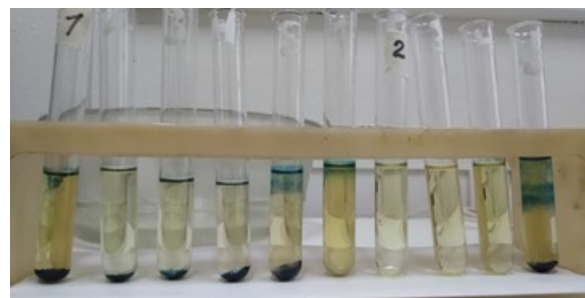
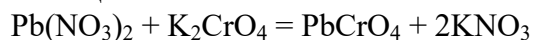


Рис. 2. Обнаружение ионов железа (II)

В фарфоровую чашку помещаем 3–5 мл почвенной вытяжки, осторожно выпариваем досуха и на периферийную часть пятна наносим каплю концентрированного раствора аммиака. Появление характерной окраски указывает на наличие ионов меди в почве. Можно использовать для обнаружения меди желтую кровяную соль. Она дает с ионами меди красно-бурый комплекс: $2\text{CuSO}_4 + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow + 4\text{K}_2\text{SO}_4$.

Обнаружение ионов свинца

Обнаружение происходит на основании качественной цветной реакции: хромат и дихромат ионы дают с ионами свинца малорастворимый хромат свинца желтого цвета:



Упариваем водную почвенную вытяжку в объеме 40 мл до объема 1 мл. К полученной пробе приливаем 1 мл раствора азотной кислоты (1:2). Нагреваем на водяной бане 10 минут, отфильтровываем и выпариваем в фарфоровой чашке. К сухому остатку приливаем 1 мл 0,5% раствора дихромата калия и 4 мл дистиллированной воды. Появление желтого осадка указывает на наличие ионов свинца в почве.



Рис. 3. Обнаружение ионов меди

Влияние тяжелых металлов на живые организмы

Поскольку задачей нашего исследования является определение содержания в почвах таких металлов, как РЬ, Сu, Fe, то следует рассмотреть их биологическую роль и токсичность. Токсичность тяжёлых металлов связана с их физико-химическими свойствами. Так, высокая электроотрицательность даёт возможность взаимодействовать с активными центрами ферментов и снижать их активность, а у растений – подавлять фотосинтез в хлоропластах. Учёные пришли к выводу, что тяжёлые металлы оказывают влияние не только на физиологическое, но и на психическое состояние человека.

Чтобы снизить воздействие тяжелых металлов, необходимо употреблять в пищу продукты, содержащие пектин. Пектин обладает уникальными свойствами – способностью образовывать комплексы с тяжелыми и радиоактивными элементами и выводить их из организма. Пектиновые

вещества содержатся в плодах яблок и корнеплодах красной свеклы [5,9]. Такие лакомства, как мармелад и фруктовые желе, содержат пектин, способный выводить из организма свинец.

Заключение

Таким образом, при определении относительной загрязненности почвы солями тяжелых металлов в различных пробах, мы определили наличие ионов Fe^{3+} во всех образцах; ионы Fe^{2+} только в цветочном грунте. Ионы меди отсутствуют во всех образцах. Эти элементы жизненно необходимы живым организмам, но в микрочлеществах. Но увеличенное содержание тяжелых металлов в почве ведет к возрастанию их концентрации в растениях.

По результатам анализа химического состава различных образцов почв, мы выяснили, что самой подходящей почвой для выращивания культурных растений является почва, взятая с огорода, находящегося на окраине города.

В ходе исследования выявлено, что наиболее загрязненные участки почвы – у дорог. Желательно иметь зеленые насаждения из устойчивых к выхлопным газам древесных пород (вяз, акация, айлант) вдоль автотрасс. Такие исследования необходимо проводить, чтобы следить за изменением почвы и разрабатывать мероприятия, предотвращающие ее загрязнение. Остается надеяться, что здравый смысл возобладает над индустриальным азартом, и удастся остановить массовое загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами, негативно влияющими на биохимические процессы живых организмов.

Почва – важнейшее богатство, которым располагает человек. Почва является важнейшим звеном в экологических связях, живущих на Земле живых организмов с литосферой, атмосферой и гидросферой. Однако хозяйственная деятельность человека привела к устойчивому развитию процессов деградации почвы, снижение её плодородия и загрязнению различными источниками.

Охрана почв от загрязнений является важной задачей человека. Давно доказано, что ряд заболеваний связаны с определенными почвенными условиями: избытком или недостатком химических элементов, нарушением их соотношения. Поэтому хорошее и крепкое здоровье человека зависит в том числе от структуры и состава почвы. Недаром основоположник агрохимии Юстус Либих писал: «Цивилизации процветают и гибнут вместе со своей почвой» [10].

Загрязнение земель происходит в результате проникновения в почвы нехарактерных для нее веществ. Источниками загрязнения являются: промышленность (органические и неорганические отходы, тяжелые металлы); транспорт (нефтепродукты, бенз(а)пирен, тяжелые металлы); коммунально-бытовое хозяйство (твердые и жидкие отходы); сель-

ское хозяйство (пестициды, минеральные удобрения в избыточных количествах, животноводческие стоки).

Наиболее опасным загрязнителем земель являются тяжелые металлы. Их поступление в почву происходит через атмосферу вместе с атмосферными осадками, из почвообразующих пород, в результате техногенного переноса. Накопление тяжелых металлов в черноземах происходит, в основном, в верхней части их профиля в связи с наличием здесь геохимического барьера. На нем за счет биогенной аккумуляции накапливаются: Mg, Na, Sr, Mn, Cu, Zn, Mo, Co, As, Hg, Ba, Pb и другие микроэлементы [5]. Основное поступление тяжелых металлов происходит с выбросами автотранспорта и промышленности, а также с удобрениями и ядохимикатами [18].

Библиографический список

1. Валеология. Справочник школьника / Сост. С.Н. Заготова.- Ростов-на-Дону: ООО «Издательство БАРО-ПРЕСС», 2002.- 448 с.
2. Казаренко В.М. Мягкоступова О.В. «Исследовательский практикум». – М., 2004.
3. «Медицинская газета» - № 21 - 14.03.2006.
4. Никитина Л.П. Химия, окружающая среда и здоровье: учеб. пособие, Е.И. Никифорова. – Чита: ЧИПКРО, 2006. – 160 с.
5. Ушаков. Экологическая безопасность и здоровье. Москва-Астрахань, 2000.
6. Федорова А.И., А.Н. Никольская, Практикум по экологии и охране. – Москва, 2001.
7. Журнал «Химия в школе» - № 4, - 2005.
8. Холотов Ю.А. Методические указания к самостоятельной работе по экологии.
9. Энциклопедия для детей Аванта + ХИМИЯ, - М., Аванта +, 2004.
10. Важность охраны почвенного покрова <http://www.ecocommunity.ru>.
11. Загрязнение почвы и его последствия <http://www.akademout.ru>.
12. Методика исследования почвы в рамках метапредметного погружения полевых <https://infourok.ru>.
13. Питание растений. <https://studfiles.net>.
14. Почва <https://studopedia.ru>.
15. Роль тяжелых металлов в организме человека <http://biogeochemistry.narod.ru>.
16. Тяжелые металлы <http://www.agrovodcom.ru>.
17. Тяжелые металлы, токсичность <http://ru-ecology.info>.
18. Экологические проблемы почв <http://www.geo-site.ru>.

DETECTING SALTS OF HEAVY METALS IN THE SOILS OF TCHAIKOVSKY TOWN

V. Bubnov, C.Y. Fink

Gymnasium with advanced learning of foreign languages

The research is focused on the problem of soil contamination with salts of heavy metals caused by rapid industry and transport development. The influence of salts of heavy metals on human organism has been studied in the work. The research presents experimental data based on the analysis of chemical compound of the soil samples detected for salts of heavy metals content. The causes of soil contamination in different districts of Tchaikovsky town have been identified.

Keywords: soil, chemical composition, heavy metals, quality analysis, toxicity, ecological problem, human organism.

Сведения об авторах

Бубнов Виктор, учащийся 10 класса МАОУ «Гимназия с углублённым изучением иностранных языков» г. Чайковского, 617760, Пермский край, г. Чайковский, ул. Кабалевского 32; e-mail: viktor.bubnov03@mail.ru

Финк Светлана Юрьевна, учитель биологии МАОУ «Гимназия с углубленным изучением иностранных языков» г. Чайковского; e-mail: svetlana.fink@inbox.ru

Материал поступил в редакцию 03.07.2020 г.

БИОЛОГИЯ



БАКТЕРИИ-ДЕСТРУКТОРЫ БИФЕНИЛА И БЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ ПОЧВЫ ЧЕРНЯЕВСКОГО ЛЕСА г. ПЕРМИ

К. Хрущёв, МБОУ «Гимназия № 17»

А.А. Пьянкова, Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН

Исследована деструкция органических соединений, таких как бифенил и бензойная кислота, бактериями-редуцентами в почве ООПТ «Черняевский лесопарк» города Пермь. Проведено морфологическое описание и количественный учет гетеротрофных бактерий, выделенных из почвы на разные среды. Штаммы были идентифицированы по гену *16S rPHK*. Был проведён анализ гомологичных последовательностей генов *benA* и *bphA1*, ответственных за деструкцию бифенила и бензойной кислоты и построены филогенетические деревья.

Ключевые слова: бактерии-деструкторы бифенила и бензойной кислоты, идентификация по гену *16S rPHK*, филогенетические деревья на основе анализа гомологичных последовательностей генов *benA* и *bphA1*.

В почве, как и в других средах обитания живых организмов постоянно происходит естественный отбор бактерий с теми или иными свойствами [4]. При этом направление отбора зависит от химических соединений, присутствующих в почве. Почва в крупных промышленных городах содержит разнообразные вредные вещества. Среди таких загрязнителей распространёнными являются бифенил и бензойная кислота, которые поступают в окружающую среду с отходами химических предприятий. Охраняемый ландшафт «Черняевский лес» выполняет роль буфера, защищающего большую часть города от вредных выбросов предприятий Осенцовского промышленного узла, расположенного в юго-западной части города [10]. Разрушение вредных веществ происходит при помощи бактерий редуцентов и такая деструкция является наиболее экологически и экономически выгодной [4]. Изучение процессов микробной деструкции данных

соединений позволяет оценить возможность их использования при биоремедиации почв. Исследование биодеструкторов бифенилов и бензоатов перспективно для создания препаратов биологической очистки окружающей среды, а также для создания индикаторов оценки уровня загрязнённости среды.

Цель работы: выделение и идентификация природных штаммов-деструкторов бифенила и бензойной кислоты из почвы Черняевского леса города Перми.

Задачи исследования:

1. Определить количество гетеротрофных бактерий в почве и дать их морфологическое описание.
2. Установить филогенетическое положение выделенных штаммов на основании анализа гена *16S rPHK*.
3. Провести анализ гомологичных последовательностей генов *benA* и *bphA1* ответственных за деструкцию бифенила и бензойной кислоты у выделенных штаммов-деструкторов.

Бифенил (фенилбензол) – это органическое соединение, ароматический углеводород. Относится к пищевым добавкам (Е 230), используемый для длительного хранения фруктов. Аккумуляция в организме животных и человека при превышении предельно допустимой концентрации 1 мг/м³ [13] приводит к тошноте, рвоте, подавляет работу центральной нервной системы. Также бифенил токсичен для почек, печени, сердечно-сосудистой системы и способен вызывать онкологические заболевания [9]. Бензойная кислота – одноосновная карбоновая кислота ароматического ряда. Относится к пищевым добавкам (Е 210, 211, 212, 213), используемым при консервировании, так как подавляет рост плесени, дрожжей и некоторых бактерий.

Данные загрязнители широко применяются при производстве негорючих масел, красителей и консервантов. В случае утечки этих соединений с мест их хранения или утилизации, отравлении консервантами, при разливе нефти, что актуально в наше время, будет необходимо провести оценку загрязнённости среды и провести соответствующие мероприятия для биоремедиации среды и выведению из организма этих отравляющих веществ.

Материалы и методы

Исследованию подвергались штаммы бактерий, выделенных из образцов почвы особо охраняемой природной территории местного значения – охраняемом природном ландшафте «Черняевский лес» города Перми. Пробы были отобраны по методу «конверта».

Для выделения гетеротрофных бактерий использовали полноценную среду LB состава (г/л): триптон – 1, дрожжевой экстракт – 0,5, NaCl – 1, агар – 1,5.

Выделение штаммов-деструкторов проводили методом прямого высева на минеральную среду с бифенилом или бензойной кислотой. Для выделения и роста бактерий-деструкторов из почв использовали минеральную среду K1

состава (г/л): K₂HPO₄·3H₂O – 3,2, NaH₂PO₄·2H₂O – 0,4, (NH₄)₂SO₄ – 0,5, MgSO₄·7H₂O – 0,15, Ca(NO₃)₂ – 0,01 с внесением в качестве селективного фактора бифенила (C₆H₅-C₆H₅) и бензойной кислоты (C₇H₆O₂) в концентрации 1 г/л.

Морфологические признаки микроорганизмов изучали по общепринятым методикам [6]. Подсчёт выросших колоний вели по методу Коха по формуле: $M = a \cdot 10(n)/V$, где M – количество микроорганизмов (КОЕ), a – среднее число колоний, 10(n) – коэффициент разведения, V – объём суспензии в мл.

Для разделения на грам-положительные и грам-отрицательные бактерии, выросшие на среде LB, использовали метод лизиса в щелочи: в раствор KOH концентрации 1,5% с помощью бактериологической петли наносили колонии, которые предварительно пересеяли на новую среду LB для контроля чистоты изолированных культур. Тотальную ДНК из бактериальных ассоциаций выделяли с использованием коммерческого набора реактивов FastDNA Spin Kit for Soil (MP Biomedicals, USA). Амплификацию генов 16S рРНК проводили с использованием бактериальных праймеров 27F и 1492R. Амплификацию bphA1 на матрице тотальной ДНК, выделенной из бактериальных ассоциаций, проводили с использованием бактериальных праймеров прямого bphA1-F

[5'-AAGGCCGCGACTTCATGAC-3'] и обратного bphA1-R

[5'-TGCTCCGCTGCGAACTTCC-3'].

Амплификацию гена benA на матрице тотальной ДНК, выделенной из бактериальных ассоциаций, проводили с использованием бактериальных праймеров прямого benA-F

[5'-GCCCACGAGAGCCAGATTCCC-3']

и обратного benA-R

[5'-GGTGGCGGCGTAGTTCCAGTG-3'].

ПЦР проводили в 25 мкл смеси, содержащей 1x буфер для *Taq*-полимеразы с MgCl₂ (Синтол, Россия), 0,25 мМ дНТФ, 0,5 мкМ каждого праймера, 2 ед. акт. *Taq*-полимеразы (Синтол, Россия) и 2 мкл

ДНК матрицы. Амплификацию осуществляли на приборе C1000 Touch («Bio-Rad Laboratories», США) в режиме: начальный денатурирующий шаг при 95°C в течение 5 мин, далее 30 циклов: 40 сек при 94°C, 50 сек при 60°C с понижением при каждом шаге на 0,4°C, 1 мин при 72°C, завершающий шаг 7 мин при 72°. Продукты ПЦР разделяли электрофорезом в агарозном геле (концентрация агарозы 0,8%) в 0,5x Трис-боратном буфере (Thermo scientific, Литва) при напряжении 80V/см и визуализировали в проходящем УФ-свете с использованием системы Gel Doc XRtm («Bio-Rad Laboratories», США) после окрашивания в растворе бромистого этидия. Определение нуклеотидных последовательностей генов 16S рРНК, *bphA1* и *benA* осуществляли на автоматическом секвенаторе Genetic Analyzer 3500xl (Applied Biosystems, США), с применением реактивов Big Dye Terminator Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems, США) согласно рекомендациям производителя в молекулярно-генетической лаборатории кафедры ботаники и генетики растений ПГНИУ. Полученные нуклеотидные последовательности анализировали с использованием программ MEGA-10 и Chromas-lite. Идентификацию проводили по гену 16S рРНК на основании сходства с геном 16S рРНК известных штаммов по базе данных EzTaxon [11]. Поиск гомологичных последовательностей генов *bphA1* и *benA* производили по базе данных GenBank [12].

Результаты исследования

В исследуемой пробе почвы на разных средах были выращены от 1 до 124 колоний гетеротрофных бактерий разных морфотипов (Табл. 1)

Исследуемая почва оказалась крайне богата разнообразными штаммами, в том числе штаммами-деструкторами бифенила (от 1 до 3 морфотипов) и бензойной кислоты (от 3 до 5 морфотипов). Их количество варьировало от $3,1 \cdot 10(4)$ до $1,46 \cdot 10(8)$ (Табл.2). В исследуемой почве Черняевского лесопарка присутствуют и

Таблица 1
Количество морфотипов и их колоний на разных средах

Среда	Разведение	Кол-во морфотипов	Кол-во колоний
LB	0	6	Посчитать невозможно
	1	5	21
	2	6	9
	3	1	1
	6	5	124
	7	2	8
	8	1	1
K1+бифенил	2	1	1
	3	3	53
	4	3	4
K1+бензойная кислота	3	5	57
	4	3	3

Таблица 2
Количество микроорганизмов в отобранной почве

Среда	КОЕ/грамм почвы	Доля в %
LB	$1,46 \cdot 10(8)$	100
K1+бифенил	$3,1 \cdot 10(4)$	0,021
K1+бензойная кислота	$4,35 \cdot 10(4)$	0,029

штаммы-деструкторы бифенила и бензойной кислоты, хотя их численность в тысячи раз меньше численности обычных гетеротрофных бактерий (табл. 2)

Особого внимания заслуживает Морфотип 1 из разведения 10 (3) среды K1+бензойная кислота из-за коричневого цвета, не свойственного деструкторам бензойной кислоты. На основании анализа можно сказать, что ген *bphA1*, кодирующий α -субъединицу бифенил диоксигеназы пяти штаммов-деструкторов наиболее схож с гомологичным геном штамма рода *Rhodococcus*. Уровень сходства составил 99 - 100% при достаточно высоком проценте перекрытия (99–100%). Проведённый анализ показал, что в бактериоценозе исследуемой почвы среди штаммов-деструкторов бифенила и бензойной кислоты преобладают представитель рода *Rhodococcus*. Гены, ответственные за деструкцию данных субстратов, так же

характеризуются наибольшим сходством с гомологичными генами штаммов рода *Rhodococcus*. Из литературы известно, что бактерии рода *Rhodococcus* обладают широким потенциалом к деструкции органических соединений [8].

Интересно отметить, что в четырёх исследуемых штаммах присутствовали оба гена (*benA* и *bphA1*). Такое генетическое сочетание позволяет предположить, что данные штаммы способны утилизировать бифенил до соединений основного обмена клетки, не формируя токсичных промежуточных продуктов метаболизма.

Выводы

1. Исследуемая почва леса оказалась крайне богата разнообразными гетеротрофными бактериями, количество которых составило $1,46 \cdot 10(8)$ КОЕ/грамм почвы. Также были найдены штаммы-деструкторы бифенила (от 1 до 3 морфотипов количеством $3,1 \cdot 10(4)$ КОЕ/грамм почвы) и бензойной кислоты (от 3 до 5 морфотипов количеством $4,35 \cdot 10(4)$).

2. Установлено филогенетическое положение 6 выделенных штаммов-деструкторов на основании анализа гена 16S рРНК. Подавляющее большинство дест-

рукторов схоже с видом *Rhodococcus wratislaviensis*, и только один штамм BP9-5 схож с видом *Acinetobacter schindleri*.

3. Анализ по генам *benA* и *bphA1* показал, что в исследуемой почве Черняевского леса присутствуют штаммы-деструкторы вида *Rhodococcus wratislaviensis*, способные разлагать бифенил. Также можно предположить, что в почве присутствуют деструкторы вида *Rhodococcus sp.G10*, разлагающие бензойную кислоту.

Таким образом, в пробах почвы Черняевского леса были обнаружены природные штаммы бактерий-деструкторов бифенила и бензойной кислоты, которые способствуют разложению загрязнителей, а, следовательно, самоочищению почвы на территории крупного промышленного города Перми. А полученные штаммы можно использовать для создания препаратов биологической очистки окружающей среды, а также для создания индикаторов уровня загрязненности среды или организма.

Работа была выполнена в рамках НИОКР АААА-А19-119112290009-1 «Молекулярные механизмы адаптации микроорганизмов к факторам среды».

Библиографический список

1. Грищенко В.Г., Слепенькин А.В., Воронин А.М. Анаэробная деградация бифенила факультативно анаэробным штаммом *Citrobacter freundii* BS2211 // Прикладная биохимия и микробиология, 2002. – Т. 38. – С. 145–148.
2. Егорова Д.О., Корсакова Е.С., Демаков В.А., Плотникова Е.Г. Деструкция ароматических углеводов штаммом *Rhodococcus wratislaviensis* КТ112-7, выделенным из отходов соледобывающего предприятия // Прикладная биохимия и микробиология, – Т. 49, – №3, – 2013. – С. 267–278.
3. Егорова Д.О., Пастухова Е.С., Ястребова О.В., Плотникова Е.Г. Бактерии-деструкторы ортофталевой кислоты, выделенные из отходов калийного производства // Вестник Пермского университета. Серия Биология. Вып. 3. – Пермь, 2010. С. 24–29.
4. Егорова Д.О., Шестакова Е.А., Первова М.Г., Плотникова Е.Г. Бактерии-деструкторы полихлорированных бифенилов из почв с различным уровнем загрязнения // Вестник Пермского университета. Серия Биология. Вып. 4. – Пермь, 2014. С. 64–72.
5. Маркушева Т.В. Бактерии-деструкторы фенола и его хлорированных производных. Автореферат дисс. докт.наук. – Уфа, 2011. 48 с.
6. Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М., Колотилова Н.Н. Практикум по микробиологии: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, издательский центр «Академия», 2005. 608 с.
7. Панов А.В. Изменение состава сообществ бактерий-деструкторов в условиях загрязнения устойчивыми органическими соединениями. Автореферат дисс. канд.наук. Пушкино, 2013. 24 с.
8. Плотникова Е.Г. Бактерии-деструкторы ароматических углеводов и их хлорпроизводных: разнообразие, особенности метаболизма, функциональная геномика. Автореферат дисс. докт. наук. – Пермь, 2010. 48 с.

9. Рыбкина Д.О. Исследование аэробных бактерий, разлагающих полихлорированные бифенилы и хлорбензойные кислоты. Автореферат дисс. канд. наук. – Пермь, 2003. 24 с.
10. «Публичный паспорт охраняемого природного ландшафта «Черняевский лес»» [Электронный ресурс] – URL: <http://oopt.aari.ru/node/43196>.
11. <http://www.ezbiocloud.net>.
12. Национальный центр биотехнологической информации [Электронный ресурс] – URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>.
13. Химическая энциклопедия [Электронный ресурс] – URL: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/585.html>.

BACTERIA-DESTRUCTORS OF BIPHENYL AND BENZOIC ACID OF THE SOIL IN CHERNYAYEVSKY FOREST OF PERM

K.Khrushchev¹, A.A. Pjankova²

¹ Grammar School 17

² Institute of Ecology and Genetics of Microorganisms UB RAS

We explored the destruction of organic matters, such as biphenyl and benzoic acid, by bacteria-destructors in the soil of the protected area Chernyayevky forest in Perm. We described morphology and calculated the total amount of heterotrophic bacteria which had been isolated from the soil and sowed on different culture media. Strains were identified by the 16s rRNA gene. We analyzed the homologous sequences of the *benA* and *bphA1* genes responsible for the destruction of biphenyl and benzoic acid and constructed phylogenetic trees.

Keywords: bacteria-destructors of biphenyl and benzoic acid, 16s rRNA gene identification, phylogenetic trees based on analyzing of homologous sequences of the benA and bphA1 genes.

Сведения об авторах

Хрущёв Кирилл, ученик 11 класса МБОУ «Гимназия №17», 614000, г. Пермь, ул. Ленина, 31; e-mail: Khrushchev.kirill@yandex.ru

Пьянкова Анна Александровна, инженер лаборатории молекулярной микробиологии и биотехнологии, Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН – филиал ПФИЦ УрО РАН (ИЭГМ УрО РАН), г. Пермь, ул. Голева, 13; e-mail: annpjankva@mail.ru

Материал поступил в редакцию 03.07.2020 г.

РАЗМНОЖЕНИЕ ВАРАНА ЮЖНОАЗИАТСКОГО (*VARANUS RUDICOLLIS*) В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

С. Рачёва, МБОУ «Гимназия № 17»

Е.В. Сунцова, МБОУ «Гимназия № 17»

В статье приводятся результаты экспериментального изучения размножения, роста и развития южноазиатских варанов в искусственных условиях. В природе варан ведет скрытный образ жизни и поэтому мало изучен. В неволе южноазиатского варана содержат редко. В статье подробно описаны этапы выведения особей *varanus rudicollis*.

Ключевые слова: южноазиатский варан, *varanus rudicollis*, размножение, содержание, сеголетки, искусственное разведение.

Введение

Чёрный южноазиатский варан относится к роду ящериц семейства варановых [1]. Семейство варановых образуют хорошо оформленную группу.

Как показал проведенный литературный обзор [1–12] чёрный южноазиатский варан (*varanus rudicollis*) является мало изученным видом и в неволе содержится редко, так как считается, что данный вид варанов очень агрессивен к людям и абсолютно не приручается [2]. Искусственное разведение южноазиатских варанов считается сложным и не легким процессом. С 2006 года был зарегистрирован только 21 случай кладок. В Российской Федерации случаев успешного разведения южноазиатских варанов не было. Наибольшего успеха в разведении *varanus rudicollis* добились Трейси Кэрон и Дейл МакГинти (зоопарк Теннесси) [2].

Материалы и методы

Исследования осуществляли в искусственных (домашних) условиях в 2018–2020 гг. Для содержания и размножения в искусственных условиях в 2014 году из Индонезии были привезены две особи *varanus rudicollis*. Вараны родились в есте-

ственных условиях. Первая особь была более крупной, и ее возраст на момент приезда в Россию составлял 2 года. Вторая особь была меньшего размера, ее возраст на момент приезда в Россию составлял 1 год. Пол варанов был неизвестен, поэтому три года вараны содержались в одном террариуме, затем вараны содержались отдельно и встречались только во время прогулок. В 2018 г. было зафиксировано первое брачное поведение варанов. По результатам наблюдения за брачным поведением стало понятно, что более крупная особь – это самец, а другая особь – это самка.

Период брачных игр длится от нескольких дней до нескольких часов. Самец становится агрессивным к окружающим, раздувает горло и туловище. Самка, наоборот становится спокойной и постоянно прижимается телом к земле. Спаривание происходит несколько часов (Рис. 1).

Через несколько дней после процесса спаривания самка меняет свое поведение по отношению к самцу. Она становится агрессивной, и если встречает самца на своем пути, то бросается на него, кусает и прогоняет со своей территории. Беременность самки длится 35–40 дней (Рис. 2).

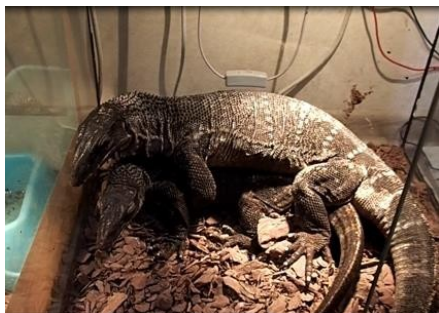


Рис. 1. Процесс спаривания *varanus rudicollis*



Рис. 2. Рентгеновский снимок самки *varanus rudicollis* с яйцами

Примерно за 7–9 дней до откладывания яиц самка отказывается от еды. Она только пьет воду, периодически копает нору и отдыхает, греясь под лампочкой.

В качестве субстрата для откладывания яиц применяли кору сосны, которая помещалась в контейнер (Рис. 3).

Кладка яиц у самки южноазиатского варана происходит в течение нескольких часов, а иногда и дней. После откладывания яйца рекомендуется сразу забирать, так как есть вероятность, что самка может это яйцо съесть. Яйца *varanus rudicollis* продолговатые, белого цвета. Вес яиц измеряли с помощью весов марки WH – B05 (Россия) с точностью измерения 0,1 грамм, длину яиц измеряли с помощью линейки (Рис. 4).



Рис. 3. Контейнер для кладки яиц



Рис. 4. Яйца *varanus rudicollis*

Далее яйца помещали в инкубатор – пластиковый контейнер с водой, в который помещены две емкости с влажным вермикулитом. Яйца помещали в отдельные пластиковые контейнеры с вермикулитом и частично зарывали в вермикулит примерно до половины их диаметра. Далее яйца накрывали пластиковой крышкой с отверстием. Это делалось для того, что бы вода при испарении не попадала на яйца. Отверстия нужны для вентиляции (Рис. 5).

Яйца, которые не вылуплялись, плесневели, покрывались пятнами. Такие яйца выбрасывались.

Весь период инкубации в инкубаторе поддерживали температуру 27–33°C и влажность около 100 %. Период инкубации яиц составлял 171–209 дней.

Развитие эмбриона в яйце проверяли путем просвечивания яйца пучком света фонарика (Рис. 6).

Ближе к вылуплению, яйца увеличиваются в размерах, но совсем перед вылуплением опадают.

Вылупившиеся сеголетки южноазиатского варана имеют черный окрас с ярко желтыми полосками (Рис. 7). С возрастом (ближе к году) желтые полосы исчезнут.



Рис. 5. Яйца *varanus rudicollis* в инкубаторе

Рис. 6. Проверка яйца *varanus rudicollis*Рис. 7. Сеголетка *varanus rudicollis*

У сеголеток при выходе на яйца измеряли массу при помощи электронных весов марки WH-B05 (Россия) с точностью измерения 0,1 грамм, а также измеряли SVL (длина от кончика носа до клоаки) и TL (общая длина).

Сеголеток после вылупления содержали в пластиковом контейнере с подогревом и с субстратом из увлажненных бумажных полотенец и газет. Контейнер был снабжен поилками и убежищами из кокосового ореха (Рис. 8). В возрасте около двух недель сеголеток пересадили в специально оборудованный террариум (Рис. 9).

Результаты и их обсуждение

В искусственных (домашних) условиях за 2018–2020 гг. брачное поведе-



Рис. 8. Контейнер для сеголеток



Рис. 9. Террариум для сеголеток

ние пары южноазиатских варанов отмечалось четыре раза (два раза в год).

За период наблюдения самка *varanus rudicollis* делала три кладки яиц. Первая кладка была сделана 07.10.2018 г., вторая – 12.06.2019 г., третья – 09.10.2019 г.

Продуктивность всех трех кладок была разная. В первой кладке было 7 яиц, во второй кладке – 6 яиц (минимальная продуктивность), в третьей кладке – 8 яиц (максимальная продуктивность).

Одно из 7 яиц, отложенных в первой кладке (07.10.2018 г.), после 9 дней инкубации ухудшилось и развитие эмбриона там прекратилось. Яйцо начало потеть, покрылось плесенью и было выброшено. Все остальные яйца развивались нормально. Средний размер яиц первой кладки составил 7 см. Средний вес яиц составил 42 грамма.

Во второй кладке (12.06.2019 г.) самка отложила 6 яиц. Два яйца были белого цвета, надутые и казались оплодотворенными. Эти яйца были перенесены в инкубатор, в то время как остальные четыре оказались нежизнеспособными и были выброшены (Рис. 10).

Нежизнеспособные яйца варанов называются жировиками и являются неопло-

Рис. 10. Неоплодотворенное яйцо *varanus rudicollis*

дотворенными. Проведенный литературный обзор показал [3], что нести жировики для самок разного вида варанов - норма. У некоторых видов варанов (например, полосатого варана – *Varanus salvator*) самки могут откладывать жировики два раза в год, не зависимо имеется или нет самец рядом. Через 12 дней инкубации два яйца из второй кладки ухудшились. При просвете их пучком света, признаков развития эмбрионов не наблюдалось. Яйца покрылись плесенью и были выброшены. Нежизнеспособность яиц второй кладки можно объяснить тем, что самка южноазиатского варана была физически слаба, так как вероятно еще не полностью восстановилась после первой кладки.

В третьей кладке (09.10.2019 г.) самка отложила восемь яиц. В третьей кладке все яйца были белого цвета, надутые и казались оплодотворенными. Средний размер яиц был 5 см, средний вес яиц был 31 грамм, данные параметры меньше параметров яиц из первой кладки. Через 30 дней инкубации одно яйцо ухудшилось и было выброшено.

В первой кладке на 204 дней инкубации (29.03.2019 г.) появились две сеголетки весом 17 грамм и 21 грамм.

На 207 день инкубации (01.04.2019 г.) появился третий сеголетка. Его масса была 18 грамм. На 208 день инкубации (02.04.2019 г.) появился четвертый сеголетка. Его масса была 15 грамм. Он был очень слаб и практически не двигался. Все сеголетки вылезли из яиц самостоятельно, разорвав скорлупу яйцевым зубом.

Средняя длина вылупившихся сеголеток южноазиатского варана из первой кладки составила SVL 10 см, TL 22 см.

Два других яйца пришлось вскрыть. Там оказались мертвые, но сформированные сеголетки. В первой кладке из четырех вылупившихся варанов один был очень слаб и мало двигался. Он в основном лежал и не ел. Через четыре дня после вылупления он умер.

На 19 день после вылупления (17.04.2019 г.) оставшиеся три сеголетки были пересажены в большой террариум.

С этого момента кормить сеголеток стали сверчками, которых дополнительно обсыпали добавкой NUTROBAL с кальцием. Это делается с целью укрепления скелета у сеголеток. Через пять дней после пересадки в большой террариум умерли два детеныша. Причина смерти не установлена, но можно предположить, что они так и не смогли научиться охотиться и питаться сверчками.

Таким образом, из первой кладки полностью смог адаптироваться только один сеголетка. В период написания статьи его возраст составляет 15 месяцев, его масса 515 грамм, SVL 28 см.

Из третьей кладки на 171 день инкубации (28.03.2020 г.) появился первый сеголетка. Его масса была 18 грамм. На 172 день инкубации (29.03.2020 г.) появились еще три сеголетки массой 17, 18 и 19 грамм соответственно. На 173 день инкубации (30.03.2020 г.) появились два сеголетки массой 15 и 16 грамм соответственно. На 174 день инкубации вылупился последний сеголетка массой 14 грамм. Все семь сеголеток вылезли из яиц самостоятельно, разорвав скорлупу яйцевым зубом (Рис. 11).

Средняя длина вылупившихся сеголеток из третьей кладки из первой кладки составила SVL 9 см, TL 21 см. На пятый день после вылупления сеголетки были пересажены в большой террариум. Через 14 после вылупления один сеголетка умер. Причина смерти не установлена.

Таким образом, из третьей кладки полностью смогли адаптироваться шесть сеголеток. В естественных условиях самки *varanus rudicollis* откладывают 1–3 кладки за год с 2–14 яйцами в каждой кладке [4]. Сеголетки вылупляются

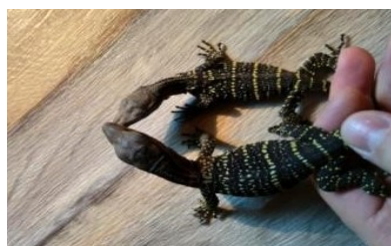


Рис. 11. Сеголетку *varanus rudicollis*

в течение 90–166 дней. Обычно они достигают 25 см в длину (по другим данным 10–15 см) и весят 20–25 грамм.

По результатам работы были сделаны выводы о том, что разведение южноазиатских варанов в неволе возможно, но это очень трудоемкий процесс. Выживаемость и адаптация сеголеток достаточно низкая. Самка делает меньше кладок в год, чем в естественных условиях. Инкубационный период в искусственных условиях, по сравнению с естественными условиями в среднем увеличился в 1,5 раза. Сеголетки, вылупившиеся в искусственных условиях, имеют меньшую массу и меньший размер тела.

Согласно сайту Евроазиатской региональной ассоциации зоопарков и аквариумов [5], где указана информация о том, в каких зоопарках содержат южноазиатских варанов, в 2018 году южноазиатские вараны содержались только в Московском зоопарке (1 особь), случаев разведений не было.

В заключении следует отметить следующее. В России случаев разведения в неволе южноазиатских варанов не наблюдалось. Выведенный и появившийся на свет 29.03.2019 года сеголетка южноазиатского варана является первым рожденным в неволе сеголеткой южноазиатского варана в Российской Федерации.

Библиографический список

1. Википедия. Вараны [Электронный ресурс] – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 25.09.2019).
2. Частный экзотариум. Южноазиатский варан *Varanus rudicollis*. Автор перевода: А. Белова [Электронный ресурс] – URL: <http://serpentes.ru/forums/viewtopic.php?f=78&t=5710> (дата обращения: 20.09.2019).
3. Частный экзотариум им. Арслана Валеева. Разведение полосатых варанов *Varanus salvator* (LAURENTI, 1768), семейство *Varanidae*. Англ. Common Water Monitor [Электронный ресурс] URL: <https://vk.com/@exotarium-razvedenie-polosatyh-varanov-varanus-salvator-laurenti-1768> (дата обращения: 15.10.2019).
4. Зоогалактика. Южно-азиатский варан *Varanus rudicollis* [Электронный ресурс] URL: <http://zoogalaktika.ru/photos/reptilia/squamata/lacertilia/varanidae/varanus-rudicollis> (дата обращения: 15.10.2019).
5. Евроазиатской региональной ассоциации зоопарков и аквариумов. Информационные сборники 2005–2018 гг. [Электронный ресурс] – URL: <http://earaza.ru/> (дата обращения: 16.10.2019).
6. Феокислова Н. Ю. Интересное о рептилиях. Играющий «дракон». Журнал «Биология» № 24/2005. [Электронный ресурс] – URL: https://bio.1sept.ru/view_article.php?ID=20_0502401 (дата обращения: 16.10.2019).
7. Шадрина А.В. НИР «Выведение цыплят в инкубаторе в домашних условиях» Секция Биология. Новосибирск 2018 [Электронный ресурс] – URL: https://xn--jlahfl.xn--plai/library/vivedenie_tciplyat_v_inkubatore_v_domashnih_usloviyah_043003.html (дата обращения: 17.10.2019).
8. Частный экзотариум. Веденин А. «Развитие и появление на свет» [Электронный ресурс] – URL: <http://www.serpentes.ru/Razvitie-i-royavlenie-na-svet.html> (дата обращения: 17.10.2019).
9. «PPT4web.ru». Презентация на тему: Внутреннее строение. Жизнедеятельность пресмыкающихся [Электронный ресурс] URL: <https://ppt4web.ru/biologija/vnutrennee-stroenie-zhiznedejatelnostpresmykajushhikh.html> (дата обращения: 16.11.2019).
10. That ReptileBloG. Black Rough Neck Monitor Care and History [Электронный ресурс] – URL: <http://blogs.thatpetplace.com/thatreptileblog/2014/01/15/black-rough-neck-monitor-care-and-history/#.XaAbNNIzaU1> (дата обращения: 14.11.2019).
11. Природа Земли. Брачные церемонии: рептилии, птицы [Электронный ресурс] – URL: <https://www.zooco.com/etol-01-7.html> (дата обращения: 14.11.2019).
12. Впервые в истории: детеныши безухого варана вылупились в Московском зоопарке [Электронный ресурс] – URL: <https://www.mos.ru/news/item/43711073/> (дата обращения: 13.12.2019).

REPRODUCTION OF VARANUS RUDICOLLIS IN ARTIFICIAL CONDITIONS

S. Racheva, E.V. Suntsova

Grammar School № 17

The article presents the results of the studying reproduction, growth and development of South Asian monitor lizards in artificial conditions. In nature the animal leads a secretive lifestyle and is therefore poorly studied. In captivity, the South Asian monitor lizard is rarely kept. The article describes in detail the stages of breeding *varanus rudicollis* individuals.

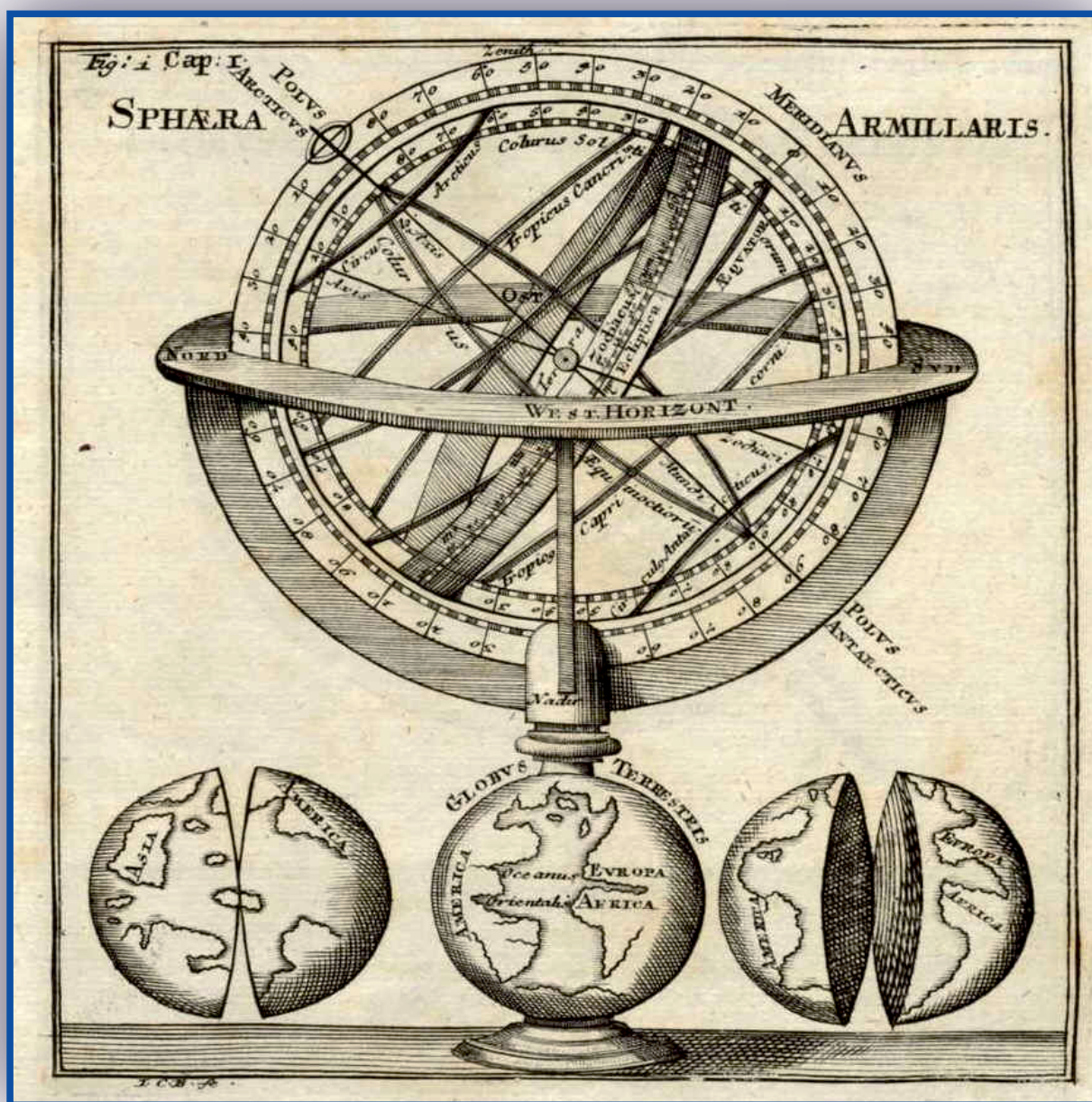
Keywords: South Asian monitor lizard, varanus rudicollis, reproduction, keeping, fingerlings, artificial breeding.

Сведения об авторах

Рачёва Серафима, учащаяся 4 класса МБОУ «Гимназия №17», 614000, г. Пермь, ул. Ленина, д.31;
Сунцова Елена Витальевна, учитель начальных классов, МБОУ «Гимназия №17»;
e-mail: suntsova_elvit@mail.ru

Материал поступил в редакцию 03.07.2020 г.

НАУКИ О ЗЕМЛЕ



СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КЛИМАТИЧЕСКИХ КАРТ РОССИИ ЗА ПЕРИОД С 1951 ГОДА ПО 2015 ГОД

И.В. Мальцев, МБОУ «Гимназия № 17»

А.Н. Шихов, Пермский государственный национальный исследовательский университет

В работе рассмотрены понятия: максимальные и минимальные годовые температуры, среднегодовые температуры, атмосферное давление и т.д. Используя экспертный метод и данные многолетних метеорологических наблюдений, выполнен сравнительный анализ климатических карт в географическом атласе 8 класса, проанализированы данные периодов 1951-1985 и 1986-2015 гг. В ходе исследования сделан вывод о неактуальности данных климатических карт в атласе.

Ключевые слова: климат, изменения климата, средние многолетние наблюдения, температура воздуха, климатическая карта, изотерма.

Актуальность темы. В последние десятилетия вопрос изменения климата на Земле приобретает все большее значение. Климат на Земле изменяется постоянно. Влияние оказывают антропогенные и природные факторы. И самым первым фактором, по которому можно судить об изменениях, является температура воздуха. Эти изменения носят как положительный, так и отрицательный характер. На территории России изменение климатических условий происходит в разных регионах неодинаково. Проблема привлекает к себе пристальное внимание учёных. Тема изучения климата актуальна и важна, так как собранная о климатической системе информация используется для предотвращения и уменьшения количества природно-климатических бедствий.

Цель и задачи исследования. Цель работы – оценка климатических изменений температуры воздуха на территории России. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Охарактеризовать климатические условия России.

2. Проанализировать данные климатических карт в географическом атласе 8 класса.

3. Собрать данные температурных наблюдений в России за период 1986–2015 гг.

4. Проанализировать данные периодов 1951–1985 и 1986–2015 гг.

Характеристика личного вклада автора работы и достоверность выводов. Исследование проводилось на материале многолетних метеорологических наблюдений ПГНИУ, под руководством кандидата географических наук, доцента кафедры картографии и геоинформатики ПГНИУ Шихова Андрея Николаевича.

Материал и методика. В данной работе за основу были использованы климатические карты географического атласа за 8 класс [1, 16–17]. Для того чтобы сравнить климатические особенности различных территорий, в географии применяют условные линии, получившие название изотерма. Существует два типа изотерм: летние (их обозначают красным цветом); зимние (синим цветом).

Изотермы соединяют на карте точки с одинаковой температурой воздуха [2]. Промежутки между изотермами на карте заполняются различными цветами.

Характеристика методов решения проблемы. С помощью экспертного метода Шиховым А.Н. было установлено, что в современном атласе, [1, с. 16–17], карты отражают климатические данные за период с 1951 по 1980 годы. Для выполнения настоящего исследования собраны и обработаны данные многолетних наблюдений за период 1986–2015 гг. Далее полученные результаты сравнили с данными многолетних наблюдений 1951–1980 гг. [3].

Средние многолетние наблюдения. Мониторинг или постоянное наблюдение за явлениями и процессами, проходящими в окружающей природной среде, осуществляет Росгидромет (Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды). В Росгидромете главная организация – это Гидрометцентр России. Кроме того, существует еще 7 региональных центров, в т.ч.: Уральское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, к которому относится Пермский край [4]. По всей территории России ведется на-

блюдения. Около 1,7 тысяч метеорологических станций передают данные в Главный вычислительный центр Гидрометцентра России. Затем выпускается прогноз погоды. Он является фоновым прогнозом погоды по всей территории России, то есть базой для уточнения и корректировки. Этим занимаются уже региональные центры [5]. На территории Пермского края работают 25 метеостанций [6].

В Пермском крае среднегодовая температура января изменяется от -14° на юго-западе до -18° в восточных районах. Средние температуры июля изменяются от $+13^{\circ}$ до $+18,7^{\circ}$ [5]. Средняя температура воздуха – важный элемент характеристики климата каждого района. Она складывается из среднеарифметического показателя сумм температур за сутки, месяц, сезон, год и за много лет. Наблюдения за много лет являются средними многолетними наблюдениями.

Современные данные средних многолетних наблюдений. Для получения современных данных средних многолетних наблюдений собраны и обработаны данные наблюдений за климатом на территории Российской Федерации с 1986 по 2015 годы.

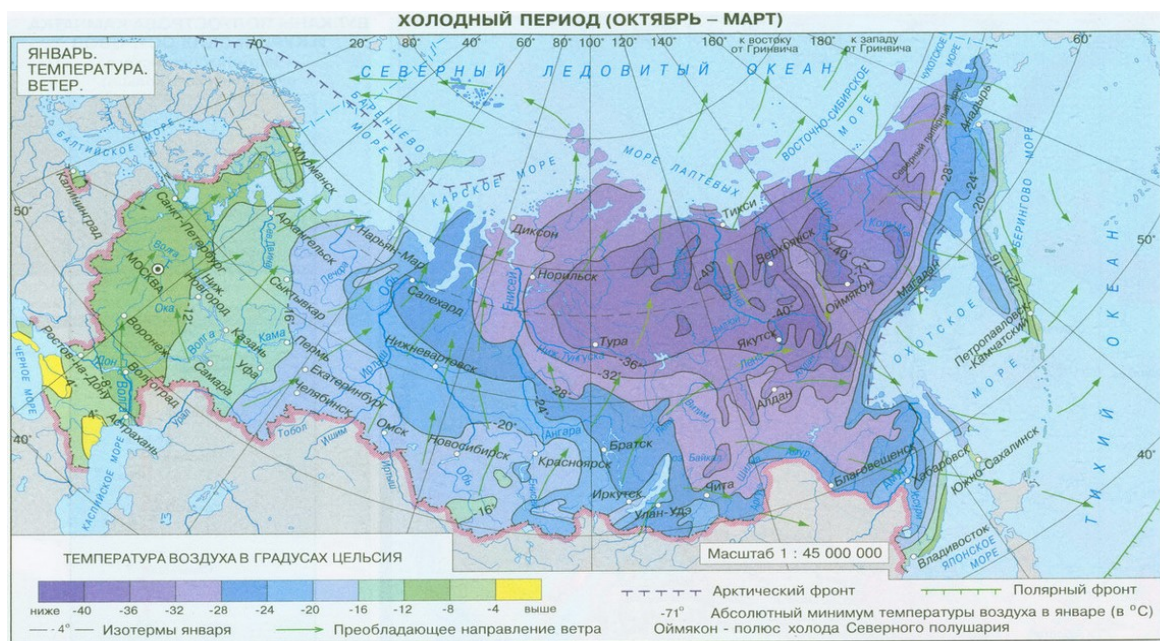


Рис. 1. Карта средней температуры января в России за 1951-1980 годы

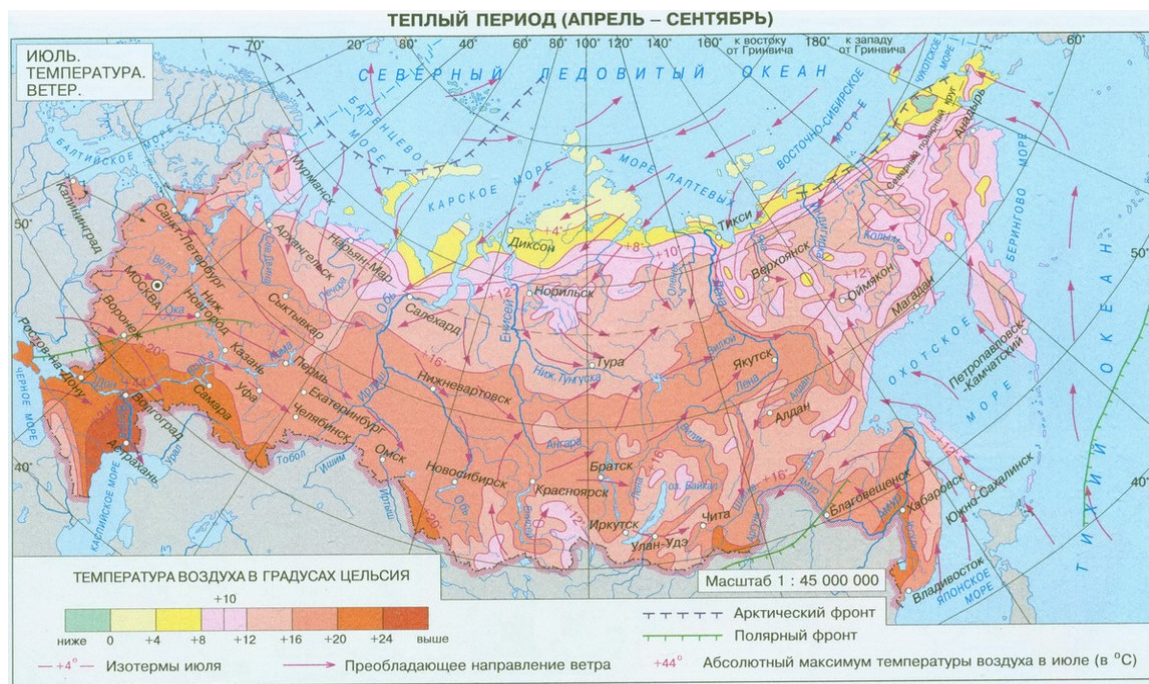


Рис. 2. Карта средней температуры июля в России за 1951-1980 годы

Заключение

Используя данные температурных наблюдений с метеорологических станций на карту нанесены точки с определенной температурой. Далее точки с одинаковой температурой соединены изотермами. И на их основе построены изотермы самого теплого и холодного месяцев, приведенные на рис. № № 3, 4.

Сравнив изотермы карт из атласа [1, с. 7–16] (рис. № № 1, 2) с изотермами, построенными за период 1986–2015 гг., мы зафиксировали выраженные климатические изменения. Можно сказать, что климатические карты атласа не актуальны для сегодняшнего дня. Почти на всей тер-

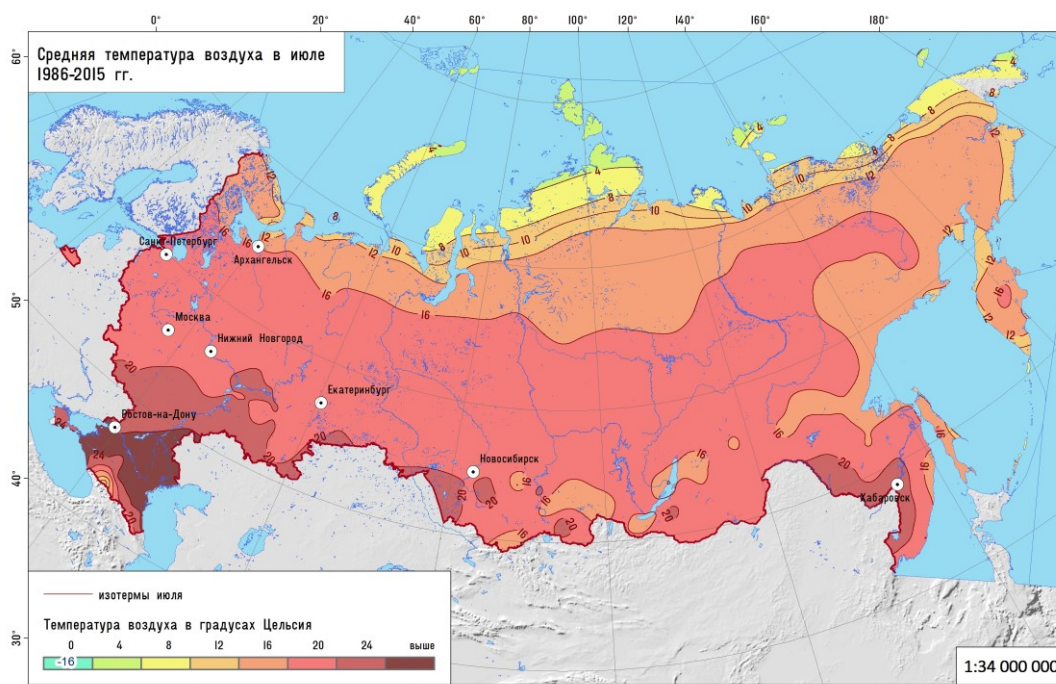


Рис. 3. Карта средней температуры июля в России за 1986-2015 гг.

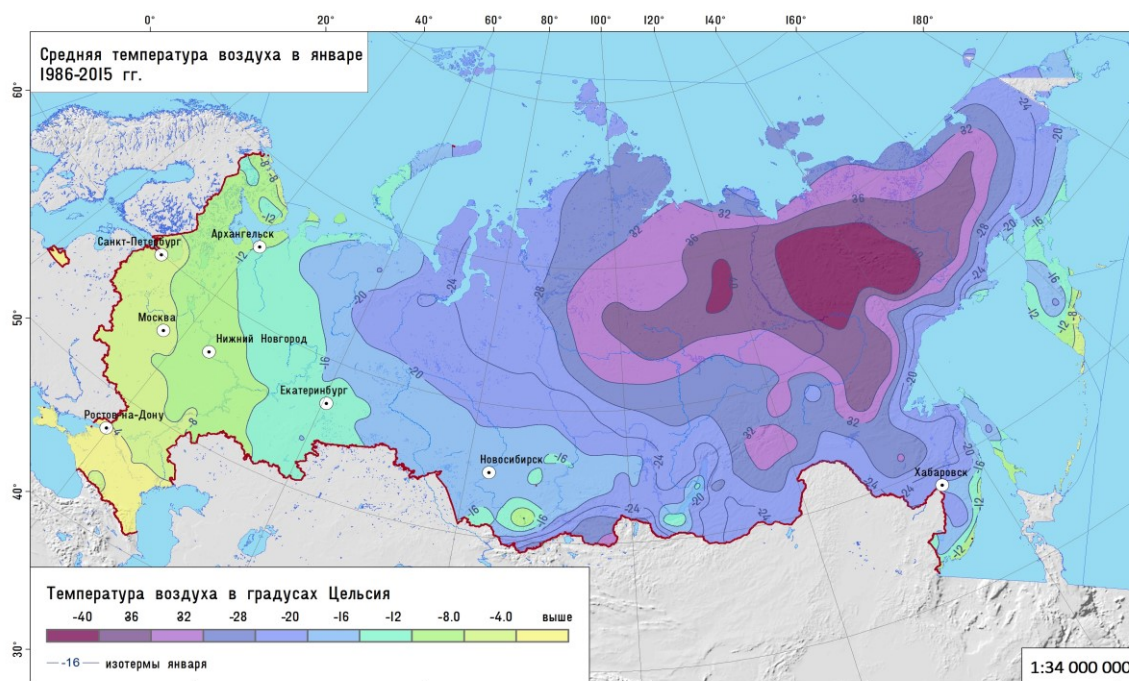


Рис. 4. Карта средней температуры января в России за 1986-2015 гг.

ритории нашей страны среднегодовая температура января увеличилась, а среднегодовая температура июля осталась практически без изменений. Если взять для примера территорию Пермского края, то за последние десятилетия среднегодовая температура января увеличилась на 4 градуса и составляет -12°C . Особенно показательной стала погода января 2020 года.

В Перми был побит температурный рекорд за последние 45 лет. Это случилось в ночь на 17 января: максимальная температура составила $+1,1^{\circ}\text{C}$, что почти

на градус выше рекорда 1975 года ($+0,3^{\circ}\text{C}$). [3] Проведенное исследование позволило сделать следующий вывод: за последние десятилетия на территории России происходило постоянное изменение среднегодовых температур, особенно в зимний период. При этом необходимо подчеркнуть, что в большей степени изменения происходят в сторону повышения температуры воздуха. Изучение в этом направлении может быть продолжено; это может быть наблюдение не только за температурой воздуха, но и за другими характеристиками климата.

Библиографический список

1. Атлас «Физическая география России» 8 класс. - АСТ Пресс. 2016 г.
2. Душина И.В., Притула Т.Ю., Смоктунович Т.Л. «Земля-планета людей» 7 класс. - Баласс, 2014 г.
3. Фондовые материалы ГИС-центра ПГНИУ.
4. Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: <http://wikipedia.org>. (дата обращения: 29.02.2020).
5. Интернет-источник [Электронный ресурс] URL: <http://accident.perm.ru/> (дата обращения: 29.02.2020).
6. Интервью с научным руководителем Гидрометцентра России – Вильфандом Р.М. [Электронный ресурс]. URL: <https://meteoinfo.ru/news/1-2009-10-01-09-03-06/10180-29112014> (дата обращения: 25.02.2020).
7. ФГБУ «Уральское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» [Электронный ресурс]. URL: <http://svgimet.ru/> (дата обращения: 25.02.2020).

**COMPARATIVE ANALYSIS OF RUSSIA'S CLIMATE MAPS
FOR THE PERIOD FROM 1951 TO 2015**

I. Maltcev¹, A.N.Shikhov²

¹*Grammar School № 17*

²*Perm State National Research University*

The following concepts are considered in the work: maximum and minimum annual temperatures, average annual temperatures, atmospheric pressure, etc. Using the expert method and data from longterm meteorological observations, a comparative analysis of climate maps in a geographic atlas for 8 grade students is performed, data for the periods of 1951-1985 and 1986-2015 being analyzed. In conclusion, the irrelevance was found out for the data of the climate maps in the school atlas.

Keywords: climate, climate change, average long-term observations, air temperature, climate map, isotherm.

Сведения об авторах

Мальцев Иван, ученик 7 класса, МБОУ Гимназия №17, 614000, г. Пермь, ул. Ленина, 31;
e-mail: ov_mal@mail.ru

Шихов Андрей Николаевич, кандидат географических наук, доцент кафедры картографии и геоинформатики ПГНИУ, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15; e-mail: and3131@inbox.ru

Материал поступил в редакцию 26.06.2020 г.

ВЫБОР МАТЕРИАЛОВ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПЕРЕКРАШИВАНИЯ МЕБЕЛИ

М. Федосеев, МБОУ «Гимназия № 17»

М.С. Федосеев, Институт технической химии УрО РАН

В статье исследуется вопрос обеспечения адгезии на гладкой поверхности с практической целью подобрать подходящую краску и разработать технологию нанесения ее на поверхность старой мебели.

Ключевые слова: экология, адгезия, угол смачивания, лакокрасочные материалы.

Введение

В мире, помимо 6 материков, есть еще мусорные континенты. Площадь Большого тихоокеанского мусорного пятна соответствует площади Турции или Египта. Планета тонет в мусоре. За последние 10 лет пластика было произведено больше, чем за все предыдущее время. Никто не знает точно, сколько мусора мы производим. И если людям жить на загрязнённой планете сложно, то животным – невозможно. Экологи всего мира, объединяясь в движения, бьют тревогу. Все больше людей вовлекаются в эти движения, ведут осознанный образ жизни, даже появился некий тренд на эко-осознанность. Жизненная философия Zero Waste (дословно – ноль отходов) заключается в том, чтобы максимально уменьшить количество отходов. Это позволяет не только беречь природу, но и экономить на ненужных вещах. Принцип Zero Waste основывается на 5R: Refuse (откажись), помни о разумном потреблении, думай о целесообразности своих покупок; Reduce (уменьши), не покупай то, что потом может оказаться ненужным; Reuse (используй повторно); Recycle (перерабатывай); Rot (компостируй).

Сторонники Zero Waste используют многоразовые предметы и не выбрасывают сразу то, что сломалось, это можно починить и использовать еще раз. Старые вещи можно продавать или отдавать на благо-

творительность. На самом деле по этим принципам и жила среднестатистическая советская семья: одежду донашивали младшие за старшими, перешивали; пластиковые пакеты мыли и использовали многократно; журналы, газеты складировали до прихода пионеров, которые собирали макулатуру по домам; бутылки сдавали; металлолом собирали; бутерброды заворачивали в бумагу, продукты носили в авоське, прекрасно обходясь без такого количества пластика. И сегодня мы можем хотя бы сократить его количество.

Каждый человек может и должен делать хоть что-то для спасения планеты. Одно из наших малых дел в этом направлении – дать новую жизнь старой мебели, которой пора на покой, немодная, несовременная, свое отжила, но еще крепкая. Итак, имеем образец советской промышленности, тумба под телевизор, середина прошлого века (Рис. 1).

Полированная поверхность, покрыта лаком, имеются царапины. Решено



Рис. 1.

красить, но понятно, что краска с такой глянцевої поверхности скорее всего слезет, держаться не будет.

Объектом данного исследования выступают адгезия и угол смачивания.

Предметом исследования – обеспечение адгезии на гладкой поверхности.

Целью исследования стала необходимость подобрать подходящую краску и разработать технологию нанесения ее на поверхность, чтобы со временем краска не стиралась, не облезала, и тумба не теряла привлекательный вид.

Задачи, решаемые в ходе исследования:

1. Выбрать подходящие условия для обеспечения хорошего прилипания краски к поверхности.

2. Изучить, от чего это зависит.

Методы исследования: наблюдение, изучение литературы, интернет-источников, консультации со специалистами, проведение экспериментов, измерения, сравнение и анализ результатов, абстрагирование, прогнозирование.

Гипотеза. Мы сможем обеспечить хорошую адгезию краски, проведя подготовку поверхности.

Классификация

лакокрасочных материалов (ЛКМ)

Для того чтобы выбрать подходящую нам краску, нужно узнать, какие вообще виды красок бывают. Для этого мы обратились к научной специализированной литературе: Справочное пособие «Лакокрасочные материалы» авторы Лившиц М.Л. и Пшиялковский Б.И. Издательство «Химия» 1982 г.

Книга содержит сведения об алкидных, полиэфирных, алкидноакриловых, эпоксидных, полиуретановых, акриловых, масляных, порошковых ЛКМ, на основе эфиров целлюлозы, на основе битумов и смол. Справочник содержит сведения о химическом составе, технологии изготовления, свойствах и назначении лаков, эмалей и предназначен для специалистов лакокрасочной промышленности, поэтому сложен для восприятия обывателем, но дал нам общее представление о

классификации ЛКМ и направил нас на поиск информации в других источниках. В интернете мы целенаправленно стали искать информацию о красках для мебели и нашли много статей, в том числе и от производителей красок, и сделали вывод, что нам нужны акриловые краски. Акриловые краски – это краски на водной основе, самое главное их преимущество – это отсутствие запаха, отсутствие токсичных выделений, т.е. их экологичность. Это то, что нам нужно, выбираем акриловую краску. В магазинах огромное количество разных акриловых красок от разных производителей, можно выбирать любую, мы выбрали краску французского производителя, который обещал легкое нанесение и стойкое покрытие.

Адгезия, угол смачивания и лабораторные эксперименты

От чего вообще зависит, прилипнет наша краска к поверхности или нет, что это за свойство?

Адгезия – это сцепление разнородных веществ. В строительстве под этим термином понимается способность того или иного покрытия (например, лакокрасочного, штукатурного) к прочному сцеплению с поверхностью основания.

Адгезию делят на физическую и химическую. В первом случае связь возникает по причине сцепления молекул материалов, во втором – из-за химического воздействия веществ. С адгезией мы ежедневно сталкиваемся повсеместно. Что такое хорошая адгезия – это когда этикетка прилипла и не отваливается, когда жвачка не отдирается от брук. Что такое плохая адгезия – капля ртути, которая скатывается с любой поверхности, тефлоновая сковорода, к которой не прилипает еда. На уроке рисования в школе мы выполняли работу в технике граттаж или воскография. Краска, нанесенная на воск, легко процарапывается пером. Это плохая адгезия краски и воска, но хорошие и интересные картины.

Смачивание – частный случай адгезии. Рассмотрим явление смачивания

на примере капли жидкости, нанесенной на поверхность твердого тела. При этом возможны следующие случаи.

Полное смачивание. Капля жидкости самопроизвольно растекается на поверхности, пока не покроет всю поверхность. Пример: капля воды на обезжиренном стекле.

Полное несмачивание. Капля жидкости на твердой поверхности самопроизвольно принимает почти сферическую форму. Пример: капля ртути на неметаллической поверхности.

Между этими крайними случаями наблюдаются различные промежуточные случаи, когда поверхность частично смачивается жидкостью.

Для определения степени смачивания измеряют краевой угол смачивания Q – угол между твердой поверхностью и касательной, проведенной к поверхности капли (Рис. 2).

Если $Q < 90^\circ$ – жидкость смачивает поверхность, $Q > 90^\circ$ – поверхность смачивается плохо или совсем не смачивается.

Мне выпала уникальная возможность провести эксперименты по измерению угла смачивания. Доцент кафедры физической химии ПГНИУ кандидат химических наук Щербань Марина Григорьевна показала, как проводят эксперименты в химической лаборатории университета на оборудовании. Для измерений нужно было подготовить образцы. Нашлась доска с такой же полировкой, как на нашей тумбе. На ней и будем проводить эксперименты. Распилили ее на маленькие кусочки и будем обрабатывать гладкую поверхность различными способами (Рис. 3)

Для обработки поверхности мы выбрали несколько способов.

1. Шероховка поверхности, т.е. обработка ее наждачной бумагой. Взяли шкурки различной степени зернистости, 60 – самая грубая, 120 и 180. (Рис. 4)

2. Применение смывки, это химический растворитель старых лакокрасочных покрытий. Нанести на поверхность, закрыть пленкой, оставить на 30 и более минут, потом соскрести. Старый лак рас-

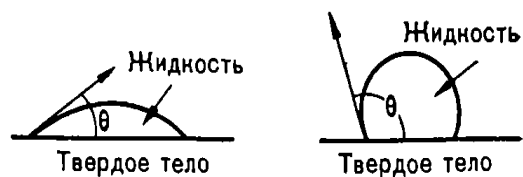


Рис. 2.

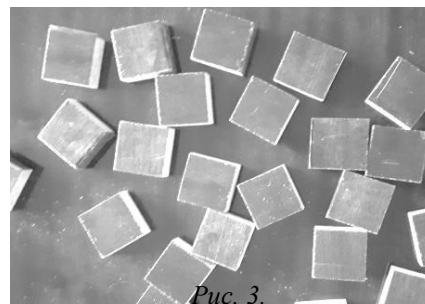


Рис. 3.

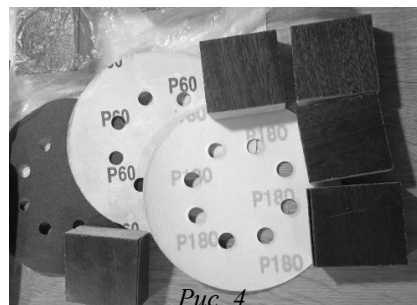


Рис. 4.

творяется плохо, соскрести его приходится с усилием. Смывка токсична, необходимо надевать респиратор, перчатки, лучше не применять в помещении.

3. Нанесение грунта. Это специальный состав, имеет связующие компоненты, обеспечивает хорошую адгезию. Краска наносится поверх грунта.

4. Комбинация способов.

У нас получилось 16 образцов, у всех разная обработка поверхности. Оформили в таблицу (Рис. 5).

Измерение угла смачивания проводили на приборе – Анализатор краевого угла смачивания DSA-25E (Рис. 6).

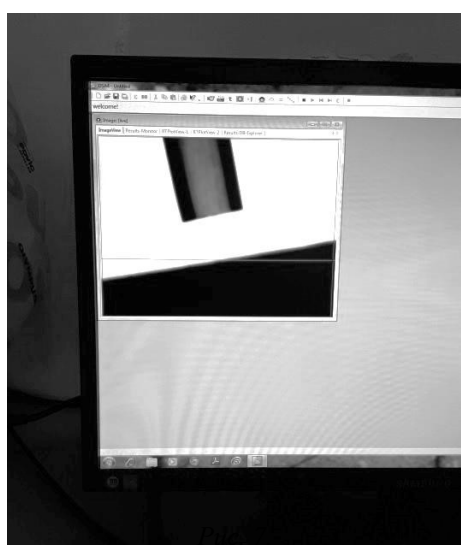
В шприц набрали краску, которой будем красить. На экране монитора, видим весь процесс. Так выглядит поверхность образца и наконечник шприца на экране монитора (Рис. 7). Из шприца автоматически выдавливается капля краски объемом 2 микролитра. Это 0,002 мл, это очень маленькая капля. На экране монитора мы видим каплю на поверхности, программа вычисляет угол смачивания. Все капли выглядят очень по-разному (Рис. 8).

№ 1 без обработки	№ 2 нанесен грунт	№3 смывка	№4 смывка + грунт
№5 шкурка 60	№6 шкурка 60 + грунт	№7 смывка + шкурка 60	№8 смывка + шкурка 60 + грунт
№9 шкурка 120	№10 шкурка 120 + грунт	№11 смывка + шкурка 120	№12 смывка + шкурка 120 + грунт
№13 шкурка 180	№14 шкурка 180 + грунт	№15 смывка + шкурка 180	№16 смывка + шкурка 180 +грунт

Рис. 5.



Рис. 6.



На каждом образце проводим по 2 измерения, среднее значение заносим в таблицу (Табл.).

Если нет такого анализатора, угол смачивания можно вычислить вручную. Наносят каплю жидкости на поверхность, фотографируют профиль, увеличивают фотографию и измеряют угол транспортиром.

Проанализировав полученные данные, делаем выводы:

1. Наименьший угол смачивания (60, 55, 48, 41) у образцов, которые были обработаны сначала смывкой, потом шкуркой, что свидетельствует о том, что смывка хорошо растворила старый лак и обеспечила хорошую адгезию.

2. При применении грунтовок угол смачивания увеличивается, что расходится с нашими ожиданиями, видимо сказались какие-то другие факторы, например, в грунте есть какие-то частицы, которые есть и в краске, и происходит связывание частиц.

3. При шероховке, наилучший результат (54) получен при обработке поверхности зерном 180, т.е. чем мельче зерно, тем больше получается развитая поверхность, и адгезия улучшается.

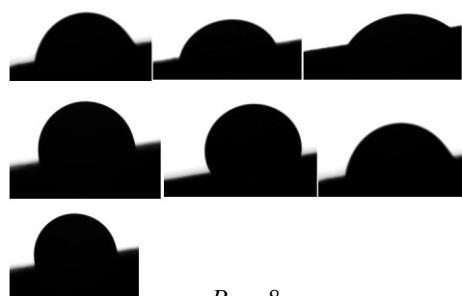


Рис. 8

Таблица

83	91	60	79
75	82	55	92
65	85	48	88
54	88	41	91

Рекомендовано:

1. Смывку исключить из процесса обработки поверхности, из-за ее высокой токсичности, неэкологичности и трудоемкости.

2. Грунтовку исключить из процесса обработки поверхности, из-за сомнительных результатов лабораторного эксперимента

3. Использовать шкурку с зерном 180 для подготовки поверхности к покраске.

Подготовка

поверхности и покраска тумбы

На основании полученных результатов, приступаем непосредственно к покраске тумбы. Из этапов подготовки мы оставили только шероховку шкуркой зерном 180. Отличный помощник в этом – шлифовальная машина. Хотя у нее есть резервуар, куда собирается пыль, но и вокруг ее достаточно, поэтому обязательное условие – респиратор, чтобы не дышать частицами снятого лака. Если вы проводите это в помещении, то накройте мебель укрывным материалом, чтобы защитить от пыли, ее будет много. Или можно шлифовать вручную, шлифовальным бруском, это будет относительно чисто, но медленно. Приступаем (Рис. 9).

Очень хорошо видна разница между зашкуренной поверхностью (она становится матовой) и необработанной (Рис. 10).

После того, как мы зашкурили полностью все стороны, нужно удалить с поверхности всю пыль влажной тряпкой, и обезжирить поверхность перед покраской.

Приступаем к покраске. Берем мягкую синтетическую кисть, чтобы не оставалось следов щетины и наносим краску тонким слоем. Акриловая краска не пахнет, ложится ровно, сохнет быстро. Когда высох первый слой (около часа), наносим второй. При необходимости (если есть неровные просветы) третий слой. Краска ложится очень ровно (Рис. 11).

Применяем некоторые декораторские хитрости и получаем абсолютно новый, современный, модный предмет интерьера. Образец дизайнерской мебели, уникальный и неповторимый (Рис. 12).



Рис. 9.

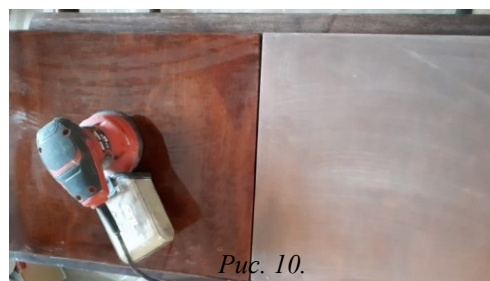


Рис. 10.

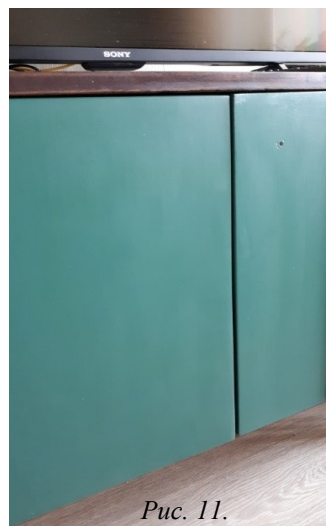


Рис. 11.



Рис. 12.

Заключение

Наша гипотеза подтвердилась, нам удалось добиться такой обработки поверхности, которая обеспечивает хорошую адгезию для краски. В ходе выполнения работы я приобрел много новых знаний и навыков. Очень интересно было наблюдать, как проходят лабораторные эксперименты, как работают приборы. В нашем доме появился уникальный предмет мебели, будет применяться как тумба под телевизор (Рис. 13).

Мы спасли частичку планеты, дав вторую жизнь старому предмету и сэкономили приличную сумму денег, не покупая новый. Я знаю, что огромное количество людей интересуется темой перекрасок и переделок. Из старой мебели прошлого века можно создавать шедевры, не побоюсь этого слова. Есть даже такой стиль в дизайне интерьеров – Mid century, в котором используется мебель середины прошлого века, ей придается современный вид, и эта мебель становится изюминкой интерьеров. Что важно в моей работе – что на основе научных исследований мы мо-



Рис. 13.

жем дать рекомендации по технологии окраски сложных полированных поверхностей для всех желающих дать вторую жизнь «бабушкиным комодам и шкафам». В дальнейшем эту тему можно развивать немного в другом направлении. Как добиться такой же хорошей адгезии без обработки поверхности. Другими словами, как изменить свойства краски, сделать ее более адгезивной? Какие компоненты могут повлиять на это? Если возможно получить такую краску, которая будет хорошо ложиться на любую гладкую поверхность, то процесс перекраски станет совсем простым и еще более увлекательным.

Библиографический список

1. Лившиц М.Л., Пицалковский Б.И. Лакокрасочные материалы. – Москва.: Издательство «Химия», 1982. – 360 с.
2. Поццус А. перевод с англ. Д.Х.Н. Ю.А. Геращенко, Клеи, адгезия, технология склеивания. - Санкт-Петербург.: изд. «Профессия», 2007. – 373 с.

THE CHOICE OF MATERIALS AND DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR REPAINTING FURNITURE

M. Fedoseev¹, M.S. Fedoseev²

¹ Grammar School № 17

²Institute of Technical Chemistry UB RAS

The article examines the issue of ensuring adhesion on a smooth surface with a practical purpose to choose the right paint and develop technology for applying it to the surface of old furniture to make it durable.

Keywords: ecology, adhesion, wetting angle, paints and varnishes.

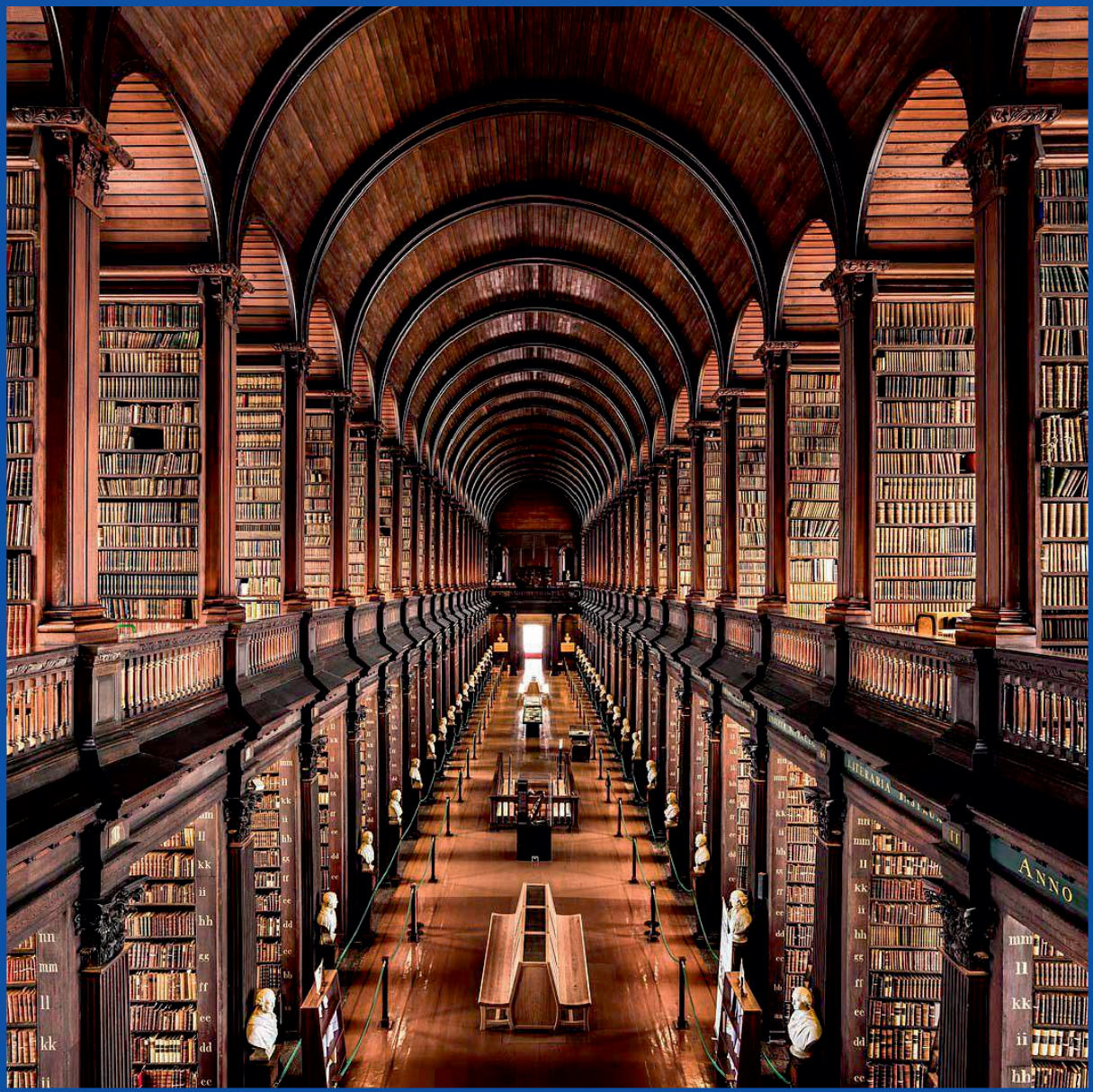
Сведения об авторах

Федосеев Михаил, учащийся 6 класса МБОУ «Гимназия №17», 614000, г.Пермь, ул.Ленина, д.31.

Федосеев Михаил Степанович, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник, Институт технической химии – филиал Пермского федерального исследовательского центра УрО РАН (ИТХ УрО РАН), 614013, г. Пермь, ул. Академика Королева, 3; e-mail: msfedoseev@mail.ru.

Материал поступил в редакцию 03.07.2020 г.

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ



СЕМАНТИКА САКРАЛЬНОГО СИМВОЛА В МАРГИНАЛИЯХ МААСТРИХТСКОГО ЧАСОСЛОВА

И. Ильичёв, МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 93»

И.В. Агеев, МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 93»

В работе рассматриваются средневековые маргиналии – это рисунки и символы, находящиеся на краях рукописи, которые могут быть связаны с текстом, а могут быть и абстрактными. В работе дан анализ 8 маргиналий на полях Маастрихтского часослова, сделанных одним автором: изображение аббатисы, обезьяны с петухом, святой Маргариты Антиохийской, человека в митре епископа, человека с обезьяноподобным существом, клирика с звероподобными ногами и др. Все маргиналии являются нравоучительными, в аллегорической форме критикуют пороки средневекового общества.

Ключевые слова: часослов, маргиналия, аллегория, средневековое мировоззрение, символ, семантика.

Понятие «маргиналия» широко используется в искусствоведческой и исторической литературе как некоторые рисунки и символы, находящиеся на краях рукописи, как связанные с текстом, так и не связанные. Верно истолковав смысл символа, взглянув на него с точки зрения средних веков, можно открыть широкий спектр интересов, верований.

Тема маргиналий рассматривается в работах Дж.Х. Марроу, Л. Рандалла. О карикатурной составляющей маргиналий можно почерпнуть информацию из трудов Э. Гомбриха, Л. Лиманской. Система образов средневековой культуры рассматривается в работах В.П. Даркевича, А.Я. Гуревича, Э. Маля, М.М. Бахтина, О.О. Воскобойникова.

Образовавшись как часть бывшей империи Франков, Фландрия, территория нынешней Бельгии, была графством в составе Франции. Маастрихтский часослов, созданный во Фландрии в первой четверти XIV века, сейчас хранится в Британской библиотеке в Лондоне и является объектом данного исследования. Фландрия, будучи быстро развивающимся графством с боль-

шой территорией, быстро растущими городами и налаженной экономикой, не оставалась без внимания английских и французских королей. Статус графа правителя предполагал некоторую независимость его и его подчиненных от короля. Это способствовало развитию экономики, росту городов, но становилось поводом или причиной вооруженных столкновений между солдатами короля и графа из-за неопределенности по отношению к зависимости от Англии или Франции. Однако, начиная с XIII века, Фландрия полностью переходит в подданство Франции.

В области искусства в этот период особенно выдающимися являются произведения художников и зодчих. Во Фландрии было много городов, которые были центрами развития искусства и культуры. Их развитие сопровождалось процессом борьбы с незыблемым авторитетом церкви, который обозначал каноны, правила и образ мышления. Так как в средние века все мировоззрение человека было подчинено религии, то и борьба неизменно приобретала религиозный характер или включала в себя элементы идеологической борьбы.

Маастрихтский часослов включает в себя большое количество маргиналий. Они расположены на полях текста, вне официальной части книги и, как правило, не имеют отношения к самому тексту. Рассматриваемые миниатюры относятся к этому типу, так как рассмотреть маргиналии в связи с текстом, к которому они относятся, не представляется возможным из-за ограниченного к нему доступа.

Рассмотрим 8 маргиналий. Некоторые из них имеют сюжет, а другие, напротив, являются полностью аллегоричными образами. Маргиналия на страницах часослова существует как бы вне пространства – там нет разделения на планы, перспективы. Фигуры как бы висят в воздухе, подобно орнаменту.

Первая маргиналия – это изображение аббатисы, имеющей ноги и хвост животного происхождения (рис. 1). Она держит в руке церковный посох, облачена в одежду монахини. Соединение человека с частями тела животного – весьма распространенный мотив средневековых маргиналий. С помощью данного приема автор мог показать двойственную природу человека, отягощенного грехом. Ведь человек, созданный «по образу и подобию Божьему», не может выглядеть, как животное. По крайней мере, до тех пор, пока он не совершил грехопадение. Тогда он, подобно Люциферу, бывшему некогда архангелом, может обрести животные признаки [1]. Перед нами не простой человек, это – служительница церкви. Изобразить ее подверженной греху не было запрещено церковью. Следует отметить, что в эти века церковь и сама сатирически обыгрывала пороки своих клириков. Эта сатира строится на подмене одного

другим, как и обстоит дело с героиней маргиналии: ее человеческая часть замещена животной, что делает ее нецелостной, находящейся во власти греха [17]. Осудить средневековых аббатис было за что: монастыри быстро богатели, а сама церковь не всегда использовала честные методы в получении денег [7]. Вступление в споры о политике и жажда власти тоже осуждались такими маргиналиями.

Изображение обезьяны, сидящей со склянкой с зеленовато-охристого вида содержимым перед петухом – вторая рассматриваемая маргиналия (рис. 2). Обезьяна, похожая на человека внешне, была прекрасным способом демонстрации его пороков. Она была сама по себе перевертышем в силу своего внешнего образа [9]. Обезьяна прекрасно ассоциируется с человеком, больше, чем какое-либо другое животное.

При первом рассмотрении маргиналии важно понять буквальный смысл изображаемого – обезьяна, рассматривающая банку с мочой. Такая поза и атрибут – типичный способ изображения врача. Если учесть, что это пародия, то с легкостью можно угадать в образе отсылку с тем лекарям, которые, не имея подготовки, осуществляли медицинскую помощь. Роль пациента тут играет петух, стоящий перед обезьяной. Он смотрит на него в ожидании ответа, но автор уже сказал нам, что этот пациент – глупец; синий цвет, из-за схожести с черным, нередко использовался как символ греха или глупости [10].

Центральное место в маргиналии всегда оставлено для содержания книги, окраины – для маргиналий. Одна из подобных миниатюр – это изображение святой Маргариты Антиохийской. Святая изображена в момент ее чудесного освобождения



Рис. 1.



Рис. 2.

дения от дракона (рис. 3). Согласно ее житию, она была поглощена дьяволом в образе дракона, но смогла выбраться из него благодаря совершению ей крестного знамения [15]. На миниатюре святая Маргарита изображена с большим крестом в руках, что символизирует крестное знамение. У дракона изо рта торчит подол одежды Маргариты – это может быть указанием на то, что она, как только была проглочена, сразу же была освобождена – так мало времени прошло между поглощением и освобождением. Сама же святая выходит из разреза на спине животного, как это описывается в ее житии.

В часослове много карикатур на духовенство (рис. 4). Следующая маргиналия представляет собой изображение человека в митре епископа, с таким же церковным посохом, как и у аббатисы с первой маргиналии. Однако, герой держит его как оружие, и прикрывается подобием щита с изображением человеческого лица. Одежда на нем синего цвета, а нижняя часть тела деформировалась в звериные лапы и вторую голову.

Это еще одна демонстрация неподобающего поведения церковных служителей. Каждый предмет здесь имеет противоположное назначение: посох стал оружием, дьявольское лицо стало защитой епископа. Тело священнослужителя вновь становится полужвериным, и его двойственная природа становится видна зрителю. Двойственность лиц может быть символом лжи, так как второе лицо растет на звериной части и повернуто в другую от обычного лица сторону [5].

Следующая маргиналия представляет собой изображение человека, повернутого спиной к зрителю, и некое существо, находящееся рядом с ним (рис. 5). Оно повернуто к зрителю в анфас. На голове существа, на том месте, где должны быть плечи, растут крылья, а на шее висит большой предмет, очертаниями напоминающий бубенчик. Телосложение существа и его морда отдаленно напоминает обезьяну. Тот факт, что она находится на цепи, предполагает порабощение не само-



Рис. 3.



Рис. 4.



Рис. 5.

го животного, а того, что она собой символизирует. Обратимся к рассмотрению фигуры второго персонажа – человека, держащего эту обезьяну на привязи левой рукой и длинный предмет в правой.

Его одежда не похожа на одежду клириков, которые были рассмотрены выше. Синий цвет – недешевый в Средние века [12], но сама одежда простая. На ней нет богатых украшений или вышивки, которую можно встретить на маргиналиях с изображением знатных лиц. Следовательно, стоит обратиться к семантике синего цвета. Не пользующийся особой популярностью в реальной жизни Средних веков, в маргиналиях этот цвет может иметь множество символов. Ранее синий цвет уже был рассмотрен в связи окрасом другого персонажа маргиналии – петуха. Но там этот цвет имел резко негативное значение. В этом случае следует обратиться к другому его смыслу. Синий, как цвет неба, может олицетворять святость или чис-

тоту персонажа, облаченного в синие одежды. Предмет в руке героя напоминает пращу с камнем внутри. Это может являться отсылкой к библейскому сюжету о борьбе Голиафа и Давида. Сюжет борьбы со злом обретает разные формы, но для человека борьба с силами зла – всегда неравная, так как сам человек без помощи Бога не в состоянии им противостоять. Таким образом, можно предположить, что человек, держащий обезьяну на привязи – не конкретный персонаж, а человек, который смог побороть зло, «посадить его на цепь». Праща в его руке символизирует Божью помощь в борьбе с грехом, и человек, обуздавший свои страсти, своего «демона», облачен в голубые одежды – признак его душевной чистоты.

На следующей маргиналии, вновь изображен клирик (рис. 6). Это можно понять по атрибутам, которыми он наделен: это митра и посох. Его одеяние вновь синего цвета, на руках – белые перчатки. Низ его тела – вновь звериный, как и на предыдущих маргиналиях, изображавших священнослужителей. На конце его длинного хвоста есть три отростка, напоминающие листья деревьев. Три из них, самые большие, раскрашены в три цвета: черный, синий и золотой, слева направо.

Следует обратить внимание на то, что хвост относится именно к звериной, «греховной» части героя. Он возвышается за



Рис. 6.

спиной клирика, как некое зло, стоящее выше него, и перевешивающее его не только ростом, но и размером. Цвет здесь играет существенную роль. Помимо всех вышеизложенных толкований, одежда синего цвета могла символизировать богатство своего обладателя из-за дороговизны красителя. Автор допускает, что, возможно, здесь си-

ний цвет одежды клирика уместен по этой причине. Синий же цвет на хвосте необходимо рассматривать в совокупности с другими цветами, в которые окрашены листья, расположенные рядом. Золотой и синий – традиционные цвета династии Капетингов и последующей за ними ветви династии Валуа. Их герб – лилия золотого цвета на синем фоне [16]. В такие же цвета раскрашены два листа на хвосте у гибрида, а третий остается черным.

Черный цвет долгое время играл роль, близкую к фиолетовому, или же к синему. Так же он играл роль создания контраста с другими изображениями, чаще всего красного или белого цвета. Трактовать черный цвет как однозначный символ присутствия зла было бы анахронизмом. Однако, синий цвет изначально наделен негативным статусом: «В начале Бог сотворил небо и землю. Земля же была безвидна и пуста, и тьма над бездною, и Дух Божий носился над водою. И сказал Бог: да будет свет, и стал свет. И увидел Бог свет, что он хорош, и отделил свет от тьмы» (Быт. 1:1-5). Тьма – черного цвета, и в ней нет ничего живого [12].

Если предположить, что черный, синий и золотой должны рассматриваться в данной маргиналии как единое целое, то автор может сделать следующий вывод: создатель маргиналии мог иметь ввиду негативную оценку деятельности Франции по отношению к Фландрии.

Клирик, пораженный грехом (что видно по звериной составляющей его тела), имеет хвост, семантику которого мы уже рассмотрели выше. Можно сделать предположение, что данная маргиналия является карикатурой на духовенство, расположенное положительно к Франции. Ораторским жестом этот клирик наставляет свою паству – по сути, занимается некоей агитаторской работой, которая и осуждается автором маргиналии. За этим священником стоит, несомненно, отрицательно поданная власть Французского правительства, и сам клирик здесь показан грешником, не сумевшим побороть искушение. Возможно, его синие, дорогие одежды – указание на то,

что это было сделано из-за денег. Если предпринять попытку связать данную маргиналию с историческими событиями, то следует вспомнить Авиньонское пленение пап. В период с 1309 года папы находились в Авиньоне, во Франции, и это рассматривалось отрицательно. Во-первых, произошло не только подчинение церкви светской власти, но и обострилась политическая борьба, негативно сказавшаяся на торговых и промышленных отношениях.

Тогда мотив такого изображения клирика становится ясен. В таком случае, здесь имеет место быть не только осуждение из-за того, что Франция проводила военные кампании против Фландрии, но и то, что она являлась захватчицей папского престола. В таком случае священники, поддерживающие власть Франции, могли рассматриваться как предатели церкви. А использование своих проповеднических прав в этих целях могло осуждаться наравне с предательством и изменой.

Герой следующей маргиналии – не клирик, а, предположительно, простой человек (рис. 7). На нем одежда красного цвета с синим капюшоном, а низ – звериный. Причем посреди мохнатых чудовищных лап виднеется вторая голова. Следует отметить, что вторая голова у гибрида, растущая, как правило, в непристойном месте – распространенный мотив маргиналии. Чаще всего это делают ради насмешки над героем карикатуры. Лицо человека – важная часть его тела, ведь она в большей степени отражает образ и подобие Божие.

У гибрида имеется павлиний хвост. Это одна из не совсем понятных частей маргиналии: павлин – символ благородства, достатка или же святости, что противо-

речит общему замыслу маргиналии. Также павлин может символизировать всевидящее око Церкви, из-за внешней схожести его перьев с глазами [18]. Крылья на спине нижней части тела гибрида окрашены в те же цвета, что и у обезьяны с той маргиналии, где она изображена на цепи.

Можно сделать предположение, что данное изображение является сатирой на прихожан, которые не следуют принципам жизни христианина, но при этом таковыми себя называют.

Последняя рассматриваемая маргиналия – это гибрид, не имеющий тела и рук (рис. 8). Лицо гибрида удивительно похоже на морду обезьяны в маргиналии с сюжетом о недобросовестных врачах. Это – образ зла, не какой-то конкретный демон или персонаж, а обобщенный символ. Голова опять же растет из непристойного места, а туловище отсутствует вовсе, лицо обезображено и имеет животные признаки. Таким образом, при помощи изображения в смехотворном образе зла, автор мог сделать из него сатиру, которая, однако, не теряет своей нравоучительности. Зло остается злом, даже если оно вызывает смех.

Все рассмотренные в работе маргиналии объединены не только одним для всех автором и расположением в Маастрихтском часослове. Они образуют единый комплекс представлений автора о ситуации в политической, духовной, повседневной жизни общества.

Исследуя маргиналии, становится понятным, что их автор негативно относился к положению дел во Франции, в частности Авиньонскому пленению пап и политике, проводимой по отношению к Фландрии. Маргиналии Маастрихтского часослова отличаются от других и художественным



Рис. 7.



Рис. 8.

исполнением – они имеют четкий черный контур, яркие краски, и яркие, броские сатирические образы. Там, где основным цветом фрагмента является черный, контур исполнен белым цветом. Практически в каждой маргиналии присутствует белый цвет и светотеневая моделировка. Характерные особенности изображения лиц – это большие глаза с разомкнутым контуром у внешнего края, белый цвет кожи. Автор маргиналий представляет нам в не-

гативном ключе некоторые проблемы общества того времени: недобросовестные врачи, клирики, погрязшие в грехах или пытающихся вмешаться в те дела, в которые не должны (например, политика). Все маргиналии – это нравоучение, изображение греха или победы над ним, и зло всегда подается автором миниатюр в негативном ключе, тогда как порождение греха и различные добродетели рассматриваются им как нечто положительное.

Библиографический список

1. Gombrich E.H., Kris E. The Principles of Caricature / British Journal of medical Psychology, 1938, Vol. 17. Pp. 319 – 342.
2. Махов А.Е. Средневековый образ: между теологией и риторикой. Опыт толкования визуальной демонологии. – М.: Intrada, 2011.
3. Гуревич А.Я. Категории средневековой культуры. – М.: Искусство, 1984.
4. Ле-Гофф Ж. Интеллектуалы в средние века. – СПб., 2003.
5. Кардини Ф. Истоки средневекового рыцарства: Пер. с ит./ Общ. ред. В. И. Уколовой и Л. А. Котельниковой. – М.: Прогресс, 1987. - 384 с.
6. Брагина Л.М., Гутнова Е.В., Карпов С.П. и др.; под ред. З.В. Удальцовой и С.П. Карпова / История средних веков. Т. I: Учеб. Для ВУЗов по спец. «История». – М.: Высш. шк., 1990. – 495 с.
7. Миронова Л.Н., Иванов Д.Г. Символика цвета [Электронный ресурс] – URL: http://mironovacolor.org/theory/humans_and_color/symbolism
8. Маль Э. Религиозное искусство XIII века во Франции. – М.: Институт философии, теологии и истории св. Фомы, 2008.
9. Пастуро М. Черный. История цвета / НЛЮ, 2008.
10. Воскобойников О.С. Свобода средневекового искусства. Журнальный зал, НЛЮ 2009, 99
11. Пространство рукописи. От формы внешней к форме внутренней. Материалы конференции / Рецензенты: к.и.н. М. А. Бойцов, к.и.н. Г. А. Попова ИВИ РАН. – М., 2010. — 189 с.
12. Святая Маргарита (Марина) Антиохийская / [электронный ресурс] – URL: <http://top-antropos.com/religion/hristianstvo/item/146-svjataja-margarita-marina-antiohijskaja>
13. Французские короли и их гербы / [электронный ресурс] – URL: <https://francelex.ru/znaete/francuzskie-koroli-i-ix-gerby.html>
14. Фрейд З. Остроумие и его отношение к бессознательному. СПб.; М., 1997.
15. Чернышева, М. И., Дубовицкий, А. Б. Царские (царственные) и солнечные птицы (павлин, феникс, петух и орел) // Пространство и Время. – 2016. — № 3–4(25–26). – С. 156–174.

**THE SEMANTICS OF SACRAL SYMBOLS IN
MAASTRICHT BOOK OF HOURS MARGINALIA**

I. Ilichev, I.V. Ageev

General educational school №93

The article considers medieval marginalia (drawings and characters) which are at the edges of the manuscript and which may be associated with the text or may be abstract. Eight Maastricht Book of Hours marginalia made by the same author are analyzed in the article: the image of the abbess with an animal tail, the image of a monkey with a rooster, St. Margaret of Antioch, the image of a man in the bishop's miter, the image of a man with an ape-like creature, a cleric with bestial legs, etc. All marginalia are sententious, allegorically criticizing the vices of medieval society.

Keywords: Book of hours, marginalia, allegory, medieval worldview, symbol, semantic.

Сведения об авторах

Ильичёв Илья, ученик 10 класса, МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 93» (МАОУ «СОШ № 93»), 614039, г. Пермь, ул. П. Осипенко, 46.

Агеев Иван Витальевич, учитель истории и обществознания МАОУ «СОШ № 93»; e-mail: shkola93@obrazovanie.perm.ru.

Материал поступил в редакцию 03.07.2020 г.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИДЕИ В РОМАНЕ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО «ЧТО ДЕЛАТЬ?»

А.Д. Кудасов, МБОУ Гимназия № 17

В.А. Шитова, МБОУ Гимназия № 17

В статье рассмотрены экономические идеи, содержащиеся в произведениях «Государство» Платона и «Утопия» Томаса Мора в сравнении с представлениями об экономике, изложенными в романе Н.Г. Чернышевского «Что делать?». Проведено сопоставление этапов развития мастерской Веры Павловны, героини романа Н.Г. Чернышевского со ступенями пирамиды потребностей Абрахама Маслоу. В данном контексте проанализированы примеры из современной экономической ситуации (размер стартового капитала и инвестиции).

Ключевые слова: роман Н. Г. Чернышевского «Что делать?», пирамида потребностей А. Маслоу, утопия.

Введение

Роман «Что делать?» Н.Г. Чернышевский написал за 4 месяца, находясь в заточении Петропавловской крепости в 1863 году. При этом роман прошел двойную цензуру. В этом произведении Н.Г. Чернышевский показал и новых людей, и общество будущего, где все равны и свободны.

Н.Г. Чернышевский опередил историю почти на целый век. Писатель показывает пирамиду потребностей человека до появления теории Абрахама Маслоу («Теория человеческой мотивации», 1943). Для нас этот роман представляет интерес, поскольку в нем были отображены новаторские экономические идеи, которые используются в современном мире. Жанровое своеобразие романа «Что делать?» изучалось многими критиками, однако единодушного мнения не сформировалось. Ю.М. Прозоров считает «Что делать?» Н.Г. Чернышевского – социально-идеологическим романом, Ю.В. Лебедев – философско-утопическим романом, созданным по законам, типичным для

этого жанра. Составители библиографического словаря «Русские писатели» считают «Что делать?» художественно-публицистическим романом.

Экономические идеи в романе

Н.Г. Чернышевского «Что делать?»

Считается, что термин «экономика» изобрел греческий поэт Гесиод (8–7 вв. до н.э.). Оно образовано от слов «дом», «хозяйство» и «правило», «закон», что дословно означает знание, свод правил ведения домашнего хозяйства. В научный оборот термин «экономика» был введен представителями древнегреческой экономической мысли Ксенофонтом и Аристотелем.

Сегодня термин «экономика» в основном используется в значении научной дисциплины, занимающейся изучением деятельности людей, ее законов и закономерностей, отдельных отраслей и видов хозяйственной деятельности. Другими словами, экономика – хозяйственная система, обеспечивающая удовлетворение потребностей людей и общества путем создания и использования жизненных благ.

Н.Г. Чернышевский является автором многочисленных работ, полемических и критических публикаций, среди которых активная критика крепостного строя, анализ трудов известных экономистов и несколько собственных концепций. Помимо европейской революции, на взгляды Н.Г. Чернышевского повлияли труды многих философов и социалистов-утопистов, в том числе Платона, Т. Мора, Ш. Фурье.

В учении Платона об идеальном государстве общество разделяется на три класса: работников производительного труда, воинов и правителей государства. Платон даже не рассматривает класс рабов как отдельный. Проект Платона рассматривает разделение труда в государстве только между его свободными гражданами. Рабство было вынесено у него «за скобки» — как предполагаемая, сама собой разумеющаяся предпосылка, как условие деятельности свободной части общества и необходимой для нее дифференциации свободного труда.

Позже, в 1516 году, об идеальном обществе заговорил английский гуманист Томас Мор. Само слово «утопия», придуманное Мором, образовано от греческих слов «и» — «нет» и «topos» — «место», то есть обозначает место, которого нет. Утопия Т. Мора явилась прямым отражением острых классовых противоречий того времени, вызванных аграрным переворотом в Англии. Европейскому обществу XVI столетия, основанному на социальном неравенстве, Т. Мор противопоставлял свой идеал — глубоко продуманную схему общественного строя, при котором нет частной собственности. Все материальные блага принадлежат здесь большинству. Общими в Утопии являются не только природные богатства, но и вся продукция общественного производства. Государство в лице сената производит учет и распределение продуктов потребления в интересах всего общества. Т. Мор основное значение придавал поиску справедливой системы организации производства. В Утопии предполагается изобилие всех материальных благ. Прежде всего в

Утопии нет частной собственности, а производительный труд обязателен для всех. Здесь нет праздных: кроме земледелия, которым заняты все, каждый изучает какое-либо ремесло как специальное, а иногда даже и несколько ремесел. Таким образом, в Утопии совсем нет людей, которые бы вели паразитический образ жизни. Поскольку в Утопии все население занято общественно полезным трудом, там изобилие продуктов, необходимых «для жизни и ее удобств», и действует справедливый принцип распределения всех материальных благ — по потребностям.

Однако жизнь в Утопии Томаса Мора в значительной мере основывается на рабстве. Рабами выполняются все грязные и тяжелые работы. В рабство обращают гражданина за позорное деяние.

«Государство» Платона и «Утопия» Томаса Мора сильно повлияли на творчество социалистов-утопистов, в том числе мы видим отражение этих идей в романе Н.Г. Чернышевского «Что делать?»

Многие считали роман «Что делать?» философско-утопическим. Действительно, данное произведение содержит черты утопии, которые можно заметить в главе «Четвертый сон Веры Павловны». В ней Н.Г. Чернышевский разворачивает картину «светлого будущего». Он рисует общество, в котором интересы каждого органически сочетаются с интересами всех, где человек научился разумно управлять силами природы, исчезло драматическое разделение между умственным и физическим трудом и личность обрела утраченную в веках гармоническую завершенность и полноту.

Н.Г. Чернышевский подчеркивает, что труд должен быть коллективным, свободным, присвоение плодов его не может быть частным, все результаты труда должны идти на удовлетворение запросов членов коллектива. Этот новый труд должен опираться на высокие научно-технические достижения, на ученые и сильные машины, позволяющие человеку преобразить землю и всю свою жизнь. Писатель словно заглянул в век научно-технического прогресса. Роль рабочего класса не выделена.

Н.Г. Чернышевский знал, что переход от патриархальной крестьянской общины к социализму должен быть революционным. А пока было важно закрепить в сознании читателя мечту о лучшем будущем.

Обратимся к главной героине романа Вере Павловне, которая поражена новым открытиям, она удивлена всему, что видит во сне. Но для нее этот сон важен, потому что она понимает правильность и важность своего пути. Героиня осознает свое предназначение. Все те сны, которые видела героиня, стали узловыми, связывающими разные события романа. Имя героини «Вера» имеет не простое, а символическое значение, вера в лучшее, в счастье и светлое будущее – вот чем отличались люди нового поколения от общей и серой массы людей. С какой-то точки зрения ее сон – мечта самого Н.Г. Чернышевского о счастливом будущем.

Характерной чертой Веры Павловны является способность к практическому действию, организаторский талант, умение преодолевать трудности и невзгоды. Выйдя из «подвала», она начинает бороться за освобождение других женщин, устраивает швейные мастерские, организует по-новому жизнь, труд многих девушек. Освободив себя, она освобождает и других.

Посмотрим на устройство мастерской Веры Павловны (4 части 3 главы романа). Поначалу прибыль от мастерской делилась каждый месяц на самые главные нужды. Все девушки жили в комнатах по 2–3, их родственники также расположились по своим удобствам. Была отдельная комната для маленьких мальчиков и две другие для девочек, детей портних. Позже Вера Павловна начала во время работы читать романы портнихам, устраивать для них курсы по истории, организовывать загородные прогулки, брать билеты в театр. Другая мастерская Веры Павловны, как пишет Н.Г. Чернышевский, через год после открытия «совершенно устроилась» и была тесно связана с первой. Можно заметить, как постепенно улучшается уровень жизни портних, повышаются потребности и у

них и Веры Павловны. Таким образом, экономические идеи, которые Н.Г. Чернышевский отобразил в организации работы мастерских Веры Павловны, опередили время. Похожую структуру человеческих потребностей почти лишь век спустя описал в своей теории Абрахам Маслоу.

Сравним иерархию потребностей Н.Г. Чернышевского и А. Маслоу:

- первой ступенью пирамиды потребностей А. Маслоу являются физиологические потребности. Начальным шагом в мастерской Веры Павловны было деление прибыли на главные нужды, что и является реализацией этой ступени;

- на следующем уровне по теории А. Маслоу потребность в безопасности. И Вера Павловна позаботилась о комфорте проживания своих работниц, обеспечив их комнатами;

- третья ступень – социальные потребности. К этому можно отнести чтения вслух, уроки, театр, прогулки. На четвертом уровне потребность в уважении. Реализация этого уровня для Веры Павловны заключается в устройстве мастерской;

- последний уровень пирамиды – потребность в самореализации. Этого героиня достигла в виде двух мастерских и магазина на Невском проспекте.

Итак, сравнивая описание мастерской Веры Павловны с пирамидой Абрахама Маслоу, мы видим, что Н.Г. Чернышевский опередил А. Маслоу почти на столетие, показав идентичную иерархию потребностей человека.

В романе «Что делать?» показана самореализация женщины, которая достигла своих целей. Эта новаторская идея получила живой отклик в массах. Современница Н.Г. Чернышевского, детская писательница, педагог Елизавета Николаевна Водозова писала в своей книге «На заре жизни», что роман «Что делать?» оказал огромное влияние на своих современников.

Этот роман навсегда останется наиболее важным историческим памятником, ярко отразившим идеи и стремления эпохи шестидесятых годов.

Действующие лица романа по происхождению разночинцы и обязаны всему собственным силам, что соответствовало взглядам того времени. Они выражались тогда порою очень наивно: тот, кто принадлежал к привилегированному классу, старался скрывать это, а вышедший из народа при первой возможности выставлял на вид свое происхождение. История успеха Веры Павловны вдохновила современников автора на создание мастерских наподобие тех, что описаны в романе.

Другим героем романа «Что делать?» следует отметить Рахметова. Ему Н.Г. Чернышевский посвятил отдельную главу «Особенный человек». Автор подчеркивает его неприветливость и аскетические начала. Что же означает аскетизм?

Аскетизм (от греч. askesis – упражнение, подвиг, asketes — подвижник) – пренебрежение чувственным, нынешним миром, его умаление или даже отрицание ради духовного, будущего мира. В простых формах аскетизм предполагает ограничение или подавление чувственных желаний, добровольное перенесение боли, страданий, в более радикальных случаях он требует отказа от собственности, семьи для обеспечения приоритета духовного над материальным, желаемого совершенного мира над реальным миром. Понятый широко, аскетизм имеет онтологические основания, поскольку опирается на реально существующее мировоззренческое представление о структуре мира, его частях и их взаимных связях. Возвеличение идеального мира, входящее в суть аскетизма, предполагает предельно широкое утверждение основных ценностей этого мира в реальном мире.

Н.Г. Чернышевский называет Рахметова «новым человеком», показывая, что такие, как Рахметов, помогут в преобразовании мира, реализации революции. Чтобы подчеркнуть глубокую преданность Рахметова революционному делу, Н.Г. Чернышевский сознательно преувеличивает «спартанские», аскетические начала в поведении своего героя. Рахметов отказывается от любви, от жизненных

удовольствий. Он считал, что необходимо полное наслаждение жизнью «не для удовлетворения своим личным страстям, не для себя лично, а для человека вообще». Свою готовность выдержать самые тяжелые испытания, любые страдания, даже пытки во имя революционных убеждений Рахметов проверяет тем, что однажды хладнокровно укладывается на войлок, утыканный гвоздями, и, окровавленный, проводит таким образом всю ночь. В образе Рахметова запечатлены наиболее существенные стороны характера зарождавшегося в России типа профессионального революционера, с его непреклонной волей к борьбе, высоким нравственным благородством, безграничной преданностью народу и родине.

Однако самоотверженность и преданность Рахметов народу не означает, что все люди должны стремиться стать такими же, как и он. С экономической точки зрения такие люди никак не помогают развитию общества. Он отказывается от своих потребностей, выдерживает пытки, но из этого не следует развития, которое действительно могло бы улучшить уровень и качество жизни общества.

Заключение

Несмотря на то что роман «Что делать?» сейчас исключен из школьной программы, он представляет интерес для тех, кто занимается экономикой, поскольку в нем Н.Г. Чернышевский показывает счастливое будущее. Он подчеркивает важность коллективного, свободного труда, отсутствие частной собственности, необходимость опоры на высокие научно-технические достижения, на ученых и сильные машины. Писатель словно заглянул в век научно-технического прогресса.

На его мировоззрение повлияли труды многих философов и социалистов-утопистов. У Н.Г. Чернышевского все счастливы и свободны. Он показывает «новых людей» в лице Веры Павловны, которая смогла достичь настоящего счастья, и Рахметова, который предан народу и говорит о необходимости революции. Однако, с

нашей точки зрения, Н.Г. Чернышевский до конца не развил линию Рахметова.

Этот роман был написан в 1863, тем не менее идея иерархии потребностей, показанная Н.Г. Чернышевским в виде развития мастерских Веры Павловны, полностью совпадает с выведенной почти

через век теорией иерархии потребностей Абрахама Маслоу. Таким образом, Н.Г. Чернышевский заглядывает в будущее развития экономики. Его идеи, реализованные Н.Г. Чернышевским в романе «Что делать?», являются новаторскими для 19 века с точки зрения экономики.

Библиографический список

1. *Водовозова Е. Н.* На заре жизни. Комплект в 2-х томах. – Терра/Книговек, 2018. – 896с. ISBN: 978-5-4224-1454-3.
2. *Мор Томас.* Утопия. – Эксмо, 2019. – 160с. ISBN: 978-5-04-093545-1.
3. Платон. Государство. – АСТ, Neoclassic, 2019. – 448с. ISBN: 978-5-17-098343-8.
4. *Тамарченко Г.Е.* «Что делать?» и русский роман шестидесятых годов. [Электронный ресурс] URL: <http://www.philology.ru/literature2/tamarchenko-75.htm>.
5. Роман «Что делать?» Образ новой женщины - Вера [Электронный ресурс] URL: <http://russkay-literatura.ru/analiz-tvorchestva/55-chernyshevskij-n-g-russkaya-literatura/276-roman-1chto-delatr-obraz-novoj-zhenshhiny-vera.html>
6. Образ Веры Павловны в романе Н.Г.Чернышевского «Что делать?» [Электронный ресурс] URL: <http://scipress.ru/philology/articles/obraz-very-pavlovny-v-romane-ng-chernyshevskogo-chto-delat.html>
7. Образ Веры Павловны в романе Чернышевского «Что делать?» [Электронный ресурс] URL: https://www.sochinyashka.ru/russkaya_literatura/obraz-very-pavlovny-v-romane-chernishevskogo-cho-delat.html
8. Роман «Что делать?». Проблематика, жанр, композиция. «Старый мир» в изображении Чернышевского. [Электронный ресурс] URL: <https://tak-to-ent.net/load/256-1-0-3981>
9. Николай Чернышевский. [Электронный ресурс] URL: <https://www.culture.ru/persons/8628/nikolai-chernyshevskii>
10. *Хвостова А* Николай Гаврилович Чернышевский: биография, семья, творчество. [Электронный ресурс] URL: <https://www.syl.ru/article/295023/nikolay-gavrilovich-chernishevskiy-biografiya-semya-tvorchestvo>.

ECONOMIC IDEAS IN N. G. CHERNYSHEVSKY'S NOVEL «WHAT IS TO BE DONE?»

A. Kudasov, V.A. Shitova

Grammar school № 17

The article examines the economic ideas contained in the works «The State» by Plato and «Utopia» by Thomas More in comparison with the ideas about economics set forth in the novel by N.G. Chernyshevsky «What is to be done?» The comparison of the stages of development of the workshop of Vera Pavlovna, the heroine of the novel by N. G. Chernyshevsky, with the stages of the pyramid of needs by Abraham Maslow. In this context, examples from the current economic situation (the size of start-up capital and investment) are analyzed.

Keywords: N.G. Chernyshevsky's novel «What Is to Be Done?», Maslow's pyramid of needs, utopia.

Сведения об авторах

Кудасов Александр, ученик 10 класса МБОУ «Гимназии №17», 614000, г. Пермь, ул. Ленина, 31; e-mail: sasha.kudasov04@gmail.com

Шитова Валентина Анатольевна, учитель русского языка и литературы МБОУ «Гимназии №17»; e-mail: shitovavalentina76@mail.ru

Материал поступил в редакцию 03.07.2020 г.

ИЗУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРА УЧЕНИКОВ ПО МЕТОДУ ГРАФОЛОГИИ

С. Королева, МАОУ «Гимназия с углубленным изучением иностранных языков»

Е.В. Атнаева, МАОУ «Гимназия с углубленным изучением иностранных языков»

В статье описаны результаты исследования характера учеников с точки зрения графологии. В графологическом эксперименте были проанализированы 18 образцов почерков обучающихся 8 класса МАОУ Гимназии г. Чайковского. Анализ почерков проводился по правилам графологической экспертизы. В результате была установлена связь между почерком и характером человека. Практические результаты работы можно использовать в работе школьных учителей при выстраивании индивидуальной работы с учащимися.

Ключевые слова: характер, почерк, графология, экспертиза.

Никто из нас не рождается с умением писать. Этот навык приобретается в школе. При обучении сначала ребёнок каждую букву выписывает, но со временем этот процесс становится автоматическим. В процессе письма мы не задумываемся, как мы пишем, наши мысли направлены на то, что мы пишем. То есть процессом письма управляет наше подсознание. Значит, между почерком и физическим состоянием человека есть определённая зависимость? Кто-то говорит, что письмо – это просто работа мышц. Но если бы это было так, то по почерку невозможно было бы что-то сказать о человеке, его характере. На деле же связью почерка с характером человека занимается наука графология. Именно графология позволяет определить по почерку человека его самооценку, характер, ум. В ходе исследования мы решили понять, действительно ли можно установить связь между почерком и характером человека. Для изучения решили взять образцы почерка учащихся 8-В класса МАОУ «Гимназия» г. Чайковский и провести графологический анализ индивидуальных особенностей респондентов.

Для начала обратились к истории графологии. Графология – это древнейшее искусство. Несколько тысяч лет назад китайцы определяли по почерку характер человека, специалисты в древнем Риме, а позднее монахи Средневековья также владели этим искусством. «Бойтесь человека, почерк которого напоминает движение тростника, колеблемого ветром», – утверждал Конфуций [4]. Древнеримский историк, автор жизнеописаний императоров Гай Светоний Транквилл, очень подробно описывал почерк императора Августа: «он писал слова, ставя буквы тесно одна к другой, и приписывал еще под строками» [5], отмечая при этом бережливость императора.

О почерке высказывались Аристотель, Теофраст Парацельс, древнегреческий писатель Дионисий Галикарнасский, император Нерон, в письмах которого можно прочесть такие слова: «Я боюсь этого человека, потому что его почерк показывает, что у него предательская натура» [7].

Первая книга, посвященная почерку, появилась в 1622 году и была написана итальянским врачом, профессором Болонского университета Камилло Бальдо.

Книга называлась «Рассуждения о способе узнавать обычаи и качества писавшего по его письму», эпиграфом послужила поговорка «по когтям узнают и льва» [2]. И хотя книга была переведена на латынь, она не имела большого успеха.

Однако с развитием естественных наук, ростом интереса к изучению человеческой природы и ее проявлений, возникает и интерес к исследованию письма. Определять характер по почерку пытались многие деятели XIX века – английский премьер-министр Бенджамин Дизраэли, писатель Эдгар Аллан По, немецкий мыслитель Иоганн Вольфганг Гете. Гете писал: «Нет ни тени сомнения, что почерк имеет отношение к характеру и уму человека и что он может, по меньшей мере, дать понятие об его чувствах и действиях» [8].

В середине XIX века этой темой заинтересовался французский аббат Фландрэн. Он организовал группу, которая начала исследовать почерки людей различных профессий и интересов. Исследования продолжил ученик Фландрэна – аббат Жан Ипполит Мишон. Именно его принято считать отцом современной графологии. В 1871 году Жан Ипполит Мишон систематизировал данные своих исследований и написал труд – «Система графологии» [1; 11]. В нем он выделял и сравнивал такие элементы почерка как штрихи, буквы, слова и строчки, находя общие признаки в них. Каждый признак предполагал наличие определенной черты характера, его отсутствие – наличие противоположной черты. В настоящее время это считается верным лишь отчасти, однако именно «Система графологии» легла в основу современной науки. Следовательно, наука «графология» изучается уже давно [6].

Что может дать анализ почерка? Все люди уникальны по-своему, и их почерк тоже. Поэтому особенности почерка могут указать на определенные качества личности. Почерк даёт возможность судить о чувствах, личных пристрастиях, эмоциональном и физическом здоровье, общественном поведении, образе мыслей, способностях и талантах, недостатках харак-

тера и навыках общения. Размер букв, наклон, сила нажима, особенности пунктуации и различные петли помогают выявить в каждом человеке индивидуальность с особыми качествами, несмотря на то, что все люди учатся писать, следуя рекомендациям учителя. В каждом почерке есть своеобразные черты, которые иллюстрируют персональные движения руки, а также каждый человек при письме исключает те движения, которые ему не удобны.

Поэтому так важно видеть, насколько почерк отличается от написания букв в прописи. В том случае, если он сильно его напоминает, человек стремится действовать соответственно общепринятым правилам и старается мыслить «как все». И, наоборот, люди, далеко отступившие от «правильного» стиля письма, обычно действуют согласно собственным правилам и отличаются независимым образом мыслей. Что касается графологического анализа, в нем важны отклонения от нормы, так как именно они могут сообщить о личности больше всего интересных сведений [9].

Зигмунд Фрейд писал: «Без сомнения, посредством почерка человек выражает свою индивидуальность». А Бенджамин Дизраэли, живший в XIX веке, говорил: «Почерк автора, как и все произвольные действия человека, имеет сходство с его характером» [6]. Графология основана на строго определённых правилах, которые должны применяться для того, чтобы получить верный результат. У анализа почерка имеются свои пределы возможности. Вряд ли можно безошибочно определить, кому почерк принадлежит: девушке или мужчине, если текст не подписан. Автором крупного размашистого письма, которым, на первый взгляд, писал мужчина, может оказаться пожилая женщина, обладающая сильной натурой. Часто мелкие буквы с лёгким нажимом, которые, по видимости, писала женщина, на самом деле могут быть написаны застенчивым мужчиной. Таким образом, зная основы графологии, можно попытаться определить характер человека [5].

Для проведения исследования мы привлекли в качестве испытуемых учащихся 8-В класса Гимназия в количестве 18 человек. Изучение почерка респондентов было проведено по процедуре, описанной в источнике [5]:

На большом листе белой бумаги, не разлинованной и без полей, респондентам было предложено написать то, что они захотят (только в этом случае почерк можно считать естественным).

2. Помимо образца почерка, полученного для анализа, мы получили образчик письма, подготовленного ранее, когда испытуемый не знал о том, что будет проводиться анализ его почерка.

3. Анализ почерка был осуществлён одинаково для мужского и женского пола исследуемых по правилам графологической экспертизы с учётом силы нажима, наклона букв, их размера, очертаний букв, наличия петель, величины оставляемых полей, расстояний между словами и строками, характера написания слов, общей оценки почерка, использования

печатных букв вместо письменных.

4. В процессе графологического анализа мы изучили особенности каждого из восемнадцати образцов почерков (см. Пример образца почерка № 5).

Сильный нажим с высокой вероятностью говорит об энергичности, настойчивости и неплохой работоспособности, стремлении всегда занимать чем-то себя, в том числе физическими занятиями. Это преимущественно общительный человек, он любит деятельность, связанную с человеческими контактами. Он стремится удовлетворить материальную сторону своей жизни.

Неудачи же старается преодолеть, но не «зацикливается» на них.

Небольшой наклон вправо – наиболее распространенный наклон почерка, присущий людям спокойным и уравновешенным. Они всегда открыты к общению, но и не прочь побыть какое-то время наедине с собой. Склонны к переменам настроения.

Буквы среднего размера, угловатые – признак некоторого эгоизма. Человек с

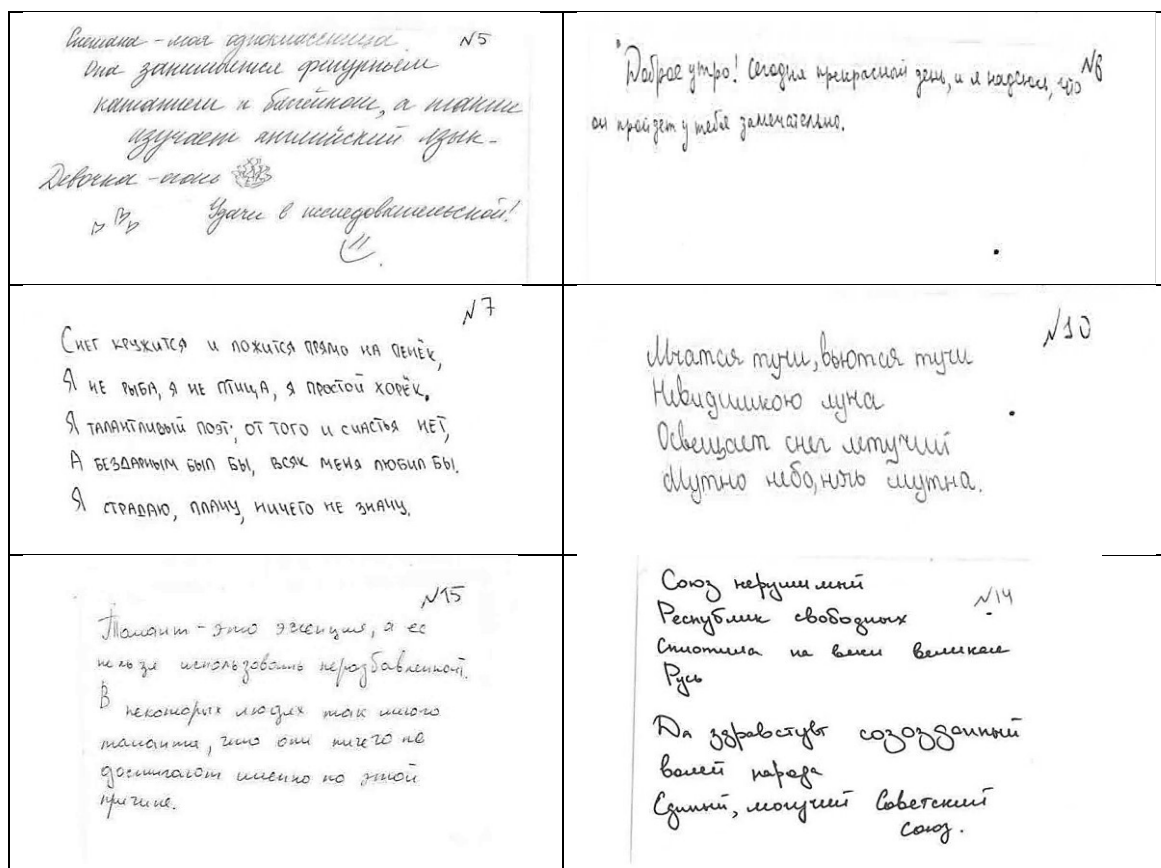


Рис. Примеры почерков

таким почерком стремится к независимости, не любит, когда ему указывают, как и что нужно делать.

Нижняя длинная широкая петля.

Устремления, направленные на удовлетворение материальных потребностей и эмоций. Человек любит, чтобы его замечали.

Неровные, волнообразные строки говорят о частой смене настроения, неуравновешенности, хитрости.

Поля рационально окружают текст – это свидетельство в пользу рассудительности.

Плотное расположение слов свидетельствует о бережливости человека.

Слитный почерк, когда все буквы в слове связаны между собой, является признаком хорошего логического мышления. Некоторые слова читаются с трудом. Неразборчивый почерк говорит об энергичности, беззаботности и нервозности.

5. Далее мы сравнили черты характера человека и черты характера, которые показывает их почерк, составили сравнительную таблицу.

Таким образом, в ходе нашей работы мы экспериментальным путём сравнили, насколько характер учащихся 8-го класса совпадает с характером, который определили по почерку. Результаты в большинстве случаев совпали. Мы пришли к выводу, что по почерку действительно можно определить характер человека. Графология может оказать неоспоримую помощь в определении индивидуальных особенностей человека. В повседневной жизни знание принципов зависимости почерка человека от его характера поможет правильно понять человека и найти с ним общий язык. Кроме того, сделанные нами выводы могут помочь и учителям в индивидуальной работе с учащимися.

Таблица

Примеры характеристик учащихся восьмых классов по анализу почерка

Номер образца	Черты характера по почерку	Совпадения по нашим наблюдениям
5	Энергичный, настойчивый, хорошей работоспособности, стремится всегда занимать себя чем-то, физическими занятиями. Общительный, спокойный, добрый, отзывчивый человек, любит деятельность, связанную с человеческими факторами. Стремится удовлетворить материальную сторону своей жизни. Человек любит, чтобы его замечали. Частая смена настроения, неуравновешенность, хитрость.	Частично совпадает
6	Энергичный, настойчивый. Общительный, спокойный, добрый, отзывчивый человек, любит работу, связанную с человеческими факторами. Человек внутренней гармонии, наблюдается баланс рациональности и эмоциональности одновременно. Люди с таким почерком упрямы. Имеются способности человека к концентрации по какому-то одному направлению в делах, мыслях, привязанностях. Это сдержанный, неагрессивный человек. Способен идти на компромиссы. На него можно положиться, он всегда поддержит в трудную минуту.	Совпадает

Библиографический список

1. Зуев-Инсаров Д. М. Почерк и личность. - М.: Изд-во «СТ», 1993.
2. Исаева Е.Л. Практическая графология. Как узнать характер человека по почерку. - Рипол Классик, 2010.
3. Соломевич В. И. Почерк и характер. - Харвест, 2009.
4. Загер Я. От почерка к искусству [Электронный ресурс] URL: <https://www.proza.ru/2010/09/01/516>
5. Исаева Е.Л. Практическая графология: как узнать характер по почерку. [Электронный ресурс] URL: <https://rbook.me/book/12593511/read/page/7/>
6. Ерофеевская Н. Графология: психология почерка [Электронный ресурс] URL: <https://sunmag.me/sovety/19-01-2014-grafologiya-psikhologiya-pocherka.html>
7. Склюева Д. О чем говорит почерк? [Электронный ресурс] URL: <https://obuchonok.ru/node/5039>
8. Кравченко В.И. Графология: характер по почерку [Электронный ресурс] URL: <http://www.bnti.ru/showart.asp?aid=973&lv1=01.02.06>

THE STUDY OF STUDENTS' CHARACTER BY GRAPHOLOGY METHOD

S. Korolyova, E.V. Atmaeva

Gymnasium with advanced learning of foreign languages of Tchaikovsky town

The paper presents the results of students' character research by graphology method. Samples of handwriting of 18 secondary school (8th grade) students have been studied. The experiment has revealed connection between handwriting and personality traits. Analysis of personality qualities contributes to a better understanding of a person. The results of the research can be used by teachers in their individual work with students.

Keywords: personality traits, handwriting, graphology, expertise/experiment.

Сведения об авторах

Королёва Снежана, ученица 8 класса МАОУ «Гимназия с углублённым изучением иностранных языков»; 617760, Пермский край, г. Чайковский, ул. Кабалевского, д. 32

Атмаева Елена Владимировна, учитель русского языка и литературы высшей квалификационной категории МАОУ «Гимназия с углублённым изучением иностранных языков», Почётный работник общего образования РФ; e-mail: elena.atmaeva@mail.ru

Материал поступил в редакцию 03.07.2020 г.

РУССКАЯ СЛОВЕСНОСТЬ



ОБРАЗ ДОМА В РОМАНЕ М. А. БУЛГАКОВА «БЕЛАЯ ГВАРДИЯ»

Н. Жданович, ЧОУ «Пермская православная классическая гимназия»

Л.В. Мамаева, ЧОУ «Пермская православная классическая гимназия»

В статье рассматривается образ Дома в романе Михаила Афанасьевича Булгакова «Белая гвардия» в трех аспектах: в свете вечных ценностей, бытовом плане и в плане предметно-вещественного ряда, составляющего визуальный образ Дома. Проанализированы эссе учеников с 5 по 11 класс Пермской православной классической гимназии на тему «Что для меня значит слово «ДОМ». В результате исследования обозначены критерии, важные для формирования личности: уважение к родителям, почтительное отношение к памяти о них, сохранение особой атмосферы дома, следование семейным традициям.

Ключевые слова: роман «Белая гвардия», образ Дома, дом Турбиных, бытийное начало, традиции, вечные ценности.

Во все времена остается актуальным вопрос воспитания личности, способной защитить свое отечество и духовные ценности. По мнению многих известных людей, в том числе нашего земляка Михаила Осоргина «личность формируется в детской». Выбор темы нашего исследования обусловлен актуальным вопросом воспитания личности, способной защитить свое отечество и духовные ценности, как это случилось столетие назад, это время дало огромную армию новомучеников, чьими молитвами сейчас возрождается новая Россия.

Целью нашей работы стало найти в русской литературе образа такого Дома, который бы отвечал заявленному выше вопросу воспитания.

Наш поиск вывел нас на роман Михаила Афанасьевича Булгакова «Белая гвардия». Действия в романе происходят как раз столетие назад и в вещем сне Елена Тальберг видит мученические венцы на головах своих братьев. Мы решили рассмотреть образ Дома в романе в трех аспектах: в свете вечных цен-

ностей, в бытовом плане и в плане предметно-вещественного ряда, составляющего визуальный образ Дома. Результаты нашего исследования мы проверили на православных гимназистах с 5 по 11 класс, предложив им творческое задание в виде сочинения в жанре эссе на тему «Что для меня значит слово «ДОМ» (Рис. 1).

Рассмотрим образ Дома как центр Бытия в романе Михаила Булгакова «Белая гвардия». Этот роман стал отражением сложного мироощущения писателя. Не примирясь с разрушением обычного ук-



Рис. 1. Этимология слова «Дом»

лада, М. Булгаков пытается привнести в мир хаотичности элементы гармонии, устаревших форм жизни, в которой счастье представляется как уют и комфорт. Поэтому через весь роман лейтмотивом проходит идея незыблемости вечных ценностей, среди которых одним из основополагающих выступает образ Дома, символизирующий устойчивость мира и залог единения людей, чьи отношения основаны на Верности, Любви, Чести и Долге. Эти ценности стали во главу угла в развитии событий в романе [1, с. 239].

Роман «Белая гвардия» открывает своего рода трилогию М. Булгакова о событиях начала XX века. Вслед за этим произведением он напишет «Бег» и «Мастер и Маргарита». Это своеобразная хроника утраты Бога православной Россией.

Так в романе «Мастер и Маргарита» герои теряют, утрачивают Дом, как незыблемое основание для хранения и передачи вечных духовных ценностей. Это находит отражение и в их новых именах, например, поэт Бездомный в своем творчестве пытается найти Истину Бытия [2, с. 134].

Герои этого последнего бессмертного романа с потерей Дома утрачивают связь с прошлым, для них бессмысленным становится настоящее, и они не пытаются думать о своем будущем.

Напротив, герои романа «Белая гвардия» не мыслят своего существования вне Дома. Для них в понятии Дом заложены и связь времен, и весь смысл всей их жизни: наследие отца-профессора, завещание матери – «дружно живите».

Дом Турбиных обладает собственным климатом, своей атмосферой, историей, своими законами, своей, можно сказать, прозой и поэзией, своей судьбой.

Такой Дом есть маленькая копия Отечества, в котором умещается рождение и младенчество, детство и юность, зрелость и старость. Такой Дом запечатлен в литературе XX века в творчестве Ивана Шмелева «Лето Господне».

Хорошо, когда Дом строится, как в добрые старые времена, от фундамента и до крыши с любовью и надеждой на то, что

он вынесет все натиски судьбы. Его строят с терпением и страстью, с каждодневной усталостью и ежечасным восторгом, как единственное место на земле, где помогают стены. Такой Дом станет центром бытия для каждого, кто в нем вырос. Именно такой образ Дома воссоздан Булгаковым в романе «Белая гвардия».

Дом Турбиных в романе является центром как в бытовом плане (который можно ассоциировать с горизонтальной проекцией), так и в системе вечных ценностей (ассоциация вертикальной проекции) (Рис. 2)

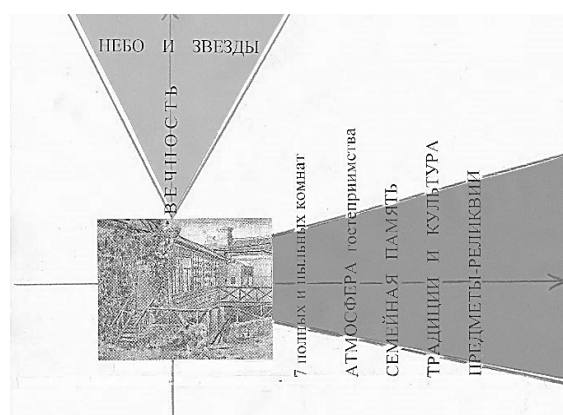


Рис. 2. Проекция Дома Турбиных

В вертикальной проекции хорошо рассмотреть связь Дома с Вечностью. Это память об ушедших родителях: о матери и об отце... Это как острая необходимость ощущения опоры – поддержки свыше.

Как бы ни были темны пути земные героев романа, они действительно обретают духовные силы только в общении с Вечным, которое в последствии есть не что иное, как общение с Богом. Посредницей в этом общении выступает образ Пресвятой Богородицы - заступницы, а луч от звезды, проникающий в Дом, как своеобразное знамение воли Всевышнего: «... один цепочный луч протянулся длинно, длинно к самым глазам Елены» [3, с. 271].

Между земным бытием и вечностью своеобразной завесой является лишь небо, а звезды на этом небе олицетворяют мир космоса, и «у каждого человека (героя романа) есть своя звезда» [4, с. 165].

Есть она и у хранительницы Дома – у Елены – это пастушеская звезда Венера – звезда любви, которая в новой жизни,

полной неизвестности и, может быть, утрат, является символом надежды и веры в будущее, потому что в Доме живут по основным библейским заветам, такой Дом оберегаем и храним.

Рассмотрим теперь бытовую план Дома, ассоциирующийся с горизонтальной проекцией (Рис. 2).

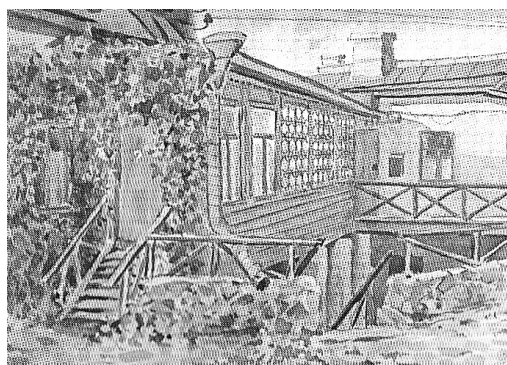
На вопрос, где жили Турбины, первым ответил Виктор Некрасов в своей статье «Дом Турбиных»: «жили они на Алексеевском спуске. В Киеве такой улицы нет, есть Андреевский спуск. По каким-то ведомым только одному Булгакову причинам он переименовал Андреевский спуск на Алексеевский...» [5, с. 12].

Андреевский спуск – одна из самых «киевских», по мнению В. Некрасова, улиц города. Очень крутая, выложенная булыжником, извиваясь в виде громадного «S», она ведет из Старого города в нижнюю его часть – Подол. Вверху – Андреевская церковь архитектора Растрелли XVIII века, внизу – Контрактовая площадь. Вся улица – маленькие, уютные домики, только два или три – больших. Один из них – Дом Булгаковых-Турбиных (Рис. 3).

В Доме семь комнат, они расположены в круговую [6, с. 4–5] (Рис. 4). Каждая комната в Доме имеет свой цвет:

– кабинет Алексея маленький, «там белые занавески на окне застекленной двери, выходящей на балкон ... кушетка, застланная чистой простыней. Бедно и тесновато, но уютно» [3, с. 87];

– гостиная – «в бронзовой лампе вспыхнул розовый свет» [3, с.67];



«Дом Турбиных». Художник В. Гайчук, акварель. 1982 год

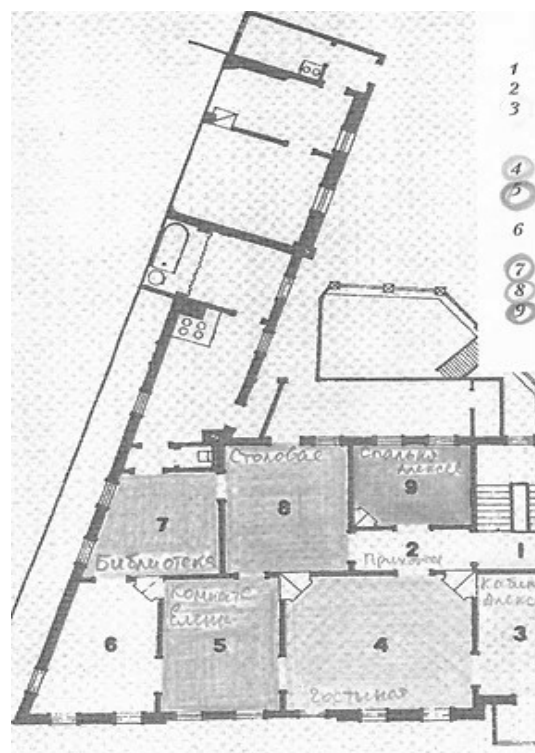
Рис. 3. Дом Булгаковых-Турбиных

– библиотека – «лучшие на свете шкапы с книгами, пахнущими таинственным старинным шоколадом» [3, с. 12];

– комната Елены – «мягко горела зеленая лампа на письменном столе» [3, с. 29], а после бегства Тальберга «на лампочку, стоявшую на тумбе у кровати, надела она темно-красный театральный капор» [3, с. 50];

– столовая – «жарко, уютно, кремовые шторы задернуты» [3, с. 12];

– спальня Алексея – «на двух окнах, выходящих на застекленную веранду, упали темные шторы. Комнату наполнил сумрак» [3, с. 179].



План квартиры Булгаковых

- 1 Лестничная клетка
- 2 Прихожая-передняя
- 3 Комната Ирины Лукиничны и Лели; в 1918-1919 годах – кабинет врача М. А. Булгакова ("кабинет доктора Алексея Турбина")
- 4 Гостиная
- 5 Комната девочек ("половина Тальбергов", "комната Елены")
- 6 Комната Михаила и Константина ("уголовая Николкина")
- 7 Комната младших мальчиков ("книжная")
- 8 Столовая
- 9 Комната Варвары Михайловны; в 1918-1919 годах здесь жили Михаил и Татьяна ("спальня Алексея Турбина")

Рис. 4. План Дома Булгаковых-Турбиных

Цвет комнат в романе отражает состояние героев, реагирует на коренные перемены в их судьбах, что создает определенную атмосферу в Доме. Дом наполнен духом гостеприимства даже в самые критические моменты жизни, и не просто гостеприимен, а становится Домом для старых друзей и дальнего родственника из Житомира – заблудившегося Лариосика.

В Доме становится тесно, но теснота этого Дома никого не пугает, а пугает лишь отсутствие кого-либо, например, ожидание Николки, или ожидание Алексея: «Елена же не спала до рассвета, и все слушала и слушала, не раздастся ли звонок. Но не было никакого звонка. И старший брат Алексей пропал» [3, с. 167]. В этом-то и проявляется единство всех жителей Дома. Родство и единство этих душ позволяет обезопасить Дом от случайных людей, например таких, как Тальберг.

В Доме Турбиных находят спасение и близкие, и друзья, но, в свою очередь, каждый из них является залогом спасения этого Дома. Дом Турбиных – это Дом, в котором все и всегда стремятся к счастью, даже ценой самопожертвования, Дом, который противостоит крушению незыблемостью своих традиций и держится на ВЕРЕ.

Все происходящие события в городе преломляются в быту Дома Турбиных, как в призме. Роман начинается и заканчивается описанием Дома. Для героев романа он своеобразный центр, куда из разных точек города они все устремляются. Берлин, как и Париж, кое-кому видятся как спасение, где в последствии могут оказаться представители этого Дома (см. роман «Бег»), что произошло со старшим и младшим братьями семьи Булгаковых.

Но в какой бы географической точке ни оказались герои Булгакова, как и их прототипы, они все равно будут нести атмосферу своего родного отчего Дома.

Дом Турбиных проходит через все испытания: смерть матери, нашествие Петлюры, болезнь Алексея.

В трудные моменты жизни Турбины ищут помощи у Бога: Елене в отчаянии

помогает молитва: «Мать-заступница, пожалей нас...» [3, с. 169].

Семейные потрясения или крушения жизни за стенами этого Дома – все претерпел Дом Турбиных и остался незыблемым, остался оплотом устойчивости, неким ориентиром, символом жизни, спасительным маяком, отражающимся в каждой вещи Дома.

Предметно-вещественный мир представлен в «Белой гвардии» явлением уникальным, потому часто в описаниях пропадает определяемое видовое название, которое не несет на себе отпечатки индивидуальности, присущей каждому предмету, вещи, и остается только определение: в Доме Турбиных принято ковер именовать «соколом на белой рукавице», «Людвиком XIV», печь – «Саардамским Плотником» [3, с. 12; 7, с. 26]. В образы-символы вырастают такие детали интерьера, как абажур, кремовые шторы, изразцовая печь, бронзовая лампа, чашки с нежными цветами и многие другие предметы быта Турбиных. Эти вещи давно уже стали в семье реликвиями, они неразрывно связаны с понятием уют, мир, покой, добро; они проходят через весь роман и подчеркивают изменения, происходящие в Доме и Городе. И когда разрушаются старые связи и подвергаются сомнению расхожие истины, бытийное начало оказывается неустрашимым: «Несмотря на то, что коварный враг подступал к Городу, на столе в матовой колонной вазе голубые гортензии и две мрачные и знойные розы, утверждающие красоту и прочность жизни» [3, с. 18].

Незыблемость этих вещей-реликвий, неустрашимость этого бытийного начала обусловлено семейной памятью, нерушимостью традиций Дома, общностью надежд и единым пониманием счастья.

«На ночном небе зажигаются звезды» – так начинается роман [3, с. 11]. Под крышей Дома собираются все Турбины и их «нежные старинные друзья». Заканчивается роман возвращением всех героев в Дом. Все вернулось на круги своя в Доме Турбиных. Не изменились вечные ценности, остались постоянные ориентиры:

Дом, покой, уют, счастье. И опять у Турбиных «пианино под пальцами Николки изрыгало отчаянный марш «Двуглавый орел» и слышался смех», потому что «все пройдет - страдания, муки, кровь, голод, мор. Меч исчезнет, а вот звезды останутся...» [3, с. 278–288]. Вряд ли какой другой Дом выдержал бы такие испытания и сохранил вечные ценности: культуру и традиции, любовь и верность, незапятнанную честь и преданность – одинаково значимые для всех в любые времена.

В результате нашего исследования мы пришли к выводу о том, что воспитывает истинную личность, способную встать на защиту отечества и вечных ценностей:

– уважительное отношение к родителям, их почитание, следование их заповедям;

– атмосфера дома, его традиции, пропитанные ценностями лучших произведений русской и зарубежной классики в области литературы и музыки.

Благодаря этому герои романа способны отличить добро от зла и ценою своей жизни, личного счастья отстаивать заветы и наследие отцов. Наши гимназисты из множества значений слова «ДОМ» выбрали самое главное – ДОМ, как сообщество близких людей, живущих в атмосфере любви и взаимопонимания и способных в трудную минуту оказать поддержку.

Библиографический список

1. *Кораблев А.А.* Мотив Дома в творчестве М. Булгакова. Классика и современность. – Москва, 1991. – 307с.
2. *Якупова Н.П.* Какой дом приобрел Иван Бездомный. // Литература в школе. – 1998. -№2. – С. 134–139.
3. *Булгаков М.А.* Белая гвардия. – Москва: «ЭКСМО-ПРЕСС», 2000. – 352с.
4. *Золотусский И.П.* Заметки о двух романах Булгакова. // Литературная учёба. – 1991. – №2. – С. 147–165.
5. *Некрасов В.П.* Дом Турбиных. // Новый мир. – 1967. – №8. – С. 132–142.
6. *Питоева К.Н., Сидоренко В.Б.* Дом Булгакова. Путеводитель. – Киев, 2015. – 40 с.
7. *Яновская Л.М.* Саардамский Плотник. // В мире книг. – 1977. – №1. – С. 26.

THE IMAGE OF HOME IN M. A. BULGAKOV'S NOVEL «THE WHITE GUARD»

N. Zhdanovich, L.V. Mamayeva

Perm Orthodox Classical Gymnasium

The article considers the image of HOME in Mikhail Bulgakov's novel «The White guard» in three aspects: in the light of eternal values, from the point of view of everyday life, and from the point of view of the subject-material series that makes up the visual image of the house. We analyzed the essays of students in grades 5-11 of the Perm Orthodox classical gymnasium on the topic "What does the word «Home mean to me?» As a result of the research, we identified the criteria that are important for the formation of a person: respect for the parents, respect for their memory, creating a special atmosphere at home, loyalty to family traditions.

Keywords: the novel "White guard", the image of the House, Turbin's house, Genesis, traditions, eternal.

Сведения об авторах

Жданович Н., ученица, ЧОУ «Пермская православная классическая гимназия во имя преподобного Сергия Радонежского» (ЧОУ «Пермская православная классическая гимназия»); 614000, г. Пермь, ул. Пермская (Кирова), 55.

Мамаева Л.В., учитель русского языка и литературы, ЧОУ «Пермская православная классическая гимназия»; e-mail: museum-dom@yandex.ru

Материал поступил в редакцию 03.07.2020 г.

ПРОЗВИЩА В СРЕДЕ РОССИЙСКИХ И НЕМЕЦКИХ ШКОЛЬНИКОВ

Ю. Васильева, МАОУ «Гимназия с углубленным изучением иностранных языков»

Т.Т. Огородникова, МАОУ «Гимназия с углубленным изучением иностранных языков»

Статья посвящена сравнительному анализу прозвищ среди российских и немецких школьников. В качестве метода исследования использовано анкетирование учащихся гимназии г. Чайковский и г. Нойштрелиц (Германия), а также данные немецкого журнала «Юма». Анализ позволил выявить сходства в причинах возникновения прозвищ подростков и их отношение к этим прозвищам. Результаты исследования демонстрируют, что прозвище может возникнуть как в результате долгого наблюдения над человеком, так и мгновенно, когда метко сказанное слово подхватывается остальными, причем, не все подростки положительно относятся к прозвищам.

Ключевые слова: прозвище, история прозвища, школьники, Россия, Германия.

У каждого человека есть имя, которое дается ему при рождении. Но иногда в определённый период жизни человеку кроме имени дается прозвище. Почему большинство прозвищ, которые вызывают часто причины обид, ссор и драк, человек получает в школе?

Прозвища – неотъемлемая часть жизни школьников, важная составляющая их общения. Они определяют межличностные отношения внутри школьного коллектива, лаконично и ёмко характеризуют носителя прозвища, особенности ситуации, в которой происходит именование.

Чтобы рассмотреть прозвища, которые бытуют в школьной среде и употребляются в разговорной речи учащихся, было проведено анкетирование в нашей гимназии. В нем приняли участие 117 обучающихся 4-х, 6-х, 10-х классов. Анкеты показали, что 63 человека (54%) имеют прозвища (Рис. 1). Больше всего прозвищ у учащихся 6-х классов – 32 (51%), а их наименьшее количество у 10-х классов – 5, что составляет 8% (рис. 1). 58% респондентов относятся к прозвищам положительно, 21% отри-

цательно и 21% нейтрально. Значительная часть ребят получила свои прозвища благодаря друзьям и одноклассникам (79%), другие – в семье (21%). Опрос показал, что большинство ребят предпочитают имена прозвищам (63%), хотя есть и такие, кому свои прозвища нравятся (37%). Исходя из данных анкетирования, нам удалось структурировать прозвища по причинам их возникновения (Табл.).



Рис. 1. Наличие прозвищ у учащихся гимназии г. Чайковский

– Прозвища, образованные от фамилии (22%): Солома (Соломенников), Шишка (Шишкин), Кузнечик (Кузнецов), Василек (Васильева), Хабиб (Хабибуллин).

– Прозвища, образованные от имени (39%): Тим (Тимур), Васялька (Василиса), Нюся (Аня), Ега (Егор), Миля (Милана), Ден (Денис), Алеша (Алёна), Алень (Алёна), Мася (Максим).

– Прозвища, полученные при случае (17%): Поломойка (во время дежурства мыл смешно пол), Киви (выкинула киви с балкона), Гадя (КВН-овская шутка).

– Прозвища, полученные от внешних особенностей (9%): Жидкий (пухлый), Хомячок (много ест).

– Прозвища, полученные от места жительства (4%): Хач (кавказской национальности).

– Прозвища, рифмованные с именем (9%): Шмель (Шамиль), Камаз (Алмаз).

За основу исследования немецких прозвищ взяты данные анкетирования среди подростков Германии, опубликованные в немецком журнале «Юма» [8]. Было опрошено 62 школьника. А при помощи социальных сетей мы получили ещё 12 ответов немецких школьников города Нойштрелиц, школьные делегации которого ежегодно посещают наш город и нашу гимназию. Частичные результаты анкетирования

представлены в таблице. Как видно из таблицы, подростки не стесняются своих прозвищ и большей частью разрешают себя так называть всем (75%). Чаще всего прозвища дают друзья или одноклассники (71%). История прозвищ различна, но чаще всего – это неправильно произнесенное имя в детстве или сокращенное имя (14%), измененная фамилия (11%), увлечения (29%), особенности внешности (46%) (рис. 2). Всё, как у российских школьников.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что создание и употребление прозвищ в речи школьников – это эффективный прием языковой игры, где применяются разнообразные формы

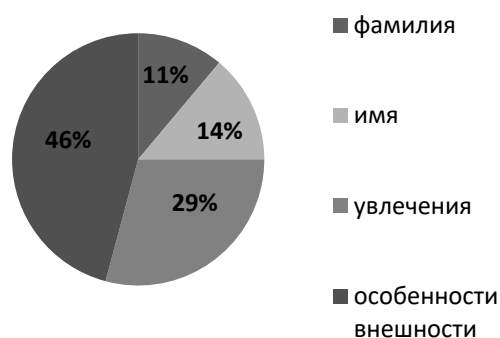


Рис. 2. История прозвищ немецких школьников

Таблица

Как звучит твое прозвище?	Есть ли у твоего прозвища история?	Кто тебе его дал?	Тебе больше нравится, если тебя называют прозвищем?	Кому ты разрешаешь себя так называть?
Кобра	танцюю, как кобра	друг	да	друзьям
Изе	неправильно произнесенное в детстве имя	семья	да	семье
Малой (der Kleiner)	из-за роста и фамилии	одноклассники	нет	одноклассникам
Ники	сокращение моего обычного имени	друзья	да	друзьям
Ведьма	жуткий смех	друзья	очень	всем
Пиноккио	любопытный	друзья	да	всем

словотворчества, приводящие к самым неожиданным результатам. Став взрослыми, мы нередко вспоминаем с умилением или смехом прозвища, которые получали или сами давали другим в детстве. Однако на самом деле ничего забавного в прозвищах нет. Чем грозит ребенку прозвище?

Удивительное свойство прозвища, расшифрованное наукой, состоит в том, что по силе воздействия оно напоминает «заклятие». Психологи обнаружили, что ребенок, слыша постоянно свое прозвище вместо имени, получает и усваивает новый образ, суть которого как будто запрограммирована этим самым прозвищем.

Унизительные клички снижают самооценку ребенка. В дальнейшем может развиваться комплекс неполноценности.

Психологи предупреждают, что относиться к детским прозвищам и кличкам нужно с должной степенью внимания: угроза конфликта из-за их употребления на самом деле очень серьезна [13].

Наш школьный психолог относится к прозвищам неоднозначно. Он считает, что если прозвище нравится его носителю, то ничего плохого в этом нет. Психолог подчеркивает, что «хорошими» прозвищами дети гордятся и самоутверждаются. А если причиной возникновения прозвища

является оплошность ребёнка, которому не нравится связанная с ней ситуация, то психолог определяет негативное отношение к прозвищам и их отрицательное влияние на ребёнка. Таким образом, влияние прозвищ надо рассматривать в зависимости от особенностей ситуаций.

В целом, проведенный анализ позволил сделать следующие выводы:

1. Прозвище человека – это средство общения в среде российских и немецких школьников. Оно может возникнуть как в результате долгого наблюдения над человеком, так и мгновенно, по воле случая, когда метко сказанное слово подхватывается остальными.

2. В основе создания прозвищ подростков и в России, и в Германии находятся такие понятия, как фамилия, имя, внешность и характер.

3. Чаще всего прозвища подросткам дают друзья или одноклассники.

4. Немецким и российским школьникам по большей части нравится, когда их называют именем, а не прозвищем. Это связано с тем, что прозвища часто носят обидный характер.

5. В среде российских и немецких подростков прозвище отражает отношение к человеку.

Библиографический список

1. *Аблова Н.А.* Передача немецких прозвищ на русский язык. – Новосибирск, 2007.
2. *Голанова Е.И.* Как возникают слова. – М.: Просвещение, 1989.
3. *Горбаневский М.В.* В мире имен и названий. – М.: Просвещение, 1983.
4. *Дмитриев Д.В.* Толковый словарь русского языка. – М.: Просвещение, 2003.
5. *Мурашова Р.С.* Мотивация школьных прозвищ. – М.: Знание, 1987.
6. *Никонов В.А.* Имя и общество. – М.: Знание, 1989.
7. *Ожегов С.И.* Словарь русского языка. – М.: Русский язык, 1989.
8. Прозвища // Юма. – 2002. – №3. – С. 32.
9. *Федосюк Ю.* История русской фамилии. – М.: Русские словари, 1996.
10. *Цукерман Т.А., Мастеров Б.М.* Психология саморазвития. – М.: Интерпракс, 1995.
11. Немецкие фамилии. [Электронный ресурс] – URL: <http://heromantij.ru/family/nemeckie-familii.html> (дата обращения: 25.06.2020).
12. Антропонимика немецких имен. [Электронный ресурс] – URL: http://nemyazylia.blogspot.ru/2010/12/blog-post_6644.html (дата обращения: 25.06.2020).
13. Чем грозит ребенку прозвище? [Электронный ресурс] – URL: <https://blogs.bebeshka.info/vospitanie-detey/chem-grozit-rebenku-prozvishe> (дата обращения: 25.06.2020).

NICKNAMES POPULAR AMONG RUSSIAN AND GERMAN SCHOOL STUDENTS

Yu. Vasilieva, T. T. Ogorodnikova

Gymnasium with advanced learning of foreign languages of Tchaikovsky town

The research is focused on the comparative analysis of nicknames among Russian and German teenagers. The research method involved a survey of high school students of Tchaikovsky town, RF, and Neustrelitz, Germany and analyzing data of the German magazine «Yuma». The analysis revealed similarities in reasons for creating nicknames by teenagers and their attitude to these nicknames. The research illustrates the fact that a nickname can appear as a result of a long process of watching a person's behavior but it can also emerge by chance when someone's witty idea is accepted by everyone around. Not all teenagers feel happy with their nicknames.

Keywords: nicknames, origin of nicknames, school students, Russia, Germany.

Сведения об авторах

Васильева Юлия, ученик 10 класса «Гимназия с углубленным изучением иностранных языков», Пермский край, г. Чайковский, ул. Кабалевского, д. 32; e-mail: maloduz30@gmail.com

Огородникова Татьяна Тимофеевна, учитель немецкого языка, МАОУ «Гимназия с углубленным изучением иностранных языков»; e-mail: maloduz30@gmail.com

Материал поступил в редакцию 03.07.2020 г.

РОК-РЕВОЛЮЦИЯ: ВЛИЯНИЕ РУССКОЙ ИСТОРИИ ПЕРИОДА ПЕРЕСТРОЙКИ НА РОК-ПОЭЗИЮ

Ж. Мельникова, МАОУ «Гимназия с углубленным изучением иностранных языков»

Е.В. Атнаева, МАОУ «Гимназия с углубленным изучением иностранных языков»

В работе представлен опыт исследования рок-поэзии периода перестройки в 90-ые годы. В центре вопрос об актуальности понятий «поэт» и «гражданин» в отечественной поэзии. Для анализа были выбраны тексты И. Талькова, В. Цоя, Ю. Шевчука, в которых прослеживаются идеи протеста: против социального неравенства, войны в Афганистане, против власти и отсутствия свободы. Смысловые особенности поэтических текстов раскрываются с помощью стилистических приёмов, что явилось составной частью исследования.

Ключевые слова: рок-поэзия, рок-революция, период перестройки, идеи протеста, стилистические особенности текста.

С пушкинских времен понятия «поэт» и «гражданин» были тесно связаны друг с другом. Конечно, знаменитую фразу Евгения Евтушенко – «Поэт в России больше, чем поэт» – в сегодняшнем обществе, скорее, стоит читать со знаком вопроса, но настоящая поэзия А.С. Пушкина, Н.А. Некрасова, Б.Л. Пастернака, О.Э. Мандельштама, И.А. Бродского, В.С. Высоцкого всегда была «совестью эпохи». Молодое поколение всё чаще в одном ряду с перечисленными поэтами называет поэтов новой формации, духовно связанных с классиками, но близких по форме своего творчества нашему времени. Это представители рок-поэзии. Наиболее ярко рок-поэзия зазвучала на переломе веков, в период перестройки. К изучению этого исторического периода обращались такие исследователи, как Э.Алексеев, П. Андрукович, Г. Головинский, Б. Кац, А. Сохор, А. Цукер, В. Цукерман и др. Но нам хотелось понять не только исторический, но и литературный, и языковой контексты эпохи. Исторические реалии конца XX века оказались запечатлены в рок-культуре. Рок-тексты этого периода с преобладающими идеями протеста застави-

ли задуматься над вопросом: насколько вечные понятия «поэт» и «гражданин» актуальны для перестроечного периода русской истории? Поиск ответа на вопрос потребовал литературного анализа, прежде всего, анализа языковых (стилистических) особенностей текстов, ставших своеобразным ретранслятором авангардных идей перестроечного периода.

История рок-поэзии 80–90х гг. XX века как явления, отражающего проблемы периода перестройки

Рок-поэзия стала контркультурой (субкультурой), возникшей в результате начала перестройки (1986–1991 гг.). Обновление системы государственного социализма, начатое партийным руководством во главе с М.С. Горбачевым в 1985 году, имело большие последствия для всех отраслей культуры [2].

Главной предпосылкой к появлению контркультуры явилась реформа, связанная с ослаблением цензуры. Реформаторы рассматривали открытость в деятельности рок-поэтов как возможность построения демократического общества.

Рок-культура явилась протестом против явлений действительности, выражая личное мнение поэтов на перестроечные реформы. Это мнение, обладая энергией воздействия на общество, было с лёгкостью подхвачено массами.

Именно в этот период гласности появляются новые авторские песни в исполнении И. Талькова, В. Цоя, Ю. Шевчука и др., в которых поэты-музыканты затрагивают самые острые политические и общественные проблемы конца XX века. Сильное воздействие революционного настроения их песен способствовало появлению народной оппозиции. Именно политика гласности, проводившаяся М. Горбачёвым во второй половине 1980-х годов и означавшая недопустимость замалчивания проблем, существующих и ранее существовавших в СССР [3], придала рок-культуре оболочку контркультуры.

Легализация рок-культуры означала прекращение вражды, существующей до начала перестройки. Это повлекло за собой появление сотрудничества между властью и рок-культурой. Например, городской комитет комсомола города Москвы организовал четырёхдневный фестиваль «Рок-панорама – 86». Вместо подпольных студий звукозаписи начали появляться кооперативные студии. В 1987 г. в Ленинграде возникают молодежные культурные центры (МКЦ), которые так же, как и ЛРК (Ленинградский рок-клуб), становятся площадками для молодых групп [4].

Революция рок-поэзии заключалась в быстром росте популярности рок-культуры за счёт ее легализации в период перестройки. Из этого следует, что рок-поэзия увеличила аудиторию слушателей, стала распространяться на крупных площадках, т.е. стала иметь больше ресурсов для распространения, внедрения в массы своей главной идеи – идеи протеста против официальной системы власти, порождающей основные проблемы эпохи перестройки: тоталитаризм, война, неравноправие, социальное неравенство, несправедливость.

Идеи протеста в текстах рок-поэзии

Имена Игоря Талькова, Виктора Цоя и Юрия Шевчука стали наиболее популярны в перестроечный период как имена, поэтов, рок-музыкантов, не побоявшихся протестовать против существующей власти.

В своей поэзии И. Тальков, В. Цой и Ю. Шевчук проявляют неравнодушие к политической ситуации в стране в перестроечный период, стремятся вдохновить слушателя на общественную революцию, изменить его эмоциональный настрой.

Анализируя тексты И. Талькова, В. Цоя, Ю. Шевчука, можно выделить основные, общие для поэзии каждого, идеи протеста на фоне социально-политических событий периода перестройки:

1. Протест против социального неравенства. Главной проблемой поэтических текстов, содержащих протест против неравенства в социуме в период перестройки, является то, что власть вела «страну к разорению» и заставляла «народ голодать» (И. Тальков «Кремлевская стена»), тем временем, как детям чиновников и дипломатов «всё легко» и «просто».

2. Протест против войны в Афганистане (1979–1989). Рок-поэты, озвучивая данный протест в своих текстах, выражают обиду на власть, которая из-за своих интересов отправила Советские войска в Афганистан:

«Молодой ветеран был душой смертельно
изранен, И тяжелою ношей под сердцем
обиду носил...».

(«Баллада об Афганце» И. Тальков).

3. Протест против власти: отсутствие свободы граждан («Я получил эту роль» Ю. Шевчук); государственные перевороты («Правда на правду» Ю. Шевчук); безжалостное отношение власти к народу («Баллада об Афганце» И. Тальков).

Стилистические особенности рок-поэзии как следствие перестроечного бума

При работе с рок-текстами периода перестройки мы остановились на их стилистических особенностях, работающих на раскрытие смысловых особенностей

основных идей рок-поэзии. Выделили следующие стилистические приёмы:

- *Использование местоимений и противопоставление их: «Мы – Они».* Не секрет, что рок-поэты в своих произведениях создавали отдельный мир, где противопоставляется добро и зло. В социально-политическом аспекте это противопоставление играет особо важную роль, показывая, что «МЫ»- это простой народ, требующий перемен, а «ОНИ» – это несправедливая власть. Например:

И МЫ будем делать все, что мы захотим,
Пока ВЫ не угробили весь этот Мир [17].
(«Мы хотим танцевать» В. Цой)

Или

ОНИ сказали: «Надо пройти!»
ОНИ не верят, что есть другие пути.
Не бойся это только кино,
Я знаю, точно это кино.
Кончится фильм, зажгут свет,
и МЫ поедem домой [17].

(«Они сказали: «Надо пройти!» В. Цой)

- *Личное местоимение ты* означает, что поэт отождествляет себя с человеком, к которому обращается. Например:

На дороге туман - нам мерещится дым.
Ты уехал за счастьем – вернулся
просто седым.
И кто знает, какой новой верой
решится эта борьба?
Быть, быть на этом пути – наша судьба!
Ты не один [19].

(«Ты не один» Ю. Шевчук)

Или

Ты мог быть героем, но не было повода быть.
Ты мог бы предать, но некого было предать...
Подросток, прочитавший вагон
романтических книг,
Ты мог умереть, если б знал,
за что умирать [17].

(«Ты мог бы» В. Цой)

- *Использование побудительных предложений* подкрепляет призыв к революции. Например:

«Ты должен быть сильным, ты должен уметь
сказать: руки прочь, прочь от меня!» [17]
(«Мама, мы все сошли с ума», В. Цой).

- *Использование повелительного наклонения*, с помощью которого воплощен протест. Например:

«Вы мне рот не затыкайте,
я вас слушал до конца, и не надо,
не пугайте выражением лица» [18].

(«Собрание в ЖЭКе», И. Тальков).

- *Умолчание.* Пропуск слова именно там, где и без него очевиден смысл предложения, обретает сатирическую окраску – будто автор высмеивает жёсткую цензуру, существующую до перестройки и показную гласность, возникшую в период перестройки. Например:

«Вот так! Вот так!
Живут Америка с Европой. Вот так!
Вот так! Ну а у нас всё через...» [18].

(«Господа-демократы», И. Тальков).

- *Лексический повтор*, используемый в качестве насмешки над нелепостью реформ и преобразований, происходящих в период перестройки, ярко показан на примере произведения Игоря Талькова:

«ПОЛУ–Гласность, ПОЛУ–так:
ПОЛУ–ясность – ПОЛУ–мрак, Т
о ли ПОЛУ–ПЕРЕ–стройка,
ПОЛУ – то ли ПЕРЕ–крах.» [18].

(«ПОЛУ–гласность», И. Тальков).

- *Открытый протест*, проявившийся в рок-поэзии в период перестройки, основанный на борьбе за справедливость, подразумевает тексты, построенные рок-поэтами на принципах антитезы, как самого доступного способа выразить протест в произведениях:

«... Меня ждет на улице дождь,
их ждет дома обед...» [17].

(В. Цой «Закрой за мной дверь, я ухожу»)

- Не пренебрегают рок-поэты и инвективой⁴:

Кичёвая дрянь задернута в тело.
Душа это? Нет? Какое вам дело?
И так все легко **сопляками** просто –
Папаша добьется служебного роста.

Папаша попросит весь зал кричать ему “бис”.
Папаша исполнит любой сыночкин каприз [19].

(ДДТ - «Мальчики-мажоры»)

- Симфора[5]

«И многое здесь переварено в студень
умные мысли надежней великих идей
Контрреволюция не всем как людям а
каждому как у людей.

И лучшие чувства давно не с нами
 доскреблись до чистилища разбирая завалы,
 И как водится вслед за погибшими львами
 бредут разбирая их кости шакалы.
 Северный ветер рвет ваши тени – Че
 Гевара, Вольтер, Гарри Поттер и Ленин.
 Контрреволюция добра и гуманна, но
 очень туманна и не постоянна» [19].
 («Контрреволюция», Ю. Шевчук)

- Метафора[6]. «Звезда по имени Солнце» В.Цоя – сплошная метафора.
 «И две тысячи лет - война,
 Война без особых причин».
 «Война» – символ борьбы добра со злом.

Таким образом, стилистические особенности, используемые в текстах рок-поэтов (И.Талькова, В. Цоя и Ю. Шевчука) периода перестройки, направлены на повышение эмоционального фона песни и оказание воздействия на слушателя. В ходе изучения рок-текстов периода перестройки конца XX столетия мы пришли к выводу о том, что понятия «поэт» и «гражданин» по-прежнему, как и в иные исторические эпохи, тесно связаны друг с другом. Ведущая роль рок-поэзии в общественно-политическом движении страны обусловлена её концепцией борьбы с несправедливой власти.

Библиографический список

1. Афганская война (1979-1989) // Википедия. [Электронный ресурс] URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Афганская_война_\(1979-1989\)#Расходы_СССР_в_Афганской_войне](https://ru.wikipedia.org/wiki/Афганская_война_(1979-1989)#Расходы_СССР_в_Афганской_войне).
2. Вадим Рябенко Культура России в годы перестройки (1985-1991). 2014. [Электронный ресурс] URL: <https://magref.ru/kultura-rossii-v-godyi-perestrojki-1985-1991/>.
3. Достижения Михаила Горбачева. В девяти гифках Как изменил страну первый и последний президент СССР (рус.) // Meduza : сетевое издание. – 2016. – 2 марта. [Электронный ресурс] URL: <https://meduza.io/feature/2016/03/02/dostizheniya-mihaila-gorbacheva-v-devyati-gifkah>.
4. Жарков М. Рок в СССР - СПб.2014-2018. [Электронный ресурс] URL: <https://allperestroika.ru/rock.html>.
5. Инвектива// Википедия [Электронный ресурс] URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Инвектива\(18-5\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Инвектива(18-5)).
6. История песни «Мальчики-мажоры» ДДТ. [Электронный ресурс] URL: <https://song-story.ru/malchiki-mazhory-ddt/>.
7. История песни «Я получил эту роль» ДДТ. [Электронный ресурс] URL: <https://song-story.ru/ya-poluchil-etu-rol-ddt/>.
8. Кузьменко О. Легализация рока в СССР.2013. [Электронный ресурс] URL:<https://yarodom.livejournal.com/921594.htm>.
9. Метафора// Википедия [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Метафора>.
10. О. Сурова, И. Кормильцев Рок-поэзия в русской культуре: возникновение, бытование, эволюция // Русская рок-поэзия: текст и контекст. 1998. №1. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rok-poeziya-v-russkoj-kulture-vozniknovenie-bytovanie-evolyutsiya>.
11. Перестройка// Этапы.Краткий обзор событий// Первый этап(март1985-январь 1987)//Википедия. [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Перестройка>.
12. Полемика//Википедия [Электронный ресурс] URL:<https://ru.wikipedia.org/wiki/Полемика>.
13. Репродуктор//Песни ДДТ//Правда на Правду. [Электронный ресурс] URL:<https://reproduktor.net/ddt/pravda-na-pravdu/>.
14. Курий С. //Журнал для интеллектуальной элиты общества «ВРЕМЯ-Z»//Хиты группы «ДДТ»//Часть 1 // «Мальчики-мажоры» (1985), 2013. [Электронный ресурс] URL:<http://www.ytime.com.ua/ru/50/4261>.
15. Симфора // Википедия [Электронный ресурс] URL: <https://poetique.academic.ru/497/симфора>.
16. События сентября – октября 1993 в Москве // Википедия [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/События_сентября_—_октября_1993_года_в_Москве.
17. Тексты песен (слова) Виктора Цоя. [Электронный ресурс] URL:<https://www.g15.ru/coi-viktor.html>.
18. Тексты песен (слова) Игоря Талькова. [Электронный ресурс] URL: <https://www.g15.ru/talkov-igor.html>.
19. Тексты песен (слова) Юрия Шевчука. [Электронный ресурс] URL: <https://www.g15.ru/ddt.html>.
20. Умолчание // Википедия [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D3%EC%EE%EB%F7%E0%ED%E8%E5>.

**ROCK-REVOLUTION: THE INFLUENCE OF RUSSIAN
HISTORY OF PERESTROIKA PERIOD ON ROCK POETRY**

Zh. Melnikova, E.V. Atmaeva

Gymnasium with advanced learning of foreign languages of Tchaikovsky town

The work presents an educational research on the topic of rock-revolution in the 90-s. The core issue of the research is the question of relevance of such concepts as «poet» and «citizen» in the poetry of the late 20th century. We have chosen the lyrics by such rock-poets as I. Talkov, V. Tsoi, Yu. Shevchuk for the analysis. Their poetry reveals the ideas opposing social inequality, the war in Afghanistan, the authorities and lack of freedom. The concept of rock-poetry is conveyed through stylistic devices the detection of which has become a major part of the research.

Keywords: rock-poetry, rock-revolution, period of perestroika, opposing ideas, stylistic features/devices.

Сведения об авторах

Мельникова Жанна, ученица 11 класса МАОУ «Гимназия с углублённым изучением иностранных языков», 617760, Пермский край, г. Чайковский, ул. Кабалевского, д. 32.

Атмаева Елена Владимировна, учитель русского языка и литературы высшей квалификационной категории МАОУ «Гимназия с углублённым изучением иностранных языков» г. Чайковского, Почётный работник общего образования РФ; e-mail: elena.atmaeva@mail.ru

Материал поступил в редакцию 03.07.2020 г.

КОМИКС КАК ЭЛЕМЕНТ МАССОВОЙ КУЛЬТУРЫ

Е.Г. Брызгина, МАОУ «Гимназия с углубленным изучением иностранных языков»

С.И. Самочкова, МАОУ «Гимназия с углубленным изучением иностранных языков»

Работа рассматривает жанр комикса как явление, объединяющее черты изобразительного искусства и литературного повествования. Описаны пути становления потребительского комикса как важного элемента современной поп-культуры, причины его востребованности и популярности у разных поколений читателей. Основным методом исследования выступает анализ теоретических сведений и структурирование информации.

Ключевые слова: комикс, массовая культура.

Создание комикса представляет собой весьма кропотливый процесс, требующий слаженной работы множества специалистов: сначала прописывается сценарий, затем он попадает в талантливые руки художников, после чего начинается долгая и сложная работа по его прорисовке, в которую включаются комиксист, инкер, колорист, каллиграф, художник обложки. Благодаря понятной композиции и визуальным обозначениям, отображающим реплики и звуки, комикс легко воспринимается людьми совершенно разных культур и поколений. Из всего разнообразия разновидностей комиксов читатель может найти именно ту историю и тот формат, который придется ему по душе, и именно это служит одной из причин мировой популярности комиксов.

История возникновения

Принято считать, что рождением комиксов мы обязаны Томасу Роулэндсону – отцу газетного комикса и швейцарцу Родольфу Тёпферу. Нарисованные им «Приключения мистера Обадаи Олдбака» были опубликованы в 1833 году, в дальнейшем произведение было переведено на различные языки и нашло распространение во всем мире, что послужило доказательством

востребованности рисованных миниатюр. С 1894 года после появления станка, печатающего в четыре цвета, комиксы стали часто появляться в воскресных американских газетах. Их объем постепенно увеличивался, и в XX в. комиксы стали одним из самых популярных жанров массовой культуры. Важно отметить, что к этому времени комикс уже растерял комичность, от которой получил название [2].

В 1935 году «Detective Comics» стала одной из первых компаний по производству комиксов. С выходом «Action Comics» №1 в 1938 году, где появился Супермен, «Detective Comics» создала новый образ персонажа – супергероя. Позднее «Detective Comics» стала работать в таких жанрах, как научная фантастика, детективы, романтика и юмор.



Рис. 1. «Приключения мистера Обадаи Олдбака»

В 1940 году «Detective Comics» впервые ввела в комиксы понятие Мультивселенной, что в значительной мере повлияло на последующие сюжеты комиксов.

Вслед за Золотым веком, когда основными темами комиксов становились супергерои и новые миры, последовал Серебряный. Тогда, 1960-х, особенно выделялась компания «Marvel», которая привлекала читателей тем, что особое внимание уделяла характерам своих персонажей: они были либо обычными людьми, либо, наоборот, напоминали злодеев с тяжелой судьбой. Появление Человека-паука произвело ошеломляющее впечатление на любителей комиксов, т.к. он был подростком, которые в то время не становились главными героями. Такое решение помогло «Marvel» совершить революцию в мире комиксов, персонажи перестали быть пустой яркой оболочкой, они приобретали собственные личностные черты и биографии [1,6].

В 1970-х годах, со смертью возлюбленной Человека-паука, Гвен Стейси, наступил Бронзовый век. Комиксы стали затрагивать более серьезные темы: алкоголизм, наркотики, загрязнение окружающей среды, они стали мрачнее и реалистичнее. С 90-х годов по нынешний день длится Современный век комиксов. Он ознаменован появлением антигероев и усилением мрачности в сюжетах, а также новым воплощением рисунка, которое стало

доступно благодаря появлению компьютерных технологий. На протяжении всего периода своего развития авторы комиксов подстраивали свои произведения под потребности читателей как сюжетно, так и визуально, благодаря чему свою популярность и актуальность по сей день.

Комикс в России

В СССР нарисованные истории начали появляться еще в период Гражданской войны. Революционеры считали, что для населения идеи проще подавать в ярких контрастных рисунках, «Окнах РОСТА», с помощью которых авторы несли в массы идеи коммунизма. Позже комиксы стали появляться и в журналах, как в детских, чтобы донести до детей актуальные события, так и во взрослых, высмеивая современную действительность.

В 70-е годы на территорию Советского Союза проникли и западные комиксы. Приобрести их можно было только на «чёрном рынке», причем очень дорого, но западные супергерои были чем-то необычным, неизведанным, поэтому были очень притягательны.

С начала 90-х российские компании в основном сосредоточились на переводе зарубежных комиксов, т.к. советские герои остались в забвении, не выдержав западного натиска. В 1994 году стали издаваться комиксы по мотивам классических произведений, комиксы по мотивам фильмов. В новом тысячелетии компания «ИДК» стала выпускать перевод комиксов «Marvel»,



Рис. 2. Карикатура из журнала «Крокодил» СССР



Рис. 3. «Майор гром», «Bubble»

графические романы, составляющие золотой фонд западных комиксов, тома манги, особенно популярные среди молодежи. Также многие фанаты, не дожидаясь официальных релизов, сами начали переводить комиксы и выкладывать в сеть, а на просторах СНГ образовалось первое издательство комиксов в России «Bubble», производящее на свет истории о собственных героях. Так, вопреки всеобщему мнению, комикс развивался в российском государстве еще с начала XX века. Тем не менее, все советские политические и детские комиксы ушли в небытие с появлением на российском рынке западных аналогов, притягивающих куда большее количество внимания.

За пределами бумаги

Комикс хоть и начинал свой путь, как обычная история в картинках, но уже давно перешагнул за пределы бумаги. Еще в 40-х годах XX в. на телевидении шли сериалы и мультсериалы про супергероев. Постепенно одни сменялись другими, появлялись мультсериалы, фильмы, которые в нынешнем десятилетии являются ярчайшим феноменом поп-культуры и доказывают, что супер-героика популярна и востребована массовым потребителем – так, например, на момент мая 2020 самым кассовым фильмом в истории является кинокомикс «Мстители: Финал».

Комикс занимает лидирующие позиции: мы окружены разнообразием его форм, которые, возможно, даже не замечаем. Также они легкодоступны: их можно без труда найти в интернете или купить оффлайн, даже в нашем маленьком

городе есть свой небольшой комикс-шоп. Результаты опроса школьников 11–16 лет свидетельствуют о том, что в нашем городе, относящемся к провинциальной части России, дети знакомы с комикс-культурой через фильмы и сообщества в интернете, в реальности с комиксами сталкиваются очень редко. Тем не менее, герои «Marvel» знакомы многим благодаря кино-адаптациям, а вот герои «DC» и других компаний опрошенным нами школьникам малоизвестны.

В заключение можно сформулировать следующие выводы: комикс развивался еще с середины XX века и до сих пор продолжает свое развитие. Он имеет разные виды, среди которых каждый читатель может найти для себя понравившийся ему формат. Благодаря своему строению комикс легко воспринимается при чтении, а некоторые его виды (например, без слов) могут быть легко поняты абсолютно во всех уголках Земли. Различные форматы-адаптации комиксов занимают лидирующие позиции по популярности во многих странах. Наибольшую популярность комикс имеет в США, но и в нашей стране к нему существует достаточно высокий интерес. Таким образом, мы видим, что сейчас комикс и его различные адаптации массово востребованы и популярны в обществе во многом благодаря свободному формату, который позволяет подстраиваться под время. Заглядывая в будущее комикса, можно сказать, что он будет жить еще очень долго, постепенно находя новых читателей, и будет продолжать меняться со временем и приобретать новые формы и новое содержание.

Библиографический список

1. Группа «Marvel/DC» во «ВКонтакте» [Электронный ресурс] – URL: <https://vk.cc/5IXUhN> (дата обращения: 25.06.2020).
2. История возникновения комиксов [Электронный ресурс] – URL: <https://vk.cc/4fvGAd> (дата обращения: 25.06.2020).
3. История комиксов в России [Электронный ресурс] – URL: <https://vk.cc/7JDGwA>.
4. История комиксов [Электронный ресурс] – URL: <https://vk-cc.com/0iUVv> (дата обращения: 25.06.2020).
5. История компании «DC comics» [Электронный ресурс] – URL: <https://vk.cc/48uxjf> (дата обращения: 25.06.2020).
6. История компании «Marvel comics» [Электронный ресурс] – URL: <https://vk.cc/3GN1kt> (дата обращения: 25.06.2020).

7. Комиксы в СССР [Электронный ресурс] – URL: <https://vk-cc.com/bgyDU9> (дата обращения: 25.06.2020).
8. Официальный аккаунт DC в «Facebook» [Электронный ресурс] – URL: <https://vk.cc/7Dflvx> (дата обращения: 25.06.2020).
9. Официальный аккаунт Marvel в «Facebook» [Электронный ресурс] – URL: <https://vk.cc/7DfkB9> (дата обращения: 25.06.2020).
10. Официальный сайт комик-кона в России [Электронный ресурс] – URL: <https://vk.cc/2BIDo8> (дата обращения: 25.06.2020).
11. Список самых кассовых фильмов в мире [Электронный ресурс] – URL: <https://vk.cc/7ISLwc> (дата обращения: 25.06.2020).
12. Термины в комиксах [Электронный ресурс] – URL: <https://vk.cc/6TFKtU> (дата обращения: 25.06.2020).

COMICS AS AN ELEMENT OF POP CULTURE

E. Bryazgina, S.I. Samochkova

Gymnasium with advanced learning of foreign languages of Tchaikovsky town

The work draws attention to a non-standard phenomenon which includes features of fine art and literary storytelling. It examines the ways in which consumer comics became an important element of modern pop culture, the reasons for their demand and popularity among both old and modern generations of readers. The main method of research is the analysis of theoretical information and structuring information.

Keywords: comics, pop culture

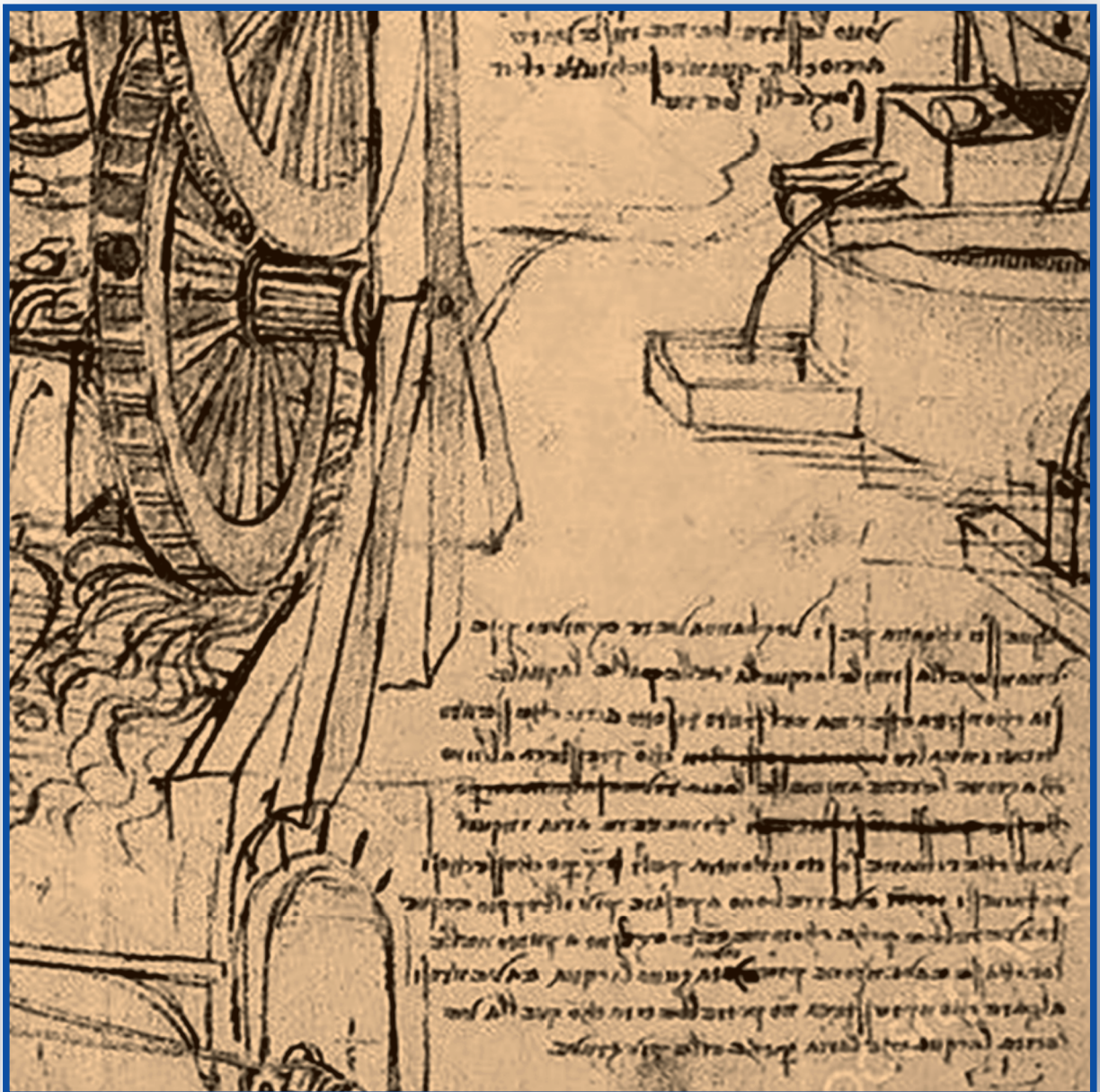
Сведения об авторах

Брызгина Екатерина, ученица 10 класса МАОУ «Гимназия с углубленным изучением иностранных языков», г. Чайковский Пермского края, ул. Кабалевского, 32; e-mail: maloduz30@gmail.com

Самочкова Светлана Игнатьевна, учитель искусства и ИЗО МАОУ «Гимназия с углубленным изучением иностранных языков», г. Чайковский Пермского края, ул. Кабалевского, 32; e-mail: maloduz30@gmail.com

Материал поступил в редакцию 03.07.2020 г.

ACCIDENTAL DISCOVERIES IN SCIENCE



ARCHIMEDES WAY THROUGHOUT CENTURIES

F. Zhiltsov, *Grammar school 17*

N.Tokaev, *Grammar school 17*

I. Chugaev, *Grammar school 17*

T.N. Chugaeva, *Perm Federal Research Center UB RAS*

Everyone knows the great name of the Greek scientist Archimedes but not everyone knows his greatest discoveries. This genius was not only a brilliant mathematician, but also an astronomer, an engineer and an inventor. Many of Archimedes' inventions are still very often used in everyday life, but we don't realize their significance. In the article only three of his amazing discoveries are presented: Archimedes' claw, Archimedes' screw and the Law of Archimedes.

Keywords: *greatest discoveries, Archimedes' claw, Archimedes' screw, the Law of Archimedes.*

Archimedes Claw

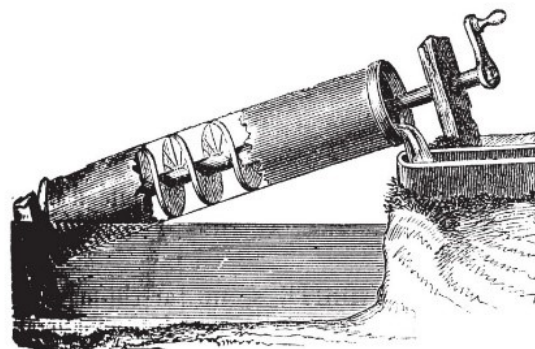
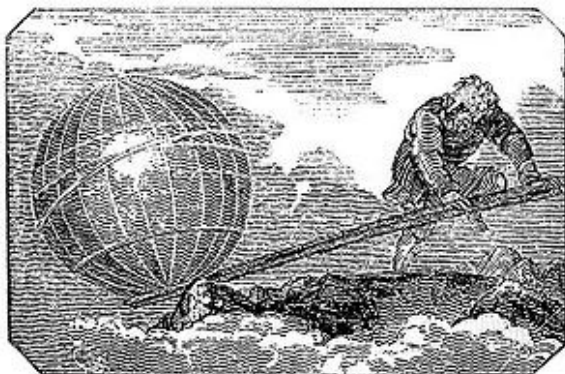
The so-called Claw of Archimedes was invented as the most interesting weapon to defend the city of Syracuse from Roman attack. The point is the Romans often attacked Syracuse, the city where Archimedes lived and worked. Syracuse managed to fight Romans back with the help of Archimedes' inventions – large catapults, Scorpions (small catapults shooting Darts) and other tools. This device is sometimes called «the ship shaker». The claw consisted of a crane-like arm from which a large metal grappling hook was suspended. When the claw was dropped onto an attacking ship the arm would swing upwards, lifting the ship out of the water and possibly sinking it.

The instrument worked by the law of the lever. It turned the ships over with levers

and pulleys. A hook was thrown on the ship, and then the people on the shore pulled it on themselves, and thus overturned the ship. There have been modern experiments to test the feasibility of the claw, and in 2005 a television documentary entitled *Superweapons of the Ancient World* built a version of the claw and concluded that it was a workable device.

Archimedes Screw

Archimedes' screw is a mechanism that has historically been used to lift water into irrigation canals from low-lying reservoirs. This invention is still used in some farms and even small power plants. The Archimedean screw became the prototype of the modern screw, or a rod with a solid helical surface along the longitudinal axis.



The device consists of a hollow pipe inclined at an angle to the horizon with a screw inside. This invention of Archimedes dates back to about 250 BC in Greece.

It was used as follows. A dam blocked a section of the sea, and water was removed from it, the process of draining the land for use in agriculture began.

Historians believe that the screw was invented during the construction of the famous «Syracusia» – a huge ship that accommodated 600 people. Archimedes developed a mechanism that allowed pumping water out of the hold.

The screw helps to move water from bottom to top, while the mechanism works even if debris gets there or if there is fish in the water. Nowadays the screw is used in pescalators and many other inventions.

The Law of Archimedes

Everyone knows that it was Archimedes who ran naked from the public baths through the streets of Syracuse shouting his famous exclamation «Eureka!» The legend says that the king of Syracuse turned to Archimedes to check his golden crown. The ruler had a suspicion that the goldsmith did not use pure gold in the manufacture, but diluted the alloy with cheaper metal.

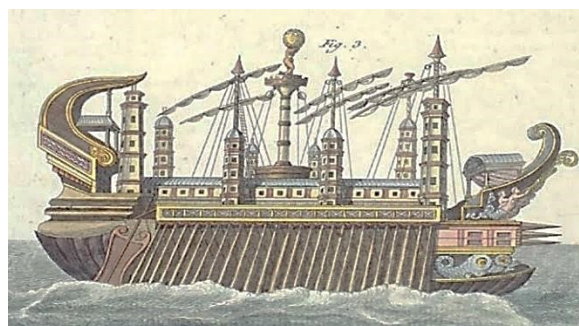
The scientist had been thinking for a long time over the solution and found the answer



in the bath. The great physicist noted that when immersed in a bathroom, a certain amount of water is pushed out. It was this discovery that made him exclaim "Eureka!" The scientist took the crown of gold, which weighed as much as the goldsmith was given to make the crown. He lowered these objects in turn and found out that the crown pushes out more water than the ingot, despite the same weight. So, it was proved that the goldsmith added lighter silver to the alloy.

Conclusion

Mathematics is indebted to this famous scientist for its most precious discoveries and the most important truths that form a brilliant era of progress in antiquity. Archimedes' works in astronomy, geometry, and mechanics are large and numerous, but his passion for invention, for the material embodiment of the found theoretical regularities, was inexhaustible. Archimedes is the rarest combination of a high theorist and a virtuoso engineer in science. On his tombstone Archimedes ordered to engrave a ball and cylinder-symbols of his geometric discoveries. The grave was overgrown with thistles, and the place was soon forgotten. It was only 137 years after his death that the same Cicero found this gravestone at the Andean gate, on which the grains of sand raised by the stifling Sirocco wind from the Sahara had already erased some of the signs. Then the grave was lost again, forever. But the name of Archimedes remained.



Библиографический список

1. Serendipity. Accidental Discoveries in Science by Royston M. Roberts. Wiley Science editions. 1989. 268 p.
2. Большая Советская энциклопедия» (БСЭ). 2012.
3. Веселовский И. Н., Архимед, М., 1957.

ОТКРЫТИЯ АРХИМЕДА НА ПРОТЯЖЕНИИ ВЕКОВ

Ф. Жильцов¹, Н.Токарев¹, И. Чугаев¹, Т.Н. Чугаева²

¹ МБОУ Гимназии №17

²Пермский федеральный исследовательский центр УрО РАН

Каждый знает имя великого греческого ученого Архимеда, но не все знают о его величайших открытиях. Этот гениальный ученый был не только выдающимся математиком, но и астрономом, инженером и изобретателем. Многие из изобретений Архимеда до сих пор используются повседневно, но мы не до конца осознаем их значимость. В данной статье представлены только три его открытия: коготь Архимеда, винт Архимеда и закон Архимеда.

Ключевые слова: величайшие открытия, коготь Архимеда, винт и закон Архимеда.

Сведения об авторах

Жильцов Ф., учащийся 6 класса, МБОУ Гимназия № 17, 614000, г. Пермь, ул. Ленина, д. 31.

Токаев Н., учащийся 6 класса, МБОУ Гимназия № 17, 614000, г. Пермь, ул. Ленина, д. 31.

Чугаев И., учащийся 6 класса, МБОУ Гимназия № 17, 614000, г. Пермь, ул. Ленина, д. 31.

Чугаева Т.Н., доктор филологических наук, заведующая кафедрой иностранных языков и философии, Пермский федеральный исследовательский центр УрО РАН (ПФИЦ УрО РАН), 614900, г. Пермь, ул. Ленина, 13А; e-mail: tatiananch@mail.ru

Материал поступил в редакцию 03.07.2020 г.

SIR ISAAC NEWTON: THE APPLE AND THE LAW OF GRAVITATION

S. Mogilnaya, *Grammar School 17*

E.L. Korneva, *Perm Federal Research Center UB RAS*

The subject matter of this paper is the manifestation of the law of gravitation as a step in the development of the scientific world made by Isaac Newton. It describes the concept of the law of gravitation in real life and proves the fact of serendipity in relation to science as a case study. In the course of the research, a lesson plan was created for English language teachers applying the CLIL approach – content and language integrated learning.

Keywords: *Newton's theories, law of gravitation, Gravity, serendipity, discovery, apple, planets, rotation, satellite.*

*Nature, and Nature's laws lay hid in night:
God said, Let Newton be. And all was light.*

Alexander Pope

The modern world could not be imagined without a very important contribution of this Briton, who many people consider one of the most important scientific geniuses of all time. Perhaps unaware of this, many of the actions we perform in our daily lives constantly explain and confirm Sir Isaac Newton's theories.

Sir Isaac Newton was born in Lincolnshire, England in 1642. When he was a boy, he made lots of brilliant inventions like a windmill to grind corn, a water clock and a sundial. Isaac was very interested in physics, mathematics and astronomy. His uncle recognized Isaac's potential and suggested to prepare for university. At the age of 18 in 1661, Isaac entered Cambridge. However, in 1665 the Great Plague broke out in London and the Cambridge University had to close down. Isaac returned home to the farm.

However, he continued studying and experimenting at home. On one memorable day, he was drinking a cup of tea in the orchard garden. He saw an apple fall with a slight thud from a tree. This significant moment awoke his mind to action. Why should that apple always descend

perpendicularly to the ground, he thought to himself. Why should it not go sideways or upwards, but constantly to the earth's center? The reason is that the earth draws it.

This was the birth of amazing discoveries, whereby he built philosophy on a solid foundation, to the astonishment of all Europe. It was a trifling accident, which has been idly noticed thousands of times; but now, like the click of some small switch, which starts a great machine operation, it proved to be the jog, which made Isaac thinking. His mind was full of profound ideas and, finally, his meditations changed the course of the future.

The two insights – that apples fall straight to the center of the earth with no deviation and that the attractive power of the earth extends beyond the upper atmosphere—insights were not sufficient to get Newton to universal gravitation in 1665. The final, stunning leap came some twenty years later, in 1685, after Edmund Halley asked Newton if he could calculate the forces responsible for an elliptical planetary orbit. He then formed the theory of gravity as an invisible force, which pulls objects towards the Earth and

keeps the planets moving around the Sun.

Sir Isaac Newton died in 1727 aged 85. He was buried along with English kings and queens in Westminster Abbey in London. He was one of the greatest scientists and mathematicians who has ever lived.

Range of applications

But where can we use this amazing discovery? Actually, our whole life revolves around this law. Here are some examples of the use of the Law of gravity in real life:

1. Falls of bodies (a leaf from a tree, a fall of stones, mountain landslides, etc.)
2. The rotation of the Earth and other planets around the Sun.
3. Lots of planets have satellites, galaxies exist as single clusters and don't scatter into individual stars.
4. The most striking example of the use of the law is the launch of the artificial Earth satellite by Soviet scientists in 1957.
5. People can predict the tides of the seas and oceans.
6. The planets Uranus, Neptune, Pluto

and Sirius's satellite have been discovered on the basis of the law of gravitation.

7. The masses of the Sun, planets and other celestial bodies have been determined on the basis of the law of gravitation.

Conclusion

Most people have psychological «blind spots» which cause us to miss seeing the obvious, simple solution to a problem. The few people who *do not* have these psychological blind spots are the people like the Greek mathematician Archimedes, or the English scientist Isaac Newton, who developed the notion of gravity after seeing an apple fall. The difference between these people with psychological «blind spots» and ordinary people is that they think in a different way, what is called «creative thinking». Having studied various sources of literature one can conclude that serendipity had a part in the birth of the law of gravitation in the mind of the 23-year-old youth who became one of the most renowned scientists the world has known.

Библиографический список

1. *McDowall D.* An illustrated history of Britain. - Longman Group - UK limited, 2004. 188 p.
2. *Peter Ackroyd.* Isaac Newton, Brief Lives. - Vintage, 2007. 163 p.
3. *Janet B. Pascal.* Who Was Isaac Newton? - Grosset & Dunlap, An Imprint of Penguin Group, 2014. 112 p.
4. <https://www.thefamouspeople.com/profiles/isaac-newton-124.php>.
5. <https://www.biography.com/scientist/isaac-newton>.
6. <https://learnenglishkids.britishcouncil.org/short-stories/isaac-newton>.
7. <http://www.creatingmycambridge.com/history-stories/newtons-apple-tree/>.
8. <https://www.youtube.com/watch?v=wthxcWsDiLg>.
9. *Clive Oxenden, Christina Latham-Koenig.* New English File Upper-Intermediate Student's Book. - Oxford University Press, 2008. 160 p.
10. *A.S. Hornby.* Oxford Advanced Learner's Dictionary. 7th edition. - Oxford University Press, 2005. 1780 p.

СЭР ИСААК НЬЮТОН: ЯБЛОКО И ЗАКОН ГРАВИТАЦИИ

С. Могильная¹, Е. Корнева²

¹ МБОУ Гимназия № 17

² Пермский федеральный исследовательский центр УрО РАН

Предметом данной статьи является история открытия закона всемирного тяготения как шаг в развитии научного мира, сделанный Исааком Ньютоном. Описывается концепция закона всемирного тяготения в реальной жизни и доказывается факт его случайного открытия. В ходе исследования был составлен план урока для учителей английского языка, применяющих методику предметно-языкового интегрированного обучения языку.

Ключевые слова: Законы Ньютона, закон гравитации, случайные научные открытия, яблоко, планеты, вращение.

Сведения об авторах

Могильная Софья, учащийся 6 класса, МБОУ Гимназия № 17, 614000, г. Пермь, ул. Ленина, д.31;
Корнева Елена Львовна, старший преподаватель, кафедра иностранных языков и философии, Пермский федеральный исследовательский центр УрО РАН (ПФИЦ УрО РАН), 614900, г. Пермь, ул. Ленина, 13А; e-mail: elena.korneva_eng@outlook.com

Материал поступил в редакцию 03.07.2020 г.

ACCIDENTAL DISCOVERIES IN ARCHAEOLOGY

U. Okulova, *Grammar School 17*

T.N. Chugaeva, *Perm Federal Research Center UB RAS*

The article considers various archaeological serendipities throughout the centuries until contemporary times, namely, the story of Herculaneum and Pompeii, Biskupin Village, the legend of Tolland Man, and The treasures of Denisova cave. The chronological overview gives exciting details of these important landmarks and their breathtaking history of discovery.

Keywords: *archaeologists, serendipity discoveries, Pompeii, Biskupin village, Tolland man, Denisova cave.*

Introduction

Mary Leakey, an archaeologist, the wife and the mother of an archaeologist, once said: «In archaeology you almost never find what you set out to find. Indeed, many famous archaeological discoveries have been made by serendipity. These discoveries have provided knowledge of people's lifestyle in the distant past. Thanks to remains, tiny or enormous, we know our history, we know our origin.

The story of Herculaneum and Pompeii

Let us start with the story that no doubt everybody knows. This story is about volcano Vesuvius which as you know erupted in 79 A.D., burying the cities of Herculaneum and Pompeii. Lava and ashes poured down so quickly and heavily that the people and buildings were immediately entombed. In 1709, while digging a well in the farmland near Herculaneum, a peasant found fragments of sculptured marble. An Italian prince learned of this, bought the land, and brought workers to dig. They found several female sculptures and the shaft of the theater. These cities were for rich people, almost everyone of them had a house gorgeously decorated with sculptures, frescoes and vases. The art of Pompeii is a unique phenomenon, which is extremely valuable for the history of the whole world.

Later in 1860, excavations at Pompeii were under the direction of a professor who developed an ingenious process for getting plaster casts of the human victims whose bodies had been encased in lava but had decayed during the centuries leaving hollow shells. Thanks to this process, we can see forms of the victims in the positions in which they faced the death.

Now Pompeii is an open-air museum, where you can see the theaters, columns, sculptures, houses. But you should remember that Vesuvius still smokes from time to time, the last eruption was in 1944.

The event in Biskupin Village

Now I'm going to speak about Biskupin village. In 1933, a usual school teacher from Poland noticed some evenly spaced wooden posts sticking out a lake, and became curious about them. His investigations and curiosity brought to light the village of Biskupin, which had been built on an island 2 300 years ago. The residents of the village had left it because of the little food and military invasions, after that the island slowly disappeared under the water. In the 1930s, the island reappeared.

Excavations began in 1934. The village was carefully planned with his own embankment and well-preserved houses. Archaeologists were able to reconstruct

much of the village. The well-preserved remains had weapons, tools, and pottery. Now it is a museum and a valuable center for studies of a little known culture.

The legend of Tolland man

Another exciting point is Tolland Man. In 1950, two men digging for turf in Tolland swamp in Denmark found a well-preserved body of a man, wearing only a leather cap and belt and serene expression on his face despite a leather twisted tightly around his neck. Probably this man was died as a sacrifice in age of 30 years some 2.200 years ago. His body and internal parts of a body had been so well preserved because of turf. So archaeologists, anatomists and botanists analyzed from his cap to his last meal. Actually, his last meal was usual porridge. The hairs on his face were in good shape and stubble of beard could still be seen.

The treasures of Denisova cave

The last point is Denisova cave. The cave from ancient times was a safe shelter for animals and people. A large number of archaeological finds and remains of ancient people are found here. Most of them are unique, being a real sensation for scientists.

Many objects were made from the teeth of ancient animals, minerals, stones, shells and eggshells of birds. The most amazing find is a women's bracelet, which is more than 48 thousand years old. It is made from a

rare mineral, chloritilite, which is able to change its color, depending on the brightness of the light.

In 2008, the last phalanx of the little finger belonging to the girl, aged 7 to 12 years, was discovered here. It was also determined that the girl had dark skin and had brown eyes. The age of the remains is about 48–50 thousand years. Analysis of the DNA of these samples showed that this subspecies of people is a special branch of the human race, different from modern people and Neanderthals. This subspecies was given the name – Denisov man.

Now it is a real research center with its own laboratory and a museum which every year thousands of tourists come to visit.

Conclusion

To finish with, I want to tell you one story that happened one year ago with my friend in the city Perm. He worked digging the ground for building construction of some health Centre. While digging he happened to find several skeletons. It turned out that people who had died from the plague were buried here. But the funniest thing, that this boy found a coin, he showed it to his boss. And it was an old coin of great historical interest!

Now You Know Everybody can be a part of history. Maybe one of you sitting here will find something that will turn the Earth upside down. Just believe everybody can succeed in archaeology without really trying.

Библиографический список

1. *Royston M. Roberts* «Serendipity. Accidental Discoveries in Science». – Wiley Science editions. 1989. – 268 p.
2. *Сумм Л.Б.* Детская энциклопедия «Я познаю мир. Клады и сокровища». – М.: Олимп; АСТ, 1999. – 480 с.
3. *Низовский А.Ю.* «Сто великих археологических открытий». – М.: Вече, 2008. – 544 с.
4. *Burman E.* The Terracotta Warriors. Exploring the Most Intriguing Puzzle in Chinese History. – Pegasus Books, 2019. – 304 p.
5. *Reich D.* Genetic history of an archaic hominin group from Denisova cave in Siberia. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21179161/>.

СЛУЧАЙНЫЕ НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ В АРХЕОЛОГИИ

У. Окулова¹, Т.Н. Чугаева²

¹ МБОУ «Гимназия № 17»

² Пермский федеральный исследовательский центр УрО РАН

Статья рассматривает случайные археологические открытия, сделанные в разные периоды, а именно историю Геркуланума и Помпеи, городища Бискупин, легенды о человеке из Толлунда и сокровищ Денисовской пещеры. В хронологическом обзоре представлены интересные факты об этих археологических находках.

Ключевые слова: археологи, случайные открытия, Помпеи, городище Бискупин, человек из Толлунда, Денисовская пещера.

Сведения об авторах

Окулова Ульяна, ученица 9 класса, МБОУ «Гимназия № 17», 614000, г. Пермь, ул. Ленина, д.31; e-mail: yluana.okulova@yandex.ru

Чугаева Татьяна Николаевна, доктор филологических наук, заведующая кафедрой иностранных языков и философии, Пермский федеральный исследовательский центр УрО РАН (ПФИЦ УрО РАН), 614900, г. Пермь, ул. Ленина, 13А; e-mail: tatiananch@mail.ru.

Материал поступил в редакцию 03.07.2020 г.

LYSOZYME: SOME BIOLOGICAL SERENDIPITIES

E. Rybyakova, *Grammar school № 17*

S.S. Nazmutdinova, *Perm Federal Research Center UB RAS*

The paper looks into the accidental discovery by Alexander Fleming of lysozyme, one of the most powerful natural antibacterial and antiviral compounds found in tears and egg white. It boosts the immune system protecting all living organisms and is widely used in medicine and food industries.

Keywords: *lysozyme, Alexander Fleming, accidental discovery, bactericidal properties.*

In antiquity, it was considered that tears could heal. Heroes were cured by young ladies' tears. However, their medicinal properties originally were confirmed by Alexander Fleming, who was a Scottish biologist and pharmacologist. He discovered lysozyme in 1921 and then penicillin in 1928.

So, his first discovery was lysozyme. It is an antiviral and antimicrobial enzyme. An enzyme that catalyzes the destruction of the cell walls of certain bacteria, occurring notably in tears and egg white. Lysozyme, one of the most powerful natural antibacterial and antiviral compounds known to man, has been used in foods and pharmaceuticals for over three decades as it naturally inhibits the growth of many spoilage organisms, increases healthy shelf life and ensures food safety. It also boosts the immunity system.

Fleming always had been leaving his growths for over two weeks and then scrutinizing them carefully to check whether there was something new.

One day he sowed mucus from his own nose on a Petri dish with bacteria. Some days after the scientist saw, he eliminated bacteria in places where mucus was inflicted. He inferred immediately that the substance, staying in that mucus, was dissolved nearby microbes. Then extending (spreading), it affected colonies. Later experimentations showed that the substance was present in tears, too.

Why do natural secretions of organism possess such bactericidal properties? From birth organism is contacted with infinite amount of microbes, that penetrating into nose, mouth and intestine. Why are not people dying then? Because vulnerable body parts are protected. Blood with phagocytes provides this defense. However, some parts of the body are not protected from falling microbes into organism from air.

Alexander Fleming proved lysozyme is one of the natural protection gear and confirmed that this substance is found in all living organisms.

Lysozyme is a key element in the immune system's fight against infection. This natural polypeptide with a molecular weight of 14,3kDa is found in the organs and bodily fluids of humans, animals, and plants. Lysozyme is naturally present in and can be isolated from mother's milk, tears, saliva, and even cauliflower juice. The most interesting thing that there is no addiction using lysozyme for pathogen organisms. That is why it is an efficient method to handle.

Protection mechanism

A bacterium is protected by its peptidoglycan cell wall. The zoom shows the fairly regular architecture of the cell wall, built from NAM (N-acetyl muramic acid) and NAG (N-acetyl glucosamine) sugar units. The bacterial cell wall is further strengthened by cross-linking peptides.

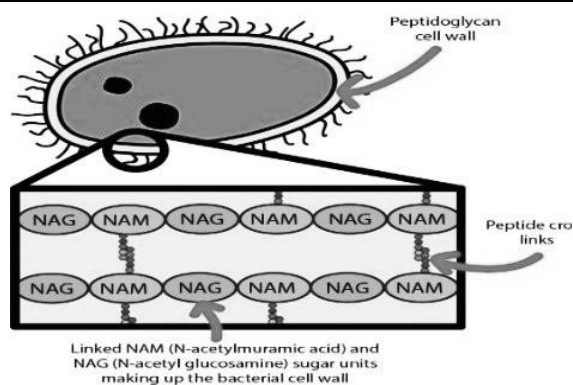


Figure 1: The cell wall

Death of the bacterial cell is caused by explosion, from inflow of water into the cell and corresponding increased intra-cell pressure.

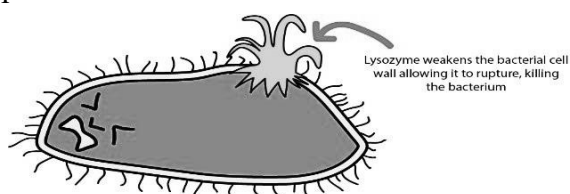


Figure 2: Death of the bacterial cell

Why is lysozyme not toxic to human health? Why does not it destroy human membrane? Any membrane has its own receptors. Lysozyme contacts only with foreign receptors.

Applications

The chemistry of lysozyme and its use as a food preservative and a pharmaceutical. Lysozyme has been used to preserve fresh fruits and vegetables, seafood, meats and sausages, potato salad, cooked burdock with soy sauce, and varieties of cheeses such as Edam, Gouda, and some Italian cheeses.

Lysozyme added to infant-feeding formulas makes them more closely resemble human milk. Lysozyme has been used clinically in the treatment of periodontitis, administered in chewing gum, and implemented to prevent tooth decay.

It has also been administered to patients suffering from cancer for its analgesic effect and has been used as a potentiating agent in antibiotic therapy.

Lysozyme has been added to baby formula (to aid digestibility) and gastrointestinal treatments for the elderly. Lysozyme is used in skincare, to cure and prevent acne and bedsores, as well as in optical and oral conditions.

Conclusion

As a matter of fact, lysozyme played the role of a natural sanitizer – the first line of a cell wall defense against microbes.

Alexander Fleming had every right to be proud of his findings. He discovered a brand new and significant way of organism protection. Before him, the scientist Ilya Mechnikov proved that phagocytes could prevent microbes from attacking an organism. And A. Fleming was the one who stated that the cells contained lysozyme.

Thanks to their work nowadays, people use lysozyme in different areas of life. In medicine, in food and even in electricity this ferment is essential. Lysozyme can develop power with mechanic exposure, defend our organism and prevent acne. We cannot currently imagine our life without it.

Библиографический список

1. Article by Bioseutica <https://www.bioseutica.com/source/lysozyme>.
2. Alexander Flemings' life <https://biography.wikireading.ru/91860>.
3. Five facts about honey by BusinessViews <https://businessviews.com.ua/ru/personal-life/id/5-vazhnyh-faktov-o-mede-o-kotoryh-vy-ne-zadumyvalis-341/>.
4. Encyclopædia Britannica. Lysozyme <https://www.britannica.com/science/lysozyme>.
5. Saliva and oral health by Maxfacts <https://maxfacts.uk/help/oral-hygiene/saliva-and-teeth-mucosa>.

ЛИЗОЦИМ: СЛУЧАЙНЫЕ ОТКРЫТИЯ В БИОЛОГИИ

Е. Рыбьякова ¹, С.С. Назмутдинова ²

¹ МБОУ Гимназия № 17

² Пермский федеральный исследовательский центр УрО РАН

В статье рассматривается сделанное Александром Флемингом случайное открытие лизоцима, одного из самых действенных природных антибактериальных агентов, содержащихся в слезе человека и яичном белке. Лизоцим стимулирует иммунную систему, защищая все живые организмы, и широко применяется в медицине и пищевой промышленности.

Ключевые слова: лизоцим, Александр Флеминг, случайное открытие, бактерицидные свойства.

Сведения об авторах

Рыбьякова Елизавета, ученица 10 класса МБОУ «Гимназия № 17», 614000, г. Пермь, ул. Ленина, д.31; e-mail: lisarybyakova@gmail.com

Назмутдинова Светлана Сергеевна, кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков и философии, Пермский федеральный исследовательский центр УрО РАН (ПФИЦ УрО РАН), 614900, г. Пермь, ул. Ленина, 13А; e-mail: svetlana230182@ya.ru.

Материал поступил в редакцию 03.07.2020 г.

FLUORESCENT PROTEINS: SOME BIO-CHEMICAL SERENDIPITIES

E. Ivanova, *Grammar School 17*

E.L. Korneva, *Perm Federal Research Center UB RAS*

The paper gives a general overview of an extraordinary nature phenomenon. With the help of fluorescent proteins scientists have found answers to many questions, making biological processes more visual and understandable, several times simplifying and accelerating the evolution in the field of science around the world.

Keywords: *Fluorescent proteins, markers, microbiology, systemic physiology, bioluminescence, marine organisms, Brainbow method.*

When one mentions fluorescent proteins, people most often imagine colorful cells, funny drawings of bacteria on Petri dishes, or entire fluorescing organisms, from jellyfish to cats – a kind of color palette. However, the scope of this remarkable tool is expanding every year, as is the variety of proteins themselves. It has a high degree of versatility and is successfully used in almost all biological disciplines from microbiology to systemic physiology. Green fluorescent protein and its genetic derivatives have already been of great benefit in thousands of experiments on living cells around the world. The discovery of green fluorescent protein has ultimately become a new era in cell biology.

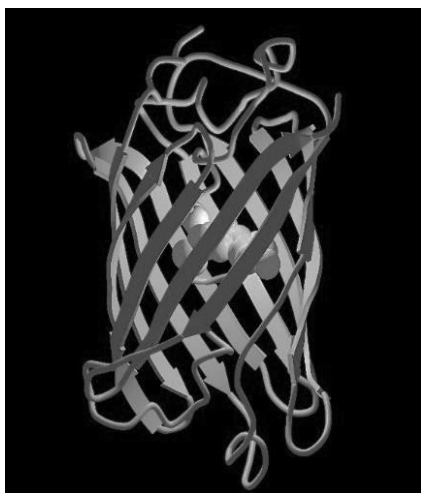


Figure 1. GFP Molecule

Nobel Prize Winners

And this story began like that. In 1960, a native of Japan, Osamu Shimomura began the study of bioluminescence (the ability of organisms to glow) of marine mollusks. The object of his research was a small jellyfish from the genus *Equorea*, living in the Pacific Ocean. In a relaxed state, this jellyfish is colorless, and in response to irritation, the edges of its “umbrella” begin to glow greenish. Shimomura isolated a luminescent protein called equorine from *equorea*. It was noticed that in laboratory conditions, equorin emits blue light, although the living jellyfish has a green glow. It turned out that there is another amazing protein in *equoreacells*: if it is irradiated with blue or ultraviolet light, it gives a green glow. (fluorescence). And equorin only transfers blue energy to the brightest GFP molecule, which converts it into a greenish glow. This protein was later called GFP. In the late 1970s, Shimomura established that GFP Glow is not associated with chemical reactions: it glows in response to exposure to blue or ultraviolet light.

Martin Chalfi had the idea of using GFP as an indicator in studies of the round nematode worm *Caenorhabditis elegans*, a small transparent worm. In 1992 he introduced it into *Escherichia coli*'s *Escherichia coli* genome. Soon, the work

was successfully completed – in a fluorescence microscope, the bacteria glowed green. Now scientists could experiment widely with introducing it into other organisms. In 1994, Chalfi carried out his plan – he inserted the GFP gene into certain parts of the genome. As a result, in the offspring of the nematode, the neurons began to glow green, like an «umbrella» in a jellyfish. The third Nobel Laureate – Roger Tsien received the Nobel Prize for synthesizing varieties of fluorescent proteins in 1996 that glow in cyan, cyan (blue-green, poisonous blue, «aquamarine») and yellow areas of the spectrum.

This gamma of luminous proteins would be incomplete without research in the laboratory of Sergey Lukyanov of the Institute of Bioorganic Chemistry of the Russian Academy of Sciences, where the first red fluorescent protein called DsRed was soon cloned. It was first shown that fluorescent proteins are quite widespread in marine organisms. The discovery of Lukyanov's group caused a wave of scientific publications. To date, scientists around the world have cloned more than 200 genes of various fluorescent proteins.

Range of Applications

Fluorescent proteins made the largest contribution to cell biology. Before the discovery of the green fluorescent protein, scientists could obtain images of dead cells stained with artificial dyes. And GFP, in turn, can be attached to the gene of any protein, allowing the cell to remain alive and intact. This allows you to observe its location, movement, turnover and even «aging».

Moreover, fluorescent proteins provide a unique opportunity to look into the intricate world of cell structures and interactions, staining parts of the cell. Brainbow method consists in the fact that as a result of certain manipulations, each brain cell receives a random set of fluorescent proteins. And, as you know, from the combination of three colors: red, green and blue – you can get any color. As a result, neurons acquire an individual unique coloration, which makes it

possible to examine neurons individually and to trace their connections with each other.

Fluorescent proteins are used in the visualization of different diseases, even cancer tumors. Viruses containing fluorescent proteins look for tiny clusters of cancer cells scattered throughout the body called metastases. The viruses quickly decompose and produce large amounts of fluorescent protein. Thousands of copies of the protein are formed in each cancer cell, thereby allowing the cancer cells to become visible for scanning. "We call this process" Virimaging." Scientists believe that clinical trials of this process will begin over the next five years.



Figure 2. Fluorescent Organisms

Conclusion

Fluorescent proteins are a recent and revolutionary discovery in the field of cell biology, which is finding more and more application in science. The properties and potential of these proteins are not yet fully understood and give great hope for the future. Thanks to these proteins and their derivatives, we have already found the answers to many questions, making biological processes more visual and understandable for scientists, several times simplifying and accelerating the process of development and evolution in the field of science around the world.

Библиографический список

1. Article by Nanonewsnet <http://www.nanonewsnet.ru/>.
2. O. Zlobovskaya <https://biomolecula.ru/articles/fluorescentnye-belki-raznoobraznee-chem-vy-dumali>.
3. D. Chudakov 7 фактов о возможностях использования свойства веществ светиться в темноте <https://postnauka.ru/faq/12601>.
4. Journal "Nauka I Zhizn", N12, 2008. <https://www.nkj.ru/archive/articles/15089/>.
5. Lakowicz J.R. Principles of fluorescence spectroscopy. 3rd ed. N. Y., 2006 <https://bigenc.ru/chemistry/text/4716082>.

ФЛУОРЕСЦЕНТНЫЕ БЕЛКИ: СЛУЧАЙНЫЕ ОТКРЫТИЯ В БИОХИМИИ

Е. Иванова¹, Е.Л. Корнева²

¹ МБОУ Гимназия № 17

² Пермский федеральный исследовательский центр УрО РАН

В статье представлено описание удивительного природного явления – с помощью флуоресцентных белков ученые нашли ответы на многие вопросы, что позволило визуализировать и лучше понять биологические процессы, в несколько раз упрощая и ускоряя развитие науки в мире.

Ключевые слова: флуоресцентные белки, маркеры, микробиология, системная физиология, биолюминесценция, морские организмы, метод Брэйнбоу.

Сведения об авторах

Иванова Елизавета, ученица 9 МБОУ Гимназия № 17, 614000, г. Пермь, ул. Ленина, д.31; e-mail: ivanova.elizaveta.i@yandex.ru

Корнева Елена Львовна, старший преподаватель кафедры иностранных языков и философии, Пермский федеральный исследовательский центр УрО РАН (ПФИЦ УрО РАН), 614900, г. Пермь, ул. Ленина, 13А; e-mail: elena.korneva_eng@outlook.com

Материал поступил в редакцию 03.07.2020 г.

SOME CHEMICAL SERENDIPITIES

A. Tarasova, *Grammar School 17*

T. N. Chugaeva, *Perm Federal Research Center UB RAS*

The article is an overview of accidental discovery of some basic chemical elements: bromine, phosphorus, vanadium. The contribution of famous chemists Antoine Balard, Hennig Brand and Andres Manuel del Rio is emphasized. These elements have interesting properties playing a vital role in different spheres of our life.

Keywords: *accidental discovery, chemical elements, bromine, phosphorus, vanadium.*

The modern concept of an element depends on the use of chemical and physical processes as means of discriminating elements from compounds and mixtures. The existence of fundamental substances from which all matter is made, however, has been the basis of much theoretical speculation since the dawn of history. The ancient Greek philosophers suggested that all matter is composed of one element, according to a different belief – all substances are composed of four elements: air, earth, fire, and water.

In the 17th century the English chemist Robert Boyle recognized the fundamental nature of a chemical element. He argued that the four Greek elements could not be the real chemical elements because they cannot combine to form other substances nor can they be extracted from other substances. Boyle stressed the physical nature of elements and related them to the compounds they formed in the modern operational way.

In 1789 the French chemist Antoine-Laurent Lavoisier published the first list of elemental substances based on Boyle's definition. But the initial discovery, which was made by Dmitry I. Mendeleev in the mid-19th century, has been of inestimable value in the development of chemistry. Periodic table, in full periodic table of the elements, in chemistry, is the organized array of all the chemical elements in order of increasing atomic number. When the

chemical elements are thus arranged, there is a recurring pattern called the «periodic law» in their properties, in which elements in the same column (group) have similar properties.

Bromine

The chemical element bromine is classed as a halogen and a nonmetal. Three people are significant in the discovery of the element bromine. But Antoine Balard had taken over the story of bromine's discovery. Bromine compounds are used as pesticides, dyestuffs, water purification compounds, and as flame-retardants in plastics. Potassium bromide is used for photographic film.

In 1826 Balard discovered a substance in seawater, which he recognized as a previously unknown element and named bromine. The discovery of a new chemical element by a young and obscure provincial pharmacist caused a sensation in Parisian, and subsequently in foreign, scientific circles. Balard's achievement was recognized by the Académie des Sciences and he was awarded a medal by the Royal Society of London.

The discovery of bromine, Balard's first and greatest achievement, actually was a by-product of his more general chemical investigations of the sea and its life forms. In the course of his studies, Balard devised a reliable test for the presence of iodine. Chlorine water was added to the test solution, to which starch and sulfuric acid had already

been added. The iodine was manifested by its characteristic blue color at the interface of the test solution and the chlorine water. Then Balard noticed that, in some samples, above the blue layer there appeared a yellow-orange layer, which had its own characteristic odor. He isolated the substance causing the yellow color, which proved to be a red liquid. He first collected it by simple distillation, but soon he found a more effective method; shaking the chlorinated sample with ether and treating the resultant orange layer with caustic potash. The crystallized precipitate was then distilled with manganese dioxide and sulfuric acid to produce the red vapor of elemental bromine, which Balard dried with calcium chloride and condensed to a liquid.

Phosphorus

The chemical element phosphorus is classed as a nonmetal. It was discovered in 1669 by Hennig Brand. Little is known about Brand's life. Like other alchemists of the time, Brand searched for the «philosopher's stone», a substance which supposedly transformed base metals (like lead) into gold. Brand grew to believe that human urine offered a gateway to the elixir of life. This was typical alchemical thinking – alchemists hoped to better understand eternal life through studying the properties of body fluids.

In 1669, in Hamburg, Brand evaporated

the urine he collected to yield a black sludge. He heated the sludge with sand, yielding hot gases and oils, which he condensed using cold water. The final substance to condense was a white solid. This was phosphorus.

Vanadium

Vanadium is a medium-hard, silvery element belonging to the family of transition metals. Vanadium is used in the manufacturing industry. This metal was discovered twice. The first discovery was made in 1801 by Andres Manuel del Rio, a Spanish-Mexican scientist, naturalist and engineer.

In 1801, while examining mineral samples sent to him by the Purísima del Cardenal mine in Zimapán in the state of Hidalgo, del Río arrived at the conclusion that he had found a new metallic element. The following year he gave samples containing the new element to Alexander von Humboldt, who sent them on to Hippolyte Victor Collet-Descotils in Paris for his analysis. Collet-Descotils's analysis found (mistakenly) that the samples contained only chromium. Humboldt, in turn, rejected del Río's claim of the discovery of a new element, and del Río himself concluded his discovery had been an error.

Библиографический список

1. Serendipity. Accidental Discoveries in Science by Royston M. Roberts. Wiley Science editions. 1989 – 268 p.
2. Discovery of chemical elements by M.E. Weeks. Journal of Chemical Education. 1960, 921 p.
3. The first periodic table <https://www.britannica.com/science/periodic-table/The-first-periodic-table>.
4. Hennig Brand <https://www.famousscientists.org/hennig-brand/>

СЛУЧАЙНЫЕ ОТКРЫТИЯ В ОБЛАСТИ ХИМИИ

А.Тарасова ¹, Т.Н. Чугаева ²

¹ МБОУ Гимназия № 17

² Пермский федеральный исследовательский центр УрО РАН

В статье представлено описание случайных открытий некоторых базовых химических элементов: брома, фосфора, ванадия. Подчеркивается вклад выдающихся ученых - Антуана Балара, Хеннига Бранда, Андреса Мануэля дель Рио. Данные химические элементы обладают интересными свойствами и играют важнейшую роль в различных сферах жизни.

Ключевые слова: случайные научные открытия, химические элементы, бром, фосфор, ванадий.

Сведения об авторах

Тарасова Алина, ученица 9 класса МБОУ Гимназия № 17, 614000, г. Пермь, ул. Ленина, д.31; e-mail: alice.61@yandex.ru

Чугаева Татьяна Николаевна, доктор филологических наук, заведующая кафедрой иностранных языков и философии, Пермский федеральный исследовательский центр УрО РАН (ПФИЦ УрО РАН), 614900, г. Пермь, ул. Ленина, 13А; e-mail: tatiananch@mail.ru.

Материал поступил в редакцию 03.07.2020 г.