

№ 7 (127). ИЮЛЬ 2022

СООТВЕТСТВУЕТ
ГОСТ 7.56-2002

ПЕЧАТНОЕ ИЗДАНИЕ
ISSN 2312-8089
СЕТЕВОЕ ИЗДАНИЕ
ISSN 2541-7851

ВЕСТНИК НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

 РОСКОМНАДЗОР

ПИ № ФС 77-50633 • ЭЛ № ФС 77-58456



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»

[HTTPS://SCIENCEPROBLEMS.RU](https://scienceproblems.ru)

ЖУРНАЛ: [HTTP://SCIENTIFICJOURNAL.RU](http://scientificjournal.ru)

 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



9 772312 808001

ISSN 2312-8089 (печатное издание)
ISSN 2541-7851 (сетевое издание)

ВЕСТНИК НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

2022. № 7 (127)



Москва
2022

ISSN 2312-8089 (печатное издание)

ISSN 2541-7851 (сетевое издание)

Вестник науки и образования

2022. № 7 (127)

Издается с 2012
года

Российский импакт-фактор: 3,58

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«Проблемы науки»

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Вальцев С.В.

Зам. главного редактора: Кончакова И.В.

Подписано в печать:
30.07.2022

Дата выхода в свет:
31.07.2022

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Формат 70x100/16.
Бумага офсетная.
Гарнитура «Таймс».
Печать офсетная.
Усл. печ. л. 9,262
Тираж 1 000 экз.
Заказ №

Журнал
зарегистрирован
Федеральной
службой по надзору
в сфере связи,
информационных
технологий и
массовых
коммуникаций
(Роскомнадзор)
Свидетельство
ПИ № ФС77-
50633.
Сайт:
Эл № ФС77-58456

Территория
распространения:
зарубежные
страны,
Российская
Федерация

Абдуллаев К.Н. (д-р филос. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Акбулаев Н.Н.* (д-р экон. наук, Азербайджанская Республика), *Аликулов С.Р.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Ананьева Е.П.* (д-р филос. наук, Украина), *Астурова А.В.* (канд. мед. наук, Россия), *Аскарходжаев Н.А.* (канд. биол. наук, Узбекистан), *Байтасов Р.Р.* (канд. с.-х. наук, Белоруссия), *Бакико И.В.* (канд. наук по физ. воспитанию и спорту, Украина), *Бахор Т.А.* (канд. филос. наук, Россия), *Баулина М.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Блейх Н.О.* (д-р ист. наук, канд. пед. наук, Россия), *Боброва Н.А.* (д-р юрид. наук, Россия), *Богомолов А.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Бородай В.А.* (д-р социол. наук, Россия), *Волков А.Ю.* (д-р экон. наук, Россия), *Гавриленкова И.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Гарагонич В.В.* (д-р ист. наук, Украина), *Глуценко А.Г.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Гринченко В.А.* (канд. техн. наук, Россия), *Губарева Т.И.* (канд. юрид. наук, Россия), *Гутникова А.В.* (канд. филос. наук, Украина), *Датий А.В.* (д-р мед. наук, Россия), *Демчук Н.И.* (канд. экон. наук, Украина), *Дивненко О.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Дмитриева О.А.* (д-р филос. наук, Россия), *Доленко Г.Н.* (д-р хим. наук, Россия), *Есенова К.У.* (д-р филос. наук, Казахстан), *Жамулинов В.Н.* (канд. юрид. наук, Казахстан), *Жолдошев С.Т.* (д-р мед. наук, Кыргызская Республика), *Зеленков М.Ю.* (д-р полит. наук, канд. воен. наук, Россия), *Ибадов Р.М.* (д-р физ.-мат. наук, Узбекистан), *Ильинских Н.Н.* (д-р биол. наук, Россия), *Кайракбаев А.К.* (канд. физ.-мат. наук, Казахстан), *Кафтаева М.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Киквидзе И.Д.* (д-р филос. наук, Грузия), *Клишков Г.Т.* (PhD in Pedagogic Sc., Болгария), *Кобланов Ж.Т.* (канд. филос. наук, Казахстан), *Ковалёв М.Н.* (канд. экон. наук, Белоруссия), *Кравцова Т.М.* (канд. психол. наук, Казахстан), *Кузьмин С.Б.* (д-р геогр. наук, Россия), *Куликова Э.Г.* (д-р филос. наук, Россия), *Курманбаева М.С.* (д-р биол. наук, Казахстан), *Курпаянуди К.И.* (канд. экон. наук, Узбекистан), *Линькова-Даниельс Н.А.* (канд. пед. наук, Австралия), *Лукиенко Л.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Макаров А. Н.* (д-р филос. наук, Россия), *Мацаренко Т.Н.* (канд. пед. наук, Россия), *Мейманов Б.К.* (д-р экон. наук, Кыргызская Республика), *Мурадов Ш.О.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Мусаев Ф.А.* (д-р филос. наук, Узбекистан), *Набиев А.А.* (д-р наук по геонформ., Азербайджанская Республика), *Назаров Р.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Наумов В. А.* (д-р техн. наук, Россия), *Овчинников Ю.Д.* (канд. техн. наук, Россия), *Петров В.О.* (д-р искусствоведения, Россия), *Радкевич М.В.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Рахимбеков С.М.* (д-р техн. наук, Казахстан), *Розыходжаева Г.А.* (д-р мед. наук, Узбекистан), *Романенкова Ю.В.* (д-р искусствоведения, Украина), *Рубцова М.В.* (д-р социол. наук, Россия), *Румянцев Д.Е.* (д-р биол. наук, Россия), *Самков А. В.* (д-р техн. наук, Россия), *Саньков П.Н.* (канд. техн. наук, Украина), *Селитренникова Т.А.* (д-р пед. наук, Россия), *Сибирцев В.А.* (д-р экон. наук, Россия), *Скрипко Т.А.* (д-р экон. наук, Украина), *Сопов А.В.* (д-р ист. наук, Россия), *Стрекалов В.Н.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Стукаленко Н.М.* (д-р пед. наук, Казахстан), *Субачев Ю.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Сулейманов С.Ф.* (канд. мед. наук, Узбекистан), *Трезуб И.В.* (д-р экон. наук, канд. техн. наук, Россия), *Упоров И.В.* (канд. юрид. наук, д-р ист. наук, Россия), *Федосюкина Л.А.* (канд. экон. наук, Россия), *Хистухина Е.Г.* (д-р филос. наук, Россия), *Ццулян С.В.* (канд. экон. наук, Республика Армения), *Чиладзе Г.Б.* (д-р юрид. наук, Грузия), *Шамишина И.Г.* (канд. пед. наук, Россия), *Шарипов М.С.* (канд. техн. наук, Узбекистан), *Шевко Д.Г.* (канд. техн. наук, Россия).

Свободная цена

© ЖУРНАЛ «ВЕСТНИК НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ»
© ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»

Содержание

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	6
<i>Аширов А. СВОБОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ИДЕАЛЬНОЙ СТРАТИФИЦИРОВАННОЙ ЖИДКОСТИ И СВЯЗАННЫЕ С НЕЙ ОПЕРАТОРНЫЕ УРАВНЕНИЯ / Ashirov A. FREE VIBRATIONS OF AN IDEAL STRATIFIED FLUID AND RELATED OPERATOR EQUATIONS.....</i>	<i>6</i>
БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	13
<i>Arabova N.Z. MORPHOBIOLOGY OF SOME PLANTS WITH RHIZOMES / Arabova H.З. МОРФОЛОГИЯ НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ С КОРНЕВИЩЕМ.....</i>	<i>13</i>
<i>Арабова Н.З. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА LAMIACEAE / Arabova N.Z. MEDICAL FEATURES OF SOME PLANTS OF LAMIACEAE FAMILY.....</i>	<i>15</i>
<i>Филатов О.В. ПРИМЕНЕНИЕ ЭНТРОПИИ ШЕННОНА И КДП КОМБИНАТОРИКИ В ДНК-АНАЛИЗЕ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ КЛАССОВ, ЭНТРОПИЙНАЯ ШКАЛА КЛАССОВ / Filatov O.V. APPLICATION OF SHANNON'S ENTROPY AND CLS OF COMBINATORICS IN DNA ANALYSIS TO IDENTIFY BIOLOGICAL CLASSES, ENTROPY CLASS SCALE</i>	<i>18</i>
<i>Филатов О.В. ПРИМЕНЕНИЕ ЭНТРОПИИ ШЕННОНА И ЧИСЛА ЭЙЛЕРА «Е» ДЛЯ ОПИСАНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ И МТДНК, ПОЛУЧЕНИЕ ЧИСЛА «Е» ЧЕРЕЗ ЭНТРОПИЮ ШЕННОНА / Filatov O.V. APPLICATION OF THE SHANNON ENTROPY AND THE EULER "E" NUMBER TO DESCRIBE RANDOM SEQUENCES AND MTDNA, OBTAINING THE NUMBER "E" THROUGH THE SHANNON ENTROPY</i>	<i>29</i>
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	41
<i>Мостовицков Д.Н., Дос Е.В., Камалиденов К.Ш. ОРГАНИЗАЦИЯ НЕЙРОСЕТЕВОЙ АРХИТЕКТУРЫ АВТОКОДИРОВЩИКА ПРИ ВЫДЕЛЕНИИ ПРИЗНАКОВ DOS/DDOS-АТАК / Mostovshchikov D.N., Dos E.V., Kamalidenov K.Sh. ORGANIZATION OF THE CASCADE AUTOENCODER ANN ARCHITECTURE FOR TRACKING OF THE DOS/DDOS ATTACKS.....</i>	<i>44</i>
<i>Позолотин С.И. ЭЛЕКТРОННО-КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННО-НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ. ПЕРСПЕКТИВЫ СОВРЕМЕННОГО СУДОХОДСТВА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ Е-НАВИГАЦИИ И ЕЁ КОМПОНЕНТЫ / Pozolotin S.I. ELECTRONIC CHART DISPLAY AND INFORMATION SYSTEM. PERSPECTIVES OF MODERN SHIPPING. E-NAVIGATION AND ITS COMPONENTS.....</i>	<i>53</i>
<i>Махова П.Ю. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗВОДИМЫХ И РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ / Makhova P.Yu. MODERN PROBLEMS OF ASSESSING ENERGY EFFICIENCY OF BUILDINGS AND STRUCTURES UNDER CONSTRUCTION AND RECONSTRUCTION</i>	<i>58</i>

<i>Джаубаева Н.Д., Ляхина В.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛИТОННЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ / Dzhaubaeva N.D., Lyakhina V.V. PROSPECTS OF THE USE SOLITON LINES</i>	60
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	63
<i>Ахмедов А.О. ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НА ОБЩЕСТВО И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ / Akhmedov A.O. THE IMPACT OF DIGITAL TRANSFORMATION ON SOCIETY AND THE ENVIRONMENT</i>	63
ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ	67
<i>Головатова Д.Е. ТЕОРИЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ВЛАСТЕЙ И СОВРЕМЕННОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО / Golovatova D.E. THEORY OF SEPARATION OF POWERS AND MODERN INFORMATION SOCIETY</i>	67
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	73
<i>Карлова С.П., Дудукова А.И. СЕКРЕТ УСПЕХА / Karlova S.P., Dudukova A.I. THE SECRET OF SUCCESS</i>	73
<i>Мулюкина Е.И., Сухова Н.А. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА СРЕДСТВАМИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ИГР / Mulyukina E.I., Sukhova N.A. ECOLOGICAL EDUCATION OF PRESCHOOL CHILDREN BY MEANS OF INTERACTIVE GAMES</i>	79
<i>Шадрин И.А., Величко А.И. ВЛИЯНИЕ ПЕДАГОГА НА ФОРМИРОВАНИЕ СОЗНАТЕЛЬНОГО ОТНОШЕНИЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ К ПРЕДМЕТУ «ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ» / Shadrin I.A., Velichko A.I. THE INFLUENCE OF THE TEACHER ON THE FORMATION OF THE CONSCIOUS ATTITUDE OF THE STUDENT TO THE SUBJECT OF THE BASIS OF SAFETY IN THE GENERAL EDUCATIONAL SCHOOL</i>	81
<i>Краснова М.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАНАЛА TELEGRAM ПРИ ПОДГОТОВКЕ УЧАЩИХСЯ К ЭКЗАМЕНАМ / Krasnova M.N. USING THE TELEGRAM CHANNEL IN PREPARING STUDENTS FOR EXAMS</i>	84
ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ	88
<i>Осетрова В.А. ИЗОБРАЖЕНИЕ КАРТИНЫ СОВРЕМЕННОГО МИРА ПОСРЕДСТВОМ СКАЗОЧНЫХ ГЕРОЕВ ИЗ УЗБЕКСКОГО ЭПОСА НА ПРИМЕРЕ ЦИКЛА М. БАФОЕВА «ПО ПРОЧТЕНИЮ АЛПОМЫША» / Osetrova V.A. IMAGE OF THE PICTURE OF THE MODERN WORLD THROUGH THE FAIRY-TALE HEROES FROM THE UZBEK EPOS ON THE EXAMPLE OF M. BAFOEV'S CYCLE "AFTER READING ALPOMYSH"</i>	88
АРХИТЕКТУРА	104
<i>Бадмаева А.Б. НЕБОСКРЕБ КАК ЭЛЕМЕНТ ГОРОДСКОЙ СТРУКТУРЫ. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ / Badmaeva A.B. A SKYSCRAPER AS AN ELEMENT OF THE CITY STRUCTURE. PROBLEMS AND PROSPECTS</i>	104

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ 108

Славная Е.И. ПСИХОГЕНЕТИКА. ПРИРОДА ПРОТИВ ВОСПИТАНИЯ.
ВЛИЯНИЕ ГЕНОВ НА ФОРМИРОВАНИИ ПОВЕДЕНИЯ / *Slavnaya E.I.*
PSYCHOGENETICS. NATURE IS AGAINST EDUCATION. INFLUENCE OF
GENES ON THE FORMATION OF BEHAVIOR..... 108

СВОБОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ИДЕАЛЬНОЙ СТРАТИФИЦИРОВАННОЙ ЖИДКОСТИ И СВЯЗАННЫЕ С НЕЙ ОПЕРАТОРНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Аширов А.

Email: Ashirov6127@scientifictext.ru

*Аширов Аллаберды - кандидат физико-математических наук, научный сотрудник,
Институт инженерно-технических и транспортных коммуникаций Туркменистана,
г. Ашхабад, Туркменистан*

Аннотация: исследование малых колебаний жидкости в сосуде относится к числу классических задач гидромеханики. Задачи о колебаниях стратифицированной жидкости, заполняющей ограниченную область пространства, находят приложения в теории колебаний нефти в танкерах, при изучении колебаний криогенных жидкостей в закрытых резервуарах в теории сейши и т.д. В настоящей работе рассмотрены некоторые вопросы, связанные с задачей о колебаниях стратифицированной жидкости в упругом сосуде.

С помощью вспомогательных задач показывается сведение соответствующей спектральной задачи к операторному пучку в некотором Гильбертовом пространстве.

Ключевые слова: стратифицированная жидкость, колебания, операторы, пространства, собственные значения.

FREE VIBRATIONS OF AN IDEAL STRATIFIED FLUID AND RELATED OPERATOR EQUATIONS

Ashirov A.

*Ashirov Allaberdy - Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Researcher,
INSTITUTE OF ENGINEERING-TECHNICAL AND TRANSPORT COMMUNICATIONS OF
TURKMENISTAN,
ASHGABAT, TURKMENISTAN*

Abstract: the study of small fluctuations of a liquid in a vessel is one of the classical problems of hydromechanics. The problems of oscillations of a stratified fluid filling a limited area of space find applications in the theory of oil oscillations in tankers, in the study of oscillations of cryogenic liquids in closed reservoirs in the theory of seiches, etc. In this paper, we consider some issues related to the problem of oscillations of a stratified fluid in an elastic vessel.

Using auxiliary problems, we show the reduction of the corresponding spectral problem to an operator pencil in some Hilbert space.

Keywords: stratified fluid, oscillations, operators, spaces, eigenvalues.

УДК 517.958:532.2

В настоящей работе рассмотрены некоторые вопросы, связанных с задачей о колебаниях стратифицированной жидкости в упругом сосуде.

Список работ, относящихся к изучению задач о колебаниях жидкости в ограниченном объеме, весьма широк. Отметим здесь лишь работы [1] – [3], которые наиболее близки к изучаемым в данной работе вопросам.

1. Постановка задачи. В пространстве $R^3 = \{(x_1, x_2, x_3)\}$ рассмотрим ограниченные области Ω_1 и Ω_0 так, что $\overline{\Omega_0} \subset \Omega_1$. Обозначим $\Omega = \Omega_1 \setminus \overline{\Omega_0}$.

Пусть в упругом теле, занимающем область Ω , находится идеальная, несжимаемая стратифицированная жидкость, полностью заполняющая область Ω_0 . Пусть $\Sigma = \partial\Omega_0$ - граница области Ω_0 а $\Sigma_1 = \partial\Omega \setminus \Sigma$ внешняя часть границы области Ω . Предположим, что $\Sigma, \Sigma_1 \in \mathcal{C}^2$.

Напомним, что основным частотным параметром, характеризующий распространение и типы волн в стратифицированной жидкости, является так называемая частота Вайсяля – Брента $N(x_3)$, которая определяется соотношением

$$N^2(x_3) = -g\rho_0(x_3)/\rho_0(x_3), \rho_0(0) > 0, \quad (1.1)$$

где: $\rho_0(x_3)$ и $\rho'_0(x_3)$ соответственно стационарное распределение плотности и его производная а, g – ускорение свободного падения. Будем считать, что на стратифицированную жидкость действует гравитационное поле с ускорением $-g\mathbf{k}$, где $\mathbf{k}$ - орт оси ox_3 декартовой системы координат $\mathbf{x} = (x_1, x_2, x_3)$.

Рассматривается случай устойчивой стратификации жидкости

$$0 < N_{min}^2 \leq N^2(x_3) \leq N_0^2 < \infty, \quad (1.2)$$

где: $N^2(x_3)$ считается непрерывной функцией x_3 .

Обозначим через $\mathbf{u}(\mathbf{x}, t)$ отклонение точки $\mathbf{x} \in \Omega$ в момент времени t , а через $\mathbf{V}(\mathbf{x}, t)$ – поле скорости в жидкости. Пусть $\rho(\mathbf{x})$ - плотность упругого тела, $P(\mathbf{x}, t)$ - отклонение от равновесного давления в жидкости. Мы предполагаем, что упругое тело – изотропно в этом случае тензор напряжения этого тела имеет вид

$$\sigma_{jk}(\mathbf{u}) = \Lambda \delta_{jk} \operatorname{div} \mathbf{u} + M \left(\frac{\partial u_j}{\partial x_k} + \frac{\partial u_k}{\partial x_j} \right)$$

($j, k = 1, 2, 3$), где δ_{jk} – символ Кронекера а, Λ и M константы Ляме. Пусть

$$(Lu)_j = - \sum_{k=1}^3 \frac{\partial \sigma_{jk}(\mathbf{u})}{\partial x_k}$$

тогда уравнения малых движений этой механической системы имеют вид [4, 5].

$$\left\{ \begin{array}{l} - \sum_{k=1}^3 \frac{\partial \sigma_{jk}(\mathbf{u})}{\partial x_k} + \rho \frac{\partial^2 u_j}{\partial t^2} = 0, \quad (\Omega), \quad j = 1, 2, 3; \quad \sigma(\mathbf{u})\mathbf{n}|_{\Sigma_1} = 0 \end{array} \right. \quad (1.3)$$

$$\rho_0(x_3) \frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} + \nabla P + g\rho_1 \mathbf{k} = 0, \quad (\Omega_0) \quad (1.4)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial \rho_1}{\partial t} + \nabla \rho_0 \cdot \mathbf{V} = 0 \quad (\Omega_0), \quad \operatorname{div} \mathbf{V} = 0 \quad (\Omega_0) \end{array} \right. \quad (1.5)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sigma(\mathbf{u})\mathbf{n}|_{\Sigma} = P\mathbf{n}|_{\Sigma}, \quad \left(\frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t}, \mathbf{n} \right) \Big|_{\Sigma} = \left(\frac{\partial \mathbf{u}}{\partial t}, \mathbf{n} \right) \Big|_{\Sigma} \end{array} \right. \quad (1.6)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \mathbf{u}(\mathbf{x}, 0) = \mathbf{u}_0(\mathbf{x}), \quad \mathbf{u}_t(\mathbf{x}, 0) = \mathbf{u}_1(\mathbf{x}), \quad \mathbf{x} \in \Omega \end{array} \right. \quad (1.7)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \mathbf{V}(\mathbf{x}, 0) = \mathbf{V}_0(\mathbf{x}), \quad \rho_1(\mathbf{x}, 0) = \rho_1^0(\mathbf{x}), \quad \mathbf{x} \in \Omega_0 \end{array} \right. \quad (1.8)$$

где: $\rho_1(\mathbf{x}, t)$ - отклонение поля плотности от исходного поля $\rho_0(x_3)$, $\mathbf{n}$ - единичная нормаль к $\partial\Omega$ внешняя относительно области Ω . Краевое условие

$$\sigma(\mathbf{u})\mathbf{n}|_{\Sigma_1} = 0$$

означает отсутствие напряжений на Σ_1 , первое из краевых условий (1.6) означает равенство напряжений на Σ , а второе показывает, что объем, освобождаемый в результате перемещения в окрестности Σ одной из контактирующих сред, полностью заполняется частицами другой среды. (1.7) – (1.8) начальные условия.

Чтобы получить задачу на собственные значения будем искать решения, зависящие от времени как $\exp(i\lambda t)$. Подставляя решения такого вида в (1.3) – (1.6) получим следующую задачу на собственные значения относительно спектрального параметра λ :

$$L\mathbf{u} - \rho\lambda^2\mathbf{u} = 0(\Omega), \quad \sigma(\mathbf{u})\mathbf{n} = 0 \quad (\Sigma_1) \quad (1.9)$$

$$\lambda^2\mathbf{V} - i\lambda\rho_0^{-1}(x_3)\nabla P - N^2(x_3)\mathbf{k}(\mathbf{k} \cdot \mathbf{V}) = 0 \quad (\Omega_0) \quad (1.10)$$

$$di\partial\mathbf{V} = 0 \quad (\Omega_0) \quad (1.11)$$

$$\sigma(\mathbf{u})\mathbf{n} = P\mathbf{n}(\Sigma), \quad \mathbf{V}_n = \mathbf{u}_n \quad (\Sigma) \quad (1.12)$$

Именно эта система является объектом исследования. Цель, которую мы ставим, состоит в том, чтобы изучить структуру спектра и свойства собственных функций указанной задачи.

2. Функциональные пространства. Вспомогательные задачи. Обозначим через $L_2(\Omega_0, \rho_0)$ гильбертово пространство вещественных вектор – функций со скалярным произведением

$$(\mathbf{u}, \mathbf{V}) = \int_{\Omega_0} \rho_0(x_3)\mathbf{u}(x)\mathbf{V}(x)d\Omega_0 \quad (2.1)$$

Как следует из (1.1) и (1.2) для функций $\rho_0 = \rho_0(x_3)$ справедливы неравенства

$$0 \leq \bar{m} \leq \rho_0(x_3) \leq \bar{M} < \quad (2.2)$$

а эти неравенства обеспечивают эквивалентность норм, определяемых (2.1) и обычным скалярным произведением в $L_2(\Omega_0)$.

Введем гильбертово пространства $\mathbf{W}_2^1(\Omega_0, \rho_0^{-1})$ с нормой

$$\|\Phi\|_{1,\Omega_0} = \left(\int_{\Omega_0} \rho_0^{-1}(x_3)|\nabla\Phi|^2 d\Omega_0 \right)^{1/2} \quad (2.3)$$

Очевидно что, это норма эквивалентна обычной норме пространства $\mathbf{W}_2^1(\Omega_0)$

В дальнейшем ограничимся такими функциями из $\mathbf{W}_2^1(\Omega_0, \rho_0^{-1})$, для которых выполнено условие

$$\int_{\Sigma} \Phi ds = 0$$

и обозначим это множество функций снова через $\mathbf{W}_2^1(\Omega_0, \rho_0^{-1})$. Тогда вместо (2.3) будет иметь

$$(\Phi, \psi)_{1,\Omega_0} = \int_{\Omega_0} \rho_0^{-1}(x_3)\nabla\Phi \cdot \nabla\psi d\Omega_0, \quad \forall \Phi, \psi \in \mathbf{W}_2^1(\Omega_0, \rho_0^{-1})$$

Введем обозначения

$$\mathfrak{I}_0(\Omega_0, \rho_0) = \{\mathbf{u} = \rho_0^{-1}(x_3)\nabla\varphi, \varphi \in \mathbf{W}_2^1(\Omega_0, \rho_0^{-1}), \varphi|_{\Sigma} = 0\}$$

$$\mathfrak{I}_{\Sigma}(\Omega_0, \rho_0) = \left\{ \boldsymbol{\vartheta} = \rho_0^{-1}\nabla\varphi, \varphi \in \mathbf{W}_2^1(\Omega_0, \rho_0^{-1}), \nabla(\rho_0^{-1}(x_3)\nabla\varphi) = 0, \int_{\Sigma} \varphi ds = 0 \right\}$$

$$\mathbf{G}(\Omega_0, \rho_0) = \{\mathbf{w} \in L_2(\Omega_0, \rho_0^{-1}): (\mathbf{w}, \rho_0^{-1}(x_3)\nabla\varphi) = 0, \quad \forall \varphi \in \mathbf{W}_2(\Omega_0, \rho_0^{-1})\}$$

Лемма 1. Множества $\mathfrak{I}_0(\Omega_0, \rho_0)$, $\mathfrak{I}_{\Sigma}(\Omega_0, \rho_0)$ и $\mathbf{G}(\Omega_0, \rho_0)$ - являются взаимно-ортогональными подпространствами пространства $L_2(\Omega_0, \rho_0)$ и имеет место разложение

$$L_2(\Omega_0, \rho_0) = \mathfrak{I}_0(\Omega_0, \rho_0) \oplus \mathfrak{I}_{\Sigma}(\Omega_0, \rho_0) \oplus \mathbf{G}(\Omega_0, \rho_0)$$

Доказательство леммы проводится по той же схеме, что и для случая $\rho_0(x_3) = 1$ (см., напр., [6]). Обозначим

$$\mathbf{H}_0 = \left\{ \mathbf{u} \in L_2(\Sigma): \int_{\Sigma} \mathbf{u} ds = 0 \right\}$$

Задача 1. Найти решение задачи

$$\nabla(\rho_0^{-1}(x_3)\nabla\Phi) = 0, \quad \mathbf{x} \in \Omega_0 \quad (2.4)$$

$$\rho_0^{-1}(x_3) \frac{\partial \Phi}{\partial n} = \eta, \quad x \in \Sigma, \quad \int_{\Sigma} \eta ds = 0 \quad (2.5)$$

Определение. Функция $\Phi \in W_2^1(\Omega_0, \rho_0^{-1})$ для которой тождество

$$(\Phi, \psi)_{1, \Omega_0} = (\eta, \psi)_{H_0} \quad (2.6)$$

имеет место при $\forall \psi \in W_2^1(\Omega_0, \rho_0^{-1})$ называется обобщенным решением задачи (2.4) – (2.5).

Лемма 2. Задача (2.4) – (2.5) имеет единственное обобщенное решение принадлежащее пространству $W_2^1(\Omega_0, \rho_0^{-1})$. В этой задаче возникает положительный, самосопряженный, вполне непрерывный оператор

$$A: H_0 \rightarrow H_0, D(A) = H_0$$

Доказательство. Сначала покажем, что $\forall \eta \in H_0$ задача (2.4) – (2.5) имеет, единственное решение $\Phi \in W_2^1(\Omega_0, \rho_0^{-1})$. В силу неравенства (2.2) и теоремы вложения ([7]) из (2.6) получим

$$|(\eta, \psi)_{H_0}| \leq \|\eta\|_{H_0} \|\psi\|_{H_0} \leq M \|\eta\| \|\psi\|_{1, \Omega_0}$$

Согласно теореме Рисса об общем виде линейного функционала, найдется единственный элемент $\Phi \in W_2^1(\Omega_0, \rho_0^{-1})$ такой что равенство (2.6) выполняется для любого $\psi \in W_2^1(\Omega_0, \rho_0^{-1})$.

Введем в рассмотрение оператор A , который ставит в соответствие элементу $\eta \in H_0$ посредством решения задачи (2.4) – (2.5) функцию

$$A\eta = \Phi|_{\Sigma}, \quad (2.7)$$

где: $\Phi|_{\Sigma} \in \mathfrak{F}_{\Sigma}(\Omega_0, \rho_0) \cap W_2^1(\Omega_0, \rho_0^{-1})$, $\eta = \rho_0^{-1}(x_3) \frac{\partial \Phi}{\partial n}$

Используя (2.7) для любых элементов $\eta_1, \eta_2 \in H_0$, нетрудно показать равенства

$$(\eta_1, A\eta_2)_{H_0} = (\Phi_1, \Phi_2)_{1, \Omega_0}$$

$$(A\eta_1, \eta_2)_{H_0} = (\Phi_1, \Phi_2)_{1, \Omega_0}$$

Отсюда следует

$$(A\eta_1, \eta_2)_{H_0} = (\eta_1, A\eta_2)_{H_0}$$

т.е. A – самосопряженный оператор. Теперь покажем, что $A > 0$. Для любого элемента $\eta \in H_0$ из (2.7) получим

$$\begin{aligned} (A\eta, \eta)_{H_0} &= (\eta, A\eta)_{H_0} = \int_{\Sigma} \eta \cdot A\eta ds = \int_{\Sigma} \eta \cdot \Phi ds = \int_{\Sigma} \rho_0^{-1}(x_3) \frac{\partial \Phi}{\partial n} ds = \\ &= \int_{\Omega_0} \rho_0^{-1}(x_3) \nabla \Phi \cdot \nabla \Phi ds = \|\Phi\|_{1, \Omega_0}^2 \geq 0. \end{aligned}$$

Так как при $A\eta = 0$, отсюда следует что $\Phi|_{\Sigma} = 0$, а поэтому $\eta = 0$, то $A > 0$.

Компактность оператора A легко следует из теоремы вложения (см. [7]).

Лемма 2 доказана.

Рассмотрим следующие вспомогательные задачи.

Задача II. По функции $f \in L_2(\Omega)$ найти решение задачи

$$Lu_1 + u_1 = f \quad (\Omega), \quad \sigma(u_1)n|_{\partial\Omega} = 0 \quad (2.8)$$

Задача III. По функции $\psi \in L_2(\Sigma)$ найти решение задачи

$$Lu_2 + u_2 = 0 \quad (\Omega), \quad \sigma(u_2)n|_{\Sigma_1} = 0, \quad \sigma(u_2)n|_{\Sigma} = \psi \quad (2.9)$$

Как известно из [4] каждой из этих задач отвечает оператор, который однозначно задает обобщенное решение задачи. Выпишем последовательно обозначения для этих операторов и перечислим их свойства.

I. В задаче II возникает самосопряженный, положительный компактный оператор

$$C^{-1}: L_2(\Omega, \rho_0) \rightarrow L_2(\Omega)$$

причем

$$\mathbf{u}_1 = C^{-1}f \text{ и } D(\mathbf{C}^{1/2}) = \mathbf{W}_2^1(\Omega, \rho_0^{-1})$$

II. В задаче III возникает линейный непрерывный оператор

$$T: L_2(\Sigma) \rightarrow \mathbf{W}_2^1(\Omega, \rho_0^{-1}),$$

действующий по правилу $\mathbf{u}_2 = T\psi$.

3. Переход к операторному уравнению. В пространстве

$\mathbf{H} = \mathbf{G}(\Omega, \rho_0) \oplus \mathbf{H}_0$ рассмотрим всюду плотное множество $\mathbf{H}_1$, состоящее из элементов $\mathbf{Z} = (\mathbf{w}, \xi)$ таких, что

$$\mathbf{w} \in \mathbf{G}(\Omega_0, \rho_0), \quad \xi \in D(A^{-1/2})$$

Для произвольного $\mathbf{Z} \in \mathbf{H}_1$ построим функцию

$$\mathbf{V}(x) \in \mathfrak{S}_\Sigma(\Omega_0, \rho_0) \oplus \mathbf{G}(\Omega_0, \rho_0)$$

следующим образом

$$\mathbf{V} = \rho_0^{-1}(x_3)\nabla\Phi + \mathbf{w}, \text{ где } \mathbf{w} \in \mathbf{G}(\Omega_0, \rho_0), \quad \rho_0^{-1}(x_3)\nabla\Phi \in \mathfrak{S}_\Sigma(\Omega_0, \rho_0)$$

$$\rho_0^{-1}(x_3)\frac{\partial\Phi}{\partial n}\Big|_\Sigma = A^{-1/2}\xi \quad (3.1)$$

Учитывая определение $\mathbf{G}(\Omega_0, \rho_0)$ и равенства $di\partial\mathbf{V} = 0$ функции $\mathbf{V}(\bar{\mathbf{x}})$ и $P(\mathbf{x})$ будем искать в виде

$$\begin{aligned} \mathbf{V} &= \rho_0^{-1}(x_3)\nabla\Phi + \mathbf{w}, & (\rho_0^{-1}(x_3)\nabla\Phi \in \mathfrak{S}_\Sigma(\Omega_0, \rho_0), & \mathbf{w} \in \mathbf{G}(\Omega_0, \rho_0)) \\ \rho_0^{-1}(x_3)\nabla P &= \rho_0^{-1}(x_3)\nabla q + \rho_0^{-1}(x_3)\nabla\varphi \end{aligned} \quad (3.2)$$

$$\rho_0^{-1}(x_3)\nabla q \in \mathfrak{S}_0(\Omega_0, \rho_0), \quad \rho_0^{-1}(x_3)\nabla\varphi \in \mathfrak{S}_\Sigma(\Omega_0, \rho_0)$$

Для любых элементов $\mathbf{Z}, \mathbf{Z}_1 \in \mathbf{H}_1$ введем оператор $B: \mathbf{H}_1 \rightarrow \mathbf{H}_1, D(B) = \mathbf{H}_1$ равенством

$$(B\mathbf{Z}, \mathbf{Z}_1) = (N^2(x_3)(\mathbf{V} \cdot \mathbf{k})\mathbf{k}, \mathbf{V}_1)$$

$$\text{где: } \mathbf{V}_1 = \rho_0^{-1}(x_3)\nabla\Phi_1 + \mathbf{w}_1, \quad \mathbf{w}_1 \in \mathbf{G}(\Omega_0, \rho_0), \quad \rho_0^{-1}\nabla\Phi_1 \in \mathfrak{S}_\Sigma(\Omega_0, \rho_0)$$

$$\mathbf{Z}_1 = (\mathbf{w}_1, \xi_1).$$

нетрудно показать, что $B = B^*$ и

$$0 \leq B \leq N_0^2 I$$

Здесь O и I нулевой и единичный операторы в $\mathbf{H}_1$.

Учитывая $(\mathbf{V}, \mathbf{V}_1)_{L_2(\Omega_0, \rho_0)} = (\mathbf{Z}, \mathbf{Z}_1)_{\mathbf{H}_1}$ из равенства (1.10) получим

$$\lambda^2(\mathbf{Z}, \mathbf{Z}_1)_{\mathbf{H}_1} - i\lambda(\rho_0^{-1}(x_3)\nabla P, \mathbf{V}_1)_{L_2(\Omega, \rho_0)} - (B\mathbf{Z}, \mathbf{Z}_1) = 0 \quad (3.3)$$

Из ортогональности подпространств $\mathfrak{S}_0(\Omega_0, \rho_0), \mathfrak{S}_\Sigma(\Omega_0, \rho_0), \mathbf{G}(\Omega_0, \rho_0)$ и равенства (3.2) получим:

$$(\rho_0^{-1}(x_3)\nabla P, \mathbf{V}_1)_{L_2(\Omega_0, \rho_0)} = (A^{-1/2}\varphi, \xi_1) = (\mathbf{Z}_2, \mathbf{Z}_1).$$

$$\text{где: } \mathbf{Z}_2 = (0, A^{-1/2}\varphi).$$

Тогда получим

$$\lambda^2(\mathbf{Z}, \mathbf{Z}_1) - i\lambda(\mathbf{Z}_2, \mathbf{Z}_1) + (B\mathbf{Z}, \mathbf{Z}_1) = 0$$

В силу произвольности $\mathbf{Z}_1$ из (3.3) получим уравнение

$$\lambda^2\mathbf{Z} - i\lambda\mathbf{Z}_2 - B\mathbf{Z} = 0 \quad (3.4)$$

Лемма 3. Краевые условия (1.6) можно записать в виде

$$\sigma(\mathbf{u})\mathbf{n}|_\Sigma = \varphi\mathbf{n}|_\Sigma \quad (3.5)$$

$$\xi = A^{1/2}(\mathbf{u}, \mathbf{n})|_\Sigma \quad (3.6)$$

Доказательство. Учитывая $\rho_0^{-1}(x_3)\nabla\varphi \in \mathfrak{S}_\Sigma(\Omega_0, \rho_0)$ равенство (3.5) легко можно получить из (3.2)

Теперь покажем (3.6) нетрудно показать, что если

$\mathbf{w} \in W_2^1(\Omega_0, \rho_0^{-1}) \cap G(\Omega, \rho_0)$, то

$$(\mathbf{w}, \mathbf{n})|_{\Sigma} = 0, \quad di\vartheta \mathbf{w} = 0(\Omega_0)$$

Действительно, так как $\mathbf{w} \in G(\Omega, \rho_0)$ тогда для $\forall \varphi \in W_2^1(\Omega_0, \rho_0^{-1})$ будет

$$\int_{\Omega_0} di\vartheta \mathbf{w} \varphi dx = 0, \quad \forall \varphi \in W_2^1(\Omega_0, \rho_0^{-1})$$

$$\text{то есть} \quad di\vartheta \mathbf{w} = 0(\Omega_0) \quad (3.7)$$

$$(\mathbf{w}, \rho_0^{-1} \nabla \varphi)_{L_2(\Omega, \rho_0)} = \int_{\Omega_0} \mathbf{w} \nabla \varphi dx = - \int_{\Omega_0} di\vartheta \mathbf{w} \varphi dx + \int_{\Sigma} (\mathbf{w}, \mathbf{n}) \varphi ds.$$

Отсюда учитывая (3.7) получим, что $(\mathbf{w}, \mathbf{n})|_{\Sigma} = 0$. Из равенства

$$(\mathbf{u}, \mathbf{n})|_{\Sigma} = (\rho_0^{-1}(x_3) \nabla \Phi, \mathbf{n})|_{\Sigma} + (\mathbf{w}, \mathbf{n})|_{\Sigma} = \rho_0^{-1}(x_3) \frac{\partial \Phi}{\partial \mathbf{n}} \Big|_{\Sigma}$$

$$\text{Следует что} \quad (\mathbf{u}, \mathbf{n})|_{\Sigma} = \rho_0^{-1}(x_3) \frac{\partial \Phi}{\partial \mathbf{n}} \quad (3.8)$$

$$\text{т.к.} \quad \rho_0^{-1}(x_3) \frac{\partial \Phi}{\partial \mathbf{n}} \Big|_{\Sigma} \in H_0 \quad \text{т.е.} \quad (\mathbf{u}, \mathbf{n})|_{\Sigma} \in H_0.$$

Тогда, учитывая (3.1), получим, что

$$\xi = A^{1/2}((\mathbf{u}, \mathbf{n})|_{\Sigma})$$

Используя операторы, полученные в задачах II и III, и условие (3.6), получим

$$\boldsymbol{\tau} - C^{-1} \boldsymbol{\tau} - \lambda^2 C^{-1/2} (\rho C^{-1/2} \boldsymbol{\tau}) = F \chi \quad (3.9)$$

$$\xi = F^* \boldsymbol{\tau} \quad (3.10)$$

где: $\mathbf{u} = C^{1/2} \boldsymbol{\tau}$, $\varphi = A^{1/2} \chi$

$$F^* \boldsymbol{\tau} = A^{1/2} \left((C^{-1/2} \boldsymbol{\tau}, \mathbf{n})|_{\Sigma} \right), \quad F^*: L_2(\Omega) \rightarrow H_0$$

$$F \chi = C^{1/2} T(A^{1/2} \chi \cdot \mathbf{n}), \quad F: H_0 \rightarrow L_2(\Omega)$$

F и F^* - взаимно сопряженные операторы.

Оператор B представим в виде

$$B = \begin{pmatrix} B_{11} & B_{12} \\ B_{21} & B_{22} \end{pmatrix}$$

где

$$B_{11}^* = B_{11}, B_{22}^* = B_{22} \text{ и } B_{12}^* = B_{21}, B_{21}^* = B_{12}$$

Умножая уравнение (3.4) слева на оператор

$$\begin{pmatrix} I & O \\ O & F \end{pmatrix}$$

Учитывая (3.9) и (3.10) получим уравнение

$$L(\mu) \xi = 0 \quad (3.11)$$

где:

$$L(\mu) = A_0 - \mu A_1 + \mu^2 A_2 + \frac{1}{\mu} A_3, \quad \xi = \begin{pmatrix} \boldsymbol{\tau} \\ \mathbf{w} \end{pmatrix} \quad \mu = i\lambda \quad (3.12)$$

$$A_0 = \begin{pmatrix} C^{-1} - I & 0 \\ B_{12} F^* & B_{11} \end{pmatrix}, \quad A_1 = \begin{pmatrix} F F^* & 0 \\ O & O \end{pmatrix} \quad (3.13)$$

$$A_2 = \begin{pmatrix} C^{-1/2} \rho C^{-1/2} & 0 \\ O & I \end{pmatrix}, \quad A_3 = \begin{pmatrix} -F B_{22} F^* & F B_{21} \\ O & O \end{pmatrix}$$

Таким образом доказана следующая теорема.

Теорема. Задача (1.9) – (1.12) сводится к операторному уравнению (3.11) где пучок $L(\mu)$, действующий в пространстве $\tilde{H} = L_2(\Omega) \oplus G(\Omega, \rho_0)$, определяется из (3.12) и (3.13).

Список литературы / References

1. *Аширов А., Оразов М.Б.* К задаче о колебаниях стратифицированной жидкости в упругой оболочке. Тез. Докл. XXI Всесоюзной школы по теории операторов в функциональных пространствах. Челябинск, 1986. Часть III.
2. *Аширов А.* О полноте корневых функций в задаче о колебаниях вязкой стратифицированной жидкости в упругой оболочке. Журнал Вычислительной математики и математической физики. Москва, 1987. № 7. С. 1105-1107.
3. *Аширов А.* О одной задаче о нормальных колебаниях упругой оболочки, заполненной стратифицированной жидкостью. Наука и техника в Туркменистане, 2011. № 2. С. 3-10.
4. *Оразов М.Б.* Некоторые вопросы спектральной теории несамосопряженных операторов и связанные с ними задачи механики. Докт. Дисс., Ашхабад, 1983.
5. *Габов С.А., Свешиников А.Г.* Задачи динамики стратифицированных жидкостей. М. "Наука", 1986.
6. *Бабский В.Г., Копачевский Н.Д., Мышкис А.Д., Слобожанин Л.А., Тюпцов А.Д.* Гидромеханика невесомости. М. "Наука", 1976.
7. *Соболев С.Л.* Некоторые применения функционального анализа в математической физике. Л. "Издат. ЛГУ", 1988.

MORPHOBIOLOGY OF SOME PLANTS WITH RHIZOMES

Arabova N.Z.

Email: Arabova6127@scientifictext.ru

Arabova Nodira Ziyadovna - Candidate of Biological Sciences, Docent,
ECOLOGY AND BOTANY DEPARTMENT,
TASHKENT STATE AGRARIAN UNIVERSITY,
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: this article reveals the growth, formation of additional roots of rhizomes of introductory plants - *Menyanthes trifoliata*, *Acorus calamus* and *Iris pseudacorus*.

Keywords: rhizome, *Menyanthes trifoliata*, *Acorus calamus* and *Iris pseudacorus*, hypogeogenic, epigeogenic.

МОРФОЛОГИЯ НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ С КОРНЕВИЩЕМ

Арабова Н.З.

Арабова Нодира Зиядовна - кандидат биологических наук, доцент,
кафедра экологии и ботаники,
Ташкентский государственный аграрный университет,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: эта статья рассматривает рост, образование дополнительных корневищ интродуцированных растений - *Menyanthes trifoliata*, *Acorus calamus* и *Iris pseudacorus*.

Ключевые слова: корневище, *Menyanthes trifoliata*, *Acorus calamus* и *Iris pseudacorus*, гипогеегенный, эпигеегенный.

DOI: 10.24411/2312-8089-2022-10701

A lot of decorative, healing plants were and are being introduced in Uzbekistan [1], [2], [5]. *Menyanthes trifoliata*, *Acorus calamus* and *Iris pseudacorus* can be included into the list of such plants. These introductions are plants with rhizomes, which have specific biological features.

Rhizome is perennial subterranean organ that gathers reserve substances and that has the ability to rehabilitate. Rhizomes differ from each other by their length, thickness, the growth and viability of their additional roots.

E. Warming [7], [8] uses the name "geokorm" for subterranean stems, and divides them into plagiogeokorm and orthogeokorm rhizomes relying on their features. Plagiogeokorm rhizomes are very thick and short and *Iris pseudacorus*, *Acorus calamus* are the examples of them. Al.A. Fedorov, M.E. Kirpichnikov, Z.T. Artyushenko give information about monopodial and sympodial branching [6]. *Menyanthes trifoliata*, *Acorus calamus* and *Iris pseudacorus* rhizomes make sympodial branchings during the growth, *Iris pseudacorus* and *Acorus calamus* rhizomes have their joint spacing short and thick, while *Menyanthes trifoliata* rhizomes differs by being long and thick.

The two ways of formation of plant rhizomes are explained by several examples in scientific works of I.G. Serebryakov, T.I. Serebryakova [4]. Plants have an epigeogenic or hypogeogenic rhizome depending on the process of rhizome formation. Hypogeogenic rhizomes are "primary plagiogeokormic" rhizomes, and the rhizome, which is an subterranean organ, is formed in the early stages of development. *Iris pseudacorus* and *Acorus calamus* are included into hypogeogenic rhizomes according to their features of

formation of subterranean organs. The upper part of the rhizomes is yellow-green or dark green, the inside is pink or light purple. The joints that make up the rhizome are densely located and become thicker depending on the age of the plant. It is characterized by the presence of leaves – cotyledons - which change shape at the joints, and the formation of shoots that form new rhizomes in their axils.

Under the conditions of introduction, *Menyanthes trifoliata* produces rhizomes 45-50 cm long in one year, their diameter reaches 1.6 cm on average, and their weight reaches 50-55 g. Plants in the artificial basin produce rhizomes 10-16 cm long, 0.8 cm in average diameter, and 4-5 g in weight.

The additional roots of the introducers are contractile roots according to their structure and grow to the depth of 0.5 meters. Additional roots grow from rhizome joints and joint spaces. Lateral roots, third and fourth order roots are formed from additional roots and they perform the function of the root system. Roots are formed mainly in 1-2-year-old rhizomes. Depending on the living conditions of plants, roots are sometimes formed on 3-4-year-old rhizomes. In 4-6-year-old rhizomes, due to the death of additional roots, jagged scars are formed in their joints. Due to the rotting process in the joints of 7-8-year-old rhizomes, their length is always limited.

As A.N. Obukhov points, [3] the rhizome of *Menyanthes trifoliata* is 8-15 mm thick and produces few additional roots from the lower part of the rhizome. The stronger the rhizomes that *Menyanthes trifoliata* produces, the longer and healthier the additional roots that grow from them.

During the formation of the root system of *Menyanthes trifoliata*, 2 types of additional roots are formed: the first one is thick, long, less branched and vertically developed; the second is thin, short and fast-branching roots, located horizontally. It was noted that the growth rate was the same in the early periods of root growth (up to 20 days).

In the later stages of root growth, long roots continue to grow vertically, while short roots begin to form a horizontal root system. Short roots lag behind long roots due to the fact that they stop growing tall and start forming lateral roots of 3,4 order.

In three months, the short roots grew up to 3.5-4 cm, the length of the second-order roots they formed reached 8 cm, the length of the third-order roots reached 2.5 cm, and the length of the fourth-order roots reached 1-1.5 cm. The main growth of long roots was observed in the tip, and later, second and third order roots were formed. The morphology of the root, the dynamics of the formation of the root system, the level of its development and how deep it penetrates into the soil are primarily determined by the biological characteristics of the plant. The rate of growth and development of the root system is greatly influenced by the physical properties of the soil, the distribution of moisture and nutrients in it.

During the growing season, these plants form a set of photophilous leaves. According to observations, these leaves form rhizomes, which are subterranean organs, during growth. Each leaf forms one joint. The rhizomes are formed during the season according to the growing conditions. The slower the plant's leaves grow, the longer and thicker the rhizome joint it produces.

Due to the rapid growth of the leaves in the summer months, the rhizome joints formed from them were small and very densely arranged. According to the results of the study of the morpho-biology of the rhizomes of the introducers, they are plants with hypogeogenic rhizomes, according to the formation of subterranean organs, and the joint interval of sympodial branched rhizomes is long or short and thick.

References / Список литературы

1. *Yoziev L.Kh.* Osobennosti formirovaniya i kachestvo semyan introdutsirovannyh drevesnyh rasteniy Yujnogo Uzbekistana, Byulleten' glavnogo botanicheskogo sada. Vypusk 124, 1996. P. 54-58.
2. *Murdakhaev Y.M.* Uzbekistonda vatan topgan dorivor usimliklar. Fan. Tashkent, 1990.

3. *Obukhov A.N.* Lekarstvenniye rasteniya, syryo I preparaty, Krasnodarskoye knijnoye izdaniye, Krasnodarsk, 1962.
4. *Serebryakov I.G., Serebryakova T.I.* O dvuh tipah formirovaniya kornevish u travyanistyh mnogoletnikov, Byulleten Moskovskogo obshestva ispitately prirodi, Moskva, 1965.
5. *Tukhtaev B.* Uzbekistonning shur yerlarida dorivor usimliklarning birlamchi introduksiyasi, Kimyo va farmatsiya, 1995.
6. *Fedorov A.I., Kirpichnikov M.E., Artyushenko Z.T.* Atlas po opisatelnoy morfologii vysshih rasteniy. Nauka, 1962.
7. *Warming E.* Om Jordudlobere «D. Kgl. Dansk. Vidensk. Selsk. Skrifter. Naturvidenskab. of Mathem. Afd.». 8 Raekke. II. 6, 1918.
8. *Warming E.* Økologiens Grundformer. Udkast til en systematic Ordning. «D. Dans. Videnskab. Selsk. Skrifter. Naturvidensk. of Mathem. Afd.». 8 Raekke. IV. 2, 1923.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА LAMIACEAE

Арабова Н.З.

Email: Arabova6127@scientifictext.ru

*Арабова Нодира Зиядовна - кандидат биологических наук, доцент,
кафедра экологии и ботаники,
Ташкентский государственный аграрный университет,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация: в этой статье рассматривается географическое распространение, химический состав и использование некоторых лекарственных растений - *Ziziphora pedicellata*, *Origanum tyttanthum*, *Origanum vulgare*.

Ключевые слова: *Ziziphora pedicellata*, *Origanum tyttanthum*, *Origanum vulgare*, лекарственные растения, губоцветные.

MEDICAL FEATURES OF SOME PLANTS OF LAMIACEAE FAMILY Arabova N.Z.

*Arabova Nodira Ziyadovna - Candidate of Biological Sciences, Docent,
ECOLOGY AND BOTANY DEPARTMENT,
TASHKENT STATE AGRARIAN UNIVERSITY,
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: this article observes the geographical distribution, chemical compound and usage of some drug plants - *Ziziphora pedicellata*, *Origanum tyttanthum*, *Origanum vulgare*.

Keywords: *Ziziphora pedicellata*, *Origanum tyttanthum*, *Origanum vulgare*, drug plants, Labiate.

DOI: 10.24411/2312-8089-2022-10702

Во флоре Узбекистана много семейств, богатых лекарственными, ароматическими и эфиромасличными растениями. Одним из таких семейств является семейство Губоцветных, которое с начала прошлого века находится в центре внимания ботаников, интродуцентов и систематиков из-за большого количества эфиромасличных и лекарственных видов, принадлежащих к этому семейству [1, 2, 3, 4].

Интродукция лекарственных растений и выращивание их в культурной форме в определенном объеме удовлетворяет потребности фармацевтической промышленности в лекарственных растениях. Одним из богатых видами семейств лекарственных растений является семейство Губоцветных (*Labiatae* Juss.; *Lamiaceae* Lindley), включающее 3500 видов, относящихся к 200 родам. Во флоре Средней Азии насчитывается 464 вида, принадлежащих к 53 родам. Во флоре Узбекистана насчитывается 41 род и 206 видов растений этого семейства [3]. Познакомимся с некоторыми лекарственными растениями, относящимися к этому семейству.

Ziziphora pedicellata – многолетнее дикорастущее травянистое растение высотой 20-40 см. Листья ланцетные или тонколанцетные. Стебель несколько, слегка искривленный. Цветки собраны в головчатое соцветие. Цветок зигоморфный, со сложным венчиком, обоеполый. Чашечек пять, сросшиеся. Пять черных лепестков сростаются, образуя две губы. Верхняя губа образована наростом двух нижних губ и трех лепестков. Тычинок четыре, две из них с короткими тычиночными нитями. Пестик один, образовано разрастанием двух плодолистиков, узел верхний, четырехгнездный. Плод представляет собой небольшой плод, который делится на 4 орешка.

Географическое распространение. Широко распространено во всех горных зонах Узбекистана.

Химический состав. В надземной части растения содержится 0,32-1,99% эфирного масла, флавоноиды, кумарины, витамин С, добавки. Эфирное масло содержит 6,8-28,02% пулегона, 6-26,4% борнеола, 1,7-3,3% камфоры, 45,8-62,2% борнилацетата. В стебле 0,01-0,03% эфирного масла, в листе 0,45-0,93%, в цветке 0,6-1,34%. Семена содержат масло [2].

Использование. Надземная часть растения считается лекарственной. В медицине применяется как гипотензивное, спазмолитическое, мочегонное средство.

Отвары и настойки. Зизифоры рекомендуются в народной медицине при хрипе, легочных и сердечных заболеваниях, повышенном артериальном давлении. Такие настойки пили и при затуманивании глаз и боли в суставах. В таджикской народной медицине отвар Зизифоры использовался как средство для подавления аппетита, против тошноты и от запоров. Настойка этого растения обладает свойством сильно выводить мочу, выводить камни из почек и мочевого пузыря. Он также широко используется в парфюмерии и кулинарии. Добавляется в безалкогольные напитки для придания аромата.

Origanum tyttanthum — многолетнее корневищное растение. Его высота 30-60 см, иногда до 85 см, растет прямостоячим. Стебель несколько разветвленный сверху. Листья продолговато-яйцевидные, а основание широкое. Цветки собраны в колосовидные зонтики и образуют соцветие. Лепесток светло-чернильный. Цветет и дает семена в июне-сентябре. Даритель мёда. В естественных условиях выращивания дает 1,2 т/га. Размножается семенами и корневищами.

Географическое распространение. Растет на склонах Памиро-Алая, Тянь-Шаня в горах Средней Азии, в зарослях. Распространен повсеместно, кроме пустынной зоны Узбекистана.

Химический состав. Растение содержит 0,4-1,15 эфирного масла, в состав которого входят: тимол, карвакрол, α -туйен, α -пинен, β -пинен, камфен, сабинен, мирцен, α -терпинен, d-лимонен, 1,8-цинеол, n- октиловый спирт, линалацетат, линалоол, бурбонен, β -элемен, терпиненол-4, кариофиллен, α -гумулен, борнеол, α -терпиненол. Также 0,7% тритерпеноиды: олеанолатная и урсоловая кислоты; 1,35% кумаринов; 3,2% флавоноидов; Содержит 0,76% антоцианов. Соцветия содержат 3,5% эфирного масла, семена — 26,7 %.

Использование. *Origanum tyttanthum* используется для ароматизации различных блюд благодаря своему аромату. Растительные препараты применяют для лечения острого холецистита, гастрита, язвенного колита, бронхита, пневмонии. Кроме того, растение обладает слабительным, желудочно-регулирующим и антигельминтным

действием. Обладает антибактериальными свойствами, так как содержит эфирное масло и кумарины. В Казахстане настойка трав используется как анорексигенное средство при комплексном лечении ожирения и снижения аппетита. Настойки и отвары, приготовленные из растений, на короткое время снижают артериальное давление [2].

Origanum vulgare – Это многолетнее травянистое растение с приятным запахом, которое часто называют осокой. *Origanum vulgare* хорошо растет и иногда достигает высоты 90 см. Его корневище сильно разветвлено, листья длинные, темно-зеленые, состоят из хорошо выраженных жилок. Стебель слегка жёсткий и прямой, только верхняя часть слабоветвистая. Цветы ароматные, мелкие, красные, собраны в небольшие соцветия. *Origanum vulgare* цветет в июле-августе.

Географическое распространение. На территории Узбекистана *Origanum vulgare* можно встретить в различных местах: он растет среди кустарников, на опушке леса, по склонам долин и ущелий, по берегам рек, обочинам дорог, в садах и других местах.

Химический состав. В химический состав *Origanum vulgare* входят флавоноиды (кверцетин, лютеолин), горькие вещества, ароматизирующие вещества, фитонциды, эфирные масла, некоторые фенолы - карвакрол и тимол, и обладает выраженными противомикробными свойствами, а также витамины С (особенно в листьях), В1, В2 и другие.

Использование. В лечебных целях используют надземную часть растения. Во время цветения стебель покрывается листьями. Сухое сырье расстилают тонким слоем в тенистых местах: сушат под навесами, под железными крышами и в других тенистых местах. Сырье хранят в картонных коробках или бумажных мешках в сухих прохладных местах. Срок хранения 1 год.

В древности люди считали траву *Origanum vulgare* отпугивающей злых духов, применяли ее против колдовства. Благодаря собранным в нем уникальным лечебным и полезным веществам *Origanum vulgare* обладает отхаркивающими, слабительными, противовоспалительными, антисептическими, спазмолитическими, болеутоляющими, седативными, кровоостанавливающими, желчегонными, мочегонными свойствами.

Список литературы / References

1. Кудряшев С., Озолин П. Опыты культуры эфирно-масличных растений и условиях Средней Азии. Ташкент, 1931. 34 с.
2. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. В 5 т. Л.:Наука, 1991. Т. 5. С. 64.
3. Флора Узбекистана, 1961. Ташкент. С. 263–416.
4. Худойбердиев Т.Х. Губоцветные в растительном покрове Ферганской долины // Автореферат дисс. на соис. учен. степ. док. биол. наук. Т., 1997. 44 с.
5. Худойбердиев Т.Х. Редкие и исчезающие виды губоцветных Ферганской долины и их охрана // Актуальные проблемы ботаники. Тезисы докладов науч. конф. Ташкент, 1995. С. 40.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭНТРОПИИ ШЕННОНА И КДП КОМБИНАТОРИКИ В ДНК-АНАЛИЗЕ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ КЛАССОВ, ЭНТРОПИЙНАЯ ШКАЛА КЛАССОВ

Филатов О.В.

Email: Filatov6127@scientifictext.ru

Филатов Олег Владимирович – консультант по КДП - комбинаторике,
ООО «Прог-рам», г. Москва

Аннотация: в этой статье проверялось предположение, что для родственных групп животных, объединённых в биологический класс, существуют компактные, обнаруживаемые особенности записи ДНК - информации, которые присущи только этому классу животных, и по этим компактным информационным особенностям можно различать классы животных. Действительно, такие уникальные особенности информации для каждого биологического класса были обнаружены в мтДНК. Для расчёта этих информационных меток была применена энтропия Шеннона в сочетании с Комбинаторикой длинных последовательностей. На основании полученных новых научных результатов построена энтропийная шкала классов животных.

Ключевые слова: ДНК, МтДНК, КДП, энтропия, энтропия Шеннона, Комбинаторика длинных последовательностей.

APPLICATION OF SHANNON'S ENTROPY AND CLS OF COMBINATORICS IN DNA ANALYSIS TO IDENTIFY BIOLOGICAL CLASSES, ENTROPY CLASS SCALE

Filatov O.V.

Filatov Oleg Vladimirovich - Consultant for CLS - combinatorics,
LLC "PROG-RAM", MOSCOW

Abstract: this article tested the assumption that for related groups of animals united in a biological class, there are compact, detectable features of recording DNA information that are inherent only to this class of animals, and classes of animals can be distinguished by these compact informational features. Indeed, such unique features of information for each biological class have been found in mtDNA. To calculate these information marks, Shannon's entropy was used in combination with Combinatorics of long sequences. Based on the new scientific results obtained, an entropy scale of animal classes was constructed.

Keywords: DNA, MtDNA, CLS, entropy, Shannon entropy, Combinatorics of long sequences.

УДК 519.115.8; 575; 57.011; 57.06; 575.2; 575.8

DOI: 10.24411/2312-8089-2022-10703

Сокращения: **пос-ть** – последовательность; КДП - Комбинаторика длинных последовательностей.

Введение

Молекула ДНК хранит биологическую информацию в виде генетического кода, состоящего из последовательности нуклеотидов, этот код для восприятия людей отображается в виде последовательности комбинации четырёх букв: А; С; G; Т. В ДНК содержатся программы развития и функционирования живых организмов. В настоящий момент компьютерные мощности и базы данных ДНК не могут

обеспечить обработку и хранение ДНК сразу всех живых существ, так как объёмы ДНК данных чрезвычайно большие. Поэтому ДНК делят на отдельные функциональные части (гены, хромосомы, мтДНК) и исследуют информацию хранящуюся в них. Поэтому исследование по обнаружению макропризнаков ДНК, которое уникально для каждого отдельного класса существ было проведено на мтДНК - одной из обособленных частей ДНК.

Митохондриальная ДНК (мтДНК) находится (в отличие от ядерной ДНК) в митохондриях, органеллах эукариотических клеток. МтДНК гораздо короче ядерной ДНК, поэтому её информационное исследование не предъявляет высоких требований к вычислительной технике.

В качестве новой научной платформы, которая позволила выполнить поставленную задачу и получить новые научные знания, был выбран новый раздел теории вероятности – Комбинаторика длинных последовательностей (КДП). КДП была соединена с хорошо известным инструментом информатики – энтропией Шеннона. МтДНК последовательности были исследованы при помощи этих двух научных инструментов (КДП и энтропия Шеннона) на предмет существования в них формальных параметров, которые позволяют различать по ним класс организмов, к которым принадлежит исследуемая мтДНК.

Было показано, что эти формальные параметры мтДНК группируются по видам (типам) КДП графиков, по которым определим биологический класс существ. Так же, по величине энтропии Шеннона и КДП, можно определить биологический класс организмов, которому принадлежит мтДНК. Это ожидаемо, так как ДНК содержит информацию об устройстве живых существ. Новым является то, что величинами, которые применяются в информатике и комбинаторике, можно описывать разные классы организмов. При отображении получаемых интегральных величин (энтропия Шеннона, составные события КДП) в виде графиков и диаграмм, получаемые графические представления для каждого отдельного биологического класса хорошо отличимы от графического представления любого другого биологического класса. Для расчёта энтропии Шеннона взяты смысловые понятия из Комбинаторики длинных последовательностей (КДП является упрощённой, более наглядной версией теории вероятности).

Рассчитываемые величины энтропии Шеннона для мтДНК сравнивались с эталонными значениями, за эталонные значения брались значения энтропии случайной последовательности, по версии КДП (которые можно рассматривать в качестве нулевой отметки на оси координат). Из физики известно, что энтропия в неживой природе не уменьшается (может только возрасти). При расчётах формальных информационных параметров мтДНК ожидалось получить значения энтропии Шеннона меньшими, чем величина энтропии случайной последовательности. Были рассчитаны формальные информационные параметры мтДНК для одиннадцати классов существ (всего 500 мтДНК). Вопреки ожиданиям, значения энтропий для десяти классов оказались не меньше, а наоборот, большими, чем энтропия Шеннона для случайной последовательности. Только один класс показал уменьшение энтропии по отношению к энтропии неживого объекта. Тем не менее, это неожиданное положение формальных информационных параметров на оси хаоса по отношению к положению энтропии случайной последовательности не мешает группировать классы биологических существ по энтропиям и размещать на информационной оси.

Были рассчитаны информационные параметры для мтДНК следующих биологических классов: Amphibians; Birds; Fishes; Mammals; Reptiles; Fungi Ascomycetes; Fungi Ascomycetes Candida; Fungi Basidiomycetes; Insects; Land Plants; Round worms, в каждом из классов анализировалось примерно 45 случайным образом выбранных мтДНК. Кроме построения принципиально новых графиков, полученных путём учёта объектов Комбинаторики длинных последовательностей в мтДНК, в

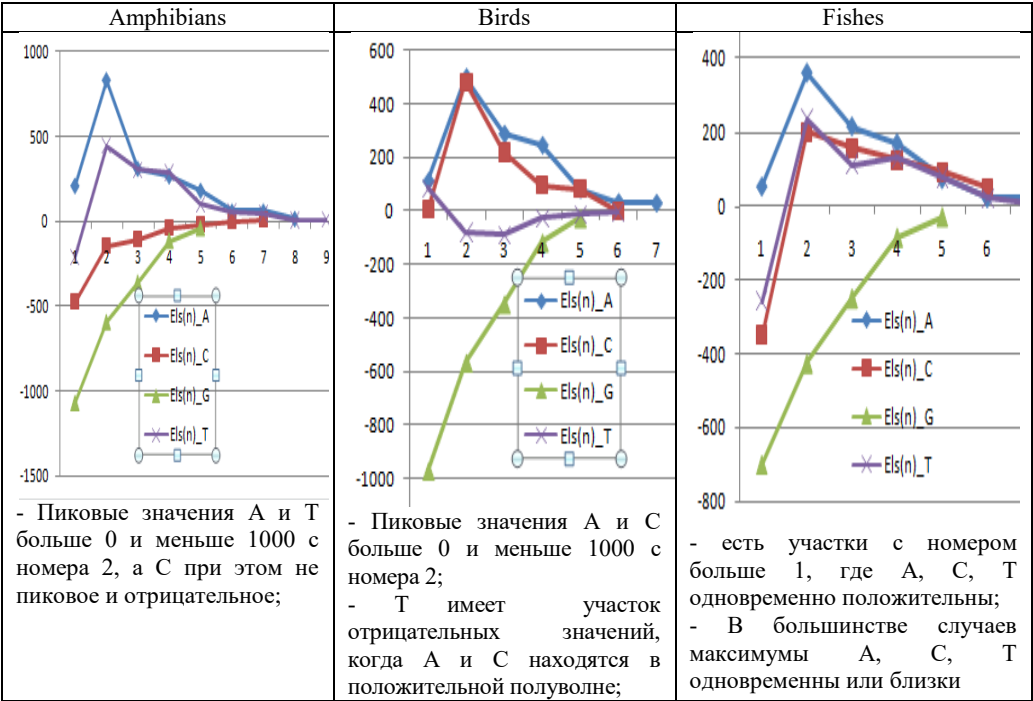
рамках имеющейся выборки были рассчитаны максимальные, минимальные и средние значения энтропий по каждому классу существ. Так, например, у класса Fungi Basidiomycetes оказалась самая большая энтропия Шеннона из всех рассмотренных классов, она равна: ${}_{ACGT}^{КДП}H(F_B) = 1,7362$. Для сравнения, энтропия случайной пос-ти: ${}_{ACGT}^{КДП}H = 1,5409$. Средняя энтропия класса Mammals, к которому относятся люди (${}_{ACGT}^{КДП}H(M) = 1,5749$) оказалась очень близка по расположению на энтропийной шкале классов к энтропии случайной пос-ти. Из всех проанализированных классов выделяется один класс Fungi Ascomycetes Candida - единственный класс из рассмотренных, со средней энтропией меньше энтропии случайной пос-ти: ${}_{ACGT}^{КДП}H(F_A_C) = 1,4894$.

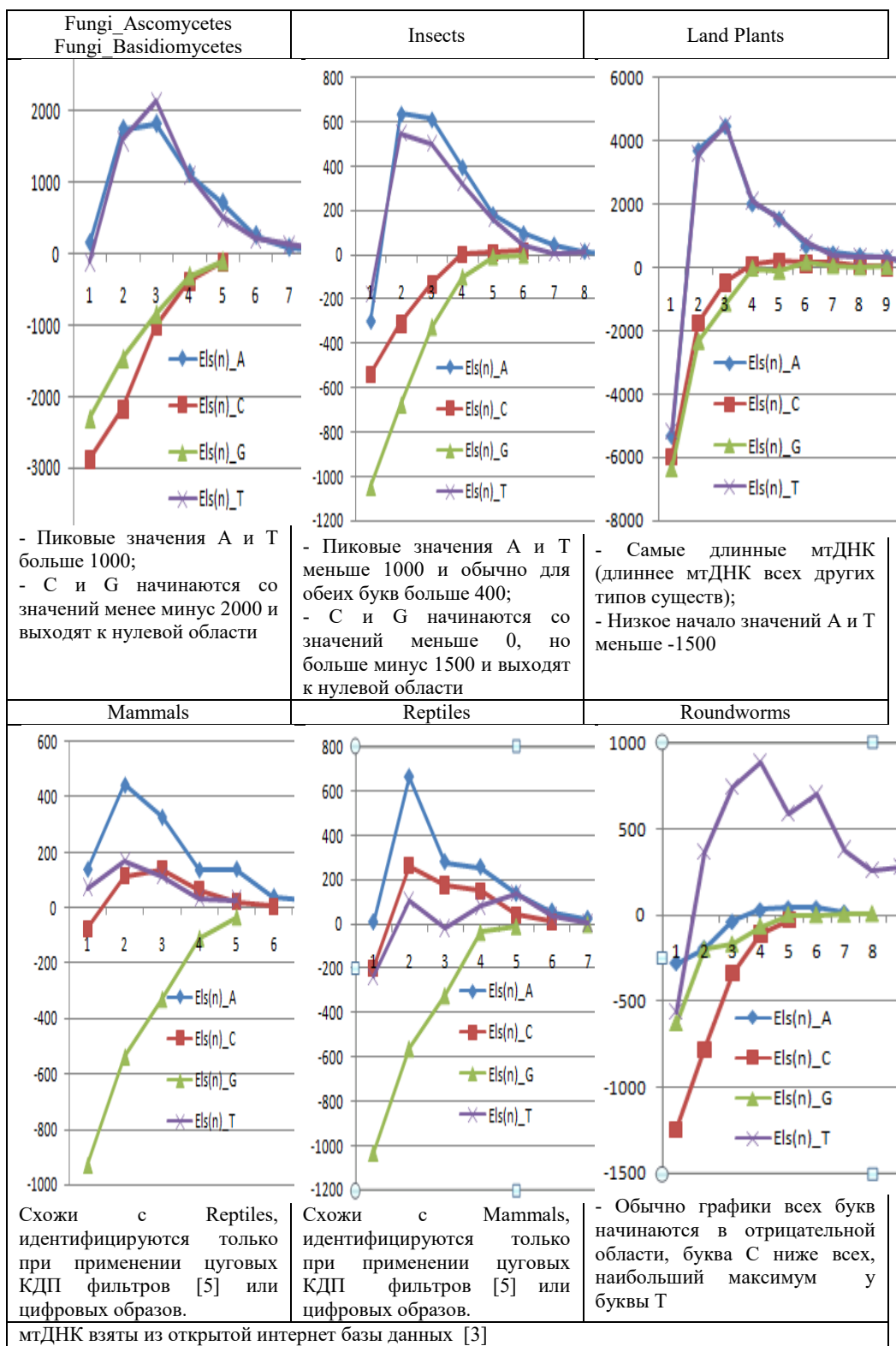
Основная часть.

На рисунках в таблице 1, показаны отклонения нуклеотид (А; С; G; Т), по каждой из букв, от чисел нуклеотид случайной пос-ти (подробный пример будет разобран ниже, сейчас дано формальное описание в терминологии КДП). Нулевая отметка на вертикальной оси (вся горизонтальная ось) соответствует числу нуклеотид составных событий каждой буквы (А; С; G; Т) в идеальной случайной пос-ти, то есть число нуклеотид в составных событиях идеальной пос-ти бралось за ноль. Число составных событий по каждой букве, для идеальной случайной последовательности, рассчитывается по формуле 1 (формула вводится в работах [1, 2]).

В исследованных мтДНК нуклеотиды отклоняются от расчётных идеальных значений в большую или меньшую сторону, причём видно, что отклонения для разных классов имеют свои характерные особенности, по которым можно определить какому классу принадлежит график, таблица 1. В таблице 1 приводится по одному наиболее общему графику на каждый класс, из примерно 45 имевшихся графиков для каждого класса.

Таблица 1. «Характерные графики разности числа нуклеотид составных событий мтДНК и расчётного числа нуклеотид в ИСП».





Для определения принадлежности графика, таблица 1, к классу животных оцениваются параметры кривых на этом графике. Так, например, для Roundworms характерно начало кривой «С» с отрицательного уровня, ниже начал кривых А; G; T, а значения кривой Т в положительной области больше значений F; C; G. Такое сочетание признаков не встречается в графиках других классов. Выявление характерных особенностей графиков классов и вхождение в одну из групп особенностей графика анализируемого мтДНК, определит принадлежность мтДНК данному классу животных.

Так как графики построены на основании Комбинаторики длинных последовательностей, то рассмотрим два основных объекта КДП – «Элементарное событие» и «Составное событие» на примере коротких фрагментов мтДНК (элементарные и бинарные составные события вводятся в работе [4]). Элементарные события и составные события входят в формулу 1 [1, 2] и в графики таблицы 1. Числами 1; 2; 3; ... на горизонтальной оси графиков обозначены n - числа нуклеотид (элементарных событий) в составных событиях.

В следующем фрагменте каждая отдельная буква является в КДП элементарным событием: «..GTGTTTTTCTTTTTGTTG..», в этом фрагменте 18 элементарных событий. Подчёркнуты буквы T которые образуют T - составные события $v=4S$. Фрагменты мтДНК составленные из одной нуклеотиды (образованные повторяющейся одной буквой) называются в КДП составными событиями, составное событие обозначается большой буквой S при которой маленькими буквами записаны уточняющие параметры. Для пояснения, заменим в фрагменте: «..GTGTTTTTCTTTTTGTTG..» составные события образованные буквами T их символическими обозначениями v_4S : «..G T_1^1S G T_4^5S C T_4^5S G T_4^2S G..» - уточнение «V4» обозначает, что мтДНК пос-ть образована четырьмя нуклеотидами (A; C; G; T), уточнение «T1» обозначает, что составное событие имеет вид: «T»; уточнение «T5» обозначает, что составное событие имеет вид: «TTTTT»; уточнение «T2» - это: «TT».

Так как мы работаем только с составными событиями, которые образуют мтДНК пос-ти, то можно не писать символ составного события S и не писать уточнение числа элементарных событий: $V = 4$, из которых образованы мтДНК. После исключения символов S и V4 из записи пос-ти составных событий, фрагмент: «..AACACCCGTAGGGATTACAA..», запишется более компактно: «..A2 CAC3 GTAG3 AT2 CACA2..».

Составные события S нужны для организации сравнения мтДНК и ДНК с длинными идеальными случайными пос-ми, которые рассчитывают по КДП формуле 1, где N – число нуклеотид (длина) мтДНК. В формуле 1, рассчитанные значения ${}_n^N S(L)$ соответствуют числу составных событий не в реальных мтДНК, а в идеальной случайной пос-ти, из N нуклеотид. Численность составных событий в идеальной пос-ти по каждой букве $\{A, C, G, T\}$ будет одинакова: ${}_V^N S(L) = {}_V^N S(A) = {}_V^N S(C) = {}_V^N S(G) = {}_V^N S(T)$. Буква N - длины случайной (идеальной) пос-ти или число нуклеотид в мтДНК. Буква L - обобщённое обозначение одной из четырёх букв: A, C, G, T. Для любой из четырёх нуклеотид случайной пос-ти число составных событий длины n рассчитывается по ф.1 [1, 2]:

$${}_n^N S(L) = \frac{1}{V} \cdot \frac{(V-1)^2}{V^{n+1}} \cdot N_{\text{мтДНК}}; \quad L = \{A, C, G, T\} \quad \Phi.1$$

Где: $n = 1; 2; 3; \dots$ - число одинаковых букв в составном событии; нижняя буква «т» означает, что величина: ${}_n^N S(L)$ – расчётная (теоретическая); число равновероятных исходов образующих случайную пос-ть: $V = 2; 3; 4, \dots$, в нашем случае $V = 4$; A, C, G, T – обозначение нуклеотид (равновероятных исходов, $V = 4$).

Для определения, насколько реальная мтДНК расходится с идеальной случайной пос-тью рассчитаем составляющие части (составные события) Идеальной Случайной Пос-ти (ИСП) по формуле 2, которую получена из формулы 1. По формуле 2 рассчитывают число составных событий по отдельности по каждой из четырёх равновероятных нуклеотид ($L = \{A, C, G, T\}$) когда они образуют идеальную случайную пос-ть с полным числом всех нуклеотид (длиной): $N_{\text{мтДНК}}$, при равновероятном выпадении четырёх исходов ($L = \{A, C, G, T\}$: $V = 4$):

$${}_T^1S(L) = \frac{1}{4} \cdot \frac{(4-1)^2}{4^{n+1}} \cdot N_{\text{мтДНК}} = \frac{9 \cdot N_{\text{мтДНК}}}{4^{n+2}} \quad \Phi.2$$

где: n – число букв в составном событии.

В таблице 1 приведены графики отражающие наиболее типичные распределения ${}_3^1\Delta(L)$ - отклонений нуклеотид мтДНК, по классам существ, от числа нуклеотид ${}_T^1S(L) \cdot n$ в идеальной случайной пос-ти, ф.3. Буква «Т» в КДП обозначает, что результат получен в результате теоретического расчёта. Буква «Э», что результат получен в результате эксперимента.

$${}_3^1\Delta(L) = \Delta \cdot n = ({}_T^1S - {}_T^1S(L)) \cdot n = \left({}_T^1S - \frac{9 \cdot N_{\text{мтДНК}}}{4^{n+2}} \right) \cdot n \quad \Phi.3$$

В таблице 1 в ячейке Amphibians приведены графики отклонений численности нуклеотид в составных событиях для *Dermophis mexicanus* (кожистой червяги). Поясним расчёт графиков в ячейке Amphibians при помощи значений таблицы 2. Число нуклеотид в мтДНК *Dermophis mexicanus*: $N_{\text{мтДНК}} = 16162$. По формуле 2 рассчитаем число однобуквенных составных событий, ${}_T^1S(L)$: «А»; «С»; «Г»; «Т», в Идеальной Случайной Пос-ти с Четырьмя равновероятными исходами (ИСП4): ${}_T^1S(L) = \frac{9}{4^{n+2}} \cdot N_{\text{мтДНК}} = \frac{9}{4^{1+2}} \cdot 16162 = 2272.78125$, для меньшей трудоёмкости расчётов не производим округлений результатов, смотри таблицу 2, столбец L(теор).

В мтДНК *Dermophis mexicanus* находится 2482 составных события «А» - единичной длины, обозначаемых: ${}_3^1S(A)$, смотри столбец «А» таблицы 2. Разница Δ между числом составных событий единичной длины в мт ДНК *Dermophis mexicanus* ${}_3^1S(A) = 2482$, и числом составных событий единичной длины в идеальной случайной пос-ти ${}_T^1S(L) = 2272$ (экспериментальное значение минус теоретическое), равна: $\Delta = 2482 - 2272 = 209$. По формуле 3, произведение $\Delta \cdot n$ даст разность в нуклеотидах «А» для составных событий единичной длины: ${}_3^1\Delta(A) = \Delta \cdot n = 209 \cdot 1 = 209$,... , смотри таблицу 2, столбец «А».

Для составных событий образованных двумя нуклеотидами: «АА»; «СС»; «ГГ»; «ТТ», число отклонений нуклеотид мтДНК от теоретического значения нуклеотид в идеальной случайной пос-ти, рассчитанно по формуле 2 (при $n = 2$, ${}_T^2S(L) = 568$,... , смотри таблицу 2). Так в мтДНК *Dermophis mexicanus* число нуклеотид (составных событий) типа «АА»: ${}_3^2S(A) = 983$ (таблица 2). В 983 цепочках «АА» содержится 1 966 одинарных нуклеотиды «А». По формуле 3 разница между числом нуклеотид в составных событиях ${}_T^2S$ и числом нуклеотид в ${}_T^2S(L)$ будет: $(983 - 568) \cdot 2 = 829$,... (смотри таблицы 1 и 2).

Аналогичным образом рассчитаны все значения графиков в таблице 1, по которой видно, что разные классы существ имеют существенно разные особенности графиков ${}_3^1\Delta(L)$, а значит, классы существ могут быть определены по значениям, получаемым по формуле 3 и по графикам, которые строятся по значениям формулы 3.

Таблица 2. «Пояснение расчёта значений графиков *Amphibians* таблицы 1»

	A		C		G		T		L(теор)
n	${}^nS(A)$	${}^n\Delta A = (\Sigma-T) \cdot n$	${}^nS(C)$	${}^n\Delta C = (\Sigma-T) \cdot n$	${}^nS(L)$	${}^n\Delta G = (\Sigma-T) \cdot n$	${}^nS(T)$	${}^n\Delta T = (\Sigma-T) \cdot n$	${}^nS(L)$
1	2482	209,2188	1798	-474,781	1205	-1067,78	2064	-208,781	2272,
2	983	829,6094	496	-144,391	272	-592,391	790	443,6094	568,
3	245	308,8535	106	-108,146	22	-360,146	243	302,8535	142,
4	102	265,9512	26	-38,0488	7	-114,049	107	285,9512	35,
5	45	180,6097	5	-19,3903	1	-39,3903	29	100,6097	8,
6	12	58,68292	2	-1,31708			12	58,68292	2,
7	9	59,11585	2	10,1155			7	45,11585	0,55
8	2	14,89024					1	6,890244	0,14
9							1	8,687881	0,03
мтДНК <i>Dermophis mexicanus</i> : $N_{\text{мтДНК}} = 16162$ - число нуклеотид мтДНК									

Мы рассмотрели способ определения классов животных по графикам разности параметров мтДНК и идеальной случайной пос-ти (значения которой рассчитываются по формулам КДП). Замечу, что на основе КДП цуг составных событий был разработан другой способ определения принадлежности мтДНК определённому классу [5].

Хотя способ определения классов животных по графикам, таблица 1, очень нагляден и перспективен, но меня интересовал вопрос об упорядочении классов животных при помощи одного формального параметра. В поисках такого параметра я обратился к энтропии Шеннона, которая широко применяется в информатике, так как энтропия Шеннона является мерой хаотичности, то её применение даст величину хаотичности мтДНК. На рисунке 1 приведено упорядочение классов животных по максимальной хаотичности их мтДНК (энтропии Шеннона по КДП для мтДНК). На рисунке 1 под «ИДЕАЛ ACGT» приведена величина энтропии Шеннона для идеальной случайной пос-ти. Как видно из шкалы хаотичности, наибольшей хаотичностью обладает мтДНК класса *Fungi Basidiomycetes*. Из одиннадцати классов мтДНК у десяти классов энтропия больше чем энтропия идеальной случайной пос-ти. Поэтому очень интересен класс *Fungi Ascomycetes Candida*, единственный из рассмотренных классов, обладающий средней энтропией мтДНК меньшей, чем энтропия идеальной случайной пос-ти. То есть, мтДНК *Fungi Ascomycetes Candida* демонстрирует нарушение закона о не уменьшении физической энтропии (энтропия может только расти, а не может уменьшаться).

Деление классов по МтДНК энтропии (КДП)

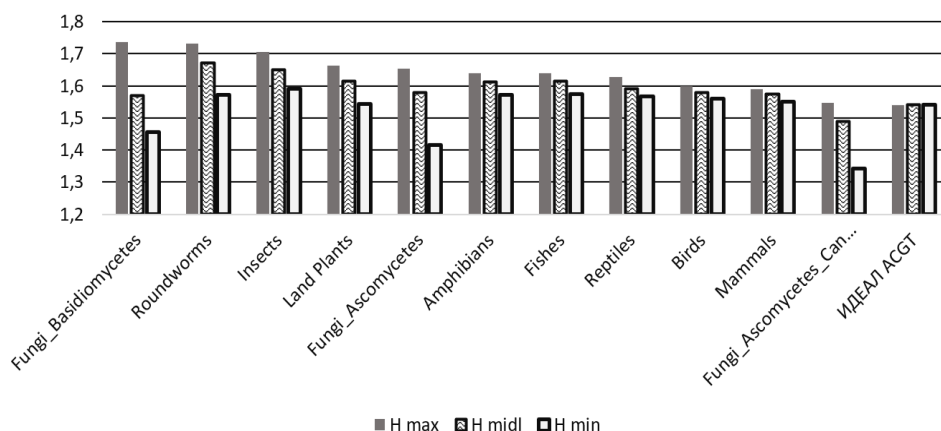


Рис. 1. Последовательность появления классов по величине энтропии Шеннона и КДП

Для построения гистограмм рисунка 1 были случайным образом взяты в среднем по 45 мтДНК каждого класса. В каждом классе была найдена максимальная энтропия, минимальная энтропия и рассчитана средняя энтропия, результаты показаны на рисунке 1. Точные значения рассчитанных энтропий представлены в таблице 3.

Таблица 3. «H max - МтДНК энтропия классов существ как ось времени»

Класс животных	H max	H middle	H min
Fungi Basidiomycetes	1,736168	1,56996	1,456401
Roundworms	1,731469	1,671974	1,572516
Insects	1,704265	1,650837	1,591599
Land Plants	1,66243	1,613937	1,542461
Fungi Ascomycetes	1,653575	1,579919	1,416516
Amphibians	1,639134	1,610871	1,57108
Fishes	1,638777	1,615485	1,574049
Reptiles	1,626587	1,591379	1,566261
Birds	1,598424	1,579015	1,560083
Mammals	1,590039	1,574884	1,551451
Fungi Ascomycetes Candida	1,54712	1,489399	1,342883
ИДЕАЛ ACGT	1,540891	1,540891	1,540891

H max – максимальное значение энтропии Шеннона (формула 5);
 H middle – среднее арифметическое значение энтропии Шеннона;
 H min - минимальное значение энтропии Шеннона (формула 5).
 Button365; ФАЙЛ: «ГРАФИКИ Энтропии Шеннона»

На рисунке 1 даны распределения энтропий Шеннона, для одиннадцати биологических классов, которые заключают в себе усреднённую информацию по примерно 500 различным мтДНК. Из таблицы 3 видно, что H_max - максимальное значение энтропии убывает от класса к классу и может. H middle – среднее арифметическое значение энтропии Шеннона и H min - минимальное значение энтропии Шеннона, преимущественно убывают от класса к классу.

Опишем расчёт энтропии Шеннона для мтДНК (рисунок 1, таблица 3). В отличие от бинарного алфавита, который состоит из двух символов (0; 1), алфавит ДНК образован алфавитом из четырёх символов (A, C, G, T), поэтому в формуле 4 – формуле энтропии Шеннона расчёт ${}^{КДП}_L H$ ведётся по каждой букве ($L = \{A, C, G, T\}$), а логарифм по основанию четыре ($\log_4$). Полная энтропия Шеннона ${}^{КДП}_{ACGT} H$ получается

при суммировании всех четырёх частных энтропий, формула 5. В файловой записи каждой мтДНК с помощью компьютерной программы подсчитывалось число составных событий по каждой из четырёх нуклеотид $\{A, C, G, T\}$. В результате все нуклеотиды были поделены по соответствующим составным событиям ${}^n_L S$. Сумма всех составных событий в мтДНК: $S = \sum_{n=1}^n ({}^n_A S + {}^n_C S + {}^n_G S + {}^n_T S)$. Энтропия ${}^{КДП}_L H$ определяется для образующих любую последовательность КДП составных событий, это подчёркивают буквы «КДП» в левом верхнем углу символического обозначения энтропии, формула 4:

$${}^{КДП}_L H = - \sum_{n=1}^n \frac{{}^n_L S}{S} \cdot \log_4 \frac{{}^n_L S}{S}, \quad \Phi.4$$

где: ${}^{КДП}_L H$ – энтропия Шеннона для одной из четырёх нуклеотид.

${}^n_L S$ – составные события образованные одной из четырёх букв, подробно описаны выше, при разборе таблицы 1, [2. 4];

S – число всех составных событий в мтДНК, $S = \sum_{n=1}^n ({}^n_A S + {}^n_C S + {}^n_G S + {}^n_T S)$.

В идеальной случайной пос-ти, с V равновероятными исходами, ${}_V S$ – полная сумма составных событий всех длин $n = 1; 2; 3; \dots$, рассчитывается по формуле 5, [1]. Формула 5 адаптирована под число нуклеотидов идеальной случайной пос-ти:

$${}_{V=4} S = \sum_{n=1}^{\infty} {}^n_{V=4} S = \frac{V-1}{V} N = \frac{3}{4} N \quad \Phi.5$$

Полная энтропия Шеннона мтДНК равна сумме частных энтропий, формула 6. Из формул 4 и 5, полная энтропия Шеннона идеальной случайной пос-ти (из 4х равновероятных событий) равна: ${}^{КДП}_{ACGT} H = 4 \cdot {}^{КДП}_L H = 1,54085$.

$${}^{КДП}_{ACGT} H = {}^{КДП}_A H + {}^{КДП}_C H + {}^{КДП}_G H + {}^{КДП}_T H \quad \Phi.6$$

На рисунке 1 и в таблице 3 приведены максимальные и минимальные значения энтропии, рассчитанные по формуле 6. В выборке по каждому классу содержится примерно 45 мтДНК, среднее значение – это среднее значение энтропии по выборке каждого класса.

Обсуждение

Сейчас обще принято, что жизнь развивается от простого к сложному, что жизнь появилась из хаоса и эволюционирует к порядку, при этом в эволюционирующих организмах происходит уменьшение энтропии. Понятия энтропии сейчас пытаются применить к самым разным системам (объектам): физическим, химическим, социологическим, энергетическим и информационным, определяя энтропию как степень неупорядоченности рассматриваемых микросостояний в этих системах (объектах). Комбинаторика длинных последовательностей (КДП) создала свои объекты (составные события), на которые раскладываются любые пос-ти, как случайные, так и не случайные. КДП описала формулами распределения составных событий в случайных пос-тях и рассчитала для случайных пос-тей уровни энтропии Шеннона. Поскольку случайные результаты, как и любые результаты, относятся к области информации, то степень неупорядоченности определялась по отношению информационных объектов – составных событий. Поскольку ДНК идеально подходит под изучение при помощи комбинаторики длинных пос-тей, то были рассчитаны значения энтропии для полутысячи мтДНК различных 11 классов

организмов. Оказалось, что для абсолютного большинства различных классов, энтропия их мтДНК не меньше, а наоборот больше, чем энтропия случайной последовательности из четырёх букв. Как это можно объяснить? Есть несколько объяснений.

Сейчас доминирует теория, что в процессе биологической эволюции ДНК накапливает повреждения. А поскольку энтропия только увеличивается, то и чем дольше существует биологический класс, тем большие значения энтропии для его мтДНК. Возникнув из неживой природы, мтДНК имело значение энтропии близкое, практически равное значению энтропии для случайной пос-ти, но по мере накопления генетических повреждений в процессе эволюции, величина энтропии росла. Таким образом, длительность существования биологического класса можно определять по величине энтропии его мтДНК, смотри рисунок 1 и таблицу 3. Из этого предположения вытекает, что раньше всех из рассмотренных одиннадцати классов возник класс Fungi Basidiomycetes. Классы Mammals и Fungi Ascomycetes Candida возникли самыми последними. Но класс Fungi Ascomycetes Candida обладает меньшей энтропией, чем энтропия случайной пос-ти. Поэтому, либо этот класс эволюционирует совершенно обособлено от всех остальных классов Земли и для него действительно наблюдается эволюция с уменьшением энтропии, либо начальный уровень энтропии мтДНК, с которого начинается жизнь, отличается от уровня энтропии случайной последовательности.

Действительно, например, в природе существуют кристаллы с очень высокой степенью упорядоченности, почему бы и ещё не живым биологическим цепочкам, из которых возникла жизнь не иметь уровень энтропии ощутимо отличающийся от значения уровня случайной последовательности? Допустим, стартовый уровень энтропии образования жизни был больше, чем у Fungi Basidiomycetes, просто мы не имеем мтДНК этих первых организмов, которые доэволюционировали до класса Fungi Basidiomycetes, и уменьшили значения энтропии мтДНК, который и за стабилизировался у Fungi Basidiomycetes. Дальнейшая эволюция приводила к дальнейшему уменьшению величины энтропии. И, вот, наконец Fungi Ascomycetes Candida – это венец Земной (? если они не результат панспермии) эволюции, этот класс появился самым последним, и так уж получилось, что именно он преодолел барьер энтропии случайной пос-ти в процессе развития жизни.

Подтверждением, что всё же энтропия мтДНК уменьшается в процессе эволюции, могут служить четыре энтропии человеческих мтДНК [3]: 1,58413 - денисовский человек, 1,58137 - неандертальский человек; 1,58087 - человек современного типа, 1,58078 - человек современного типа.

Длительность существования на Земле класса животных можно оценить по разности максимальной и минимальной энтропии: $H_{\max} - H_{\min}$, таблица 4. Обоснование этого предположения так же базируется на том, что скорость изменения энтропии мтДНК одинакова для всех классов, и, класс с максимальной разностью энтропий существует дольше всех классов.

Таблица 4. «Длительность существования класса: $H_{\max} - H_{\min}$ »

Класс животных	$H_{\max} - H_{\min}$	$H_{\max}$	$H_{\min}$
Fungi_Basidiomycetes	0,279766412	1,736168	1,456401
Fungi_Ascomycetes	0,237058363	1,653575	1,416516
Fungi_Ascomycetes_Candida	0,204237053	1,54712	1,342883
Roundworms	0,158952541	1,731469	1,572516
Land Plants	0,119969279	1,66243	1,542461
Insects	0,112665726	1,704265	1,591599
Amphibians	0,06805487	1,639134	1,57108
Fishes	0,064728638	1,638777	1,574049
Reptiles	0,060325849	1,626587	1,566261
Mammals	0,03858747	1,590039	1,551451
Birds	0,038340929	1,598424	1,560083

Из таблицы 4 видно, что наиболее долго из рассмотренных классов на Земле существуют Fungi (грибы). И позже всех появились (существует меньше всех) классы Mammals и Birds.

Выводы

1. Проводившиеся ранее расчёты энтропии Шеннона для мтДНК были мало информативны, так как не использовали знания о структуре случайных последовательностей (из которых образовалась мтДНК в процессе эволюции) и описывающие эту структуру формулы. Эти структуры и формулы были раскрыты в «Комбинаторике длинных последовательностей» и применены в этой статье.

2. При применении нового направления теории вероятности - Комбинаторики длинных последовательностей к анализу мтДНК, стали доступны КДП графики, на которых отображены особенности отклонений чисел нуклеотид мтДНК от идеальной случайной пос-ти.

3. КДП графики отклонений чисел нуклеотид мтДНК, от идеальной случайной пос-ти, имеют признаки, по которым определяется их принадлежность к одному из классов животных (к таким признакам относятся: формы и расположения линий на графике, величины значений, комбинации нуклеотидных линий отклонений).

4. Для каждого класса животных можно рассчитать энтропию Шеннона, для КДП составных событий, диапазоны энтропий большинства классов частично перекрываются.

5. Рассчитанные энтропии классов были упорядочены по величине максимальной энтропии, их упорядоченное расположение отражает длительность существования класса, так как сейчас предполагается, что скорость изменения энтропии ДНК одинакова для всех живых существ.

6. Из рассмотренных одиннадцати классов наибольший интерес представляет класс Fungi Ascomycetes Candida, так как он единственный из классов обладает средней энтропией меньшей, чем энтропия случайной последовательности.

7. Относительная длительность существования класса (по сравнению с другими классами животных) определяется путём набора животных по определённым признакам в члены этого класса (образование класса) и определением разности между максимальной и минимальной энтропии мтДНК, у членов этого класса. Класс, у которого разница энтропий больше дольше существует.

1. Филатов О.В. «Описание структур любых последовательностей образованных равновероятными случайными событиями» «Проблемы современной науки и образования». № 5 (138), 2019. С. 9-15, DOI: 10.24411/2404-2338-2019-10501.
2. Филатов О.В. «Описание распределения составных событий и их мизесовских частот через число возможных исходов. Механизм сжатия некоторых «не сжимаемых на один» последовательностей», «Проблемы современной науки и образования». № 9 (39), 2015. С. 27-36.
3. АДРЕС БД ДНК: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/browse#!/organelles/> (дата обращения: 30.03.2020).
4. Филатов О.В., Филатов И.О. «О закономерностях структуры бинарной последовательности». «Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов», 2014. № 5 (95), С. 226–233.
5. Филатов О.В. «Применение структур случайных последовательностей для описания свойств мтДНК и определения принадлежности отдельных мтДНК к их хозяйской группе животных». «Проблемы современной науки и образования». № 5 (150), 2020. С. 6-12.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭНТРОПИИ ШЕННОНА И ЧИСЛА ЭЙЛЕРА «Е» ДЛЯ ОПИСАНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ И МТДНК, ПОЛУЧЕНИЕ ЧИСЛА «Е» ЧЕРЕЗ ЭНТРОПИЮ ШЕННОНА

Филатов О.В.

Email: Filatov6127@scientifictext.ru

*Филатов Олег Владимирович – консультант по КДП-комбинаторике,
ООО «Прог-рам», г. Москва.*

Аннотация: в статье получено три удивительных, принципиально новых результата, на основании всего одного свойства комбинаторики длинных последовательностей. Для математиков представлен новый способ получения числа Эйлера. Для физиков, наконец, показано, какие физические предпосылки формируют величину числа «е», которое так часто применяется в формулах. Для биоинформатиков и генетиков дан на основе энтропии Шеннона и числа «е» новый способ классификации ДНК.

Ключевые слова: бинарная случайная последовательность, случайная последовательность, ДНК, мтДНК, КДП, числа Эйлера, комбинаторика.

APPLICATION OF THE SHANNON ENTROPY AND THE EULER "E" NUMBER TO DESCRIBE RANDOM SEQUENCES AND MTDNA, OBTAINING THE NUMBER "E" THROUGH THE SHANNON ENTROPY

Filatov O.V.

*Filatov Oleg Vladimirovich - Consultant for CLS - combinatorics,
LLC "Prog-ram", MOSCOW*

Abstract: the article obtained three amazing, fundamentally new results, based on just one property of combinatorics of long sequences. For physicists, finally, it is shown what physical premises form the value of the number "e", which is so often used in formulas. For bioinformaticians and geneticists, a new way of classifying DNA is given on the basis of Shannon's entropy and the number "e".

Keywords: binary random sequence, random sequence, DNA, mtDNA, CDP, Euler number, combinatorics.

УДК 519.115.8; 575; 57.011; 57.06; 575.2; 575.8

DOI: 10.24411/2312-8089-2022-10706

Сокращения: **пос-ть** - последовательность, **КДП** – Комбинаторика длинных последовательностей, **ИСП** - идеальная случайная последовательность, **ГС–мутации** – групповые скоординированные мутации.

Введение

Раннее человечество познавало мир с помощью таких физических понятий как расстояние, вес, плотность. Затем к ним добавились такие физические величины как температура и энергия, а сейчас к этим мерам добавляется мера хаоса – энтропия. Одна из разновидностей энтропии – энтропия Шеннона используется в информатике. В статье показано, как можно применить энтропию Шеннона для определения степени случайности любой последовательности, не обязательно бинарной. Например, с помощью энтропии определяется степень случайности: ДНК, сигналов (излучений), скорость разряда конденсатора, радиоактивного распада и многих других процессов.

Комбинаторика длинных последовательностей (новое направление в теории вероятности) выявила законы, по которым организуются любые случайные потоки. Интересен закон, что для случайной бинарной последовательности энтропия Шеннона равна константе «е» (числу Эйлера), этот результат получен как теоретически, так и экспериментально. Так как структура мтДНК очень мало отличается от структуры случайной последовательности, то полученные в «Комбинаторике длинных последовательностей» формулы определяют не только случайные бинарные пос-ти. через равенство её энтропии числу «е», но и идентифицируют мтДНК самых разных живых организмов через степень константы «е».

КДП предлагает новый способ получения числа «е», в нём число е получается, как сумма энтропий Шеннона для случайной бинарной последовательности. Из этого следует определение числа «е» как величины, значение которой является усреднённым результатом случайных процессов.

В этой статье рассчитываются энтропийные показатели некоторых мтДНК и случайных последовательностей, на основе деления мтДНК и случайных пос-тей на фрагменты, которые в КДП приняты в качестве основных составляющих единиц любых последовательностей.

В начале статьи дана математическая часть, вводящая формулы, которые во второй части применены для расчёта характеристик мтДНК.

Основная часть

В теории вероятности действует следующее предположение, что бинарная случайная последовательность является самой простой из возможных случайных пос-тей, поэтому на ней отрабатываются новые идеи и подходы, а затем их переносят на более сложные последовательности, например на ДНК. Сохраним этот порядок движения от простого к сложному и рассчитаем энтропию Шеннона сначала для бинарной пос-ти.

Для того чтобы учитывать структуру ДНК, нам необходимо её уметь рассчитывать. Любую случайную бинарную пос-ть из N элементарных событий «0», «1» КДП делит на серии из n одинаковых событий, например: $n=2 S = \langle 00 \rangle$; $n=2 S =$

«11»; ${}^nS = \langle 111 \rangle$; ${}^nS = \langle 000000 \rangle$. Такие серии из n одинаковых событий в КДП называют «Составными событиями» [1; 2] и обозначают nS . Причём «0», перед которым и за которым расположены единицы: «101», то же будет составным событием единичной длины: ${}^nS = \langle 0 \rangle$. И «1» окружённая нулями (010), тоже составное событие единичной длины: ${}^nS = \langle 1 \rangle$. В любой случайной бинарной пос-ти число составных событий nS стремится к величине, рассчитанной по формуле 1 [1; 2]:

$${}^nS = \frac{N}{2^{n+1}} \quad \Phi.1$$

Где: N – число бит (длина) случайной пос-ти; n – число бит (длина) составного события (монотонной серии).

У математиков есть два поясняющих примера для демонстрации того, какую часть пос-ти N занимают составные события nS . В первом примере предлагается порезать N пос-ть на составные события и разложить их по кучкам, в зависимости от их длины n . Во втором примере составные события раскрашивают своим цветом, например, события ${}^nS(\langle 111 \rangle; \langle 000 \rangle)$ закрашивают зелёным, а события ${}^nS(\langle 1111 \rangle; \langle 0000 \rangle)$ закрашивают синим. В результате будет наглядно видно число нулей и единиц: nEl входящих в составные события: nS , длины n . Число нулей и единиц nEl входящих в составные события nS , рассчитываются по формуле 2 [1; 2]:

$${}^nEl = {}^nS \cdot n = \frac{N \cdot n}{2^{n+1}} \quad \Phi.2$$

nEl – число нулей и единиц: «0»; «1» всех nS – составных событиях пос-ти N .

Вероятность попадания в тот или иной цвет, как при игре в рулетку, зависит от пропорций который этот цвет занимает в пос-ти N . Перейдём от числа всех событий N пос-ти к единичной мере, в которой каждый цвет будет характеризоваться вероятностью случайного попадания в него (как при игре в рулетку или дартс). Переход, для каждого цвета, от числа событий nEl к вероятности случайного попадания в него – np производится путём деления nEl на число бит пос-ти N , формула 3:

$${}^np = \frac{{}^nEl}{N} = \frac{{}^nS \cdot n}{N} = \frac{N \cdot n}{2^{n+1}} \cdot \frac{1}{N} = \frac{n}{2^{n+1}} \quad \Phi.3$$

Отметим, что в КДП величина: ${}^np = \frac{n}{2^{n+1}}$ называется геометрической вероятностью и $\sum_{n=1}^{n \rightarrow} ({}^np) = 1$.

Получив вероятность np , мы можем теперь рассчитать $H(S)$ – энтропию Шеннона для идеальной случайной пос-ти (напомним, что в основе $H(S)$ лежат составные события, а не нули и единицы). Подставляя значения из формулы 3 в формулу Шеннона: $H = -\sum_{n=1}^{n \rightarrow} ({}^np) \cdot \log_2 ({}^np)$, получаем формулу 4 (энтропию Шеннона для случайной бинарной пос-ти):

$$H = -\sum_{n=1}^{n \rightarrow} ({}^np) \cdot \log_2 ({}^np) = -\sum_{n=1}^{n \rightarrow} \frac{n}{2^{n+1}} \cdot \log_2 \frac{n}{2^{n+1}} \rightarrow e \quad \Phi.4$$

Компьютерное получение результата (суммы) для формулы 4 проводилось на слабом компьютере, в 32-х разрядной среде, поэтому было рассчитано всего 100 первых значений ряда формулы 4, они оказались равны: $N = 2,71146872422061$, рассчитанный результат расходится в третьем знаке после запятой с числом Эйлера, что достаточно точно для большинства практических расчётов. При расчёте на более мощной технике величина расхождения будет уменьшаться.

Экспериментальная проверка формулы 4 заключалась в генерации псевдослучайного файла на 20 млн. бинарных событий, найденная энтропия этого файла, равна: $H(S_0+S_1) = 2,71182261343045$. В рамках 32-х разрядной среды точность с числом «е» обеспечивается до третьего знака после запятой.

КДП – энтропия в физике. Формула 4 внесла физический смысл в вывод числа «е» (ранее число «е» получали как предельную сумму абстрактного математического ряда, без всякого физического содержания). Следствием формулы 4 является понимание, что физический смысл числа «е» связан с случайными составными событиями КДП. То есть, физические формулы, в которых есть константа «е», описывают такие процессы, в основе которых лежат вероятностные результаты и можно формально заменить число «е» в типовой физической формуле на его КДП определение, формулу 4: $Ae^{-t} = AN^{-t}$. В результате получим: $Ae^{-t} = AN^{-t} = A \left(-\sum_{n=1}^{n \rightarrow} \frac{n \cdot S_n}{N} \cdot \log_2 \frac{n \cdot S_n}{N} \right)^{-t} = A \left(-\sum_{n=1}^{n \rightarrow} ({}^n p) \cdot \log_2 ({}^n p) \right)^{-t}$.

Действительно, пусть есть некоторый случайный процесс, например радиоактивный распад, формула которого содержит число «е». Тогда из КДП определения числа «е» следует, что в основе процесса распада лежит случайность, при реализации которой, с равной возможностью, за квант времени событие распада ядра может произойти (выпадение условной бинарной «1»), или не произойти (условный бинарный «0»). Из формул КДП теории видно, как организуются случайные серии нулей и единиц. Суммирование серий (формула 4) является энтропией Шеннона, которая и есть число Эйлера «е», то есть: $N = e$.

Формула 4 была получена при делении последовательности N на составные события ${}^n S$, которые различаются по длине n , но не по величине образующих их элементарных событий («0»; «1»). Пример, два составных события ${}^{n=2} S$: «00» и «11» в такой трактовке одинаковы. Для учёта составных событий раздельно, отдельно серии из нулей «0», отдельно серии из «1», в КДП введено «Полярное составное событие» [1; 2], при его написании указывается образующая его величина, например: ${}^{n=2} S(0)$ – образовано двумя «00», ${}^{n=2} S(1)$ – образовано двумя «11». Расчёт энтропии Шеннона для случайной пос-ти показал интересную связь между полярными энтропиями: $H(0)$; $H(1)$ и не полярной H энтропией. Сумма её полярных энтропий на единицу больше величины не полярной энтропии: $H(0) + H(1) = H + 1$. Обозначим величины «0» и «1» одним символом «X», тогда для расчёта полярной энтропии $H(X)$ получим формулу 5:

$$H(X) = - \sum_{n=1}^{n \rightarrow} ({}^n p) \cdot \log_2 ({}^n p) = - \sum_{n=1}^{n \rightarrow} \frac{n}{2^{n+2}} \cdot \log_2 \frac{n}{2^{n+2}} \rightarrow \frac{e+1}{2} \quad \Phi.5$$

Сложим полярные энтропии вместе: $2H(X) = H(0) + H(1)$, формула 6:

$$H(0) + H(1) = -2 \cdot \sum_{n=1}^{n \rightarrow} ({}^n p) \cdot \log_2 ({}^n p) \rightarrow e + 1 \quad \Phi.6$$

Продолжим тему КДП энтропии составных событий, так как компьютерное моделирование дало интересные значения энтропий, равные целым числам: двум и трём.

Заменим в формуле Шеннона полное числа элементарных событий пос-ти N на S - число всех составных событий случайной пос-ти, где S рассчитывается по формуле 7 [1; 2]:

$$S = \sum_{n=1}^n {}^nS = \sum_{n=1}^n \frac{N}{2^{n+1}} = \frac{N}{2} \quad \Phi.7$$

Подставляя отношение $\frac{{}^nS}{S}$ в формулу Шеннона, получим формулу 8, сумма по которой, для идеальной случайной пос-ти (ИСП), константа – 2:

$$H\left(\frac{{}^nS}{S}\right) = - \sum_{n=1}^{n \rightarrow} \frac{{}^nS}{S} \cdot \log_2 \frac{{}^nS}{S} = 2 \quad \Phi.8$$

Напомним, энтропия $H\left(\frac{{}^nS}{S}\right)$ вычислена не на множестве элементарных событий N, а на множестве всех составных событий S. Действительно, в КДП показано, что $S = \frac{N}{2}$, раскроем отношение: $\frac{{}^nS}{S} = \frac{N}{2^{n+1}} : \frac{N}{2} = \frac{1}{2^n}$ и подставим его в ф.8: $H\left(\frac{{}^nS}{S}\right) = - \sum_{n=1}^{n \rightarrow} \frac{1}{2^n} \cdot \log_2 \frac{1}{2^n} = \sum_{n=1}^{n \rightarrow} \frac{n}{2^n} = 2$.

Полярная энтропия $H\left(\frac{{}^nS(X)}{S}\right)$ (полярные события ${}^nS(X)$ описаны выше [1; 2]), равна константе - 1.5, формула 9:

$$H\left(\frac{{}^nS(X)}{S}\right) = - \sum_{n=1}^{n \rightarrow} \frac{{}^nS(X)}{S} \cdot \log_2 \frac{{}^nS(X)}{S} = 1.5 \quad \Phi.9$$

Сумма полярных энтропий: $H\left(\frac{{}^nS(0)}{S}\right)$ и $H\left(\frac{{}^nS(1)}{S}\right)$ равна трём, ф. 10:

$$H\left(\frac{{}^nS(0)}{S}\right) + H\left(\frac{{}^nS(1)}{S}\right) = 3 \quad \Phi.10$$

Действительно, в КДП показано, что $S = \frac{N}{2}$, раскроем отношение: $\frac{{}^nS(X)}{S} = \frac{N}{2^{n+2}} : \frac{N}{2} = \frac{1}{2^{n+1}}$ и подставим его в ф.10: $H\left(\frac{{}^nS(0)}{S}\right) + H\left(\frac{{}^nS(1)}{S}\right) = -2 \cdot \sum_{n=1}^{n \rightarrow} \frac{{}^nS(X)}{S} \cdot \log_2 \frac{{}^nS(X)}{S} = -2 \cdot \sum_{n=1}^{n \rightarrow} \frac{1}{2^{n+1}} \cdot \log_2 \frac{1}{2^{n+1}} = 2 \cdot \sum_{n=1}^{n \rightarrow} \frac{n+1}{2^{n+1}} = \sum_{n=1}^{n \rightarrow} \frac{n+1}{2^n} = \sum_{n=1}^{n \rightarrow} \frac{n}{2^n} + \sum_{n=1}^{n \rightarrow} \frac{1}{2^n} = 2 + 1 = 3$.

Таким образом для ИСП энтропия Шеннона по составным событиям равна числу два (ф. 8), а по полярным событиям равна числу три (ф. 10).

В таблице 1 собраны экспериментально полученные энтропии для случайной бинарной пос-ти. Компьютерная программа искала составные события в случайной бинарной пос-ти: $N = 2 \cdot 10^7$ и учитывала их, по итоговому результату рассчитаны значения таблицы 1. Как видно, степень хаоса (порядка) можно рассчитывать по разным образующим случайную пос-ть объектам, в знаменателе может быть число

элементарных событий N, смотри формулу 3, или число составных событий S, формула 8.

Таблица 1. Экспериментальные энтропии случайной бинарной пос-ти

Энтропия Шеннона, учёт по S	Энтропия Шеннона, учёт по N
$H(S_0+S_1) = 2,0005497$ (ф.8) $H(S_0) = 1,499929$ (ф.9) $H(S_1) = 1,5006186$ (ф.9) $H(S_0) + H(S_1) = 3,000548$ (ф.10)	$H = 2,711823$ (ф.4) $H(0) = 1,855287$ (ф.5) $H(1) = 1,856523$ (ф.5) $H(0) + H(1) = 3,711810$ (ф.6)
Mas[i] / Sum_S; Mas0[i] / Sum_S; Mas1[i] / Sum_S	Mas[i]*i / N; Mas0[i]*i / N; Mas1[i]*i / N
Button367; file = 20mln1.dat; N = 20000000; Mas[i] = Mas0[i] + Mas1[i]; Sum_S = 9997242; Sum_Mas[i]*i = 20000000	

Разобрав формулы получения энтропии H, для простейшей бинарной пос-ти, перейдём к расчёту энтропии для мтДНК, в котором четыре элементарных события (нуклеотида). Пример фрагмента мтДНК: «GGTGGAATAATACSTATATTGCCGTTGTTGCTATTACTAT...». Его раскладка по составным событиям дана в таблице 2.

Таблица 2. Численность составных событий (CC) в мтДНК

Составные события (CC) в мтДНК Fungi Ascomycetes Candida tetragidarum				Шаблон L[n]
A[1] = 10503 A[2] = 2964 A[3] = 624 A[4] = 121 A[5] = 29 A[6] = 6 A[7] = 5	C[1] = 5004 C[2] = 1037 C[3] = 108 C[4] = 23 C[5] = 3	G[1] = 4948 G[2] = 971 G[3] = 93 G[4] = 17 G[5] = 3	T[1] = 10507 T[2] = 2860 T[3] = 573 T[4] = 123 T[5] = 32 T[6] = 6 T[7] = 4	L[1] = L L[2] = LL L[3] = LLL L[4] = LLLL L[5] = LLLLL L[6] = LLLLLL L[7] = LLLLLLL LLLLLLL
SumA = 14252	SumC = 6175	SumG = 6032	SumT = 14105	L = A; C; G; T
Сумма всех CC(A; C; G; T) = 40564; число букв A; C; G; T в CC: L = 52426				Button360

Составные события в мтДНК выявляются аналогично рассмотренным выше составным событиям бинарной пос-ти. Примеры составных событий в мтДНК: $n=2S(A) = \langle AA \rangle$; $n=1S(C) = \langle C \rangle$; $n=3S(G) = \langle GGG \rangle$; $n=1S(T) = \langle T \rangle$. Для заполнения таблицы 2 компьютерная программа нашла и посчитала в мтДНК «Fungi tetragidarum» все составные события. Полученные величины были использованы для расчёта энтропии Шеннона этого мтДНК.

На примере случайной пос-ти из четырёх равновероятных элементарных событий: A; C; G; T, введём формулы расчёта энтропии мтДНК. В таблице 3 дана раскладка по суммам составных событий $nS(A; C; G; T)$ случайной пос-ти равновероятных событий: A; C; G; T.

Таблица 3. Раскладка по CC случайной ACGT пос-ти

Суммы элементарных событий	Суммы составных событий
SumEIA = 5004534 SumEIC = 5000616 SumEIG = 4999102 SumEIT = 4995748	SumA = 3751255 SumC = 3750415 SumT = 3747600 SumG = 3750276
Counter Bukv(ACGT) = 20000000	S4 (A+C+T+G) = 14999546 S4 teor(A+C+T+G) = 15000000

Для определения, насколько мтДНК расходится с идеальной случайной пос-тью рассчитаем ${}_m^nS(L)$ - составные события Идеальной Случайной Пос-ти (ИСП) по формуле 11. По формуле 11 [3] рассчитывают число составных событий по отдельности для каждой из четырёх равновероятных букв ($L = \{A, C, G, T\}$) когда они образуют ИСП с числом всех букв (длиной пос-ти): $N_{\text{мтДНК}}$; выпадение каждой буквы ($L = \{A, C, G, T\}$; $V = 4$) равновероятно:

$${}_m^nS(L) = \frac{1}{V} \cdot \frac{(V-1)^2}{V^{n+1}} \cdot N_{\text{мтДНК}} \quad \Phi.11$$

Где: n – число букв в составном событии ${}_m^nS(L)$, t – теоретическая величина; V – число элементарных событий, для ДНК $V=4$; $N_{\text{мтДНК}}$ – число нуклеотид.

Зная ${}_m^nS(L)$ из ф.11, рассчитаем, по формуле 12, энтропию Шеннона: ${}_{N}^{KДП}H(L)$ по отдельности для каждой буквы:

$${}_{N}^{KДП}H(L) = - \sum_{n=1}^n \frac{{}_L^nS(N) \cdot n}{N} \cdot \log_4 \frac{{}_L^nS(N) \cdot n}{N} \quad \Phi.12$$

Где: ${}_{N}^{KДП}H$ – энтропия Шеннона для одной из четырёх нуклеотид.
 ${}_L^nS$ – составные события образованные одной из четырёх букв, подробно описаны выше.

Полная энтропия Шеннона ${}_{N}^{V=4}H(ACGT)$ для мтДНК, формула 13, образуется как сумма частных энтропий полученных по формуле 12.

$${}_{N}^{V=4}H(ACGT) = {}_{N}^{V=4}H(A) + {}_{N}^{V=4}H(C) + {}_{N}^{V=4}H(G) + {}_{N}^{V=4}H(T) \quad \Phi.13$$

В ИСП все частные энтропии равны друг: ${}_{\text{Теор}}^{V=4}H(ACGT) = 4 \cdot {}_{N}^{V=4}H(L)$, запишем это развёрнуто в формуле 14 (эта формула только для ИСП):

$${}_{\text{Теор}}^{V=4}H(ACGT) = -4 \cdot \sum_{n=1}^{n \rightarrow} \frac{{}_N^nS(L) \cdot n}{N} \cdot \log_4 \frac{{}_N^nS(L) \cdot n}{N} \quad \Phi.14$$

Где: ${}_m^nS(L)$ – рассчитывается по формуле 11.

В таблице 4, приведены энтропии рассчитанные для рассматриваемой в таблице 3 случайной пос-ти. Для частных энтропий расчёт по ф.12, полная энтропия $H(ACGT)$ рассчитана по ф.13. Как видно, энтропии случайной пос-ти имеют случайный разброс от теоретически рассчитанных значений: $H(L)_{\text{теор}} = 0,45$; $H(ACGT)_{\text{теор}} = 1,80$.

Таблица 4. Энтропии случайной пос-ти $F(V=4; N=20000000$

H(A) = 0,451321 (ф.12)	S4_теор = 15000000
H(C) = 0,451000 (ф.12)	H(L)_теор = 0,45
H(G) = 0,450666 (ф.12)	H(ACGT)_теор = 1,80
H(T) = 0,450673 (ф.12)	GlobSum SS = 14999546
H(ACGT) = 1,803660 (ф.13)	S4_эксп/S4_теор = 0,9999697
Button361; IDEL_ACGT.dat; Counter Bukv(ACGT) = 20000000	

Расчёт мтДНК энтропий Шеннона. В таблице 5 приведены средние энтропии Шеннона по классам животных. Средняя энтропия по каждому классу рассчитывалась по 45 мтДНК энтропиям [4] (каждая из 45 энтропий, рассчитана по формуле 13).

Таблица 5. Средняя энтропия мтДНК по классам животных

Roundworms	1,981495149	Reptiles	1,878134895
Insects	1,931876339	Fungi Ascomycetes	1,857630617
Fungi Basidiomycetes	1,918323476	Birds	1,84506267
Land Plants	1,917434239	Mammals	1,842519908
Amphibians	1,89987545	ИДЕАЛ ACGT	1,80
Fishes	1,891324328	Fungi Ascomycetes Candida	1,735756782

Из таблицы 5 видно, что средняя энтропия по классам животных отличается максимум на 10% от уровня 1,80 - энтропии идеальной случайной пос-ти, энтропии отдельных мтДНК имеют больший разброс от уровня энтропии ИСП.

Энтропия мтДНК на основе числа Эйлера. Выше уже была рассчитана энтропия мтДНК, но можно получить запись величины энтропии мтДНК в наиболее привычной научной форме, на основе числа «е», формула 4. Для того чтобы описывать бинарную КДП энтропию Шеннона для мтДНК пос-тей, надо ДНК алфавит: А; С; G; Т перевести в бинарный формат. Преобразовать четырёхбуквенную мтДНК запись к бинарному виду можно: $4! = 24$ способами. Для полученных результатов в таблице 6, было произведено следующее одно преобразование (из 24 возможных): $A \rightarrow 00$; $C \rightarrow 01$; $G \rightarrow 10$; $T \rightarrow 11$, в результате которого мтДНК принял бинарную форму записи (она обладает обратной восстанавливаемостью, из неё однозначно получается мтДНК запись в А; С; G; Т алфавите).

В таблице 6, в столбце 1, показана очень удобная, энтропийная степенная запись на основе числа е, которая компактно идентифицирует мтДНК различных классов животных, например: $H(S0 + S1) = e^{1,050073}$, она имеет коренную связь с каждым мтДНК, которую она обозначает, так как получена в результате нахождения энтропии конкретно каждой мтДНК, и является числовой величиной энтропии этой мтДНК, фактически в таблице 6 даны криптографические хэши нескольких мтДНК.

В статье [5] на основе рассчитанной средней и максимальной энтропии класса была построена пос-ть появления классов животных на Земле, а также время существования каждого класса, но в таблице 6 приведена запись энтропий без построения их в хронологическую пос-ть.

Для сравнения энтропий мтДНК родственных существ, в строках 1 и 2 таблицы 6 приведены энтропии мтДНК: неандертальского человека - $H(S0 + S1) = e^{1,050073}$, и человека современного. Человек современный представлен двумя мтДНК: $e^{1,048185}$; $e^{1,048185}$. У неандертальского человека степень энтропии мтДНК больше, чем у современного человека: $1,050073 > (1,048916; 1,048185)$. На примере мтДНК современного человека подчеркнём, что КДП – энтропия различает ДНК не только представителей разных классов [6], но и ДНК отдельных особей вида (если ДНК отличается хотя бы одной буквой).

Таблица 6. Пример КДП – энтропии мтДНК на базе числа «е»

	Энтропия и её запись посредством «е»	Значения энтропии
1	Mammals Homo sapiens neanderthalensis $H(S0+S1) = 2,85785917546007$; $H(S0 + S1) = e^{1,050073}$	$H(0) = 2,06783958218972$ $H(1) = 1,77077701858322$ $H(0) + H(1) = 3,83861660077294$
2	Mammals Homo sapiens 1 $H(S0+S1) = 2,85246957456173$; $H(S0 + S1) = e^{1,048185}$	$H(0) = 2,06882360601095$ $H(1) = 1,76404337405945$ $H(0) + H(1) = 3,8328669800704$
3	Mammals Homo sapiens 2 $H(S0+S1) = 2,85455597226013$; $H(S0 + S1) = e^{1,048916}$	$H(0) = 2,07114138073462$ $H(1) = 1,76345137467644$ $H(0) + H(1) = 3,83459275541106$
4	Roundworms Aelurostrongylus abstrusus $H(S0+S1) = 3,709089946095$; $H(S0 + S1) = e^{1,310787}$	$H(0) = 1,48186668599867$ $H(1) = 2,99028248472314$ $H(0) + H(1) = 4,47214917072181$
5	Insects Lycena phlaeas $H(S0+S1) = 3,42010124393832$; $H(S0 + S1) = e^{1,229670}$	$H(0) = 2,10688960525994$ $H(1) = 2,29889883989543$ $H(0) + H(1) = 4,40578844515538$
6	Land Plants Silene latifolia $H(S0+S1) = 3,07153776722913$; $H(S0 + S1) = e^{1,122178}$	$H(0) = 2,01188975254497$ $H(1) = 2,05691411033977$ $H(0) + H(1) = 4,06880386288474$
7	Amphibians Limnonectes fujianensis $H(S0+S1) = 2,99966126082246$; $H(S0 + S1) = e^{1,098499}$	$H(0) = 1,96072819924407$ $H(1) = 2,0295987018684$ $H(0) + H(1) = 3,99032690111248$
8	Fishes Icelus spatula $H(S0+S1) = 2,87683769171626$; $H_{SS(0+1)} = e^{1,056692}$	$H(0) = 1,93622999186467$ $H(1) = 1,9333654324876$ $H(0) + H(1) = 3,86959542435228$
9	Birds Otis tarda $H(S0+S1) = 2,84240433331868$; $H(S0 + S1) = e^{1,0446500}$	$H(0) = 2,07522555595517$ $H(1) = 1,73782654781985$ $H(0) + H(1) = 3,81305210377502$
10	Reptiles Gekko gekko mitochondrion $H(S0+S1) = 2,93439337488042$; $H(S0 + S1) = e^{1,076501}$	$H(0) = 2,07442581838486$ $H(1) = 1,84616413688596$ $H(0) + H(1) = 3,92058995527082$
	$p = \text{Mas}[i]*i/N) * \log(p) / \log(2)$	$\text{Mas0}[i]*i/N) * \log(p) / \log(2)$; $\text{Mas1}[i]*i/N) * \log(p) / \log(2)$
$A \rightarrow 00; C \rightarrow 01; G \rightarrow 10; T \rightarrow 11$; C:\! ГЕНОМ\DAT Моя накачка ОБРАБОТАНО\ИЗ АСГТ в БИНАРНЫЙ ФОРМАТ; Button118; Button369		

Если применение константы Эйлера для описания ДНК является новым в биоинформатике и генетике, то в физике наоборот, очень распространены формулы с числом «е». Выше был показан физический смысл числа «е» (формула 4), число «е» — это энтропия случайных составных событий КДП.

Обсуждение

Надо отметить, что для идентификации ДНК не всегда достаточно брать только одно преобразование ДНК в двоичную систему, в статье было рассмотрено одно преобразование: $A \rightarrow 00; C \rightarrow 01; G \rightarrow 10; T \rightarrow 11$. Если к этому преобразованию добавить ещё 23 оставшихся возможных преобразования (пример по «А»: $A \rightarrow 00; A \rightarrow 01; A \rightarrow 10; A \rightarrow 11$), то полученная система из 24-х КДП – энтропий будет идентифицировать любые два ДНК, различающиеся одним нуклеотидом (различие в одной букве). В полученной системе из 24 КДП – энтропий обязательно будут состояния чувствительные к данной единичной мутации. Поэтому, для ДНК идентификации отдельных особей одной популяции (или прослеживание поколений особей) в которой много близкородственных особей, нужно использовать систему из 24 КДП – степенных бинарных энтропий.

В то же время, система всего из четырёх КДП - энтропий: $H(A)$, $H(C)$, $H(G)$, $H(T)$ также идентифицирует ДНК с различием всего в одной букве: ${}^{KDP}_{ACGT}H = {}^{KDP}_AH + {}^{KDP}_CH + {}^{KDP}_GH + {}^{KDP}_TH$, [5]. Но, существуют Групповые «Скоординированные» мутации (ГС - мутации). ГС - мутации так меняют содержание «нужных» нуклеотид в «нужных» местах ДНК, что баланс и численность составных событий не изменяется, и не меняется и КДП - энтропия. Пример ГС - мутации: было - «ТААССGGTT», стало после ГС - мутации «ТССААGGTT» (АА и СС поменялись местами). Выявить ГС - мутации может цуговый КДП анализ [1; 2] и цуговая КДП - энтропия. Объём статьи не позволяет рассказать о более продвинутой цуговой КДП форме деления пос-тей на базовые блоки. Но два слова о цугах надо сказать, так как на их основе разработаны фильтры для идентификации мтДНК [6].

На основе КДП - цуг дано уникальное для теории вероятности определение случайных пос-тей, его уникальность заключается в том, что оно базируется на формулах, и применяя это определение и формулы расчёта можно алгоритмически создавать пос-ти идентичные случайным. КДП определение случайной последовательности. Если для исследуемой пос-ти выполняются условия: в любом произвольном, достаточно длинном, участке пос-ти числа составных событий и цуговых цепочек близки значениям полученным по формулам КДП, и частные цуговые энтропии Шеннона (сложность) близка значениям идеальной пос-ти, то такая пос-ть случайна.

Действительно, если по КДП алгоритмам и цуговым формулам можно строить неограниченное по численности множество пос-тей, которые идентичны случайным пос-тям, то можно заявить, что секрет случайных пос-тей раскрыт, а полученные знания о случайности начинают применяться, в частности, для ДНК исследований.

Другие КДП определения числа e при $V=2$.

Кроме самого простого определения числа Эйлера данного в формуле 4, в КДП можно дать ещё другие определения числа e , коротко приведём их здесь.

Определение числа « e » через геометрическую вероятность: nG .

В КДП открыт новый тип вероятности. Случайные результаты событий - очередь событий, в своём пространстве событий обладает свойствами геометрической вероятности [2]: nG . По этому основному свойству нового типа вероятностей он был и назван - «Геометрическая вероятность». По формуле 15 определяют мат. ожидание числа геометрических составных событий nS :

$${}^nS = Z \cdot {}^nG = Z \cdot \frac{n}{2^{n+1}} \quad \Phi.15$$

Где: Z - число внедрений в случайную пос-ть.

Видно, что формулу 4 можно переписать через геометрическую вероятность nG , получим формулу 16:

$$H = - \sum_{n=1}^{n \rightarrow} \frac{n}{2^{n+1}} \cdot \log_2 \frac{n}{2^{n+1}} = - \sum_{n=1}^{n \rightarrow} {}^nG \cdot \log_2 {}^nG \rightarrow e \quad \Phi.16$$

Определение числа e через частоты Мизеса nf . В КДП, для работы с бесконечными случайными пос-тями введены частоты Мизеса, которые определяются по формуле 17:

$${}^n f = \frac{{}^n S}{N} = \frac{N}{2^{n+1}} \cdot \frac{1}{N} = \frac{1}{2^{n+1}} \quad \Phi.17$$

Подставляя частоту Мизеса ${}^n f = \frac{1}{2^{n+1}}$ в формулу для энтропии 4, получим выражение энтропии для бесконечной случайной бинарной пос-ти, формула 18:

$$H = - \sum_{n=1}^{n \rightarrow} \frac{n}{2^{n+1}} \cdot \log_2 \frac{n}{2^{n+1}} = - \sum_{n=1}^{n \rightarrow} ({}^n f \cdot n) \cdot \log_2 ({}^n f \cdot n) \rightarrow e \quad \Phi.18$$

Заметим, что частота Мизеса умноженная на n является геометрической вероятностью: ${}^n G = {}^n f \cdot n = \frac{n}{2^{n+1}}$.

В статье при выводе энтропии мтДНК и получении числа e происходит отсылка к КДП – Комбинаторике длинных пос-тей. В двух словах, КДП – это система из недавно экспериментально открытых, в потоках случайных значений, законов вероятности и описывающих их формул.

Выводы

1) Представлен новый вывод числа Эйлера - « e », на основе случайных бинарных потоков и энтропии Шеннона.

2) Случайная последовательность – это результат физических процессов, показано, что число « e » является итоговой суммой случайных физических результатов.

3) Информационная энтропия Шеннона для случайной бинарной последовательности стремится к числу Эйлера, « e », при её расчёте на основе КДП фрагментации.

4) Для идентификации ДНК отдельных особей одной популяции, нужно использовать систему из 24 бинарных энтропий на основе числа « e ».

5) Система из четырёх КДП - энтропий: $H(A)$, $H(C)$, $H(G)$, $H(T)$, обеспечивает идентификацию ДНК отдельных особей.

6) На основе энтропии Шеннона и числа « e » представлен новый способ описания и классификации ДНК, который является хэш подписью для ДНК.

7) Показана взаимосвязь КДП частот Мизеса, КДП геометрической вероятности и числа Эйлера « e ».

Список литературы / References

1. Филатов О.В., Филатов И.О. О закономерностях структуры бинарной последовательности. «Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов», 2014. № 5 (95). С. 226 – 233.
2. Филатов О.В., Филатов И.О. Закономерность в выпадении монет – закон потоковой последовательности. Германия. Издательский Дом: LAPLAMBERT Academic Publishing, 2015. С. 268.
3. Филатов О.В. Описание структур любых последовательностей образованных равновероятными случайными событиями. «Проблемы современной науки и образования». № 5 (138), 2019. С. 9-15. DOI: 10.24411/2404-2338-2019-10501.
4. АДРЕСС БД ДНК: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/browse#!/organelles/> (дата обращения: 01.03.2020).

5. *Филатов О.В.* Применение энтропии Шеннона и КДП комбинаторики в ДНК анализе для выявления биологических классов, энтропийная шкала классов. «Вестник науки и образования». № 7(127), 2022.
6. *Филатов О.В.* Применение структур случайных последовательностей для описания свойств мтДНК и определения принадлежности отдельных мтДНК к их хозяйской группе животных. «Проблемы современной науки и образования». № 5 (150), 2020. С. 6-12.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПАССИВНОЙ СИСТЕМЫ PCM С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕГУЛИРУЕМОЙ ЕСТЕСТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

Исламова Н.А.¹, Мингяшаров А.Х.²

Email: Islamova6127@scientifictext.ru

¹Исламова Наргиза Абдукаримовна – докторант;

²Мингяшаров Абдурахим Хуроз угли – докторант,
факультет строительства зданий и сооружений,
Ташкентский архитектурный институт,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: в последние годы строительный сектор несет ответственность за непрерывный рост потребления энергии в мире. На отопление и охлаждение помещений приходится 34% этого энергопотребления в зданиях. В этом контексте использование накопителей тепловой энергии (TES) может снизить потребление энергии для кондиционирования воздуха в помещениях. Использование материалов с фазовым переходом (PCM) в качестве системы скрытого накопления тепловой энергии (LHTE) в ограждающих конструкциях зданий представляет большой интерес для применения в системах пассивного охлаждения из-за высокой способности этой технологии аккумулировать энергию. Можно сказать, что интеллектуальное управление вентиляцией может привести к значительной экономии энергии.

Ключевые слова: PCM, оптимизированная естественная вентиляция, пассивная система охлаждения.

IMPROVING THE ENERGY EFFICIENCY OF A PASSIVE PCM SYSTEM USING CONTROLLED NATURAL VENTILATION

Islamova N.A.¹, Mingyasharov A.Kh.²

¹Islamova Nargiza Abduraimovna - doctoral Student;

²Mingyasharov Abdurahim Khuroz ugli – doctoral Student,
FACULTY OF CONSTRUCTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES,
TASHKENT ARCHITECTURAL INSTITUTE,
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: in recent years, the building sector has been responsible for continuous increase in energy consumption in the world. Space heating and cooling accounts for 34% of this energy consumption in buildings. In this context, using thermal energy storage (TES) can reduce energy consumption for space air conditioning. The use of phase change materials (PCM) as latent heat thermal energy storage (LHTES) system in the building envelope has been of great interest for passive cooling applications due to the high energy storage capacity of this technology. It can be said that smart control of ventilation can lead to considerable energy savings.

Keywords: PCM, Optimization natural ventilation, Passive cooling system.

УДК 628.8

DOI: 10.24411/2312-8089-2022-10704

В последние годы строительный сектор является основным потребителем энергии в мире, на долю которого приходится почти 40% конечного потребления энергии во всем мире и 40% прямых и косвенных выбросов углекислого газа (CO₂). Системы

ОВКВ (отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха) способствуют большому потреблению энергии как в жилых, так и в коммерческих зданиях для обеспечения теплового комфорта жильцов. Хотя потребность в энергии для отопления составляет основную часть энергопотребления в зданиях, было подсчитано, что с ростом мировой экономики и демографического роста потребность в энергии для охлаждения резко возрастет почти на 150% во всем мире и на 300-600% в развивающихся странах к 2050 году. В соответствии с последними директивами ЕС по энергоэффективности зданий и энергоэффективности, каждое государство-член ЕС должно разработать долгосрочную стратегию реконструкции для поддержки обновления национального фонда жилых и нежилых зданий, как государственных, так и частных, в высокоэффективный и обезуглероженный строительный фонд путем 2050 год. Очевидно, что снижение энергопотребления в системах ОВКВ значительно снизит потребление энергии в зданиях и, следовательно, сократит выбросы углекислого газа.

Исследования, описанные выше, показали, что были достигнуты успехи в разработке сочетания пассивных систем PCM для офисных зданий с ночной вентиляцией. Однако необходимы дальнейшие исследования, поскольку в существующей литературе эффект естественной вентиляции оценивался с помощью упрощенных и фиксированных скоростей воздушного потока, и отсутствует сложный подход к анализу и внедрению таких систем. Кроме того, в течение дня бывают периоды времени, когда температура наружного воздуха ниже заданной температуры в помещении. Таким образом, чтобы максимально использовать естественную вентиляцию, было реализовано интеллектуальное управление рабочими окнами (вентиляция с регулируемой температурой). Кроме того, производительность PCM зависит от температуры плавления, которая будет разной для разных климатических условий. В этом контексте новизна данного исследования заключается в повышении энергоэффективности коммерческих зданий за счет сочетания оптимизированного PCM и естественной вентиляции с интеллектуальным управлением. Кроме того, естественная вентиляция была реализована с использованием модели сети воздушных потоков, которая численно вычисляет скорость вентиляционного потока на основе эффектов ветра и плавучести в различных климатических условиях. В исследовании использовались две стратегии контроля для реализации естественной вентиляции: (а) Контроль температуры в течение дня (б) Ночная вентиляция. Обе стратегии управления вентиляцией, то есть вентиляция с регулируемой температурой и ночная вентиляция, были исследованы для определения влияния естественной вентиляции на энергосбережение здания.



Рис. 1. Прототип эталонного здания
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778820310537>)

Сценарий “а” считался исходным для расчета экономии энергии в каждом сценарии. Результат показал, что оптимальная температура плавления PCM находится в диапазоне от 22 до 26 °C, а температура плавления почти во всех климатических условиях была выше заданной температуры. Высокая температура плавления помогла PCM заряжаться от низких температур в ночное время. Результаты показали, что для

этого конкретного типа офисных зданий с высоким внутренним тепловыделением и в холодные месяцы использование пассивной системы РСМ в ограждающих конструкциях зданий дало незначительные преимущества и в некоторых случаях увеличило потребление энергии. В условиях засушливого климата в таких городах, как Дель-Рио (-1%), Нью-Дели (-0,55%), Дакар (-0,25%) и Абу-Даби (-0,16%), потребление энергии увеличилось с применением РСМ, а в случае Феникса (0,13%) и Мидленда (0,45%) экономия была незначительной. Это было связано с тем, что изоляционный слой в стенах здания препятствовал передаче тепла наружу, и, таким образом, РСМ нельзя было заряжать для следующего цикла. В то время как в таких городах, как Седуна (26,31%) и Лас-Вегас (2,14%), экономия на охлаждении была достигнута за счет применения РСМ из-за низкой максимальной и минимальной температуры в течение дня. С другой стороны, в случае теплых умеренных погодных условий экономия энергии была значительной при использовании РСМ, за исключением Тегерана (0,57%) и Гонконга (-0,27%). Значительная экономия энергии была достигнута в Брисбене (14,92%), Антофагасте (14,63%), Мадриде (3,33%), Кальяри (2,39%) и Севилье (1,88%) благодаря низкой ночной температуре на улице, и, таким образом, РСМ можно было заряжать на следующий день.

В настоящем исследовании изучалось влияние естественной вентиляции в сочетании с технологией РСМ на энергетические показатели офисных зданий. Были выбраны различные погодные условия, основанные на потребностях в энергии охлаждения. Целью исследования является устранение ограничений пассивной системы охлаждения РСМ, в которой часто бывает трудно обеспечить затвердевание в ночное время, а накопленное тепло отводится в помещение, что не приводит к значительной экономии энергии или более высокому потреблению энергии для охлаждения помещения. В этом контексте для отвода тепла в офисном здании с пассивной системой охлаждения РСМ использовался наружный воздух низкой температуры. Для повышения эффективности естественной вентиляции или свободного охлаждения использовались различные сценарии и стратегии контроля. Естественная вентиляция была реализована с использованием модели сети воздушных потоков, которая вычисляет объемный расход воздуха на основе погодных данных, в отличие от фиксированных объемных расходов воздуха. Результаты показали, что лучший контроль естественной вентиляции обеспечивает существенные преимущества с точки зрения экономии энергии в офисных зданиях. Но эффект естественной вентиляции был максимальным в случае офисных зданий с усилением РСМ с надлежащими системами естественной вентиляции и управления. Другими словами, потенциал пассивной системы РСМ был использован должным образом, объединив ее с естественной вентиляцией, за исключением городов с повышенной температурой наружного воздуха в ночное время. Офисные здания, расположенные в климате с низкими ночными температурами, такими как Брисбен, Севилья, Антофагаста, Седуна, Мадрид и Кальяри, с естественной вентиляцией в течение всего дня, регулируемой разницей температур внутри и снаружи, могут обеспечить максимальную экономию энергии на охлаждение по сравнению с офисными зданиями без пассивной системы РСМ и естественной вентиляции. Кроме того, было обнаружено, что в условиях жаркого засушливого климата использование только РСМ в качестве пассивной системы охлаждения в офисных зданиях было неэффективным в холодные месяцы. Хотя эффективность РСМ была повышена за счет сочетания его с естественной вентиляцией, но преимущества были более или менее эквивалентны использованию только естественной вентиляции. Методология, используемая в настоящем исследовании, может быть распространена на другие климатические условия и различные типы зданий с оптимизированной регулируемой вентиляцией.

1. Dergunova A., Antoshkin V., Erofeev V. Intelligent building systems. Saransk, 2018.
2. Микконен Лаури. Повышение энергоэффективности зданий. Университет Оулу, Финляндия, 2014.
3. Самарин О.Д. Оптимизация комплекса энергосберегающих технических решений и теплотехнической безопасности при проектировании зданий. М., 2012.
4. Rockwool. Energy efficiency projects, 2014.
5. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778820310537/> (дата обращения: 25.07.2022).
6. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/> (дата обращения: 25.07.2022).
7. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://theconstructor.org/building/new-technologies-energy-savings-buildings/1251/> (дата обращения: 25.07.2022).
8. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.researchgate.net/> (дата обращения: 25.07.2022).

ОРГАНИЗАЦИЯ НЕЙРОСЕТЕВОЙ АРХИТЕКТУРЫ АВТОКОДИРОВЩИКА ПРИ ВЫДЕЛЕНИИ ПРИЗНАКОВ DOS/DDOS-АТАК

Мостовщиков Д.Н.¹, Дос Е.В.², Камалиденов К.Ш.³

Email: Mostovshchikov6127@scientifictext.ru

¹Мостовщиков Дмитрий Николаевич - старший системный архитектор;

²Дос Евгений Владимирович - старший системный архитектор,
Li9, Inc.,

г. Феникс, Соединенные Штаты Америки;

³Камалиденов Куаныш Шарипханович - ведущий системный архитектор,
Digital IQ, г. Нур-Султан, Республика Казахстан

Аннотация: рассмотрены актуальные подходы по организации системы киберзащиты информационных ресурсов сетевых сервисов. Указано, что современные сетевые сервисы базируются на распределенной архитектуре и динамической маршрутизации, что приводит к расширению набора уязвимостей, в частности таких, как неправомерный доступ к конфиденциальным данным, нарушение стабильной работы сервиса, а также внедрение вредоносного программного кода. Проведена классификация методов защиты от DoS- и DDoS-атак, а также определены особенности построения нейросетевых алгоритмов, которые используются с целью выделения признаков кибератак. Была предложена методика построения нейросетевой архитектуры на основе каскадного автокодировщика с глубинным обучением, отмечено, что соответствующие алгоритмы позволяют отслеживать признаки DoS- и DDoS-атак в режиме реального времени. Результаты исследования дали возможность разработать комплексную методологию для решения задач по построению системы защиты облачного сервиса на основе распределенной сетевой архитектуры при помощи нейросетевых алгоритмов отслеживания признаков кибератак.

Ключевые слова: сетевой сервис, информационный ресурс, нейросетевая архитектура, архитектура «автокодировщик», DoS/DDoS-атака, математическая модель, целевые показатели.

ORGANIZATION OF THE CASCADE AUTOENCODER ANN ARCHITECTURE FOR TRACKING OF THE DOS/DDOS ATTACKS

Mostovshchikov D.N.¹, Dos E.V.², Kamalidenov K.Sh.³

¹Mostovshchikov Dmitrii Nikolayevich – Senior Systems Architect;

²Dos Evgenii Vladimirovich - Senior Systems Architect,
LI9, INC.,

PHOENIX, AZ, UNITED STATES OF AMERICA;

³Kamalidenov Kuanysh Sharipkhanovich - Senior Systems Architect,
DIGITAL IQ, NUR-SULTAN, REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Abstract: approaches to organizing a cyber-protection system for information resources of network services are analyzed. It is indicated that modern network services are based on a distributed architecture and dynamic routing, which leads to an expansion of the set of vulnerabilities, in particular, unauthorized access to confidential data, disruption of the stable operation of the service, and the use of malicious software. The classification of methods of protection against DoS- and DDoS-attacks, as well as the features of the construction of Artificial Neural Network (ANN) algorithms, which are distinguished by a high degree of identification of cyber-attacks patterns, has been carried out. A technique was proposed for constructing a neural network architecture based on a deep learning cascade autoencoder, algorithms based on which allow tracking DoS and DDoS attacks patterns in real time. Optimization of algorithms for detecting the cyber-attacks was carried out through leveling errors typical for the operation and training of ANNs. The results of the study made it possible to develop a comprehensive methodology for solving problems of the cloud service based on a distributed network architecture protection system organizing with application of neural network algorithms for tracking cyber-attacks patterns.

Keywords: network service, information resource, neural network architecture, stacked autoencoder, DoS/DDoS-attack, mathematical model, targets.

УДК 004.07

Введение

Активное развитие сетевых сервисов [1-3] и, в частности, активное внедрение облачных сервисов, которое наблюдается последние два десятилетия, характеризуется использованием архитектуры распределенной информационной системы (Distributed Information System, DIS) и протоколов динамической маршрутизации (Dynamic Routing Protocol, DRP). Указанные тенденции, в свою очередь, привели к появлению и расширению разного рода уязвимостей, в частности таких групп классификации внешних угроз как:

- неправомерный доступ к конфиденциальным данным и данным протоколов системных служб сетевого сервиса через организацию скрытых каналов передачи данных [4, 5];
- нарушение стабильной работы сетевого сервиса через увеличение нагрузки на локальные вычислительные узлы, а также внесение изменений в программные алгоритмы и данные протоколов [6, 7];
- внедрение вредоносного программного кода, который на долгосрочной основе контролирует сетевой сервис в соответствии с задачами злоумышленников [8, 9].

Проведение исследования в соответствии с задачей организации эффективной системы защиты сетевого сервиса дало возможность указать на приоритет в построении алгоритмов выделения признаков DoS- и DDoS-атак (Denial of Service — атака типа «отказ в обслуживании» и Distributed Denial of Service — распределённая атака типа «отказ в обслуживании»). Данный вид атак является наиболее

распространенным в связи с относительной простотой их реализации через генерацию большого количества запросов на один или несколько вычислительных узлов системы, имитирующих запросы пользователей сетевого сервиса. С целью отслеживания признаков DoS- и DDoS-атак широко используются нейросетевые алгоритмы с архитектурой типа каскадный автокодировщик (Stacked AutoEncoder, SAE) и глубинным нейронным обучением (Deep Neural Network, DNN), которые при соответствующей настройке эффективно отслеживают признаки данного вида кибератак, анализируя сетевой трафик в режиме реального времени [10, 11].

Анализ последних исследований и публикаций в области организации сетевых сервисов [1-3] и построения систем защиты соответствующих информационных ресурсов от внешних угроз [4-9] указывает на особенности использования нейросетевых алгоритмов при выделении признаков DoS- и DDoS-атак [10, 11, 15-16]. В частности были рассмотрены статистические данные исследований, в которых использовались системы глубинного обучения на этапах (i) сокращения набора признаков, (ii) оптимизации гиперпараметров (iii) классификации элементов входного набора [12-14]. При этом перспективными представляются методы обучения в соответствии со схемой «без учителя» с использованием нейросетевой архитектуры типа автокодировщик. Это позволяет на стандартном обучающем наборе после проведения этапов предварительного обучения (формирование пространства признаков) и тонкой настройки (сокращение общего количества признаков) эффективно проводить классификацию признаков DoS- или DDoS-атаки [17]. В то же время, как показало исследование для построения алгоритмов многоуровневой классификации более эффективно использовать рекуррентные нейронные сети (Recurrent Neural Network, RNN), которые показали себя достаточно продуктивными в использовании и для бинарной классификации [18]. Также при решении указанной проблемы рассматривается адаптивный подход выбора признаков [19-21], который базируется на специальных функциях признаков DoS- или DDoS-атак и оценки подмножества параметров на основе согласованности (Consistency based Subset Evaluation, CSE). Данные функции могут быть использованы для эффективного выделения признаков кибератак на основе простой архитектуры нейросети, например, многослойный персептрон (Multi-layer perceptron, MLP), при бинарной либо многоуровневой классификации [20, 21].

Таким образом, технический анализ позволяет использовать большое количество подходов по выделению признаков DoS- и DDoS-атак нейросетевыми алгоритмами. Также следует также указать на необходимость решения в рамках указанной задачи таких типичных задач обучения нейросетей как дельта реконструкции (Low Reconstruction Error, LRE), взрывающийся градиент (Exploding Gradient, EG), затухающий градиент (Vanishing Gradient, VG) и переобучение, что рассматривается как *нерешенная часть* вопроса в рамках общего исследования.

Целью данной работы является разработка методики построения, настройки и оптимизация нейросетевых алгоритмов для выделения признаков DoS- и DDoS-атак с целью уменьшения нагрузки на вычислительный ресурс аппаратно-программной платформы, увеличения точности машинного анализа сетевого трафика, а также уменьшения времени как машинного анализа, так и обучения нейронной сети.

1. Методы подготовки обучающей выборки и предварительной обработки данных

Важным этапом подготовки нейронного сетевого алгоритма отслеживания признаков потенциальных киберугроз является подготовка обучающей выборки. В случае выделения признаков DoS- и DDoS-атак типичными наборами, на основе которых может быть сформирована обучающая выборка, являются наборы CICIDS [12] и NSL-KDD [13]. Преимуществами данных наборов являются включение актуальных и адекватных данных, а также подробная классификация признаков (43 класса в обучающей выборке NSL-KDD и 84 класса в обучающей выборке CICIDS,

включая высокоуровневые признаки), которые разделяются на признаки, соответствующие входному трафику и метки класса кибератаки (наличие и степень угрозы).

В рамках данного исследования предлагается построить обучающую выборку на основе следующего набора требований:

- анонимность входных данных, на основе которых строится выборка, с учетом конфиденциальности, при сохранении полезной нагрузки, позволяющей выявить признаки киберугрозы;
- полный охват различных подходов при осуществлении DoS- и DDoS-атак (так называемых векторов возможных киберугроз), такие как атака методом перебора (Brute Force, BF), атака на основе браузера, атака с DNS-усилением, атака со сканирование портов, а также бэкдор-атака и ее разновидности;
- полный охват различных протоколов, применяемых для передачи данных в рамках инфраструктуры сетевого сервиса, таких как HTTP, HTTPS, DNS, SMTP, SSH и другие активно используемые протоколы;
- полный охват уязвимых элементов инфраструктуры сетевого сервиса, такие как наборы пакетов входного трафика, данные и функции маршрутизации, коммутатора, хоста, многоадресной IP-рассылки либо широковебательного домена (Broadcast Domain, BD);
- полный учет факторов взаимодействия между сетью (сетями) сетевого сервиса и сетью (сетями в случае DDoS-атаки) производится кибератака, в рамках чего рассматривается также и взаимодействие между локальными и глобальными сетями;
- полный набор данных о конфигурации аппаратно-программной платформы, на которую производится кибератака, включая модемы, брандмауэры, коммутаторы, маршрутизаторы, рабочие станции серверного комплекса и операционные системы (Operational System, OS);
- полный набор данных о входном трафике, включая неоднородность сетевого трафика в соответствии с реальной задачей;
- полный набор признаков внешней киберугрозы с маркировкой отдельных информационных блоков;
- метаданные, которые включают документацию о конфигурации распределенной сети, операционной системы злоумышленника, сценарии кибератак и наборе уязвимых данных.

При этом целью предварительной обработки данных является подготовка обучающей выборки в соответствии с особенностями поставленной задачи и принципами построения нейросетевых алгоритмов. Соответственно в рамках предварительной обработки данных выполняется обновление набора, оптимизация системы классификации через отказ от ненужных признаков, кодирование данных с помощью меток, а также их нормализация, что в рамках данного исследования формализуется следующим образом:

1. Кодирование набора данных обучающей выборки при помощи меток. Данный этап включает в себя преобразования категориальных признаков, которые преобразуются в числовые показатели (Hot Encoding, HE) при помощи хеш-функции (Hash Function, HF) на основе n -аргумента, что позволяет представить 2^n возможных уникальных значений.

2. Удаление признаков, которые являются нерелевантными в отношении задачи анализа данных. На данном этапе удаляются неинформативные или принципиально недопустимые значения с целью увеличения эффективности выполнения нейросетевых алгоритмов машинного анализа.

3. Нормализация признаков. На этапе кодирования данных каждому признаку (Feature Attribute, FA) в рамках хеширования присваивается значение в пределах $FA_i \in [FA_i^-, FA_i^+]$, которые являются уникальными для каждого признака. На этапе

нормализации, в свою очередь, каждый признак набора FA_i для всех $i \in [1; I]$ проводится стандартная процедура мин-макс масштабирования (MinMax).

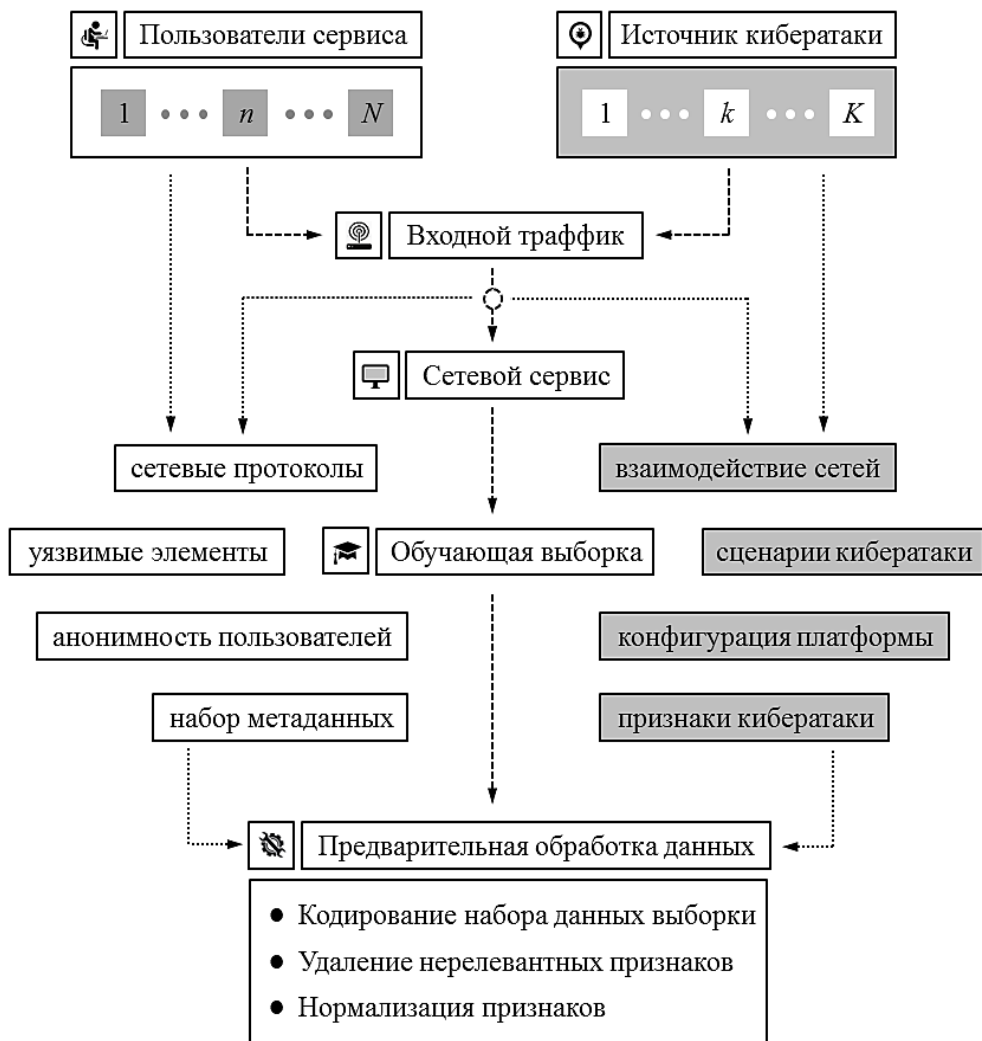


Рис. 1. Схема подготовки обучающей выборки и предварительной обработки данных

Математическое выражение для минимакс-масштабирования может быть представлено следующим образом:

$$\overline{FA}_i = \frac{FA_i - FA_{-}^i}{FA_{+}^i - FA_{-}^i} \text{ для } \forall i \in [1; I]. \quad (1)$$

Нормализация признаков позволяет оптимизировать использование обучающей выборки в нейронных сетевых алгоритмах машинной обработки данных входного трафика.

2. Организация нейросетевой архитектуры для выделения признаков DoS/DDoS-атак

Нейронные сетевые алгоритмы типа «автокодировщик» [17, 20, 21], которые рассматриваются в данном исследовании, базируются на полуавтоматическом

машинном обучении (Semi-Supervised Machine Learning, S-SML), что позволяет упростить представление признаков и уменьшить нагрузку на вычислительный ресурс аппаратно-программного комплекса. Архитектура нейросети автокодировщик включает в себя один входной слой, один или несколько скрытых слоев, на уровне которых производится кодирование и декодирование данных, а также один выходной слой, на уровне которого проводится окончательный этап декодирования.

Представим выборку неразмеченных данных обучающего набора (Training Data, TD) как $\{TD_j\}$, а выходные данные, полученные через применение алгоритма обратного распространения (Back Propagation, BP) как $\{BP_j\}$, где $j \in [1; J]$, причем целью является соответствие $TD_j = BP_j$ для $\forall j$. Принцип работы нейронного сетевого алгоритма на основе архитектуры типа автокодировщик, таким образом, включает в себя следующие этапы (рис. 2):

1. Входной набор данных обрабатывается функцией кодировщика (Encoder Function, EF) представленной через $F_E(TD_j)$, что позволяет уменьшить их размерность, получив соответствующий набор кодированных данных (Encoded Data, ED) — $\{ED_j\}$

2. Набор кодированных данных $\{ED_j\}$ проходит через этапы восстановления на основе функции декодировщика (Decoder Function, DF) — $F_D(ED_j)$, в результате чего на выходе нейронного сетевого алгоритма можно получить набор восстановленных данных (Reconstructed Data, RD) — $\{RD_j\}$ с размерностью соответствующей входному набору $\{TD_j\}$.

3. Процедура полуавтоматического обучения нейронного сетевого алгоритма типа автокодировщик при этом базируется на определении функции потерь $F_L(TD_j, RD_j)$, которая соотносит значения TD_j и RD_j для всех значений набора $j \in [1; J]$. Обучение базируется на уменьшении «потерь», что математически выражается $F_L(TD_j, RD_j) \rightarrow 0$.

Функция кодировщика нейронного сетевого алгоритма рассчитывается на основе весовых коэффициентов $\{w_j\}$, функции активации F_A и величины константного сдвига b :

$$ED_j = F_A(w_j \cdot TD_j + b) \text{ для } \forall j \in [1; J]. \quad (2)$$

В свою очередь, функция потерь рассчитывается через усреднение разницы между полным набором значений TD_j и RD_j :

$$F_L(TD_j, RD_j) = \frac{\sum_{j=1}^J |TD_j - RD_j|}{J}. \quad (3)$$

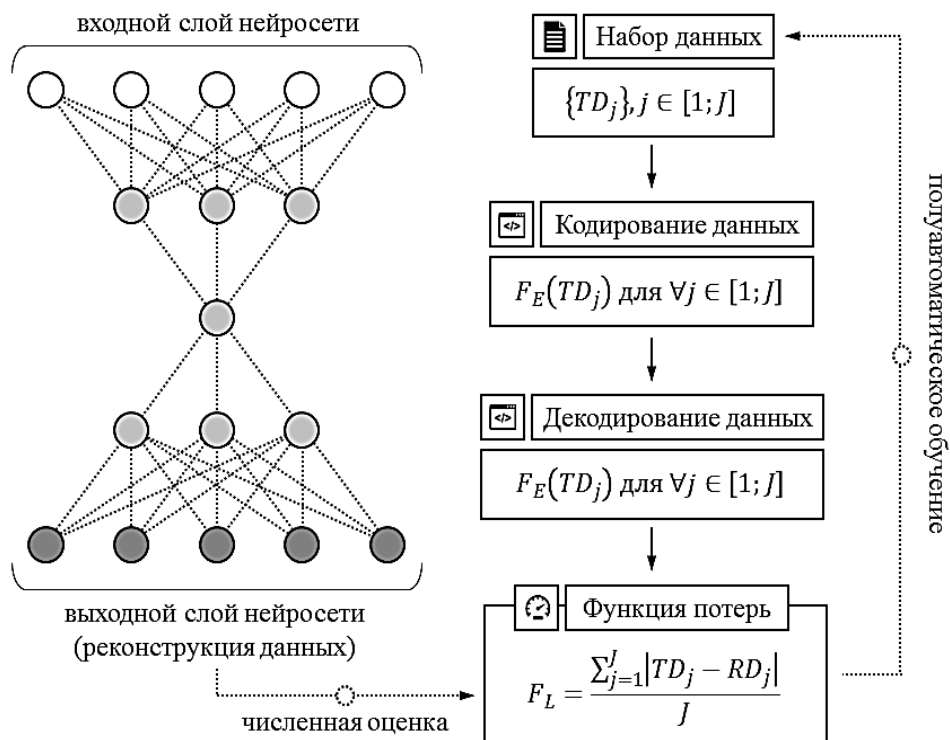


Рис. 2. Организация работы нейронного сетевого алгоритма модели автокодировщик при выделении признаков DoS/DDoS-атак

Модель базового уровня, рассматриваемая в данном исследовании, базируется на двух обучающих выборках обнаружения сетевых вторжений, наборы которых разделяются в соответствии с типами кибератак. Предварительная обработка позволяет выделить признаки, имеющие категориальные значения, преобразуются в числовые значения с помощью прямого кодирования. Мин-макс масштабирование, в свою очередь, дает возможность нормализовать данные числовые значения в диапазоне $[0; 1]$. Полученная выборка используется для обучения автокодировщика, что по сравнению со стандартной обучающей выборкой (как заранее подготовленной, так и условно случайного набора) позволяет уменьшить время обучения и исключить проблему переобучения.

Далее полученный набор признаков, прошедший этап кодирования, подается на DNN для проведения классификации. Набор данных включает часть обучающего набора и часть тестового набора в соотношении 3:1. Схема DNN-автокодировщика отличается от стандартной схемы большим количеством скрытых слоев, «нейроны» которых полностью связаны с «нейронами» соседних слоев, что на уровне расширения функционала позволяет выделить высокоуровневые признаки киберугрозы. Это дает возможность однозначно отнести данную архитектуру к типу архитектуры нейронной сети с прямой связью, что указывает на снижение нагрузки на вычислительный ресурс аппаратно-программной платформы сетевого сервиса по сравнению с другими типами нейронных сетей глубокого обучения. Категории признаков, не подаваемые на вход автокодировщика с целью оптимизации процесса обучения, включают в себя идентификатор потока, IP-адрес источника внешней угрозы, порт аппаратной платформы и время проведения кибератаки. Это связано с

тем, что данные категории являются информативными и их можно подать непосредственно на вход DNN.

Выводы

В результате проведенного анализа была разработана комплексная методология организации комплексной методологии построения нейронных сетевых алгоритмов выделения признаков DoS/DDoS-атаки, а также оптимизации данных алгоритмов в соответствии с целевыми показателями точности машинного анализа.

Таким образом, в рамках решения основной задачи было предложено использовать нейронную сетевую архитектуру типа «автокодировщик», что позволило разработать следующие подходы:

- схема подготовки обучающей выборки и предварительной обработки данных соответствующей выборки с целью оптимизации процедуры выделения и классификации признаков DoS/DDoS-атаки;
- схема организации основных принципов работы нейронного сетевого алгоритма модели «автокодировщик» при выделении и классификации признаков DoS/DDoS-атаки.

Данная методология благодаря построению математической модели, которая позволяет обобщить процессы машинного анализа может быть эффективно использована для решения широкого класса задач на уровне построения системы защиты сетевых сервисов от внешних угроз.

Список литературы / References

1. *Chiranjeevi H.S. & Manjula, K.S.* (2019). An text document retrieval system for University Support Service on a high performance distributed information system. 2019 IEEE 4th International Conference on Cloud Computing and Big Data Analysis (ICCCBDA). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doi.org/10.1109/icccbda.2019.872576/> (дата обращения: 14.07.2022).
2. *Du Y., Liu J., Guan Z., & Feng H.* (2018). A medical information service platform based on distributed cloud and Blockchain. 2018 IEEE International Conference on Smart Cloud (SmartCloud). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doi.org/10.1109/smartcloud.2018.00014/> (дата обращения: 14.07.2022).
3. *Li N. & Du Y.* (2013). Design and implementation of a cloud based Forensic Science Information System Model. 2013 International Conference on Cloud and Service Computing. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doi.org/10.1109/csc.2013.29/> (дата обращения: 14.07.2022).
4. *Qin Z., Zhou E., Ding Y., Zhao Y., Deng F. & Xiong H.* (2018). Data Service Outsourcing and privacy protection in Mobile internet. Data Service Outsourcing and Privacy Protection in Mobile Internet. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doi.org/10.5772/intechopen.79903/> (дата обращения: 14.07.2022).
5. *Deepanshu Sharma M., Som S. & Khatri S.K.* (2017). Enhancing password security using cyclic group matrix. 2017 2nd International Conference on Telecommunication and Networks (TEL-NET). doi:10.1109/tel-net.2017.8343549.
6. *Hadaad N., Drury L. & Addie R.G.* (2015). Protecting services from security mis-configuration. 2015 International Telecommunication Networks and Applications Conference (ITNAC). doi:10.1109/atnac.2015.7366799.
7. *Varshney G. & Gupta H.* (2017). A security framework for IOT devices against wireless threats. 2017 2nd International Conference on Telecommunication and Networks (TEL-NET). doi:10.1109/tel-net.2017.8343548.
8. *Washburn T.* (2019). Cyber-attack. Thorndike Press, a part of Gale, a Cengage Company.

9. Feng J., Chen Y., Summerville D., Ku W.S., Su Z. Enhancing cloud storage security against roll-back attacks with a new fair multi-party non-repudiation protocol. In: Consumer Communications and Networking Conference (CCNC), 2011 IEEE. Pp. 521–522. IEEE (2011).
10. Acharya S. & Pradhan N. (2017). DDoS simulation and hybrid ddos defense mechanism. International Journal of Computer Applications, 163(9), 20–24. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doi.org/10.5120/ijca2017913736/> (дата обращения: 14.07.2022).
11. Gupta B.B. & Dahiya A. (2021). Fundamentals of ddos attack: Evolution and challenges. Distributed Denial of Service (DDoS) Attacks, 1–18. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doi.org/10.1201/9781003107354-1/>
12. Sharafaldin I., Habibi Lashkari A. & Ghorbani A.A. (2019). A detailed analysis of the CICIDS2017 Data Set. Communications in Computer and Information Science, 172–188. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://doi.org/10.1007/978-3-030-25109-3_9/ (дата обращения: 14.07.2022).
13. Thomas R. & Pavithran, D. (2018). A survey of intrusion detection models based on NSL-KDD data set. 2018 Fifth HCT Information Technology Trends (ITT). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doi.org/10.1109/ctit.2018.8649498/> (дата обращения: 14.07.2022).
14. Meena G. & Choudhary R.R. (2017). A review paper on IDS classification using KDD 99 and NSL KDD dataset in Weka. 2017 International Conference on Computer, Communications and Electronics (Comptelix). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doi.org/10.1109/comptelix.2017.8004032/> (дата обращения: 14.07.2022).
15. Dong S., Abbas K. & Jain R. (2019). A survey on distributed denial of service (ddos) attacks in SDN and Cloud Computing Environments. IEEE Access, 7, 80813–80828. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doi.org/10.1109/access.2019.2922196/> (дата обращения: 14.07.2022).
16. Praseed A. & Thilagam P.S. (2019). DDoS attacks at the Application Layer: Challenges and research perspectives for safeguarding web applications. IEEE Communications Surveys & Tutorials, 21(1), 661–685. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doi.org/10.1109/comst.2018.2870658/> (дата обращения: 14.07.2022).
17. Yousefi-Azar M., Varadharajan V., Hamey L. & Tupakula U. (2017). Autoencoder-based feature learning for cyber security applications. 2017 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doi.org/10.1109/ijcnn.2017.7966342/> (дата обращения: 14.07.2022).
18. Yin C., Zhu Y., Fei J. & He X. (2017). A deep learning approach for intrusion detection using recurrent neural networks. IEEE Access, 5, 21954–21961. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doi.org/10.1109/access.2017.2762418/> (дата обращения: 14.07.2022).
19. Yusof A.R., Udzir N.I., Selamat A., Hamdan H. & Abdullah M.T. (2017). Adaptive feature selection for denial of services (DOS) attack. 2017 IEEE Conference on Application, Information and Network Security (AINS). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doi.org/10.1109/ains.2017.8270429/> (дата обращения: 14.07.2022).
20. Al-Qatf M., Lasheng Y., Al-Habib M. & Al-Sabahi K. (2018). Deep learning approach combining sparse Autoencoder with SVM for network intrusion detection. IEEE Access. 6, 52843–52856. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doi.org/10.1109/access.2018.2869577/> (дата обращения: 14.07.2022).
21. Binbusayyis, A. & Vaiyapuri T. (2021). Unsupervised deep learning approach for network intrusion detection combining convolutional autoencoder and one-class SVM. Applied Intelligence. 51(10). 7094–7108. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doi.org/10.1007/s10489-021-02205-9/> (дата обращения: 14.07.2022).

ЭЛЕКТРОННО-КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННО-НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ. ПЕРСПЕКТИВЫ СОВРЕМЕННОГО СУДОХОДСТВА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ Е-НАВИГАЦИИ И ЕЁ КОМПОНЕНТЫ

Позолотин С.И.

Email: Pozolotin6127@scientifictext.ru

*Позолотин Святослав Игоревич – курсант,
Институт Морская Академия,
Государственный университет морского и речного флота им. адм. С.О. Макарова,
г. Санкт-Петербург*

Аннотация: даётся определение технологии е-Навигация и рассматриваются её перспективы. Рассматривается инициатива, подразумевающая создание цифровой инфраструктуры на судовом и береговых сегментах, обеспечивающей обмен данных и интеграцию существующих и новых морских инструментов. Подчёркивается, что стратегия е-Навигации призвана повысить безопасность судоходства. Указана система ECDIS как способ реализации технологии е-навигации.

Ключевые слова: е-Навигация, навигационные системы, IT технологии, электронно-картографические информационно-навигационные системы.

ELECTRONIC CHART DISPLAY AND INFORMATION SYSTEM. PERSPECTIVES OF MODERN SHIPPING. E-NAVIGATION AND ITS COMPONENTS

Pozolotin S.I.

*Pozolotin Sviatoslav Igorevich – Cadet,
MARINE ACADEMY INSTITUTE,
STATE UNIVERSITY OF SEA AND RIVER FLEET NAMED AFTER ADM. S.O. MAKAROV,
SAINT-PETERSBURG*

Abstract: the definition of e-Navigation technology is given and its prospects are considered. The initiative involves the creation of digital infrastructure on the ship and shore segments that provides data exchange and integration of existing and new maritime navigation instruments, which will allow us to carry out the transition of navigation information to a digital format. The results of expert assessments of reducing the risk of the human factor as a part of the introduction and realization of the e-Navigation strategy are considered in the paper. The ECDIS system is shown as a way to implement e-navigation technology.

Keywords: e-Navigation, navigation systems, IT technologies, Electronic chart and information system.

УДК 627.7

Е-навигация

Значимые нюансы деятельности судоходства считаются транспортировка а также безопасность груза, защищенность пассажиров и экипажа, обеспечение и поддержание работоспособности, равно как единичных компонентов оборудования, так и всего судна в полном. Ну и разумеется - охрана окружающей среды. Однако как бы ни были значимы приведенные ранее факторы, в настоящих реалиях уровень катастроф и чрезвычайных ситуаций в акваториях морей и проливов по всей планете остается огромным. И это несмотря на то, до какого уровня прогресса дошло человечество. Все

эти ужасные вещи случаются из-за ошибок восприятия обстановки, усталость/перегруженность трудом, нарушение общепризнанных способов и методов управления судном, недостаток знаний/умений/подготовки, неучет гидрометеорологических отличительных черт региона плавания и стоянки. В общем, человеческий фактор до сих пор играет ключевую роль. В соответствии с некоторым исследованием, от 75 до 96% чрезвычайных морских происшествий связаны с людскими ошибками. Практически 15 000 страховых случаев по ответственности за чрезвычайные аварийные морские происшествия в 2011-2016 годах, что равно страховой сумме свыше 1,6 млрд долларов произошли из-за человеческого фактора. Для того чтобы снизить этот фактор, ИМО в 2006 предложила концепцию Е-Навигации.

Сама Е-Навигация (E-Navigation) представляет из себя систему, содержащую сбор, интеграцию, передачу, воспроизведение, анализ информации касательно ситуации в море, на борту судна и на береговых объектах с использованием электронных средств в целях улучшения процесса плавания «от причала к причалу» и функционирования соответствующих служб. Иными словами, концепция предполагает интеграцию обеспечивающих и обслуживающих судовождение средств, систем и служб за счет создания единого информационного пространства на основе единых стандартов и алгоритмов. То есть началось внедрение информационных систем и технологий, таких как Internet of Things (Интернет Вещей), Big Data (Большие данные), БлокЧейн, Кибер-Безопасность и т.д.

Аналогично независимым технологиям в других сферах, автоматизированные суда могут гарантировать высокую безопасность и экономию денег за счет удаления человеческого фактора из определенных операций.

Автоматизированные суда могут использоваться в широком спектре операций, в том числе: спасание, ликвидация аварий и разливов нефти, пассажирские паромные перевозки, буксировка и грузоперевозки. Однако в настоящее время они в основном используются для морских научных исследований и различных морских операций в оборонной сфере. Первое судно с дистанционным управлением или полностью автоматизированное коммерческое грузовое судно было введено в эксплуатацию в 2020 году. Так, полностью электрифицированный и автоматизированный контейнеровоз с нулевым уровнем вредных выбросов может осуществить короткие каботажные рейсы в режиме дистанционного управления или в полностью автономном режиме. Океанские автономные и полностью автоматические суда появятся только в 2030 году. Хотя скорость развития инноваций в этой области такова, что это может произойти гораздо быстрее.

А какие есть способы, методы, оборудования, с помощью которых можно было бы реализовать Е-Навигацию?

ECDIS

В начале 80-х годов прошлого столетия на судах появились навигационные системы с применением электронных карт. Сама идея представления информации касательно координат судна, которую можно было получить визуально без отрыва от процесса судовождения на экране монитора без переноса данных с датчиков местоположения (GPS либо ГЛОНАСС) на бумажную карту, продемонстрировала практичность и удобство этого технического решения. При этом сокращалось время для принятия решений судоводителем, а также увеличилась безопасности судовождения. Последующее развитие и внедрение информационных технологий позволило совместить в одно целое – интегрировать другое навигационное оборудование и добавить следующие функции электронных карт:

- графическое представление гидрографических и навигационных данных на экране дисплея;
- вывод информации о средствах навигационного обеспечения любого участка карты по запросу судоводителя;

- получение радиолокационной информации (при сопряжении электронных карт с РЛС/САРП) об окружающей навигационной обстановке;
- возможность ведения прокладки на электронной карте и проверки предварительной прокладки на наличие ошибок;
- подаче сигналов тревоги при наличии различного вида опасностей при навигации;
- возможности автоматического расчета времени прибытия (ETA) в порт назначения или в заданную точку;
- наличие библиотеки данных о портах, приливах и других справочных данных.

При объединении электронных карт вместе с информационно-коммуникационными системами получилась ЭКНИС (Электронно-картографическая навигационная информационная система). Введение ЭКНИС в процесс судовождения дало возможность судоводителю избавиться от множества рутинных действий. Частота обсерваций возросла, точность нанесения сведений касательно позиции судна стала зависеть, в основном, от точности датчиков (GPS, ГЛОНАСС, лага и гирокомпаса и других датчиков). Сократилось время на осуществление корректуры электронных карт.

Кроме положительных сторон имеются и отрицательные моменты:

- для умения пользоваться ЭКНИС необходимо специально подготовить судоводительский состав, с учетом того, что ЭКНИС различных производителей отличается по внешнему виду, органам управления, набором функций;
- судоводители должны, согласно требованиям МППСС, не отдавать предпочтение только ЭКНИС, так как риск передоверия может привести в аварии;
- имеется опасность получения неверных данных от датчиков информации: РЛС, АИС, лага, GPS других датчиков;
- на судах должны использоваться только лицензионные ЭКНИС и лицензионные карты, что не всеми судоводителями соблюдается.

К ЭКНИС возможно подключение информации о гидрометеорологических данных, с представлением на дисплее направления и силы ветра, волнения, температуры и др. Возможно получение сообщений NAVTEX и NAVAREA. ЭКНИС имеет встроенный судовой журнал (Log-book), который записывает позицию судна, курс, скорость и др. Имеется возможность записи дополнительных данных. Журнал архивируется и хранится в памяти компьютера. Судоводители, капитан и контролирующие органы имеют возможность просмотреть историю (архив) ЭКНИС за последние 90 суток. При этом данные журнала нельзя уничтожить или изменить.

Имеются и отрицательные моменты – судоводители отвыкают от рутинной работы по нанесению места судна на бумажной карте. Скорость выполнения этой операции падает и не исключено появление ошибок.

Навигационно-информационная компьютерная система может быть снабжена электронным каталогом карт и книг. В этом случае она обеспечивает:

- просмотр записей о картах и пособиях, имеемых в каталоге;
- поиск нужных карт и пособий, подбор карт и пособий на переход,
- загрузку в каталог и регистрацию новых карт и пособий,
- составление пользовательской коллекции карт и выполнение других функций.

В ECDIS реализуются различные виды загрузки карт для отображения на экране: по номеру, из списка, по позиции судна, путем использования электронного каталога карт, путем формирования конкретного запроса и т.д. Имеется возможность автоматического подбора и загрузки карт. Во время движения судна ECDIS автоматически подбирает и отображает на экране наиболее подробную карту, покрывающую позицию судна. Смена ЭК также может производиться автоматически в соответствии со списком путевых карт, подобранных на переход. При выходе судна из зоны карты происходит автоматическая загрузка следующей карты.

В зависимости от текущей навигационной задачи ECDIS позволяет обеспечивать:

- выбор различной ориентации карты (по норду или по курсу);
- выбор масштаба ее отображения.

При изменении масштаба карты размер надписей и символов карты не изменяется, обеспечивая их хорошую разборчивость при любом выбранном масштабе. В ECDIS также имеется функция «электронной лупы», с помощью которой любой выделенный оператором фрагмент карты может быть вырезан и увеличен на весь экран.

Операция просмотра карты в ECDIS позволяет просматривать все районы текущей карты и любой другой карты.

Важным достоинством ECDIS является функция селекции картографической информации. Она дает возможность установки уровня нагрузки карты (обычно используется один из трех уровней информационной плотности):

- базовый - Basic,
- стандартный;
- полный - Full;

избирательного вывода или выделения отдельных видов данных: навигационного ограждения, маяков, затонувших судов, изобат и ряда других картографических объектов.

В ECDIS реализовано отображение карты в режиме истинного или относительного движения. В режиме истинного движения при исполнительной прокладке обеспечивается автоматический сдвиг карты при подходе судна к границе экрана, чтобы судно все время находилось в поле отображения дисплея. В режиме относительного движения судно находится в центре экрана, а карта "плывет" относительно него.

Имеется функция для перемещения карты внутри окна высвечивания по команде судоводителя. Она применяется, когда при прокладке требуется увеличить обзор района по ходу судна или с какой-то его стороны.

Для разных условий освещенности в ECDIS обеспечивается выбор подходящей цветовой палитры изображения карты, не требующей времени на изменение адаптации зрения при наблюдении за окружающей обстановкой и при работе с ЭК. Например, для работы с картой ночью можно воспользоваться специальными "ночными" палитрами, обеспечивающими отчетливое восприятие навигационной ситуации в условиях пониженного освещения.

Следует также заметить, что бумажная карта и SENC являются различными способами представления навигационно-гидрографической информации. Бумажная карта – это собственно носитель информации, состав которой не может измениться. Электронная карта - результат визуализации определенной части данных ЭК, хранимых в памяти. Состав информации на отображаемой электронной карте пользователь может оптимизировать применительно к условиям плавания.

Для привлечения внимания судоводителей предусмотрена подача сигналов тревоги. Сигналы тревог делятся на системные и навигационные. Главным преимуществом применения электронных картографических систем является возможность оперативного предупреждения судоводителя касательно появления определённых происшествий. Установление параметров сигнализации осуществляется до рейса, а также должна корректироваться в период плавания. Более значимым видом сигнализации считается предупреждение о подходе к опасным глубинам и изобатам, районам запретным для плавания, надводным и подводным опасностям и так далее. С целью подачи такой сигнализации система применяет данные о местоположении судна, направлении, скорости, габаритов судна (длина, ширина, осадка). Электронные картографические системы при плавании судна по установленному маршруту могут формировать следующие варианты сигнализации: - несоответствие маршрута; - выход за границы безопасного коридора; - подход к очередной точке поворота при плавании согласно маршруту; - подход к конечной точке маршрута. К системной сигнализации картографические системы предупреждают судоводителя касательно подключения главных датчиков – лага, гирокомпаса, системы определения места судна (датчик GPS, ГЛОНАСС, LORAN-C и так далее). В случае выхода из строя датчиков либо неправильной работы системы станут передаваться сигналы тревоги. Сигналы тревог

бывают: - световые: моргающие надписи, - надписи изменяющие цвет с целью привлечения внимания; - звуковые – прерывистый громкий звуковой сигнал; - звуковой – непрерывный громкий звуковой сигнал. Разные изготовители оборудования ЭКНИС применяют разный набор условий для подачи сигнала тревоги. Для подачи тревог связанных с опасной глубиной и опасной изобатой нужно условие – изменение опасной осадки в связи с загрузкой судна, зависимость угрозы сближения с быстротой судна и от манёвренности судна. Данные ограничения вводятся и контролируются перед выходом судна в рейс и в процессе рейса по мере расхода судовых резервов и в зависимости от скорости судна.

Радиолокатор считается для ЭНИКС одним из ключевых измерителей данных для определений положения и параметров перемещения судна в стесненных водах. Радиолокационные установления места выполняются путем привязки к элементам береговой черты. Помимо этого, данные РЛС и САРП представляет главную роль при решении вопросов предотвращения столкновений судов. Описывая данные РЛС и САРП, нужно выделить следующее. Расстояние выявления объектов в РЛ - системе зависит от нескольких факторов, габаритов и отражающей возможности самих объектов, характеристик РЛС, высоты антенны, наличия помех.

Если заглядывать в будущее, благотворное влияние IT-технологий на все без исключения сферы общественной жизни совершенно очевидно. Тем более, что прекратить развитие в области автоматизации и информатизации индустрии в целом и морской индустрии в частности невозможно. Все системы и оборудования судов будут содержать в себе, частично или полностью, IT технологии, что позволит снизить человеческий фактор. Таким образом, речь может идти лишь о поиске таких решений и путей развития, которые ослабили бы болезни роста, ни в коей мере не мешая достижению высоких темпов развития IT-технологий. В особенности это относится к технологии блокчейн, что гарантирует развитие большого количества связанных с ней институтов, к примеру, смарт-контрактов. Стабильный рост Интернета является условием внедрения технологий типа Искусственного интеллекта и Интернета вещей. Безусловно, риски, связанные с развитием информационных технологий, нуждаются в особом управлении. Но не подлежит сомнению то, что развитие в данной сфере раскрывает новые возможности для обеспечения безопасности и компенсации возможных негативных последствий в краткосрочной и среднесрочной перспективе.

Список литературы / References

1. *Скварник И.С.* Современные технологии в системе управления движением судов в рамках концепции е-Навигации: мировой опыт и региональные особенности (обзор) // Вестник инженерной школы ДВФУ. 2021. № 2(47). С. 50, 51.
2. RESOLUTION MSC.428(98) (adopted on 16 June 2017).
3. IT-технологии в морской индустрии. [Электронный ресурс] / Специалисты Interlegal – Interlegal, 2018. Режим доступа: https://interlegal.com.ua/ru/publikacii/it_tehnologii_v_morskoj_industrii/ (дата обращения: 07.07.2022).
4. Навигация, гидрография, гидрометеорология, научно-исследовательские работы. [Электронный ресурс] / АО «ГНИНГИ». Режим доступа: [http:// www.gningi.ru/](http://www.gningi.ru/) (дата обращения: 06.09.2018).
5. *Елагин А.В.* е-Navigation: научно-практический прогноз // Навигация и гидрография, 2002. № 15.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗВОДИМЫХ И РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Махова П.Ю.

Email: Makhova6127@scientifictext.ru

*Махова Полина Юрьевна – студент,
программа обучения: строительство, технологии эксплуатации жилищно-коммунального
хозяйства (ТЭЖК),
кафедра строительных материалов и технологий,
Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва*

Аннотация: статья посвящена вопросу оптимизации оценки энергоэффективности объектов капитального строительства и реконструкции с помощью современных методов натурных испытаний наружных ограждающих конструкций.

Ключевые слова: энергоэффективность, сопротивление теплопередаче, строительство и реконструкция, наружные ограждающие конструкции, тепловизионная съемка, тепловая оболочка здания.

MODERN PROBLEMS OF ASSESSING ENERGY EFFICIENCY OF BUILDINGS AND STRUCTURES UNDER CONSTRUCTION AND RECONSTRUCTION

Makhova P.Yu.

*Makhova Polina Yuryevna – Student,
TRAINING PROGRAM: CONSTRUCTION, TECHNOLOGIES FOR THE OPERATION OF
HOUSING AND COMMUNAL SERVICES (TEZHK),
DEPARTMENT OF BUILDING MATERIALS AND TECHNOLOGIES,
RUSSIAN UNIVERSITY OF TRANSPORT (MIIT), MOSCOW*

Abstract: the article is devoted to the issue of optimizing the assessment of energy efficiency of temporary capital construction and reconstruction facilities using temporary methods of field testing of external enclosing structures.

Keywords: energy efficiency, heat transfer resistance, construction and reconstruction, external enclosing structures, thermal imaging, thermal envelope of the building.

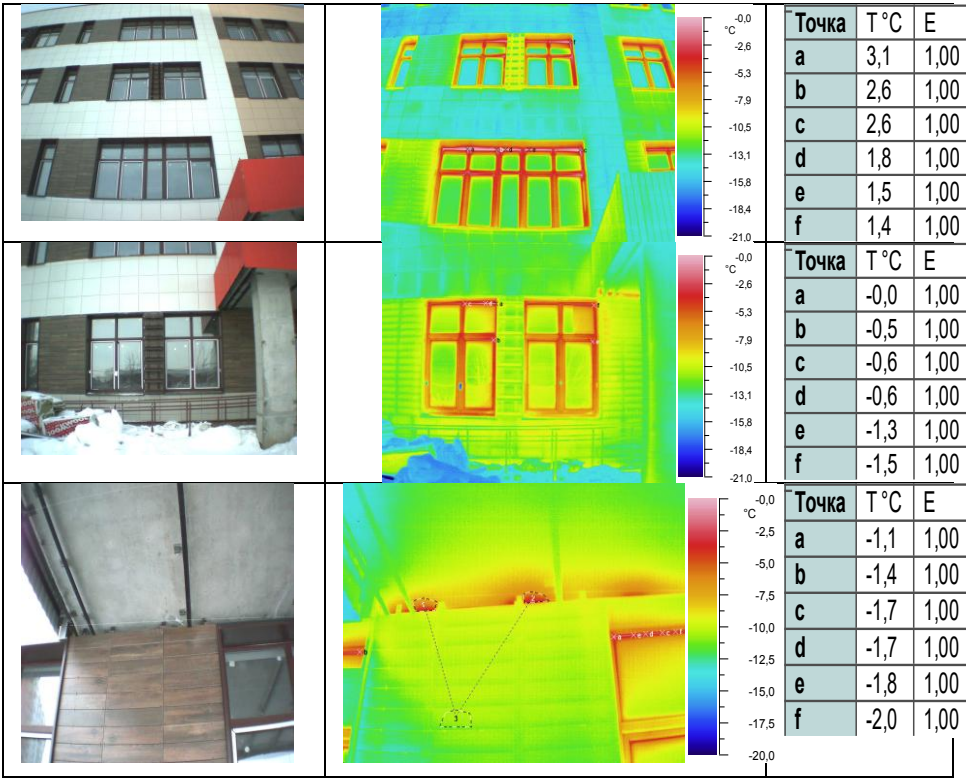
УДК 331.225.3

Современные требования к проектированию, возведению зданий и сооружений привели к необходимости разработки новых методов оценки энергоэффективности зданий и сооружений. Известно, что одним из аспектов, существенно влияющих на общую энергоэффективность здания, является сопротивление теплопередаче наружными ограждающими конструкциями. В настоящее время сопротивление теплопередаче ограждающими конструкциями здания рассчитывается на стадии проектирования в соответствующем разделе проектной документации. Однако проектные, то есть полученные теоретическим путем значения существенно отличаются от измеренных [1]. Поэтому оценка сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций является актуальной проблемой в современном строительстве, дальнейшей эксплуатации объектов капитального строительства, а также реконструкции существующего жилого фонда. Эффективным решением проблемы видится применение комплекса современных методов оценки сопротивления теплопередаче в натурных, а не лабораторных условиях с целью выявления реальных показателей [2-4].

На основе анализа существующих натурной и лабораторной методик оценки сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций, можно сделать вывод об их схожести в подходе к измерениям. Методика, применяемая до недавнего времени Мосгосстройнадзором для оценки показателей сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций в возводимых зданиях города Москвы, основана на методике, изложенной в ГОСТ Р 56623 «Контроль неразрушающий. Метод определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций», однако серьезным образом доработана для более оптимального применения в натурных условиях.

Для оценки энергоэффективности возводимых и реконструируемых зданий и сооружений видится целесообразным использование натурального способа определения теплопередаче наружных ограждающих конструкций. Это связано, в первую очередь с тем, что в «идеальных» лабораторных условиях предъявляются высокие требования к монтажу образца ограждающей конструкции. В связи с этим, не представляется возможным оценить влияние исполнения строительно-монтажных работ по монтажу наружных светопрозрачных и нестепрозрачных ограждающих конструкций, их примыкания к внутренним поверхностям помещений, на снижение теплозащитных качеств оболочки здания, что является ключевым фактором для получения достоверной картины об энергоэффективности возводимого или реконструируемого здания [6-7].

Применение тепловизионной съемки как количественного метода оценки теплотерь здания через ограждающие конструкции позволяет подтвердить наличие существенных теплотерь в местах примыканий ограждающих конструкций друг к другу (рис. 1).



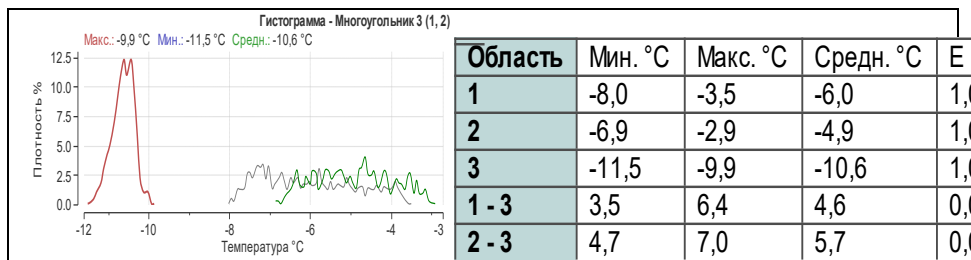


Рис. 1. Пример наружной тепловизионной съемки ограждающих конструкций здания

Таким образом, применение комплекса натурных испытаний по выявлению показателей энергоэффективности позволит лучше контролировать качество выполняемых строительно-монтажных работ, а также более эффективно эксплуатировать здание в дальнейшем.

Список литературы / References

1. *Ананьев А.И.* Научно-технические основы повышения теплозащитных качеств и долговечности наружных ограждающих конструкций зданий и штучных элементов: Автореф. дисс. д.т.н.: Спец.: 05.23.01, 05.23.03. М.: НИИСФ, 1998. С. 251-252.
2. *Ivanova S.* "Generalized criteria of energy performance evaluation in early design stages of nearly zero-energy buildings// International Scientific and Practical Conference "WORLD SCIENCE", 2016. № 2. С. 22-28.
3. *Ivanova S.* Rose of solar irradiation as an indicator of available solar resources for a plot in an urban environment //VII International scientific conference "Architecture, civil engineering – modernity". Varna, Bulgaria, 2015. С. 255-264.
4. *Ivanova S.* Estimation of a building shading factor in an urban environment, International conference on Civil Engineering, Design and Construction: Science and Practice. Varna. Bulgaria, 2014. С. 588-596.
5. Директива 2010/31/ЕС.
6. *Петрова З.К.* Энергоэффективные технологии в малоэтажном строительстве // Промышленное и гражданское строительство, 2014. № 6. С. 70-75.
7. *Петрова З.К.* Применение энергоэффективных технологий в малоэтажном строительстве // Макроэкономика, 2014. № 4. С. 103-110.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛИТОННЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ

Джаубаева Н.Д.¹, Ляхина В.В.²
Email: Dzhaubaeva6127@scientifictext.ru

¹Джаубаева Наталья Дмитриевна – студент;

²Ляхина Виктория Викторовна – студент,

кафедра автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте,
 Российский университет транспорта,
 г. Москва

Аннотация: в статье анализируется передача информации по солитонным линиям связи. Сформулированы преимущества и недостатки солитонов.

Ключевые слова: солитон, солитонные линии связи, передача информации, канальная скорость.

PROSPECTS OF THE USE SOLITON LINES

Dzhaubaeva N.D.¹, Lyakhina V.V.²

¹Dzhaubaeva Natalya Dmitrievna – Student;

²Lyakhina Viktoria Viktorovna – Student,

DEPARTMENT OF AUTOMATION, TELEMECHANICS AND COMMUNICATION IN RAILWAY
TRANSPORT,
RUSSIAN UNIVERSITY OF TRANSPORT,
MOSCOW

Abstract: the article analyzes the transmission of information over soliton communication lines. The advantages and disadvantages of solitons were formulated.

Keywords: soliton, soliton communication lines, information transfer, channel speed.

УДК 621.391.63

Одним из способов улучшения свойств оптического волокна является применение солитонных импульсов. Солитоном называется уединенная волна, сохраняющая свою форму и скорость при собственном движении и столкновении с себе подобными уединенными волнами.

В оптике солитонами были названы волны специальной формы, возбуждаемые лазерным источником света в световоде при совместном действии дисперсионных и нелинейных эффектов в области аномальной дисперсии. Величина дисперсии по длине волоконного световода периодически изменяется между отрицательным и положительным значениями, сначала импульс расширяется и сдвигается в одном направлении, затем сжимается и сдвигается в обратном направлении.

Конструирование солитонных линий связи. Схема солитонных линии связи представляет последовательную цепь из линейных сегментов световодов длиной L с усилителями, где в линию связи в обоих направлениях вводится излучение накачки от лазера.

К преимуществам солитонных линий связи относятся: увеличение расстояния, на которое передается информация; увеличение скорости передачи информации.

Для обеспечения большой скорости передачи потери в световоде необходимо компенсировать усилением солитонов. Усиление сопровождается шумом, приводящим к флуктуации времени прихода импульса на детектор, из-за чего что импульс не поступит в промежутки времени, где он должен был быть обнаружен.

Для практической реализации данной технологии необходимо исключить эффекты, способные наложить ограничения на конструкцию подобных систем. Наиболее важными из них являются: потери в световоде; наличие частотной модуляции в начальном импульсе; взаимодействие соседних импульсов.

Потери в световоде. При отсутствии усиления солитоновый импульс уширяется примерно на 50% из-за наличия потерь. Чтобы сохранить солитонные свойства импульса, необходимо поддерживать его пиковую мощность. Для этого необходимо периодически усиливать солитоны и восстанавливать их первоначальную форму и значение пиковой мощности.

Взаимодействие соседних импульсов. При увеличении скорости передачи информации расстояние между солитонами уменьшается так, что нельзя избежать их взаимодействия. Это приводит к коллапсу солитонов, следовательно, к ошибкам в передаваемой информации. Решением этой проблемы является условие, когда относительная фаза отлична от нуля; сила притяжения между солитонами становится силой отталкивания.

Наличие частотной модуляции в начальном импульсе. Частотная модуляция может нарушить точный баланс между дисперсионными и нелинейными эффектами, способствующими существованию солитона. Это может привести к расширению

спектра импульса, а в дальнейшем – к ошибкам. Такое не произойдёт, если частотную модуляцию начального импульса свести к минимуму.

Благодаря солитонам возможно добиться скорости передачи информации более 100 Гбит/с. Это реализуемо при использовании усилителей, подавляющих шумы. Во избежание коллапса солитоновых импульсов необходимо учитывать значение относительной фазы, которая не должна равняться нулю. Важно снизить до минимума частотную модуляцию начального импульса. И хотя в ближайшем будущем солитоны не вытеснят традиционные каналы, соединяющие удаленные точки, но они смогут найти применение в высокоскоростных системах передачи данных на малые расстояния.

Работа выполнена под руководством доцента Казанского Н.А.

Список литературы / References

1. Агравал Г. Нелинейная волоконная оптика. Москва: «Мир», 1996.

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НА ОБЩЕСТВО И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Ахмедов А.О.

Email: Akhmedov6127@scientifictext.ru

*Ахмедов Азимжон Олимжонович – магистрант,
специальность: экономика (по отраслям и сферам),
отдел координации совместных образовательных программ,
Бухарский государственный университет, г. Бухара, Республика Узбекистан*

Аннотация: в статье рассматриваются потенциальное воздействие цифровизации (или «цифровой трансформации») на окружающую среду с акцентом на неэнергетические воздействия.

Ключевые слова: цифровизация, экономика, воздействие, окружающая среда, ИКТ, промышленность.

THE IMPACT OF DIGITAL TRANSFORMATION ON SOCIETY AND THE ENVIRONMENT

Akhmedov A.O.

*Akhmedov Azimzhon Olimzhonovich - master Student,
SPECIALTY: ECONOMICS (BY BRANCHES AND SPHERES),
DEPARTMENT FOR COORDINATING JOINT EDUCATIONAL PROGRAMS,
BUKHARA STATE UNIVERSITY, BUKHARA, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: the article examines the potential impact of digitalization (or "digital transformation") on the environment, with a focus on non-energy impacts.

Keywords: digitalization, economy, impact, environment, ICT, industry.

УДК 33

Что такое «цифровизация»? Мы понимаем, что это означает «разработку и применение цифровых и оцифрованных технологий, которые дополняют и согласуются со всеми другими технологиями и методами».

Ожидается, что цифровизация окажет глубокое («преобразующее») воздействие на экономику, общество и политику, а также на саму планету. Это включает в себя производство, использование и утилизацию оборудования (оборудование информационно-коммуникационных технологий, центры обработки данных, сети передачи данных), а также программного обеспечения, цифровых технологий и приложений — от робототехники, Интернета вещей (IoT) до распределенных бухгалтерских технологий, таких как блокчейн, до искусственного интеллекта (ИИ).

Есть много положительных ожиданий и точек зрения на то, что цифровая трансформация и инновации могут и должны способствовать улучшению жизни для всех/большинства и устойчивому развитию. В то же время, существуют также многочисленные исследования, в которых оцениваются экологические преимущества или потенциал сокращения выбросов, например, косвенное сокращение выбросов парниковых газов, достигаемое за счет цифровизации, обсуждаются возможные возможности и риски, возникающие в результате цифровизации, и оцениваются косвенные эффекты, включая системное воздействие на окружающую среду, связанное с определенными приложениями. Таким образом, цифровизация была описана как потенциальный экологический «ускоритель пожара» и как экологический «изменитель правил игры».

Мобилизация промышленности для чистой экономики замкнутого цикла: (неэнергетические) экологические возможности, возникающие в результате цифровизации, могут играть важную роль в отношении экономики замкнутого цикла, особенно в отношении решения проблемы электронных отходов. Самое главное, технический прогресс играет роль в улучшении сбора и последующей переработки электронных отходов и повторного использования используемых материалов. Например, развитие технологий, а именно появление смартфонов и мобильных приложений, побуждает потребителей перерабатывать электронные отходы в официальных местах в обмен на финансовые стимулы.

Сохранение и восстановление экосистем и биоразнообразия: цифровые технологии могут во многих отношениях помочь снизить нагрузку на природную среду и биоразнообразие. Решения на базе ИКТ помогают осуществлять мониторинг биоразнообразия и экосистемных услуг. Однако влияние этих технологий и приложений на состояние биоразнообразия и экосистемных услуг является косвенным и неопределенным: более качественная информация (полученная на основе сенсорных технологий и т. д.) может помочь в оценке «расстояния до цели» в отношении целей политики. по охране биоразнообразия. ИКТ также могут помочь визуализировать и передавать биологические данные, тем самым повышая уровень осведомленности общественности и политики. Поддерживаемые цифровыми технологиями и благоприятные для биоразнообразия бизнес-модели могут сделать жизнеспособными бизнес-модели, которые предотвращают деградацию биоразнообразия или поддерживают предоставление экосистемных услуг, например, путем поощрения дематериализации или сокращения потребностей в ресурсах за счет совместной деятельности.

Цифровизация предлагает большие возможности для **улучшения экологической информации и знаний**, что может привести к более устойчивой политике и экологическим инновациям. Цифровые технологии расширяют знания об окружающей среде, поскольку они помогают создавать и распространять соответствующие данные с высокой скоростью и в больших масштабах, например, путем непрерывной доставки данных с помощью удаленных датчиков в системах наблюдения Земли, которые можно использовать для новых исследовательских подходов и совместные эксперименты по устойчивому развитию. Все большее внимание уделяется возможностям получения и обмена знаниями об окружающей среде с помощью гражданской науки.

Основываясь на потенциале данных для экологической политики и технологических инноваций, ученые, а также политические деятели все чаще приводят доводы в пользу необходимости и экологических возможностей для **обмена знаниями между различными субъектами**. Это включает политику открытого доступа и открытых данных, которая традиционно включает предоставление государственных данных (открытые данные) и научных данных (открытый доступ). В недавних публикациях предлагается разработать платформы для обмена данными или «цифровую экосистему для окружающей среды», чтобы сделать доступными данные для экологической политики и инноваций на европейском или глобальном уровне. Кроме того, растет осознание того, что частные данные имеют большое значение для экологической политики во многих отношениях. Например, такие данные могут быть использованы для государственного планирования, дорожной политики или эффективного выполнения законов об охране окружающей среды. Поэтому следует дополнительно изучить вопрос об общих или отраслевых обязательствах частных предприятий по обмену своими данными, а также о более общих последствиях управления данными для экологической политики и инноваций.

Новые технологии также должны обеспечивать новые возможности для **эффективного внедрения и обеспечения соблюдения экологических стандартов**. Эти потенциалы во многом обусловлены новыми технологическими возможностями

для улучшения возможностей мониторинга, такими как дистанционное зондирование или блокчейн, которые позволяют проводить (автоматизированные) проверки, чтобы гарантировать, что представляемые данные об окружающей среде были полными, точными и своевременными.

Открытые государственные данные, а также доступ к научным данным об окружающей среде могут потенциально способствовать **обоснованным политическим решениям** и сделать результаты административных действий более прозрачными. Общественная прозрачность и доверие также могут быть улучшены с помощью технологических инструментов, которые позволяют участвовать гражданам и субъектам общественных интересов в принятии государственных решений. Например, природоохранные организации могут быть уполномочены осуществлять собственный контроль и проверки на основе данных, предоставляемых предприятиями или государственными органами. Цифровые технологии в более общем плане могут улучшить политическую и экономическую интеграцию граждан.

Более точная информация о цепочках поставок, экологических затратах на продукты (например, предоставляемая QR-кодами), услугах или потоках инвестиций может **помочь потребителям принимать более рациональные решения**. Также утверждается, что цифровые приложения, такие как игры, виртуальный опыт природы или транснациональные сетевые проекты гражданской науки, открывают новые возможности для экологической осведомленности и понимания глобальных взаимозависимостей. Кроме того, подталкивание на основе данных считается эффективным инструментом для стимулирования поведения и, таким образом, обладает большим инструментальным потенциалом для эффективного администрирования и управления. Однако технологии подталкивания также поднимают серьезные этические и юридические вопросы, а также политические проблемы, которые еще предстоит решить.

Сторонники цифровизации часто подчеркивают ее потенциал для решения экологических проблем. Однако на основе анализа литературы о влиянии цифровизации на экономику остается неясным, могут ли (положительные) косвенные воздействия на окружающую среду перевешивать отрицательные прямые, даже с точки зрения выбросов парниковых газов, не говоря уже о воздействии на другие категории окружающей среды, такие как истощение ресурсов, вода, землепользование и биоразнообразие.

Прямое воздействие на ресурсы: добыча и извлечение сырья (например, кобальта, палладия, тантала, серебра, золота, индия, меди, лития и магния), а также производство микроэлектронных компонентов, особенно интегральных схем, являются основными причинами истощения ископаемых ресурсов, а также истощения абиотических ресурсов, глобального потепления, эвтрофикации пресной воды, подкисления почвы, токсичности для человека, пресноводных токсичность, морская токсичность и наземная токсичность.

Прямое воздействие на биоразнообразие и землепользование: оценка соответствующего воздействия ИКТ является сложной задачей, поскольку причинно-следственные связи очень неоднородны и косвенны. Однако отсутствие данных, конечно, не означает отсутствия воздействия. Скорее, следует предположить, что воздействие на биоразнообразие и землепользование является весьма значительным. Основные воздействия возникают в результате добычи природных ресурсов, необходимых для производства оборудования, выброса опасных материалов (таких как тяжелые металлы, токсичные пары, кислотные фильтраты), связанных с процессами добычи сырья, а также ненадлежащим сбором, переработка и утилизация отходов электрического и электронного оборудования. Воздействие подводных кабелей передачи данных на подводных обитателей еще недостаточно изучено.

Выводы: нельзя предполагать, что цифровизация *имеет только положительный эффект в развитии экономики*. Для правильного понимания воздействия и получения

надежных результатов необходим целостный подход. Это требует рассмотрения не только фазы использования, но и стадии производства и окончания срока службы; акцент не только на ИТ-оборудовании, но и на необходимых инфраструктурах; не только измерение углеродного следа, но и других воздействий; признавать не только прямые, но и косвенные и системные эффекты, включая структуры стимулов цифровых бизнес-моделей. Цифровая трансформация не может быть устойчивой, если она не регулируется таким образом, чтобы смягчить ее негативное воздействие на окружающую среду. Чтобы направить цифровизацию в более устойчивое русло, крайне важно, чтобы повышение эффективности не компенсировалось чрезмерно увеличением потребления энергии и ресурсов, вызванным экономическим ростом.

Список литературы / References

1. *Аброскин А.С.* Международный опыт измерений цифровой экономики [Текст] / А.С. Аброскин // Вестник университета, 2018. № 12.
2. *Апатова Н.В.* Проблемы индивидуального знания в цифровой экономике / Н.В. Апатова // Друkerовский вестник, 2019. № 2.
3. *Атаева Г.И., Муродова Г.Б.* Значение «умных» сетей // Universum: технические науки: электрон. научн. журн., 2022. 3(96). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/13225/> (дата обращения: 21.07.2022).

ТЕОРИЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ВЛАСТЕЙ И СОВРЕМЕННОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО

Головатова Д.Е.

Email: Golovatova6127@scientifictext.ru

Головатова Диана Евгеньевна – студент,
кафедра прикладного права,
Российский технологический университет, г. Москва

Аннотация: теория разделения властей – гарант соблюдения неотчуждаемых человеческих прав и свобод, обеспечивающий успешное развитие общества и государства в целом. Но так ли это? И может ли она существовать в современных условиях масштабной глобализации, когда происходит унификация мировых политических, духовных, экономических отношений и права? В статье рассматривается проблема сращения всех ветвей власти в одну.

Ключевые слова: глобализация, информатизация, разделение властей, унификация.

THEORY OF SEPARATION OF POWERS AND MODERN INFORMATION SOCIETY

Golovatova D.E.

Golovatova Diana Evgenievna – Student,
DEPARTMENT OF APPLIED LAW,
RUSSIAN TECHNOLOGICAL UNIVERSITY, MOSCOW

Abstract: the theory of separation of powers is the guarantor of the observance of inalienable human rights and freedoms, ensuring the successful development of society and the state as a whole. But is it? And can it exist in the modern conditions of large-scale globalization, when there is a unification of world political, spiritual, economic relations and law? The article deals with the problem of merging all branches of government into one.

Keywords: globalization, informatization, separation of powers, unification.

УДК 4414

Теория разделения властей – одно из древнейших политико-правовых учений, неоспоримую важность которого отстаивали древнегреческие философы и политологи, мыслители Эпохи Возрождения и французские просветители. Она представлялась им как неотъемлемый элемент благополучия, стабильности и процветания государства. Более того, по мнению многих политологов прошлого, понятия «правовое государство» и «разделение властей» неотделимы друг от друга. На самом же деле разделение властей всегда трактовалось и применялось в качестве инструмента для борьбы различных социальных групп, ведь каждая из них имела свои определённые цели и стремилась реализовать их посредством присвоения себе тех или иных властных полномочий, зачастую не считаясь с потребностями широких народных масс.

Подобный подход вполне объясним для традиционно-аграрного общества с примитивным хозяйством, требующим грубого физического труда, когда социальная структура была закрытой единицей и носила кастовый характер, и далеко не каждый индивид имел возможность подняться на вершины социальной лестницы. В традиционно-аграрном обществе незыблемой опорой власти служила принудительная

сила, применяемая воинами. Соответственно, воины составляли элиту такого общества. Поэтому для индивида или отдельной группы был открыт лишь один способ преодолеть социальную иерархию и повысить свой статус: при помощи силы захватить власть и сделать её удобной для реализации своих собственных стремлений и интересов. Несмотря на то, что средневековые европейские государства по своему политическому устройству являются монархиями с абсолютной властью монарха, тогда также существовало определённое распределение властных полномочий, хотя, несомненно, являли собой пример теологического подхода к определению и функционированию власти. Монарх, король, представлял власть, как наместник Божий на земле, получивший корону и право от Бога. Церковь рассматривалась как наивысший источник власти божественной («Град божественный»)¹, которой должны были беспрекословно подчиняться все, включая короля. Таким образом, иногда король и Папа осуществляли власть и управление совместно. Также следует выделить бюрократический аппарат, столь характерный для Средних веков, создаваемый королём и состоящий из его ближайших подданных и феодалов. Особенно чётко данная тенденция прослеживается в средневековой Англии, где, в отличие от стран континентальной Европы, монарх имел больший властный приоритет над феодалами.

Аналогичная ситуация происходит и в условиях индустриального общества, когда властную инициативу и господство перехватила зажиточная буржуазия, располагающая огромным количеством материальных ресурсов, средств производства.

По К. Марксу индустриальное общество отказывается от использования ресурсов, добываемых при помощи мускульной силы человека и тягловых животных и воды и ветра, обеспечивающих человека энергоресурсами при использовании им парусных судов, а также ветряных и водяных мельниц. Общественные отношения, орудия труда и технологии постоянно усложняются и совершенствуются, соответственно, общество открывает для себя новый вид ресурсов, который может добывать и распределять. И такими ресурсами становятся полезные ископаемые. А это нефть, уголь, газ, железные руды, драгоценные и полудрагоценные камни и др.

Таким образом, в реалиях индустриального общества человечество получает необходимую для своей деятельности энергию, преимущественно, из невозобновимых ресурсов. Более того, согласно учению Маркса, сырьём являются не только добываемые человеком для своих нужд природные ресурсы, но и вся природная среда, подчиняемая человеком, в целом.² При смене общественно формации происходит закономерная смена господствующей категории населения, класса. Во времена Средневековья, феодализма, в качестве господствующей категории населения выступают феодалы, крупные владельцы земельных наделов с прикреплёнными к ним крестьянами. С разложением феодального строя появляется новый слой предприимчивых деятелей торговли, промышленности и финансов – буржуазия. Теперь ей принадлежат имущественные привилегии в обществе. В индустриальном обществе имеются свои рычаги власти и влияния, средства производства, выступающие орудием эксплуатации. И если в эпоху аграрного, доиндустриального общества, такими рычагами является земля, земельные наделы, то в индустриальном обществе ими становится частновладельческая собственность, материальное состояние, находящееся в руках буржуазии.

Что же происходило с институтом разделения властей в эпоху разложения феодально-крепостнических отношений и становления буржуазного строя? Идеологи разделения властей Нового времени, в особенности, французские просветители

¹ Аврелий Августин. О граде Божьем. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://azbyka.ru/otechnik/Avrelij_Avgustin/o-grade-bozhem/2_1/ (дата обращения: 20.05.2020).

² Маркс К. Капитал. Критика политической экономии. Том первый. / К. Маркс, Ф. Энгельс. 2. Москва: Эксмо, 2017. 677 с. С. 188-193.

усиленно работали над созданием политических институтов, каждый из которых осуществлял бы определённую государственную функцию. Но создание французскими гуманистами разделения властей необходимо рассматривать с точки зрения историко-политических реалий того времени и проводить анализ их просветительской деятельности с позиции сравнения общественного строя Средних веков и Нового времени.

В своём обширном труде «О духе законов», в частности в 15-й книге данного трактата Ш. Монтескье критикует рабство как таковое, отождествляя крепостничество с рабством. Для него крепостничество – оружие для порабощения одного человека другим, превращающее индивида в безмолвное и бесправное существо. Кроме того, Монтескье видит в крепостничестве также и политическое рабство, т.е. бесправие граждан перед лицом государства.¹ Просветительские идеи Монтескье, как одного из важнейших идеологов Великой Французской революции, связанные с концепцией разделения властей, созданы как идеологическое оружие и результат борьбы старой крепостнической верхушки и новой общественной категории – буржуазии. Французский философ выступает яростным противником феодально-крепостнической системы, называя её безусловной властью одного человека над другим, однако, буржуазия, в борьбе на политической арене «Новой Франции», также становилась средством для порабощения людей.

Монтескье не учёл одного: помимо старой феодальной верхушки и новой крупной буржуазии существовал ещё и 3-й слой – крестьяне, и, возможно, простые граждане, бедное городское население, которое теперь стало угнетаемо буржуазией в её интересах. Буржуазия, пришедшая к власти в ходе Великой Французской Революции, не были заинтересованы в исполнении потребностей «3-его слоя».² Как известно, многие принципы, закреплённые в «Декларации прав человека и гражданина» от 1789 г., игнорировались и не соблюдались. К примеру, согласно статье 15 «Декларации прав человека и гражданина» 1789 г., все граждане имели право устанавливать самостоятельно или через своих представителей необходимость государственного обложения, добровольно соглашаться на его взимание и определять его долевым размером, а также порядок, основание и продолжительность взимания. Однако, представители правящей буржуазии пренебрегали данной статьёй и взимали с населения непомерные налоги. В особенности, всю тяжесть налогового бремени ощущали на себе крестьяне.³

С наступлением фазы индустриального общества происходит постепенный переход от грубой силы к так называемой «мягкой силе». И этот процесс становится ещё более необратимым и интенсивным при вступлении человечества в постиндустриальное или информационное общество. В таком обществе мала роль не только роль грубой силы, но незначительно и наличие богатства и материальных ресурсов.

Теперь главенствующим ресурсом и средством производства стала информация, информационные технологии и информационное, «электронное управление». Информационное общество развивается по пути, который предусматривает в концепции и на практике возникновение некоего единого мирового пространства в сфере политических отношений, развития промышленности, науки, формирования единого рынка труда, единого мирового рынка и единого экономического и

¹ Монтескье Ш.Л. О духе законов. 274 с. С. 21-48. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.civisbook.ru/files/File/Monteskye.Odukhe/> (дата обращения :20.05.2020).

² Баскин М. Социологические взгляды Монтескье. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://litresp.ru/chitat/ru/%D0%91/baskin-mark-petrovich/monteskje/5/> (дата обращения: 20.05.2020).

³ Декларация прав человека и гражданина, 1789 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://diletant.media/articles/37033615/> (дата обращения: 20.05.2020).

культурного пространства. Данный процесс носит название глобализации, информатизации.

Итак, глобализация представляет собой совокупность процессов становления более или менее единых общемировых систем в экономике, финансах, технологиях, политико-правовой среде, а также в сфере культуры и других областях человеческой жизнедеятельности, выражает наиболее заметную, доминирующую тенденцию современного мирового развития.

По У. Андерсону, модернизация – это «поток конвергирующих сил, которые создают подлинно единый мир».

По мере развития антагонизма к рабочим с высокооплачиваемыми должностями, с появлением слоя зажиточных рабочих, происходит становление информационного общества. Теперь власть в руках того, кто обладает не грубой физической силой или богатством, а того, кто сосредотачивает в своём подчинении большое количество информации, знаний, интеллектуальных технологий. Таким образом, основным ресурсом в информационном обществе являются знания, а также средства массовой информации.

Теперь, в условиях постиндустриального общества, структурная система общества полностью отказывается от аскетической кастовой организации и является открытой и гибкой единицей. Информационное общество предполагает активное добывание, накопление, хранение, использование и обмен информацией в процессе научно-исследовательских работ, производства и промышленности и управления.

Именно поэтому в настоящее время становится всё более и более востребованной тенденция информатизации.

Информатизация общества – это социально-экономический и научно-технический процесс формирования оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и реализации всего многообразия прав граждан, должностных лиц, органов государственной власти, органов местного самоуправления, формирования и использования информационных ресурсов и направленный на развитие телекоммуникационной структуры.¹

В условиях информатизации общества СМИ становятся одним из движущих сил в сфере политики. Информационные институты воздействуют не только на саму власть, но и на формирование гражданского правосознания, отвечают за политическое просвещение людей и гражданскую активность и грамотность. Информационная власть является неотъемлемым компонентом демократии, т.к. добиться компетентных политических суждений от граждан невозможно без глубоких знаний, полученных от информационных институтов: школы, других политико-образовательных учреждений и, конечно же, СМИ.

В эпоху глобализации и информатизации также происходит унификация права, правовых систем и способа организации управления государством.²

Так, например, в настоящее время в мире постепенно стирается чёткое различие между англосаксонской и романо-германской правовыми семьями. Статистика показывает, что в современном мире закон используется в качестве источника права наряду с прецедентом. В то же время, для России и других романо-германских стран использование прецедента также характерно, как и правотворчество на основе закона. И хотя постановления Верховного суда РФ и Конституционного суда РФ являются носят преимущественно разъяснительный характер, иногда российские

¹ Арсентьева И.И. Глобализация и перспективы мирового развития / И.И. Арсентьева. Текст: непосредственный // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, 2008. № 81. С. 7-11.

² Пугачёв В.П. Информационная власть и демократия / В.П. Пугачёв. // Информационная власть и демократия, 1999. № 4. С. 65-67.

правоприменители ссылаются на данные постановления. Возможно, в недалёком будущем право станет прецедентным.

В условиях информационного общества и обмена огромным количеством информации и знаний, когда в осуществлении своей власти больше неэффективна ни грубая сила, ни материальные богатства, но, безусловно, требуется умение оперировать информационными ресурсами и обладать социальной мобильностью в современном открытом обществе, возникает вопрос: «А нужна ли теория разделения властей в наше время? Быть может, необходима лишь одна власть, и концепция разделения властей не соответствует современным реалиям и давно устарела?»

В реальности чёткое разделение властей не существует ни в одном государстве мира. Наиболее близки к доктрине разделения властей были США до сложения двухпартийной системы.

В России также не существует реального разделения властей, т.к. статья Конституции РФ 80 гласит: «Президент Российской Федерации обеспечивает согласованное функционирование и взаимодействие органов государственной власти». Эта статья свидетельствует о том, что все три ветви власти контролируются Президентом. Президент в РФ – лицо, не относящееся ни к одной ветви власти, он обладает верховенством над этими властями. Полномочия Президента (распустить Государственную Думу в случае трёхкратного отказа подтвердить кандидатуру на должность Председателя Правительства и др.) очень широки, что может способствовать нарушению закономерного распределения властных полномочий. Кроме того, исполнительная власть может оказывать влияние на деятельность судов, что также противоречит принципам разделения властей.¹

В Норвегии также нет чёткого разделения властей на законодательную, исполнительную и судебную. Король в Норвегии не подлежит ответственности за свои действия и, как глава исполнительной власти, обладает не только исполнительной, но и законодательной инициативой. В Норвегии отсутствует специальный орган для надзора за деятельностью суда. Эту деятельность осуществляет Верховный суд.²

В настоящее время происходит унификация, сращение властей ввиду высокой степени информатизации общества, а разделение властей является устаревшей доктриной.

Список литературы / References

1. «Конституция Российской Федерации» (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ). [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ (дата обращения: 20.05.2020).
2. *Арсентьева И.И.* Глобализация и перспективы мирового развития / И.И. Арсентьева. Текст: непосредственный // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, 2008. № 81. С. 7-11.

¹ «Конституция Российской Федерации» (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ). [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ (дата обращения: 20.05.2020).

² Исаев М. А. Основы конституционного строя Норвегии / М.А. Исаев. 2. Москва: Муравей, 2001. 213 с. С. 126-152.

3. *Исаев М.А.* Основы конституционного строя Норвегии / М.А. Исаев. 2. Москва: Муравей, 2001. 213 с.
4. *Маркс К.* Капитал. Критика политической экономии. Том первый. / К. Маркс, Ф. Энгельс. 2. Москва: Эксмо, 2017. 677 с.
5. *Пугачёв В.П.* Информационная власть и демократия / В.П. Пугачёв. // Информационная власть и демократия, 1999. № 4. С. 65-67.
6. *Аврелий Августин.* О граде Божьем. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://azbyka.ru/otechnik/Avrelij_Avgustin/o-grade-bozhem/2_1/ (дата обращения: 20.05.2020).
7. *Баскин М.* Социологические взгляды Монтескье. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://litresp.ru/chitat/ru/%D0%91/baskin-mark-petrovich/monteskje/5/> (дата обращения: 20.05.2020).
8. Декларация прав человека и гражданина, 1789 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://diletant.media/articles/37033615/> (дата обращения: 20.05.2020).
9. *Монтескье Ш.Л.* О духе законов. С. 274. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.civisbook.ru/files/File/Monteskye.Odukhe/> (дата обращения: 20.05.2020).

СЕКРЕТ УСПЕХА

Карлова С.П.¹, Дудукова А.И.²

Email: Karlova6127@scientifictext.ru

¹Карлова Светлана Петровна – Почетный работник общего образования РФ, директор, учитель химии высшей квалификационной категории;

²Дудукова Анна Ивановна – учитель технологии высшей квалификационной категории, Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Лицей № 64 им. Вадима Миронова, г. Краснодар

Аннотация: в статье анализируются результаты диагностик в профильных классах лицея, результаты ЕГЭ, профильное обучение в рамках инновационного проекта «Самоопределение личности посредством профильного обучения».

Ключевые слова: бюджетное место, целевое обучение, профильные классы, диагностика.

THE SECRET OF SUCCESS

Karlova S.P.¹, Dudukova A.I.²

¹Karlova Svetlana Petrovna – Honorary Worker of General Education of the Russian Federation, Director, chemistry Teacher of the highest qualification category;

²Dudukova Anna Ivanovna – technology Teacher of the highest qualification category
MUNICIPAL AUTONOMOUS EDUCATIONAL INSTITUTION
LYCEUM № 64" NAMED AFTER VADIM MIRONOV,
KRASNODAR

Abstract: the article analyzes the results of diagnostics in specialized classes of the lyceum, the results of the Unified State Exam, specialized training within the framework of the innovative project "Self-determination of the individual through specialized training".

Keywords: budget place, targeted training, specialized classes, diagnostics.

УДК 371.212

На Кубани за пять лет количество школьников увеличилось почти на 20%.

Краснодарский край - третий регион в РФ по числу населения. В последние годы на Кубань активно переезжают люди из других регионов, из-за чего в крае несколько лет назад возникла нехватка мест в школах [1].

Пресс-служба Росособнадзора сообщила, сколько людей зарегистрировались на участие в ЕГЭ в 2022 году. Экзамен будут сдавать 737 тысяч человек [2].

Бюджетное место в вузе - заветная мечта выпускников 11 класса. Учась на бюджете можно не только не оплачивать учебу, но и получать стипендию. Студенты коммерческой основы платят десятки и сотни тысяч за обучение в вузе. При этом они не имеют никаких льгот и послаблений от преподавателя.

Аккредитованные университеты имеют некоторое количество мест, которые оплачиваются государством, а не студентом. Возможность получить одно из них получают только те абитуриенты, которые докажут свое желание учиться.

На бюджетное место может поступить любой абитуриент, но только 1 раз на бакалавриат и 1 раз в магистратуру. Второе высшее образование будет платным. Бюджетники, помимо бесплатного обучения в вузе, могут получать стипендию за закрытую сессию без троек. Также они могут рассчитывать на повышенную стипендию, если сдадут все экзамены на «отлично».

Поступить на бюджет в вуз не так просто, ведь таких мест выделяется очень мало.

Победа на олимпиадах может позволить вам получить бюджетное место без прохождения ЕГЭ, в обход вступительных. Перечислим виды побед.

- Победа на всероссийских конкурсах.
- Победа в сборной российской команды, участвовавшей в международных конкурсах по общеобразовательным дисциплинам.

Поступить на бюджет в вуз без сдачи экзаменов возможно. Однако для этого необходимо иметь высокое достижение в области науки или спорта [3].

Одним из способов попасть в хороший вуз на бюджетной основе, "в обход" основного потока - поступить на целевое обучение.

Целевое обучение - это обучение на бюджетных местах по программам среднего профессионального или высшего образования в интересах заказчика (органа власти или муниципального управления, предприятия или даже индивидуального предпринимателя).

Целевое обучение осуществляется на основании договора с заказчиком, который заинтересован в обучении студента по конкретному направлению подготовки или специальности и его последующем трудоустройстве.

В рамках реализации целевого обучения заказчик обязан предоставлять (или организовать предоставление) студенту меры социальной поддержки, которые могут включать широкий перечень от дополнительной стипендии до жилья, и гарантирует трудоустройство. Студент со своей стороны обязан освоить образовательную программу и отработать не менее 3-х лет на предприятии, которое указано в договоре, в должности, которая также указана в договоре. Договором также может быть оговорен уровень заработной платы при трудоустройстве.

Более трети выпускников ВУЗов работают не по специальности. Для решения этой проблемы в российских школах активно внедряются профильные классы с различными направлениями, чтобы каждый ученик смог углубиться в любимую сферу и определить, с чем он хочет связать свою жизнь.

Профильные классы направлены на углубленное изучение определенных предметов, которые пригодятся ученику для поступления в вуз. Они помогают школьникам заранее определиться со своей специализацией и попробовать себя в той или иной отрасли.

Разделение на профили происходит в старшей школе, в 10-11 классах.

В программу входят:

- базовые обязательные предметы;
- профилирующие предметы (основной упор при углубленном изучении, например, в химико-биологическом классе это будут химия и биология, в инженерно-технологическом — информатика, физика и математика, в социальном — математика и обществознание);
- элективные курсы – список курсов, из которых ученик выбирает наиболее предпочтительные.

Если вы уже определились с направлением обучения в вузе и знаете, какие будете сдавать ЕГЭ, специализация в старших классах должна быть соответствующая. Например, вы хотите поступать на инженерно-технические направления и планируете сдавать на ЕГЭ физику и математику. Занимаясь два года в физико-математическом классе, вы получите до четырех дополнительных часов в неделю по этим предметам по сравнению с классами других профилей — и это только в рамках основного расписания. За счет факультативов и дополнительных занятий по подготовке к ЕГЭ вы сможете все свое внимание уделять профильным предметам. Кроме того, программа обучения в профильных классах включает участие в основных олимпиадах. Учеба в таком классе увеличит шансы на хорошую сдачу ЕГЭ и поступление в выбранный вуз, по крайней мере, из-за приоритетного распределения учебного времени [4].

В 2021-2022 учебном году повторно проведена диагностика принадлежности к определенному типу профессий и уровню мотивации к профильному обучению у учащихся МАОУ лицей №64 МО город Краснодар средней и старшей ступени обучения (первая группа – это учащиеся 9-х классов 2019-2020 учебного года, вторая группа – это учащиеся 10-х классов того же учебного заведения 2020-2021 учебного года, третья группа это учащиеся 11-х классов 2021-2022 учебного года).

После проведения тестирования учащихся при помощи психолого-педагогических диагностик были получены следующие результаты, представленные в таблицах.

Таблица 1. Дифференциально-диагностический опросник (ДДО), он же опросник Е.А. Климова на профориентацию (параллель 9-х классов) 2019-2020 уч. год

№ п/п	Наименование типа профессий	Класс				
		А	Б	В	Г	Д
1.	«Человек-природа» (П).	26%	43%	43%	28%	29%
2.	«Человек-техника» (Т).	15%	8%	7%	31%	8%
3.	«Человек-знаковая система» (З).	15%	23%	7%	19%	38%
4.	«Человек-художественный образ» (Х).	19%	9%	36%	16%	17%
5.	«Человек-человек» (Ч).	15%	14%	7%	6%	8%
6.	Сфера не определена	7%	3%	---	---	---

Таблица 2. Дифференциально-диагностический опросник (ДДО), он же опросник Е.А. Климова на профориентацию (параллель 11-х классов) 2022

№ п/п	Наименование типа профессий	Класс		
		А	Б	В
1.	«Человек-природа» (П).	4%	5%	0%
2.	«Человек-техника» (Т).	46%	11%	7%
3.	«Человек-человек» (Ч).	8%	21%	21%
4.	«Человек-знаковая система» (З).	46%	16%	14%
5.	«Человек-художественный образ» (Х).	58%	42%	71%
6.	Сфера не определена	8%	26%	0%

Полученные результаты в ходе проведенного дифференциально-диагностического опросника Е.А. Климановой были учтены при формировании профильных классов в 2020-2021 уч.году. В 2022 году была проведена повторно данная методика с учащимися 11 классов, которые принимали участие в диагностики в 2020 году (параллель 9-х классов). По результатам мы можем сделать вывод, что учащиеся 11 «А» класса предрасположены больше к типу профессий «Человек-техника» и «Человек-художественный образ». Учащиеся 11 «Б» класса предрасположены к типу профессий «Человек-Человек» и «Человек-художественный образ». Учащиеся 11 «В» класса предрасположены к типу профессий «Человек-Человек» и «Человек-художественный образ».

Таблица 3. Методика отбора в профильные классы «Эрудит», «Профиль», «Тип мышления»
(К.М. Гуревича в модификации Г.В. Резапкиной) (параллель 9-х классов), 2020

№ п/п	Наименование	Класс				
		А	Б	В	Г	Д
1.	Физика и математика	18%	46%	11%	16%	33%
2.	Химия и биология	26%	---	18%	24%	20%
3.	Радиотехника и электроника	13%	9%	2%	8%	6%
4.	Литература и искусство	22%	---	7%	4%	---
5.	История и политика	4%	36%	18%	12%	7%
6.	Педагогика и медицина	13%	---	---	---	---
7.	Предпринимательство и домоводство	4%	---	7%	8%	20%
8.	Механика и конструирование	---	---	3%	---	---
9.	География и геология	---	---	7%	16%	7%
10.	Спорт и военное дело	---	---	18%	4%	---
11.	Сфера не определена	---	9%	9%	8%	7%

Таблица 4. Методика отбора в профильные классы «Эрудит», «Профиль», «Тип мышления»(К.М. Гуревича в модификации Г.В. Резапкиной)(параллель 10-х классов), 2021

№ п/п	Наименование	Класс		
		А	Б	В
1.	Физика и математика	21%	13%	12%
2.	Химия и биология	6%	52%	9%
3.	Радиотехника и электроника	20%	1%	---
4.	Литература и искусство	4%	16%	27%
5.	История и политика	15%	11%	16%
6.	Педагогика и медицина	---	40%	7%
7.	Предпринимательство и домоводство	9%	33%	14%
8.	Механика и конструирование	19%	6%	13%
9.	География и геология	4%	14%	---
10.	Спорт и военное дело	---	14%	2%
11.	Сфера не определена	2%	---	---

Таблица 5. Методика отбора в профильные классы «Эрудит», «Профиль», «Тип мышления»
(К.М. Гуревича в модификации Г.В. Резапкиной) (параллель 11-х классов), 2022

№ п/п	Наименование	Класс		
		А	Б	В
1.	Физика и математика	13%	16%	7%
2.	Химия и биология	13%	53%	---
3.	Радиотехника и электроника	42%	5%	7%
4.	Литература и искусство	38%	5%	14%
5.	История и политика	13%	26%	14%
6.	Педагогика и медицина	33%	26%	64%
7.	Предпринимательство и домоводство	13%	16%	21%
8.	Механика и конструирование	17%	21%	14%
9.	География и геология	29%	26%	21%
10.	Спорт и военное дело	17%	21%	---
11.	Сфера не определена	8%	26%	---

Полученные данные согласно проведенным методикам отбора в профильные классы «Эрудит», «Профиль», «Тип мышления» (К.М. Гуревича в модификации Г.В. Резапкиной) на учащихся МАОУ лицея №64 в течение трех лет показывают нам, есть ли изменения отношения ребят к различным направлениям деятельности. Учащиеся 11 «Б», обучающиеся в классе естественно-научного профиля химико-биологической направленности на протяжении 2-х лет обучения в профильном классе, проявляют интерес к предметам химия и биология. Также мы видим, что интерес к этим предметам не только не снизился, а даже увеличился.

Учащиеся 11 «А», обучающиеся в классе технологического профиля инженерно-математической направленности, в 10 классе проявляли больше интерес к предметам физика и математика. Но уже в 11 классе интерес сузился, благодаря активному участию в проектной деятельности, к предметам радиотехника и электроника. Как мы видим из таблицы, в 10 классе проявляли интерес к предметам радиотехника и электроника 20% учащихся, а в 11 классе интерес проявился к этим предметам у 42% учащихся.

Учащиеся 11 «В», обучающиеся в классе социально-экономического профиля социально-экономической направленности, в 10 классе проявляли больше интерес к предметам литература и искусство. В 11 классе интерес большинства учащихся переориентировался на предметы педагогика и медицина, предпринимательство и домоводство.

Таким образом, можно сделать вывод, что обучаясь в профильных классах с определенной направленностью, учащиеся больше времени уделяют предметам с узкой направленностью, которые им помогут в освоении будущей профессии. По проведенному скринингу в течение трех лет мы видим, что выбор профильного класса, ориентируясь на полученные результаты в ходе проведенной диагностики в 9-ом классе, не только способствует получению знаний по направленным предметам, но и укреплению мнения о правильном выборе профессии.

ЕГЭ проводится по 15 предметам. Для получения школьного аттестата выпускники должны сдать ЕГЭ по двум обязательным предметам — русскому языку и математике. Остальные дисциплины сдаются по желанию школьника. Как правило, абитуриенты вузов выбирают два-три дополнительных ЕГЭ, в зависимости от перечня предметов, необходимых для поступления на одно или несколько желаемых направлений. Информацию о приоритетных направлениях обучения можно найти в интернет и на сайтах ВУЗов.

Анализ мониторинга выбора предметов для сдачи ЕГЭ выпускников МАОУ «Лицей №64» позволяет сделать вывод, что учащиеся осознанно подошли к выбору профиля, что помогло им определиться с предметами для сдачи ЕГЭ для поступления в ВУЗы для освоения будущей профессии. Так в 11А классе технологического профиля инженерно-математической направленности 87,5 % учащихся выбрали для сдачи ЕГЭ информатику, 25% - физику; в 11Б классе естественно-научного профиля химико-биологической направленности 79% - биологию, 89% - химию, 5% информатику наряду с химией, лишь один человек выбрал литературу, что не соответствует профилю обучения; в 11В классе социально-экономического профиля социально-экономической направленности 35% - историю, 87% - обществознание, 30,4% - английский язык, 4% - литературу.

После сдачи ЕГЭ результаты 2022 года наших выпускников в очередной раз доказывают правильность выбора предметов ЕГЭ и целесообразность профильного обучения:

Результаты ЕГЭ по лицее по обязательным предметам:

русский язык – 86,52 ср. балл

математика – 70,45

11А класс технологического профиля инженерно-математической направленности:

Математика – 73,83 ср. балл

Физика – 68,2

Информатика – 74,71

Русский язык – 86,04

11Б класс естественно-научного профиля химико-биологической направленности:

Химия – 95 ср. балл, из них 6 человек имеют 100 баллов

Биология – 73,13

Русский язык – 89,21

11В класс социально-экономического профиля социально-экономической направленности:

История – 84,38 ср. балл

Обществознание – 83,1

Английский язык – 85,86

Русский язык – 85,22

Минобрнауки России утвердило приказ от 13 августа 2021 № 753 «О внесении изменений в приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 21 августа 2020 г. № 1076 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» с правилами приема студентов в вузы.

Утвержденный приказ вступает в силу с 1 марта 2022 года и действует до 1 сентября 2027 года.

В 2022 году останется возможность для проведения единого конкурса по нескольким родственным специальностям или направлениям подготовки в пределах укрупненной группы.

Подать документы по-прежнему можно максимум в 5 вузов. Также вуз будет самостоятельно устанавливать максимальное количество специальностей и направлений подготовки, по которым абитуриент сможет участвовать в конкурсе — раньше было можно не больше 3 направлений, теперь от 2 до 10 направлений.

Список литературы / References

1. На Кубани за пять лет количество школьников увеличилось. [Электронный ресурс], 2021. Режим доступа: <https://tass.ru/obschestvo/12200471/> (дата обращения: 20.04.2022).
2. Комарова В. В Рособрнадзоре рассказали, сколько выпускников будет сдавать ЕГЭ в 2022 году // Парламентская газета. [Электронный ресурс], 2022. Режим доступа: <https://www.pnp.ru/social/v-rosobrnadzore-rasskazali-skolko-vypusknikov-budet-sdavat-ege-v-2022-godu.html/> (дата обращения: 20.04.2022).
3. Как поступить на бюджет в ВУЗ и не оплачивать учебу. [Электронный ресурс], 2022. Режим доступа: <https://killer-antiplagiat.ru/blog/kak-postupit-na-byudzhet/> (дата обращения: 20.04.2022).
4. Буланова А. Инструкция: как выбрать профиль обучения в старших классах. [Электронный ресурс], 2020. Режим доступа: <https://www.ucheba.ru/article/5759/> (дата обращения: 20.04.2022).

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА СРЕДСТВАМИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ИГР

Мулюкина Е.И.¹, Сухова Н.А.²

Email: Mulyukina6127@scientifictext.ru

¹Мулюкина Елена Ивановна - старший воспитатель;

²Сухова Наталья Александровна – заведующая,

Муниципальное бюджетное дошкольное образовательное учреждение № 26 «Гвоздика»,
г. Калуга

Аннотация: в образовании современных детей необходимо использовать технологию, которая повысит уровень мотивации детей к обучению. В нашем детском саду для формирования экологических представлений у детей дошкольного возраста используется блок «Экологика» интерактивного комплекса «Играй и развивайся», на основе сенсорного датчика, который считывает движения ребенка, и все управление программой происходит с помощью жестов.

Ключевые слова: экологическое воспитание, дети дошкольного возраста, интерактивные игры, «Экологика».

ECOLOGICAL EDUCATION OF PRESCHOOL CHILDREN BY MEANS OF INTERACTIVE GAMES

Mulyukina E.I.¹, Sukhova N.A.²

¹Mulyukina Elena Ivanovna - Senior Educator;

²Sukhova Natalia Aleksandrovna – Head,

MUNICIPAL BUDGETARY PRESCHOOL EDUCATIONAL INSTITUTION № 26 "CARNATION",
KALUGA

Abstract: in the education of modern children, it is necessary to use technology that will increase the level of motivation of children to learn. In our kindergarten, the Ecology block of the interactive complex "Play and Develop" is used to form ecological ideas in preschool children, based on a touch sensor that reads the movements of the child, and all program control takes place using gestures.

Keywords: environmental education, preschool children, interactive games, "Ecologic".

В мире и в России во всех отраслях появляются специалисты, занимающиеся вопросами экологии: снижением вредных выбросов, утилизацией и вторичной переработкой отходов, использованием материалов и технических решений, наносящих меньший вред природе, разумным использованием ресурсов, изменением производственных практик и образа жизни людей в сторону большей экологичности [1].

В свете данных изменений важнейшая задача дошкольного образования - формировать элементарные экологические представления у детей дошкольного возраста. Программы экологического воспитания в дошкольном возрасте развивают у детей бережное отношение к природе. Но на данный момент экологическая ситуация достаточно острая во всем мире, и обогащать знания детей об экономии природных ресурсов становится приоритетной задачей.

Проанализировав знания дошкольников о возможности вторичной переработки вещей, был выявлен достаточно низкий уровень. Дети мало знакомы с сортировкой отходов, вторичной жизнью вещей, экономией природных и энергоресурсов.

В образовании современных детей необходимо использовать технологию, которая повысит уровень мотивации детей к обучению. Нами использовался блок

занятий «Экологика» интерактивного комплекса «Играй и развивайся», на основе сенсорного датчика, который считывает движения ребенка, и все управление программой происходит с помощью жестов [2].

В нашем детском саду реализуется проект «Экологическое воспитание в ДОО средствами интерактивных игр». Цель данного проекта - использование в работе с детьми дошкольного возраста интерактивных игр, направленных на формирование у детей навыков сортировки отходов и экономии природных ресурсов.

В процессе образовательной деятельности детям предлагались различные пластиковые предметы. Для каждого класса пластика есть свои цифры и обозначения. Мы обращали внимание детей на маркировку на упаковке, в виде треугольной цифры. В специальных отделах можно сдать отходы определенного класса. Закреплять полученные знания детям предлагалось с помощью интерактивных игр. Приведем примеры данных игр.

Игра «Мусоровозик»

Интеграция образовательных областей: «Познавательное развитие», «Речевое развитие», «Физическое развитие»

Образовательные задачи:

- Формировать представления о классах отходов и способах их переработки;
- Расширять знания детей о многообразии продуктов для повторного использования после переработки.

Ход интерактивной игры

В начале игры в центре экрана расположены 5 контейнеров для разного типа отходов. Звучит задание, какой тип отходов нужно будет собирать. Задача игрока сначала выбрать правильный контейнер. А затем собирать подходящие отходы.

После выбора появляется грузовик, везущий выбранный контейнер. Сверху экрана расположены 3 трубы, в которых скапливаются отходы. Задача подъехать под трубу с правильным типом отходов и загрузить их в контейнер грузовика.

Что бы грузовик двигался, ребенку нужно перемещаться влево и вправо. Для того чтобы отходы попали в контейнер, нужно поднять две руки вверх под выбранным предметом.

Игра «Экологическая рыбалка»

Интеграция образовательных областей: «Познавательное развитие», «Речевое развитие», «Физическое развитие».

Образовательные задачи:

- Развивать у детей экологическое сознание, основанное на гуманном, ценностном отношении к природе.

Ход интерактивной игры

Это подвижная игра, в которой ребенок выступает в роли очистительной лодочки. Если он будет двигаться влево и вправо, то лодочка на экране будет двигаться вслед за ним. Ребенок должен быть внимательным и собирать только мусор из реки. Если он случайно поймал речного обитателя, он потеряет баллы. Чтобы поймать мусор, нужно передвинуть лодочку прямо под ним, затем сделать прыжок.

Следует отметить, что проект «Экологическое воспитание в ДОО средствами интерактивных игр» http://ds26.kaluga.ru/?section_id=25 одобрен для участия в IX Федеральном научно-общественном конкурсе «Восемь жемчужин дошкольного образования–2022» в номинации «Ребенок в высокотехнологичном обществе».

1. Атлас новых профессий. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.skolkovo.ru/public/media/documents/research/sedec/SKOLKOVO_SEDeC_Atlas.pdf/ (дата обращения: 21.07.2022).
2. Экологика. Методическое пособие для подвижных занятий «Играй и развивайся» / И.И. Пичугина: ИП Мякотин И.В., 2019.

**ВЛИЯНИЕ ПЕДАГОГА НА ФОРМИРОВАНИЕ
СОЗНАТЕЛЬНОГО ОТНОШЕНИЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ К
ПРЕДМЕТУ «ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ШКОЛЕ»**

Шадрин И.А.¹, Величко А.И.²

Email: Shadrin6127@scientifictext.ru

¹Шадрин Иван Алексеевич – студент;

²Величко Алексей Иванович – старший преподаватель,
кафедра безопасности жизнедеятельности и профилактики наркомании,
Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма,
г. Краснодар

Аннотация: в современном мире существует большое количество опасностей различного характера, несущих вред жизни, здоровью, материальному благосостоянию людей. Важнейшую роль в формировании культуры безопасности играет изучение, начиная со школьного возраста, курса «Основы безопасности жизнедеятельности», но, как показывает практика, учащиеся неохотно проявляют интерес к данной предметной области, недооценивают необходимость использования на практике данных знаний. Причиной такого отношения является отсутствие квалифицированных специалистов, имеющих профильное образование. В данной работе рассмотрена проблема подготовки кадров по данному направлению и перспективы ее решения.

Ключевые слова: основы безопасности жизнедеятельности, обучающиеся, образовательный процесс, школа.

**THE INFLUENCE OF THE TEACHER ON THE FORMATION OF
THE CONSCIOUS ATTITUDE OF THE STUDENT TO THE
SUBJECT OF THE BASIS OF SAFETY IN THE GENERAL
EDUCATIONAL SCHOOL**

Shadrin I.A.¹, Velichko A.I.²

¹Shadrin Ivan Alekseevich - Student;

²Velichko Aleksey Ivanovich – Senior Lecturer,
DEPARTMENT OF LIFE SAFETY AND PREVENTION OF DRUG ADDICTION,
KUBAN STATE UNIVERSITY OF PHYSICAL CULTURE, SPORTS AND TOURISM,
KRASNODAR

Abstract: in the modern world there are a large number of dangers of a different nature that are harmful to life, health, material well-being of people. The most important role in the formation of a safety culture is the study, starting from school age, of the course

"Fundamentals of Life Safety", but, as practice shows, students are reluctant to show interest in this subject area, underestimate the need to use this knowledge in practice. The reason for this attitude is the lack of qualified specialists with specialized education. In this paper, the problem of training personnel in this area and the prospects for its solution are considered.

Keywords: *basics of life safety, students, educational process, school.*

Воспитательная направленность образовательной области ОБЖ диктует необходимость, наряду с сообразным наполнением собственно предмета необходимыми материалами, целенаправленно заниматься методологическим вооружением других предметов, корректным и дозированным насыщением их проблемами безопасности и способами их решения. Думается, в этом заключена стратегия образовательной области ОБЖ и в этом самая большая ее сложность. Пока интеграция ОБЖ с другими предметами никак не обеспечена в методическом плане, нет программ интегрированных школьных дисциплин и соответствующих учебников и учебных пособий. Вместе с тем, именно в проникновении во все предметы, во всю систему обучения и воспитания – жизнедеятельность самой образовательной области ОБЖ, если учесть, что на 70% – 80% учащихся формируется другими предметами [2].

Основы безопасности жизнедеятельности (ОБЖ) — это область знаний, в которой изучаются опасности, угрожающие человеку, закономерности их проявлений и способы защиты от них [1, с. 639].

Из вышеприведённого определения, можно сделать вывод, что ОБЖ является важным предметом в жизни людей, обеспечивающим нас знаниями об опасностях и методами борьбы с ними.

Как научная и учебная дисциплина находится на стадии становления, отрабатываются ее концептуальные положения, структура и содержание. На наш взгляд наиболее рационален подход, который в рамках единого курса на основе общих концептуальных теоретических положений безопасности деятельности человека объединяет знания в области "Охраны труда", "Охраны окружающей среды" и "Гражданской обороны", т. е. на основе общих научно-методических подходов, рассматривает вопросы безопасности в различных ситуативных условиях [2, с. 32].

В конечном итоге, человек постоянно формирует навыки безопасного поведения, но можно выделить периоды, когда процесс становления и формирования личности безопасного типа поведения проходит особенно интенсивно. Таким периодом является подростковый возраст. Именно в этом возрасте формируются такие качества, как самостоятельность, активность, ответственность за свои действия.

Несомненная роль предмета заключается в обучении школьников основным действиям в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, социального и техногенного характера, приемам оказания первой доврачебной помощи пострадавшим при химическом отравлении, при пожаре и дорожно-транспортном происшествии.

Проблема, на которой следует остановиться, это педагогические кадры. Сегодня курс ОБЖ преподают до 85% учителей без специального образования: биологи, историки, географы и т. д. и военные отставники [3, с. 543]. В этих условиях, естественно, качественно на высоком уровне преподавать дисциплину невозможно. Поэтому мы считаем необходимым условием преподавания курса ОБЖ в школе должно стать профильное образование преподавателя. Невозможно подготовить такое количество учителей сразу, поэтому необходимо расширять и внедрять систему повышения квалификации и переподготовки кадров по профилю «Безопасность жизнедеятельности» в рамках педагогического образования. При вузах должны быть созданы центры такой подготовки, в качестве которых могут быть профильные кафедры и региональные центры по развитию преподавания безопасности жизнедеятельности

Даже при сокращении учебных практик была сохранена учебная практика совместно с МЧС в лагере «Юный спасатель», где в реальной ситуации студенты осваивают различные навыки выживания в автономных условиях, а также в условиях, которые приближены к естественным. Студенты вуза приняли участие во всех региональных, республиканских олимпиадах. И за последние годы они всегда занимали первые места в общекомандном зачёте. Это возможность получения специализации, дополнительного образования, продолжения обучения по профилю послевузовского образования, которую предоставлена студенту по его желанию. Очень важным является сотрудничество кафедры с другими вузами и центрами, которое позволяет расширять возможности.

В рамках нашего исследования, мы провели сравнение в двух школах г. Архангельска уровень подготовленности двух преподавателей ОБЖ. Первый преподаватель имел высшее педагогическое образование и профиль «Безопасность жизнедеятельности», второй же был отставным военным, прошедшим переподготовку. Оба педагога работают в школе не первый год, и имеют большой педагогический стаж, имелась примерно равная нагрузка в школе. В ходе эксперимента, мы хотели выявить, качество проведения занятия данных учителей, и уровень подготовленности учащихся по данной дисциплине.

В ходе эксперимента мы провели оценку проведения занятия педагогами по заранее подготовленным критериям и оценку знаний учащихся.

Получились следующие результаты:

- Учащиеся из школы, где был преподаватель с профильной подготовкой, показали более высокий уровень знаний в области ОБЖ, чем из другой школы.
- Учащиеся из школы, где предмет ведёт отставной военный, показали высокие навыки и знания в военной подготовки и гражданской обороне.
- О предмете ОБЖ положительно высказалось больше учеников из школы, где преподаватель имеет высшее педагогическое образование по соответствующему профилю.
- Компетентным учителем оказался педагог с высшим педагогическим образованием, нежели педагог не имеющий соответствующего образования.
- Материально- техническая база была лучше также у педагога.
- Заинтересованность в предмете показали в большей степени ученики из школы, где был профилированный учитель.

Таким образом, на основе результатов, полученных в ходе исследования, мы выяснили, что ученики, учитель которых имел высшее образование, имеют высокий уровень знаний и уважительнее относятся к предмету, нежели ученики, где проводил занятия другой учитель. Это говорит о том что, для формирования комплексных знаний и привития уважения к предмету необходим квалифицированный педагог с усовершенствованной методикой преподавания, использующий современные технологии обучения, отвечающие потребностям учащихся, позволяющей формировать положительное мнение о предмете.

Список литературы

1. *Резчиков Е.А.* Безопасность жизнедеятельности - учебник для вузов / Е.А. Резчиков, А.В. Рязанцева. 2-е изд., перераб. и доп. Москва. Издательство Юрайт, 2021. 639 с.
2. *Вишняков Я.Д.* Безопасность жизнедеятельности. Теория и практика: Учебник для бакалавров / Я.Д. Вишняков. Люберцы: Юрайт, 2015. 543 с.
3. *Сидоров А.И.* Безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие / А.И. Сидоров. М.: КноРус, 2016. 672 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАНАЛА TELEGRAM ПРИ ПОДГОТОВКЕ УЧАЩИХСЯ К ЭКЗАМЕНАМ

Краснова М.Н.

Email: Krasnova6127@scientifictext.ru

*Краснова Марина Николаевна – учитель истории и обществознания,
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Средняя общеобразовательная школа № 102, г. Краснодар*

Аннотация: в статье рассказывается о создании канала Telegram для использования его при подготовке учащихся 9-х классов к ОГЭ по обществознанию. Автор раскрывает технологию создания канала, а также подробно описывает особенности создания тестов для учащихся и возможности использования этих тестов для подготовки к государственной итоговой аттестации. Автор заостряет внимание на том, что данный вид подготовки к ОГЭ является эффективным и современным в условиях использования онлайн-технологий, а также увлекательным для учащихся.

Ключевые слова: ОГЭ, обществознание, подготовка, 9 класс, тестирование, канал Telegram, онлайн-технологии.

USING THE TELEGRAM CHANNEL IN PREPARING STUDENTS FOR EXAMS

Krasnova M.N.

*Krasnova Marina Nikolaevna - Teacher of History and social Studies,
MUNICIPAL AUTONOMOUS EDUCATIONAL INSTITUTION
SECONDARY SCHOOL № 102, KRASNODAR*

Abstract: the article describes the creation of the Telegram channel for use in preparing 9th grade students for the OGE in social studies. The author reveals the technology of creating a channel, and also describes in detail the features of creating tests for students and the possibility of using these tests to prepare for the state final certification. The author draws attention to the fact that this type of preparation for the OGE is effective and modern in the conditions of using online technologies, as well as exciting for students.

Keywords: OGE, social studies, preparation, grade 9, testing, Telegram channel, online technologies.

УДК 371.321.7

В современном мире с большой скоростью меняется информация, изменяются методы преподавания, технологии, требования. Современному учителю приходится постоянно обновлять свои знания, а также приходится говорить на одном языке, а часто это цифровой язык, с современными детьми. Формат уроков, благодаря современным технологиям, становится всё более разнообразным, в какой-то мере применяется форма дистанционного обучения, и при подготовке к экзаменам дети также используют привычные для себя методы подготовки. Наряду с обычными уроками и консультациями используют онлайн-занятия.

Обилие всевозможных цифровых устройств и отличные навыки владения ими – это то, что отличает современных детей. Такого количества быстрой и легко доступной информации не было еще ни у одного поколения детей в современной истории. Парадоксально, но нынешний мир информационного изобилия, который, вроде бы, должен повышать интеллект представителей подрастающего поколения, зачастую оказывает совершенно противоположный эффект. Вместо того чтобы читать умные и интересные книжки, которых сейчас так много в бесплатном доступе в Интернете, они гораздо больше проводят время в онлайн-играх и социальных сетях.

Возникает вопрос, можно ли использовать привычные для детей ресурсы при подготовке к экзаменам? Понятно, что игры создать не так просто, да и не нужно. Но формат викторины для детей интересен и можно его использовать в привычных социальных сетях, например в Telegram.

Telegram- это кроссплатформенная система мгновенного обмена сообщениями, позволяющая обмениваться текстовыми, голосовыми и видео сообщениями, стикерами и фотографиями, файлами многих форматов. Также организовывать конференции, многопользовательские группы и каналы.[1] Канал в Telegram- односторонний тип связи с подписчиками. Пригласить детей в канал можно по ссылке. В канале можно разместить текст, картинки, видео по нужной тематике и закрепить информацию вопросами в формате викторины. Канал можно создать публичный, где подписаться может каждый желающий. А можно сделать канал приватным, для ограниченного круга лиц [1].

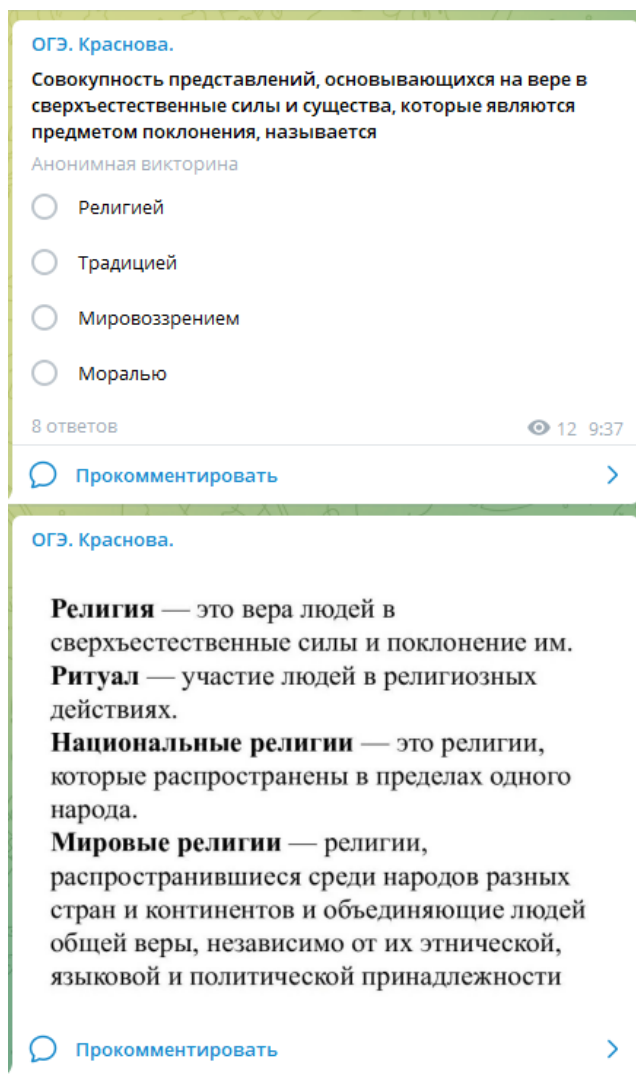


Рис. 1. Анонимная викторина

Создаётся канал в мессенджере всего в пару кликов: открываете приложение, в левой панели приложения выбираете «создать канал». Придумываете название,

описание и фотографию блога, настраиваете публичный или частный канал, задаете постоянную ссылку, сохраняете настройки и переходите к оформлению и наполнению блога [2].

Таким образом, мною был создан канал для подготовки к ОГЭ по обществознанию. Создала канал я на каникулах, за год до начала экзаменов. Назвала свой канал «ОГЭ. Краснова» и приступила к его наполнению [3]. К наполнению канала я тоже подходила, учитывая интересы детей. Вначале разместила краткую информацию по теме в виде текста и схемы, а только затем вопросы в форме викторины. Вопросы для викторины я использовала с открытого банка заданий ОГЭ. Поэтапно выкладывая вопросы по разделам, рассматриваемым в ОГЭ. Многие вопросы из одного раздела подаются в разных интерпретациях, что тренирует гибкость мышления. Чаще всего в вопросах предлагается четыре варианта для ответа.

Когда ребенок отмечает тот вариант, который на его взгляд является верным ответом, то он видит правильно или нет он ответил на данный вопрос. Если ребенок ответил правильно, то на экране появляется мини-салют, если неправильно, то загорается крестик. Ученик также видит, как ответили на данный вопрос другие дети, в процентном соотношении [3].

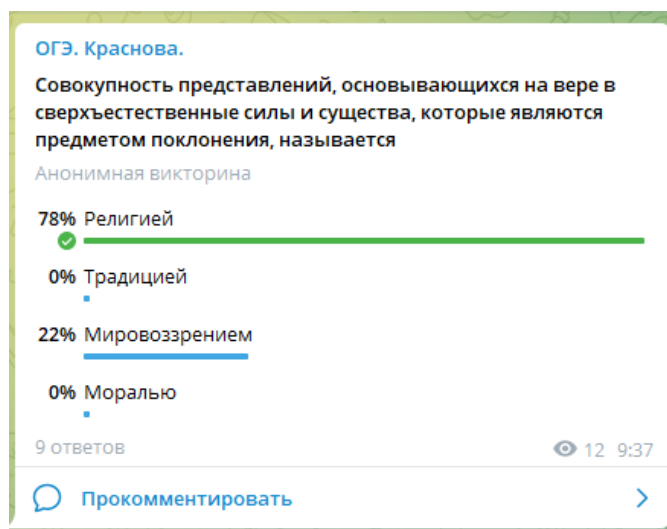


Рис. 2. Анонимная викторина

В чем плюсы данного формата подготовки детей к ОГЭ? На мой взгляд, дети сейчас большую часть времени проводят со смартфоном в руках. И в данном случае они в привычном режиме и игровом формате вспоминают изученный материал и, нажимая кнопку для ответа, проверяют свои знания. Так как викторина анонимная дети не боятся участвовать, участникам не видно, кто ответил правильно, а кто ошибся. Зато мне как учителю видно, сколько человек поучаствовали в опросе, как дети ответили на вопрос в процентном соотношении и, следовательно, становится ясно какие темы необходимо подтянуть, а также на какие темы не стоит заострять внимание. В день я размещаю около 10-15 вопросов и информацию на 2-3 слайдах, чтобы не перегружать учащихся во время каникул, и для хорошего настроения добавляю юмористические картинки.

Каков будет результат данного формата подготовки детей к экзамену мы увидим только через год, как только дети сдадут экзамен. Но уже сейчас они смогут определиться с тем предметом, какой выберут для сдачи ОГЭ, оценят свои силы в данном предмете, а также повторят ранее изученные темы в режиме интересной викторины [3].

Список литературы / References

1. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://telegram.org/> (дата обращения: 21.07.2022).
2. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://checkroi.ru/blog/kak-polzovatsya-telegramom/> (дата обращения: 21.07.2022).
3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://t.me/+EWMearPI9TBlyTIy/> (дата обращения: 21.07.2022).

ИЗОБРАЖЕНИЕ КАРТИНЫ СОВРЕМЕННОГО МИРА ПОСРЕДСТВОМ СКАЗОЧНЫХ ГЕРОЕВ ИЗ УЗБЕКСКОГО ЭПОСА НА ПРИМЕРЕ ЦИКЛА М. БАФОВЕВА «ПО ПРОЧТЕНИЮ АЛПОМЫША»

Осетрова В.А.

Email: Osetrova6127@scientifictext.ru

*Осетрова Влада Анатольевна – свободный соискатель на степень PhD,
кафедра истории музыки и критики,
Государственная консерватория Республики Узбекистан,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация: в данной статье рассматривается фортепианный цикл М. Бафоева, посвященный выдающимся героям народного эпоса (где впервые в своем фортепианном творчестве Бафоев вводит сказочных персонажи) и раскрывающий всю суть современного мира. В статье рассматриваются: сюжет, послуживший источником вдохновения для создания данного цикла; проблемы выбора героев; связующее зерно всего цикла, помимо сюжета; музыкальные приемы, с помощью которых композитор изображает каждого героя; новаторство композитора в узбекской фортепианной музыке; приводятся высказывания ученых, связанные с тематикой статьи, проводится музыкальный анализ с музыкальными примерами данного цикла.

Ключевые слова: М. Бафоев, цикл в музыке, фортепианный цикл, программные произведения, алеаторика, Бахши, Байсун, старуха Ялмагыз, Барчинай, Алпомыш.

IMAGE OF THE PICTURE OF THE MODERN WORLD THROUGH THE FAIRY-TALE HEROES FROM THE UZBEK EPOS ON THE EXAMPLE OF M. BAFOEV'S CYCLE "AFTER READING ALPOMYSH"

Osetrova V.A.

*Osetrova Vlada Anatolevna – Cand. Sc. degree seeking applicant,
DEPARTMENT OF MUSIC HISTORY AND CRITICISM,
STATE CONSERVATORY OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN,
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: this article discusses the piano cycle of M. Bafoev, dedicated to the outstanding heroes of the folk epic (where for the first time in his piano work Bafoev introduces fairy-tale characters) and reveals the whole essence of the modern world. The article discusses: the plot that served as a source of inspiration for the creation of this cycle; problems of choosing heroes; the connecting grain of the whole cycle, in addition to the plot; musical techniques with which the composer depicts each character; composer's innovation in Uzbek piano music; statements of scientists related to the subject of the article are given, a musical analysis is carried out with musical examples of this cycle.

Keywords: M. Bafoev, cycle in music, piano cycle, program works, aleatoric, Bakhshi, Baysun, old woman Yalmagyz, Barchinay, Alpomysh.

УДК 78.089.81

DOI: 10.24411/2312-8089-2022-10705

В своем фортепианном творчестве М. Бафоев огромное внимание уделяет фортепианным циклам¹. Именно в них он раскрывается в качестве современного композитора. Все циклы М. Бафоева программные². Всего на настоящий момент у М. Бафоева пять циклов для фортепиано: «Великий Шёлковый Путь» (входят десять поэм), «Посвящение Тагору» (входят четыре фасла, обрамлённые прелюдией и постлюдией), «По прочтению Алпомышы» (входят пять пьес), «Времена года» (входят четыре пьесы, обрамлённые прелюдией и постлюдией), «Пять пьес – фантазий».

Цикл «По прочтению Алпомышы» написан в 1999 г., состоит из пяти картин и посвящен народному эпосу, восхваляющий победу добра над злом, любовь, дружбу. В цикл входят пять программных пьес, посвященных народному эпосу³:

¹ Циклами в музыкальных произведениях считаются такие музыкальные формы, которые предполагают наличие в себе отдельных частей, которые самостоятельны по строению, но связаны между собой единым замыслом. В истории музыкального искусства встречаются такие циклы, как: цикл «прелюдия и fuga», сюиты, сонатно-симфонические циклы и вокальные циклы. Несколько связанных между собой произведений или концертных программ тоже называют циклом. Примером таких циклов могут быть жанры духовной музыки, хоровые циклы, кантаты и фортепианные циклы. Целые произведения так же могут объединяться в циклы, не зависимо от того, обладают ли они циклическим характером или нет [1. Стр. 449, 2. Стр. 529-530, 3. стр. 615, 4. стр. 529-530].

² Многие музыковеды в своей литературе раскрывают понятие «программности в музыке». Например. Б. Асафьев в своей работе «Программная музыка» писал: «Программная музыка порой предполагает предметную конкретизацию вплоть до зримых музыкально – пластических иллюстраций, так же описаний определённого явления или персонажа и зрительная сила таких музыкальных образов идет от театральной драматургии [5. Стр.109-110.] Ю. Хохлов в свою очередь определяет в работе «Программная музыка» программность, как: «род инструментальной музыки и музыкальные произведения, имеющие определенную словесную, нередко поэтическую программу и раскрывающие запечатленное в ней содержание» [6. Стр. 442]

Л.А. Мазель в своем труде «Анализ музыкальных произведений» пишет, что: «программной называется инструментальная музыка, в которой композитор отображает конкретные жизненные явления, события, сюжеты и указывает на это в заглавии произведения или в специальном пояснении. Этим композитор считает, что это облегчает слушателю восприятие и оценку произведения, способствует более четкой кристаллизации идейного замысла композитора, а также выработке новых музыкальных средств» [7].

М. Арановский в работе «Что такое программная музыка?», видит в программности «особый метод... воплощения явлений внешнего мира и конкретных идей» [8. Стр.53-54].

О. Соколов говорит «об особом типе эстетической связи искусств в программной музыке, о ее восполняющее - конкретизирующей функции, возможности сообщать слушателю о таких элементах содержания, которые сама музыка выразить не может, выявляя, однако авторское отношение к объекту программы [9. Стр. 220].

Ю. Тюлин пишет о «скрытой программности Ф. Шопена» [9. Стр. 3].

П. И. Чайковский в своих письмах писал, что: «всякая музыка есть программная» [10. Стр. 112].

Китайский исследователь У Сук Енг в своей работе упоминает, что: «любая инструментальная музыка, выступающая в синтезе с другими видами искусств, поскольку при этом для них всех имеется общая немusicalная программа (сюжет, тема) и узком (чисто инструментальная музыка с заданной не на музыкальном языке программой) значениях» [11. Стр. 140].

³ Краткое содержание эпоса:

Часть первая. Алпамыш и Барчин обручены с колыбели. Отцы их, братья Байбури и Байсары, знатные беки «шестнадцатиколленного племени Конград», долго были бездетными, пока не вымолили себе у бога детей. У Байсары родилась дочь, у Байбури — двойня: сын и дочь. Поссорившись со своим братом, Байсары откочевал в страну калмыков. Здесь красавица Барчин вызывает к себе любовь богатырей калмыцкого шаха Тайча-хана. Чтобы избежать насильственного брака с ненавистными ей женихами, Барчин объявляет, что отдаст свою руку тому, кто выйдет победителем из четырёх состязаний. Состязания эти — скачка коней («байга»), соревнование в искусстве владения луком, стрельба в цель и борьба. Барчин в тайне надеется, что победителем окажется ее наречённый — Алпамыш, сын Байбури, за которым она

Бахши
Байсун
Старуха Ялмагиз
Барчинай
Алпамыш

Бахши¹. Первая музыкальная картина цикла с программным названием «Бахши» является вступлением ко всему циклу. Здесь вкратце проходят основные темы цикла. Пьеса написана в трехчастной форме с элементами разработки и рондальности, в тональности a-moll.

Пьеса начинается с четырехтактного вступления, которое в заключительной части перерастет в тему главного героя всего цикла Алпамыша. Оно подвижное, ритмичное, представлено в виде пассажей, дублирующихся в обеих руках. Вступление так же играет роль рефрена, так как оно будет повторяться перед каждым разделом:

отправляет послов на родину. Помощником Алпамыша в этом трудном сватовстве является один из калмыцких богатырей — Караджан, который из соперника и врага становится другом героя. Караджан на коне Алпамыша Байчибаре обгоняет всех его противников, несмотря на коварство калмыков, которые связывают своего соперника и калечат его коня, вбивая ему в копыта гвозди. Караджан вступает в единоборство с калмыцкими богатырями, после чего Алпамыш завершает победу, поборов самого сильного из них — Кокальдаша. Вместе с Барчин, ставшей теперь женою Алпамыша, победители возвращаются в Конграт. В стране калмыков остаётся только Байсары, который все ещё не хочет помириться со своим старшим братом.

Часть вторая. Во второй части поэмы Алпамыш, узнав о притеснениях, чинимых его тестю Тайча-ханом, снова отправляется в страну калмыков и по неосмотрительности попадает в плен к своим коварным врагам. Семь лет он проводит в зиндане (подземной темнице) калмыцкого шаха. Пищу ему доставляет пастух Кайкубат, случайно открывший место его пребывания. Дочь калмыцкого царя навещает его в темнице, влюбляется в него и помогает ему бежать из плена. Освобожденный Алпамыш побеждает Тайча-хана, убивает его и сажает на его престол пастуха Кайкубата.

Во время семилетнего отсутствия Алпамыша главою племени Конграт становится его младший брат Ултантаз. Новый властитель жестоко угнетает народ, бесчестит старого отца Алпамыша и преследует его малолетнего сына Ядгара, а Барчин принуждает выйти за него замуж. Алпамыш, поменявшись одеждой со своим старым рабом, табунщиком Култаем, неузнанный, приходит на свадебный пир Удгантаза, освобождает жену и близких и убивает насильника. Поэма заканчивается возвращением на родину добровольного изгнанника Байсары и воссоединением распавшегося племени Конграт под властью героя Алпамыша [12].

¹ Бахши (туркм. bagşy; узб. baxshi; каракалп. baxsı; каз. бақсы; кирг. бакчы) — народный певец, исполнитель фольклора у тюркских народов Средней Азии, обычно выступает на праздниках. Неотъемлемая часть бахши — дутар, струнный щипковый музыкальный инструмент с длинным грифом, двумя жилыми или нейлоновыми струнами и грушевидным резонатором. В существовавшей системе обучения бахши значительное место отводилось поэтическим состязаниям. Бахши являлись хранителями народной музыкальной и фольклорной традиции, а также распространяли классические произведения [13, 14].

Бахши ҳикояси

Фортепиано учун

М.Бафоев

Allegro ♩ = 100

Первый раздел представляет собой имитацию игры на дутаре, инструменте, используемом Бахши для сопровождения своего повествования. Для имитации звуков дутара композитор выбрал синкопированное движение параллельными квартами с применением штриха «martellato». Вся первая часть представляет собой различные вариации имитации игры на дутаре и написана в форме развернутого периода с элементами трехчастности внутри:

Средняя часть начинается с темы вступления и написана в форме диалога, с элементами разработки. В виде диалога здесь представлены интонации дутара из первой части, но в одном эпизоде они разбиты на пассажи, характеризующие голос самого Бахши (именно здесь он начинает свое повествование), прерываемые имитацией звуков дутара. Этот диалог проходит трижды от различных ступеней. Рассказ Бахши короткий, это всего лишь вступление к самому эпосу:



Реприза начинается с темы вступления и полностью совпадает с первой частью. Это продолжения имитации соло на дутаре. Тема вступления проходит в завершающий раз перед коротким заключением, которое звучит в очень низких регистрах. Это некий намек на следующую часть, поражающую слушателей непоколебимостью времени и архитектурными сооружениями, которые композитор показывает в ней:



Эта первая пьеса представляет собой вступление ко всему циклу. Именно здесь закладываются интонации темы, которая будет принадлежать герою, в честь которого назван эпос. Композитор здесь очень правдоподобно изображает Бахши с помощью звуковой имитации. Параллельные интервалы (кварты) придают пьесе схожесть с народной музыкой.

Байсун¹. Вторая картина цикла, в которой изображен древний город со своим укладом жизни, написана в сонатной форме с усеченной репризой, обрамлена вступлением и заключением. Произведение большей частью атонально. Тональность

¹ Город Байсун располагается всего в паре часов езды из Термеза. Он лежит в предгорье Гиссарского хребта и представляет собой удивительный и самобытный мир. Городок очень уединен и удален от суеты мегаполисов. Здесь практически ощущается присутствие дыхания древности. На улицах Байсуна стоят старинные памятники истории и культуры, а население трепетно хранит традиции своего народа — легенды и предания, песнопения и ремесла, язык и древние обычаи, которые стали настоящим наследием Узбекистана.

Обычный уклад жизни поражает своим особенным колоритом, его исследуют многие историки и этнографы. Здания украшаются особыми коврами уникального местного производства, называемыми сюзане, а национальные костюмы декорируются необычным орнаментом, который вышивается вручную. Для сервировки столов используют произведенную и расписанную здесь посуду.

Местные жители тщательно сохранили традиции своего фольклорного творчества, донеся его до современности практически в первозданном виде, передавая от отца сыну. Свадьбы, похороны, рождения детей и праздники в течение года отмечены оригинальными и яркими ритуалами, которые существуют только в этой местности. Здесь существует ритуал вызова дождя, праздник сбора тюльпанов и многие другие даты, которые отмечают жители поселения Байсун [15].

прослеживается только в средней части. Всю необычность поселения композитор выражает с помощью музыкальных приемов.

Картина начинается с темы вступления, состоящей из двух периодов, контрастных между собой. Первый период написан в темпе *lento*, мелодией олицетворяет древнее городище, с застывшим в нем временем... Разбитые на *aggregiato* аккорды, эхом отражающиеся попевки в верхнем регистре, которые повисают на длинных нотах – всё это рисует картину древних минаретов, ставших в будущем памятниками культуры:

Full Score

N2 Байсун.

7
М.Бафоев

Lento ♩ = 50

Главная партия короткая, в *presto* с бурлящими пассажами и перекликающимися секундами напоминает быстротечность времени и современный мир с суетящимися в нём жителями:

Presto ♩ = 400

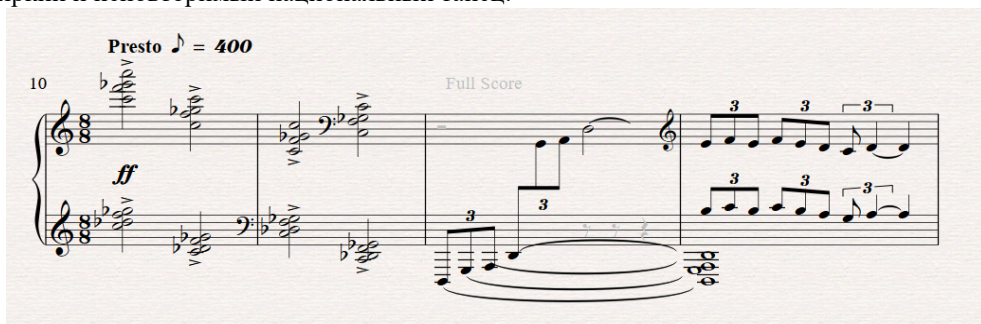
Побочная партия контрастна с главной партией, интонационно схожа с темой вступления, рисует перед воображением слушателей таинственные улочки древнего города, с иногда встречающимися на пути жителями. Партия написана в форме повторного периода:

Lento ♩ = 50

Обе партии не связаны между собой промежуточными темами.

О начале разработки оповещают фанфары в виде аккордов, перемещающихся вниз по регистрам. Это весть о предстоящем празднике, отмечаемым только этим городом.

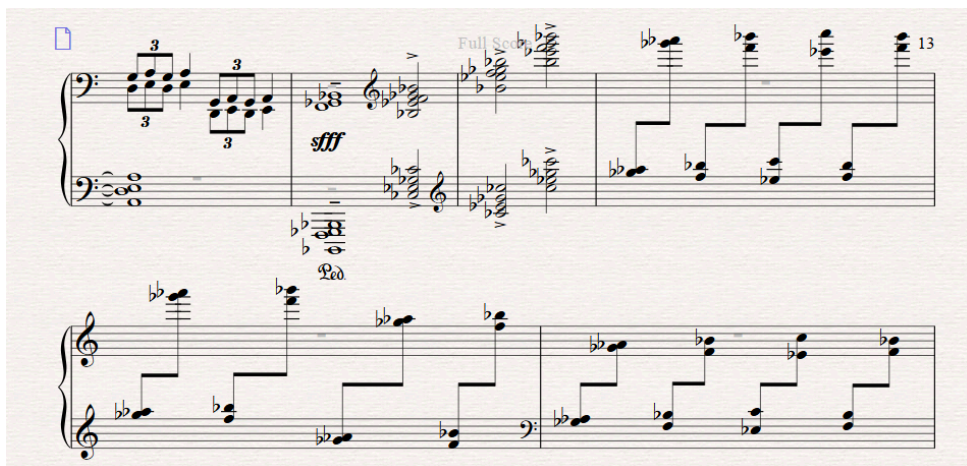
Сама часть обрамлена измененной побочной партией. Это уже не застывший город, а яркий и неповторимый национальный танец:



Данный танец на протяжении разработки переключается с бурлящей темой времени главной партии, которая звучит в е-молл, и в отличие от главной партии экспозиции очень масштабна и образна. На фоне бурлящих потоков появляется новая тема – призыв:



Эта переключка тем проходит дважды, прерываясь предыктовым колебанием, которое вливается снова в танцевальную побочную партию. Завершается разработка восходящим движением аккордов-фанфар. Таким способом композитор отделил и обрамил эту часть, как отдельный временной эпизод города. Казалось бы, что после всего сказанного наступает реприза. Но это продолжение разработки, в которой композитор работает над секундными скачками главной партии. Образно напоминает героя, бродившего по улицам города, попавшего на праздник и потерявшего дорогу назад. Метания секундами сменяются фанфарами и наоборот.



Наконец долгожданная реприза. Она усеченная, так как в разработке уже все давно сказано. Здесь проходит лишь побочная партия, характеризующая древние постройки. Она сокращена до просто периода. Произведение завершается маленькой кодой, интонационно схожей с темой вступления.

В этом произведении композитор объединяет две эпохи (древность и современный мир), выбрав именно форму сонатного аллегро. Она, как никакая другая форма, подходит для такого временного сочетания.

Старуха Ялмагиз. Это третья картина цикла, посвященная сказочному отрицательному персонажу, напоминающему русскую бабу-Ягу. Композитор выбрал именно эту героиню, которая в своем лице олицетворяет врагов Алпомышша. Картина написана в сложной трехчастной форме с элементами разработки, без контрастных тем внутри произведения. Вся картина не имеет знаков при ключе, но чувствуется тяготение к мистическому g-moll. Начинается произведение с картины таинственного ночного леса, со всеми ночными звуками: то птица ночная ухнет, то ветки скрипнут:

N3 Старуха ялмагиз.

Full Score

Allegretto ♩ = 110

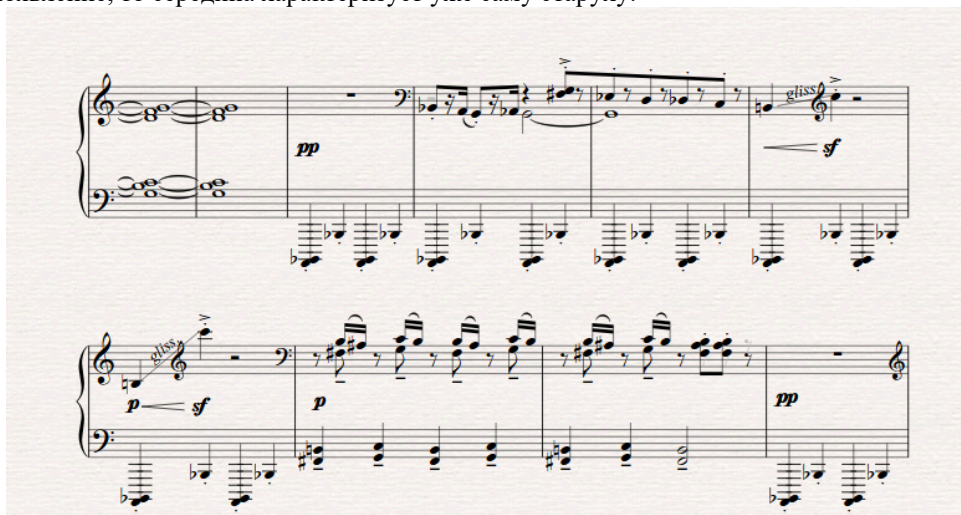
15
М.Бафоев

Первая часть написана в двойной двухчастной форме, где первый раздел, контрастный по движению и звучанию, представляет экспозицию, а во втором разделе появляются элементы разработки и варьированного развития. В первом разделе проходят две темы: одна из них крадчивая, но зловещая – «тема ночного леса», вторая – нагнетающая и взрывающаяся на форте, подобно вихрю, перед появлением Ялмагиз. Но это всего лишь порыв ветра:



Обе темы в этом порядке повторяются дважды, во второй раз со сдвигом на кварту вверх, что делает их еще зловещее.

Средняя часть является некой разработкой всей картины, именно здесь появляется персонаж, которому посвящена пьеса. Наконец появляется хозяйка леса, тщательно осматривающая свои владения, резко реагирующая на каждый посторонний шорох и звук. Композитор сталкивает две темы первой части: жуткие звуки леса и хозяйка, обходящая владения, — все это навевает ужас на слушателя. Трижды проходит это столкновение: дважды в нижнем регистре с разницей в малую терцию при повторе и заключительный раз в верхнем регистре с обращением второго отрывка. Если первая часть характеризовала мелодически нагнетающую атмосферу жилища Ялмагиз и её появление, то середина характеризует уже саму старуху:



Реприза начинается сразу со второй взрывной темы. Оба повтора без первой темы. И в заключении, наконец, появляется зловещая, вкрадчивая первая тема, но уже в роли заключения. Поднялся вихрь, унося с собой Ялмагиз, лес все так же зловещ и неприступен.

Эта единственная пьеса в фортепианных сочинениях М. Бафоева, где он изобразил отрицательного персонажа. Для изображения этого персонажа композитор использовал низкие регистры, имитации скрипа деревьев, композитор применял паузы и синкопированные ноты в динамическом оттенке пиано со штрихом стаккато. Большое количество пауз, которые в музыкальном языке обозначают ужас или смерть, аллеаторическое нагромождение кластеров, — всё это оглушает и создаёт зловещую атмосферу.

Барчиной. Это четвёртая картина цикла, посвященная главной героине эпоса, посвящена красавице Барчиной, возлюбленной Алпомышы. Картина написана в традиционной форме сонатного allegro, с усечённой динамической репризой. Тональность картины – народный C-dur.

Начинается пьеса со вступления, подготавливающего слушателя к новой части сказания:

22ill Score

N4 Барчиной.

М.Бафоев

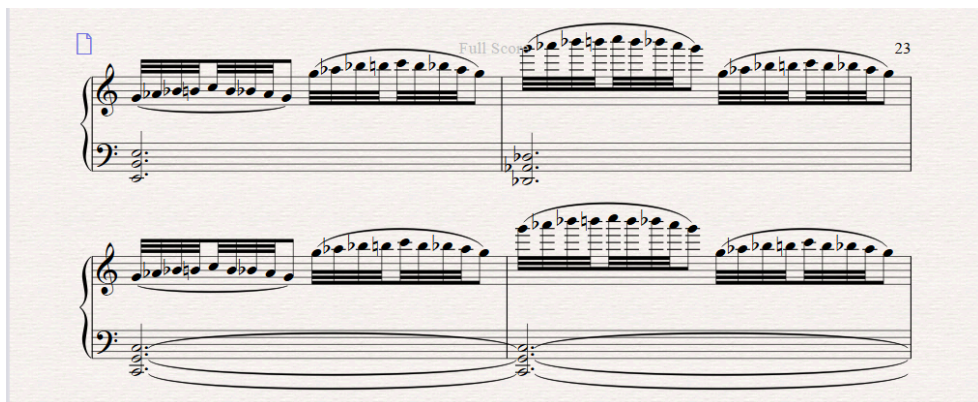
Andante ♩ = 50



С момента вступления композитор знакомит нас с восточной красавицей Барчиной. Этот образ композитор создает с помощью огромного количества знаков альтерации, которые встречаются в мелодии и параллельного движения квартами – всё это создают эффект восточной народной мелодии. В главной партии появляется сама Барчиной. Её тема находится в среднем регистре, на фоне триолей в верхнем голосе. Она навеивает грусть, тоску и пустоту:



Внезапно ее тема перебивается появлением квартолей, которые с восьмых нот дробятся до тридцать вторых. Кварты переходят в аккорды в октаву. Эта новая тема, побочная, интонационно не контрастна, но несет в себе страх и опасность, этого эффекта композитор добивается нисходящим октавным ходом в диапазоне большой октавы и контроктавы:

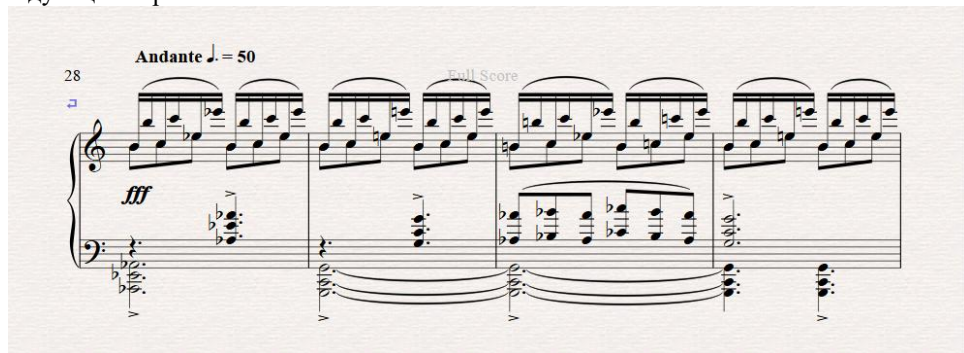


Разработка начинается с изменения темпа с *andante* на *vivo*, совершенно новой темы, темы скачек, побега, борьбы:



Раскрывается суть зловещего элемента в экспозиции. Барчиная угрожает опасность и Алпомыш стремится спасти ее. Тема скачек сменяется темой народного танца и снова скачки и борьба. Алпомыш не сдаётся. Этот диалог тем прерывается арпеджированными пассажами, которые как бы подводят итог каждого этапа борьбы. После продолжительной борьбы арпеджированный пассажи подводят слушателя к репризе.

Реприза динамичная. Тема Барчиная - решительная, несущая в себе ноты победы, написанная уже в октаву. Средний голос, навевающий тоску в экспозиции, звучит в октаву и решительно, даже радостно. Аккомпанемент, написанный октавами в нижнем регистре, намекает на крепкое мужское плечо. Барчиная освобождена и нашла своего избранника, с именем которого композитор знакомит слушателя в следующей картине:



Побочная, зловещая тема, не таит в себе страх и опасность. Несмотря на то, что звучит она в нижнем регистре, на ее фоне в верхних регистрах накладываются мажорные аккордовые секстовые скачки. Это радостные возгласы победителя. Постепенно побочная тема гаснет, остаются лишь победоносные возгласы:



Реприза последовательно переходит в короткое заключение. Оно, подобно воспоминанию, проводит через себя обе темы в первоначальном виде и затихает:



Это первая картина цикла, где показан один из двух главных персонажей. В экспозиции происходит завязка всего сюжета, и только разработка раскрывает всю картину. Именно такое проявление сонатной формы с эпизодом в разработке полностью раскрывает сюжет данной картины.

Алпомыш. Завершающая картина цикла, одновременно характеризующая главного героя всего эпоса, является кульминацией всего цикла. Картина написана в форме сонатного allegro, в котором экспозиция написана в сложной двухчастной форме. Главная партия написана в сложной трехчастной форме и состоит из двух тем. Разработка изобилует новыми темами, а реприза еще играет и роль коды всего цикла. Это финал всего цикла и по этой причине именно в ней проходят все предыдущие образы и сцены.

Первый раздел главной партии начинается с темы, характеризующей Алпомыш. Композитор как бы показывает богатыря «снизу вверх», показывая всю его мощь и силу:

30 || Score

N5 Алпамыш.

Moderato $\text{♩} = 80$

p (epico)

М.Бафоев

Этот раздел написан в варьированной форме. Здесь дробится и варьируется основная тема, состоящая из шести тактов. Чем меньше длительности в теме, тем больше подробностей героя они описывают. Одна из вариаций является связкой между первой и второй частями главной партии. Вторая тема главной партии контрастна и состоит из двух элементов инструментальной темы, имитирующей звуки дутара и темы, взлетающей бурлящими пассажами ввысь. Здесь снова появляется Бахши и продолжает свой рассказ:



Партия повторяется дважды от разных ступеней. При повторе звучит на октаву ниже. Между повторами всплывает связка – вариация главной партии: главный герой все же Алпомыш. Далее следует снова реприза первой темы без изменений, так же соединенная со второй с помощью связки – вариации.

Побочная партия так же написана в форме вариаций: зловещая, звучит в низком регистре и характеризует надвигающиеся опасности. Состоит из темы с тремя вариациями. В каждой из вариаций композитор уплотняет тему диссонансами, делая ее ещё более зловещей:



Опасность надвигается издалека, но неумолимо движется вперед. Завершающая вариация звучит на фортиссимо, отягощенная диссонансами в октаву, напоминающими лязг металла. Далее с помощью связки композитор врывается в разработку:



Разработка, вопреки ожиданиям, не взрывается сценой боя. Она обрамлена своим вступлением и заключением. По образности вступление напоминает размышления «что предпринять, какой путь избрать? Конфликт или компромисс?». В разработке проходят две темы: одна из предыдущей картины и основная тема, характеризующая Алпомышу, подвергающаяся изменениям. Первая тема – тема борьбы из четвертой картины, сменяющаяся танцевальными интонациями, подразумевающими победу:



Тема Алпомышу в измененном виде: здесь примешиваются интонации дугара. Рассказ в разработке ведет Бахши. Эта тема так же чередуется с темой борьбы. Все наполнено диссонансами, секундами и неизвестностью итогов:



Тема Алпомышу сменяется танцевальными интонациями, скачками секунд и заключением – размышлением. Разработка заканчивается неизвестностью. Итог битвы озвучат в репризе.

Реприза укороченная, без побочной партии. Здесь встречаются интонации, схожие с интонациями «Дантовской сонаты» Ф. Листа (из коды, где круги ада завершаются попаданием в рай):



Тема Алпамыша перекликается с победоносным кличем. Это победа и счастливое завершение эпоса. Реприза играет роль коды всего цикла. Звучит жизнеутверждающе основная тема главной партии. Праздник, победа и логическое завершение всего цикла.

Данная картина самая насыщенная как образно, так и по форме. Это произведение отдаленно напоминает сонату Ф. Листа «по прочтению Данте». Здесь так же помимо сюжетности, можно встретить схожие интонации. Это единственный пример такого политематизма, где партии написаны уже в сложных формах.

Основными объединяющими факторами данного цикла являются:

Программность. Весь цикл объединен единым сюжетом. Все пьесы являются составляющими народного сказания про Алпамыша. Бахши – человек, кто рассказывает этот дастан. Байсун – город, сохранивший уклад жизни с древних времен. Старуха Ялмагиз - отрицательный персонаж, встречающийся на пути единения главных героев. Барчиная и Алпамыш – главные герои всего эпоса.

Первая пьеса цикла является вступлением к циклу и из нее вырастает тема главного героя эпоса. В ней заложено тематическое зерно всего произведения. А реприза завершающей пьесы является кодой всего цикла. Здесь проходят темы из всех картин. Именно в ней звучит итог того, к чему стремился композитор на протяжении всего цикла.

Картины, характеризующие главных героев, написаны в сонатной форме. Старуха Ялмагиз, менее значимый персонаж цикла, написана в сложной трехчастной форме, с элементами сонатного аллегро.

Театральность образов. Музыка цикла настолько образна, что возникают ассоциации с театром. В данном цикле театрализация особенно прослеживается.

Этот цикл единственный, из всех фортепианных сочинений М. Бафоева, посвящен национальному эпосу. Композитор объединяет эпохи, показывает красоту древних городов своей страны. Здесь воспеваются любовь, победа добра над злом.

Список литературы / References

1. Жданова Г.В. Симфония // Музыкальный энциклопедический словарь / гл. ред. Г.В. Келдыш. М.: Сов. энциклопедия, 1990. С. 499. — 50 000 экз. ISBN 5-85270-033-9

2. *Неклюдов Ю.И.* Сюита // Музыкальный энциклопедический словарь / гл. ред. Г.В. Келдыш. М.: Сов. энциклопедия, 1990. С. 529—530. 150 000 экз. ISBN 5-85270-033-9.
3. *Фраёнов В.П.* Циклические формы // Музыкальный энциклопедический словарь / гл. ред. Г.В. Келдыш. М.: Сов. энциклопедия, 1990. С. 615. 150 000 экз. ISBN 5-85270-033-9.
4. *Чинаев В.П.* Соната // Музыкальный энциклопедический словарь / гл. ред. Г.В. Келдыш. М.: Сов. энциклопедия, 1990. С. 529—530. 150 000 экз. ISBN 5-85270-033-9.
5. *Асафьев Б.В.* Программная музыка. Путеводитель по концертам. Словарь наиболее необходимых музыкальных терминов и понятий. 2-е изд., доп. М.: Советский композитор, 1978. С. 109—110.
6. *Хохлов Ю.* Программная музыка. Музыкальная энциклопедия: в 6 т. / под ред. Ю.В. Келдыша. М.: Советская энциклопедия, 1978. Т. 4. Стб. С. 442.
7. *Мазель Л.А., Цуккерман В.А.* Анализ музыкальных произведений: Элементы музыки и методика анализа малых форм. М.: Музыка, 1967. 752 с
8. *Арановский М.Г.* Что такое программная музыка? М.: Музгиз, 1962. С. 53—54.
9. *Соколов О.В.* Морфологическая система музыки и ее художественные жанры. Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского гос. ун-та, 1994.
10. *Чайковский П.И.* О программной музыке. Избр. отрывки из писем и статей. М., 1952. 112 с.
11. *У Сук Енг.* Фортепианная программная музыка в истории культуры: Проблема взаимодействия искусств: дис. канд. культурологии: 24.00.01. М., 2003.
12. Краткое содержание эпоса «Алпымыш». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://lit.ukrtvory.ru/kratkoe-soderzhanie-eposa-alpamysh/> (дата обращения: 03.08.2022).
13. *Бахши* // Словарь литературоведческих терминов / Ред.-сост.: Л.И. Тимофеев и С.В. Тураев. М.: «Просвещение», 1974. С. 29. 509 с. 300 000 экз.
14. *Успенский В., Беляев В.* Туркменская музыка. М., 1928.
15. *Байсун.* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.tourister.ru/world/asia/uzbekistan/city/boysun/> (дата обращения: 03.08.2022).

НЕБОСКРЕБ КАК ЭЛЕМЕНТ ГОРОДСКОЙ СТРУКТУРЫ. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Бадмаева А.Б.

Email: Badmaeva6127@scientifictext.ru

*Бадмаева Адиса Баторовна – студент,
кафедра архитектуры промышленных зданий и сооружений, факультет бакалавриата,
Московский архитектурный институт (Государственная академия), г. Москва*

Аннотация: в статье рассматриваются наиболее актуальные вопросы строительства высотных зданий, небоскребов в городской среде. Была исследована тенденция международного опыта строительства небоскребов, выявлены факторы, которые повлекли за собой стремительное увеличение строительства высотных зданий в разных странах. Применение новых технологий и материалов определяет развитие данного направления деятельности. Также в процессе работы были выявлены проблемы, которые связаны с эксплуатацией высотных зданий. Автор оценивает применение новых технологий в названной сфере на современном этапе и приходит к выводу о целесообразности внедрения новых технологий, которые действительно смогут оказать поддержку в сфере строительства небоскребов.

Ключевые слова: архитектура, высотные здания, небоскребы, строительные материалы, строительные технологии, перспективы высотного строительства, проблемы строительства небоскребов.

A SKYSCRAPER AS AN ELEMENT OF THE CITY STRUCTURE. PROBLEMS AND PROSPECTS

Badmaeva A.B.

*Badmaeva Adisa Batorovna – Student,
DEPARTMENT OF ARCHITECTURE OF INDUSTRIAL BUILDINGS AND STRUCTURES,
FACULTY OF UNDERGRADUATE STUDIES,
MOSCOW ARCHITECTURAL INSTITUTE (STATE ACADEMY), MOSCOW*

Abstract: the article discusses the most pressing issues of the construction of high-rise buildings, skyscrapers in the urban environment. The trend of international experience in the construction of skyscrapers was investigated, the factors that led to a rapid increase in the construction of high-rise buildings in different countries were identified. The use of new technologies and materials determines the development of this area of activity. Also, in the process of work, problems were identified that are associated with the operation of high-rise buildings. The author evaluates the application of new technologies in this area at the present stage and comes to the conclusion that it is expedient to introduce new technologies that will really be able to support the construction of skyscrapers.

Keywords: architecture, high-rise buildings, skyscrapers, building materials, construction technologies, prospects of high-rise construction, problems of construction of skyscrapers.

УДК 72.023

С появлением новых строительных материалов и конструкций стало возможным строить более высокие здания и больших размеров. Увеличению высоты здания и его этажности способствовало изобретение лифта и появлением металлического каркаса. Именно они, учитывая многие факторы, такие как стоимость земли в центре мегаполиса, позволили строить небоскребы.

Следует отметить, что на выбор темы для исследования повлияли лекции по инженерным конструкциям о небоскребах. Нас восхитило то, что насколько человек гениален, человечество может создавать немыслимые вещи, одним из которых можно назвать строительство небоскребов, которые превышают размеры человека в сотни раз. С развитием технического прогресса, с появлением новых строительных материалов можно придумывать и построить немыслимые небоскребы, а также вписать их в нашу жизнь органично, чтобы чувствовать себя комфортно и защищенно в их стенах.

Два века назад человек не мог и подумать, что он будет существовать в каменных джунглях, а сейчас это становится нормой жизни. Города активно застраиваются, создаются новые проекты. За последние годы количество высоток увеличилось втрое, и этот показатель будет постоянно расти. Самое изумительное, что небоскребы живут по соседству с архитектурой, сильно не похожей на них. И здесь возникает вопрос: насколько небоскрёбы необходимы нам? Какие они дают перспективы и какие создают проблемы?

Зачем человек начал строить небоскребы?

Для строительства небоскребов появилась острая необходимость в конце 19 века. Америка начала вставать уверенно на ноги и увеличивать промышленное производство. В связи с этим появилась необходимость в новом типе делового здания, которое будет вмещать большее количество людей и сосредотачивать все необходимые отрасли в одном месте, районе. Так и началась история строительства небоскребов. Сначала Чикаго, а затем Нью-Йорк. Последний названный – это город, который приходит первым на ум, когда думаешь о небоскребах. Нью-Йорк олицетворяет собой высотное строительство. Опыт строительства небоскребов в Америке насчитывает более ста лет. Первый небоскрёб – это здание, спроектированное Уильямом Лебароном Дженни в Чикаго в 1885 году. Изначально оно имело десять этажей, а в 1931 на момент сноса – двенадцать. Сейчас трудно сказать, что это небоскрёб, но именно с этого здания началась история высотного строительства по всему миру с разным временным пробегом.

На данный момент высотки строятся по всему миру. Сейчас в Азии и арабских странах находится около 90% всех небоскребов мира. Большое количество небоскрёбов сосредоточено в арабских странах: Саудовская Аравия, ОАЭ, Катар. Следует обратить внимание, на то, что как и в Америке высотная архитектура сосредоточена не во всех городах, а только в ключевых. В Дубае можно проследить закономерность в высотной архитектуре. Она идет на возрастание к даунтауну, где скоплены все важные бизнес-центры. Роль небоскребов тут играет важную силу как в формировании очень молодого города и показывает экономическую силу страны и ее возможности.

Россия же только относительно недавно начала свой путь на этом поприще и ситуация похожа на европейскую застройку. Небоскребов не очень много, в основном в Москве и один в Санкт-Петербурге «Лахта-центр». В столице все небоскребы сосредоточены на одном месте в «Москва Сити».

Для нас небоскрёбы не являются помехой рядом с исторической застройкой. Ведь архитектура – это история. Она идет в ногу с развитием человека, с тем как он развивается. Город – это карта во временном и историческом смысле. По тому, как застраиваются города можно отследить прогресс строительных технологий. Открывая новые возможности, человек обязательно вписывает это в строительство. Мы создаем все новые и новые строительные материалы, делаем архитектуру экологичнее и дружелюбнее. Люди 18 века не могли построить здание выше пяти этажей, а сейчас высота небоскребов достигает почти 1 км в высоту. Это же просто невероятно! И с каждым годом этот показатель увеличивается. Человек покоряет невиданные высоты абсолютно в любом деле, за которое возьмется. И тому, насколько яркий образ у небоскребов, можно только позавидовать. Любая пятиэтажка остается в стороне,

смотря на эти статные здания. Они привлекают туристов и создают постоянный денежный приток. С последних этажей открываются невероятные виды на города и моря. Такие смотровые площадки скрашивают жизнь человека. И дают понять величие человеческого разума. Наконец-таки небоскребы занимают мало земли и вмещают очень много людей. Также города и страны количеством небоскребов показывают всему миру их мощь и богатство.

Архитектура – это полет фантазии человека. Насколько далеко может зайти человек в погоне за совершенством и созданием комфорта вокруг себя. А небоскребы – один из возможных путей. И то, что им посвящено столько времени и усилий, говорит нам как это необходимо. На сегодняшний день можно обратить внимание на некоторые проблемы, которые связаны с особенностями эксплуатации и возведения.

При плотной застройке районов небоскребами солнечный свет не может проникать в окна и создается дискомфортная обстановка для человека, появляется нехватка солнечного света. При возведении небоскреба возникают сложности с монтажом самого здания. Каково строителям на сотом этаже, когда вокруг нет стен и гуляет сильный ветер. Еще при эксплуатации на верхних этажах человек чувствует колебания самого здания от ветра и это тоже не лучшим образом влияет на его спокойствие. И в принципе долгое пребывание на большой высоте психологически давит на человека, подрывая его ментальное здоровье. Помимо этого, чем выше здание, тем больше человек потратит времени на спуск и подъем. На высоких этажах нет возможности открыть окно на проветривание и подышать свежим воздухом. С точки зрения пожарной безопасности небоскребы очень небезопасны. И вокруг относительно маленького участка земли с таким количеством площади сложно организовать парковочную систему.

Кроме того, необходимо подчеркнуть, что некоторая высотная архитектура может не вписываться в общий облик города и вызывать дискомфорт его восприятия. Чтобы исправить данный недостаток, архитекторы стараются сделать внутреннее наполнение и внешний облик более гуманным, дружелюбным для человека: предусматривают в структуре здания межэтажные экологические рекреационные зоны, террасные плоскости с озеленением.

Самыми комфортными зданиями для жизни человека являются стандартные пятиэтажки. Но с ростом промышленности и населения человечества появляется острая необходимость в новом типе застройки. И человеку приходится адаптироваться. Везде есть свои подводные камни. С развитием технического прогресса создаются новые пути решения проблем. Даже тогда, когда только начали создаваться небоскребы, в Америке появились скоростные лифты и у них это настолько отлаженный механизм, что не может быть и речи о том, что лифты перестанут работать и человеку придется спускаться с 50 этажа. И сейчас уже существуют проекты пожарных лифтов, чтобы во время ЧС спасти как можно больше людей.

Три столетия назад люди не могли представить небоскреб. А сейчас все настолько привыкли к ним, что это не вызывает диссонанса. Наоборот все хотят посмотреть на них или жить. А если представить, что через два века население планеты увеличится до двадцати миллиардов людей, нам необходимы будут новые пути разрастания городов в другой плоскости. Небоскребов будет уже не хватать. И могут, например, появиться подземные города или будут строить «землескребы», а также создавать города на воде и под водой. Сейчас уже существуют проекты вертикальных городов на бумаге, а через пару десятилетий это может стать нашей реальностью. В будущем можно построить мосты, которые будут соединять здания между собой на разных высотах, причем данные переходы будут multifunctional. По результатам внедрения таких переходов можно устранить целый ряд проблем высотных зданий, к примеру, проблему эвакуации при пожарах не вниз, как всегда, а в стороны в соседнее

здание, можно будет возвращаться из общественного здания домой не по улице, а по переходу и т.д.

Подводя итоги, следует отметить, что у каждого изобретения есть свои нюансы. Рим строился не за один день. И небоскребы стали неотъемлемой частью нашей жизни. Они не идеальны в своем существовании. Но они решают большее количество проблем, чем создают. И это уже делает их необходимыми для нас. Также, в результате анализа можем сделать вывод, что в дальнейшем темпы возведения высотных зданий будет только расти и развиваться в городах. Одной из причин выступает высокая стоимость земли в мегаполисах, совершенствование материальной и технической базы, растущий спрос высоток среди населения, как культурного и делового центра, на примере «Москва Сити».

Список литературы / References

1. Хилл Джон. Как построен небоскреб. Пер. с англ. А. Коробейникова. Науч. ред. М. Бергер. Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2020. 192 с.
2. Терранова А. Небоскребы. Пер. с англ. В. Яковлева. Науч. ред. В. Цантегити. Москва: АСТ, 2004. 305 с.
3. Терранова А., Спирито Д. Самые удивительные небоскребы мира. Пер. с англ. Т. Лисицина. Науч. ред. А. Тарранова. Москва: АСТ, 2008. 216 с.
4. Витольд Р. Городской контур. Идеи и города. Пер. с англ. М. Коробочкин. Москва: Стрелка, 2014. 224 с.
5. Маклакова Т.Г. Высотные здания. Градостроительные и архитектурно-конструктивные проблемы проектирования. М.: Издательство АСВ, 2006. 160 с.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ПСИХОГЕНЕТИКА. ПРИРОДА ПРОТИВ ВОСПИТАНИЯ. ВЛИЯНИЕ ГЕНОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ

Славная Е.И.

Email: Slavnaya6127@scientifictext.ru

*Славная Екатерина Ильинична - кандидат психологических наук, преподаватель,
кафедра клинической психологии,
Негосударственное образовательное частное учреждение высшего профессионального
образования
Московский социально-гуманитарный институт, г. Москва*

Аннотация: важность психогенетики заключается в фундаментальной природе биологических процессов в нашем понимании социального поведения человека. Социальные науки, и психология в частности, долгое время концентрировались на экологических детерминантах поведения и пренебрежали наследственными. Но ясно, что во многих психологических функциях значительная часть наблюдаемых вариаций, примерно порядка 50 процентов для многих признаков, может быть отнесена к наследственной причинности. Игнорировать этот наследственный вклад - значит препятствовать как действиям, так и размышлениям в этой области. Этот многообразный вклад в изменение поведения не является статичным. Наследственность и окружающая среда взаимодействуют, и поведение является продуктом, а не суммой их соответствующих вкладов.

Ключевые слова: генетика, поведение, психогенетика, воспитание, близнецовый метод, метод приемных детей.

PSYCHOGENETICS. NATURE IS AGAINST EDUCATION. INFLUENCE OF GENES ON THE FORMATION OF BEHAVIOR

Slavnaya E.I.

*Slavnaya Ekaterina Ilyinichna - Candidate of Psychology, Lecturer,
DEPARTMENT OF CLINICAL PSYCHOLOGY,
NON-STATE EDUCATIONAL PRIVATE INSTITUTION OF HIGHER PROFESSIONAL
EDUCATION
MOSCOW SOCIAL INSTITUTE FOR THE HUMANITIES, MOSCOW*

Abstract: the importance of psychogenetics lies in the fundamental nature of biological processes in our understanding of human social behavior. The social sciences, and psychology in particular, have long focused on environmental determinants of behavior and neglected hereditary ones. But it is clear that in many psychological functions a significant portion of the observed variation, about 50 percent for many traits, can be attributed to hereditary causality. To ignore this hereditary contribution is to discourage both action and reflection in this area. This diverse contribution to behavior change is not static. Heredity and environment interact, and behavior is the product and not the sum of their respective contributions.

Keywords: genetics, behavior, psychogenetics, education, twin method, method of adopted children.

Введение

Генетика поведения, также называемая психогенетикой, изучает влияние генетического состава организма на поведение человека и взаимодействие наследственности и окружающей среды в той мере, в какой они влияют на поведение.

Вопрос о детерминантах поведенческих способностей и отклонений обычно называют спором “природа-воспитание” [12, с. 5].

Связь между поведением и генетикой, или наследственностью, восходит к работам английского ученого сэра Фрэнсиса Гальтона (1822-1911), который придумал фразу “природа и воспитание”. Гальтон изучал семьи выдающихся людей своего времени и пришел к выводу, как и его двоюродный брат, Чарльз Дарвин, что умственные способности передаются по наследству. Гальтон стал первым, кто использовал близнецов в генетических исследованиях, и стал пионером многих статистических методов анализа, которые используются сегодня [3, с. 10]. В 1918 году британский статистик и генетик Рональд Эйлмер Фишер опубликовал статью, в которой показал, как законы Грегора Менделя применяются к сложным признакам, на которые влияют множество генов и факторов окружающей среды [4, с. 4].

По наследству передается не характер, а тип нервной системы, другими словами, определенное сочетание свойств основных нервных процессов: силы, уравновешенности и подвижности. Наследуемые особенности нервной системы в известной мере влияют на характер, но отнюдь не определяют целиком черт будущего характера [2, с. 4].

1. Понимание природы и воспитания

Спор о природе и воспитании - одна из старейших проблем в психологии. Дискуссия сосредоточена на относительном вкладе генетической наследственности и факторов окружающей среды в развитие человека.

Некоторые философы, такие как Платон и Декарт, предположили, что определенные вещи являются врожденными или что они возникают естественным образом независимо от влияния окружающей среды. Нативисты придерживаются позиции, что все или большинство видов поведения и характеристик являются результатом наследования. Другие известные мыслители, такие как Джон Локк, верили в то, что известно как *tabula rasa*, что предполагает, что разум начинается с чистого листа. Согласно этой концепции, все, чем мы являемся, и все наши знания определяются нашим опытом [9].

В отсутствие возможности экспериментального подхода современные исследования в области психогенетики человека должны опираться на естественные генетические эксперименты. Из них наиболее широко используемым и наиболее тщательно изучаемым является феномен человеческого двойничества. Заслугу в признании ценности наблюдений за близнецами можно отдать английскому ученому XIX века Фрэнсису Гальтону, который был пионером во многих областях исследований. Его можно по праву считать отцом психогенетики за практические методы, которые он ввел в эту область, такие как метод исследования близнецов, а также за его влияние, которое распространялось, хотя и косвенно, даже на американских экспериментаторов в психогенетике в первые десятилетия нынешнего столетия [3].

Сегодня большинство экспертов считают, что и природа, и воспитание влияют на поведение и развитие. Тем не менее, проблема все еще актуальна во многих областях, таких как дебаты о происхождении гомосексуальность и влияние на интеллект. Хотя мало кто придерживается крайнего нативистского или радикального эмпирического подхода, исследователи и эксперты все еще обсуждают степень влияния биологии и окружающей среды на поведение [7].

Все чаще люди начинают понимать, что спрашивать, насколько наследственность или окружающая среда влияют на ту или иную черту, - неправильный подход. Реальность такова, что не существует простого способа распутать множество существующих сил.

Эти влияния включают генетические факторы, которые взаимодействуют друг с другом, факторы окружающей среды, которые взаимодействуют, такие как социальный опыт и общая культура, а также то, как переплетаются наследственные и экологические

влияния. Вместо этого многие исследователи сегодня заинтересованы в том, чтобы увидеть, как гены модулируют влияние окружающей среды и наоборот [10].

На протяжении столетия психологи предполагали, что единственным значимым фактором, объяснявшим различия между людьми — это влияние окружения, в особенности обстановки, созданной родителями в первые несколько лет жизни ребенка. Господствовало данное мнение, начиная с работ Фрейда. Но при помощи психогенетики было обнаружено, что различие в ДНК людей объясняет почти 50% различий между ними [6]. Генетика не просто «имеет значение» — она играет огромную роль почти во всех областях психологии [13].

Продолжительное время люди считали, что наша личность полностью обусловлена воспитанием. Природа против окружения — это старый вопрос дискуссии в психологии. В начале прошлого столетия были разработаны основные техники в психогенетике: метод приемных детей и близнецовый метод. Психогенетики доказали важность природы (генов) [13]. Цель применения методов психогенетики — разведение (независимая оценка вклада) факторов наследственности и среды в формировании тех или иных психологических признаков [3].

2. Методы исследования в психогенетике

1.1. Популяционный метод

В психогенетике проводились популяционные исследования представителей различных рас. Примером использования популяционного метода в изучении психологических признаков может служить исследование умственных способностей американцев — представителей разных рас (негроидной и европеоидной). Но как показала практика, данный метод малоприменим, так как очень тяжело создать совершенно похожие условия для разных популяций, а также невозможно изолировать их друг от друга [3].

1.2. Генеалогический метод

Метод основан на представлении о том, что люди разной степени родства существенно отличаются по количеству общих генов. Реализация метода предполагает построение генеалогического (семейного) древа, фиксирующего структуру семьи в поколениях родственников. Человек, обладающий исследуемым признаком (редкой способностью или наследуемой болезнью), тот, ради которого составляется родословная, именуется пробандом. Но данный метод также имеет много ограничений, ведь чем дальше родство, тем меньше общих генов, а также и общей среды [3, с. 41].

1.3. Близнецовый метод в психогенетике

Метод близнецов признан основным в психогенетике. Исследование, проведенное с помощью этого метода, близко к идеальному эксперименту.

Первая попытка использования метода близнецов принадлежит Ф. Гальтону. Окончательное его оформление как научного метода произошло в 1920-е гг. [4, с. 64]

Примерно один процент всех детей, родившихся в мире, является близнецами и 1/3 из них — это идентичные близнецы (однойцовые). Таких близнецов еще называют монозиготными, так как их развитие произошло из одной оплодотворенной яйцеклетки — зиготы. Они как клоны друг друга, у них одинаковая ДНК. Другой тип близнецов (2/3 от общего числа) являются дизиготными: они с генетической точки зрения — родные братья и сестры, или сиблинги. У них приблизительно 50 % общих генов [11, с. 76].

Близнецовый метод состоит в том, чтобы сравнивать эти две группы. Если какая-то черта, например музыкальные способности, продиктована генетикой, неизбежно предположение, что идентичные близнецы больше похожи друг на друга, чем неидентичные. Это своеобразный биологический эксперимент [4, с. 65].

Базовая схема метода близнецов выглядит следующим образом [4, с. 66]:

	МЗ	ДЗ
G	++	50%
E	++	++

Рис. 1. Базовая схема метода близнецов

В психогенетике применяются также разновидности близнецового метода: метод разлученных близнецов, метод семей МЗ близнецов, метод контрольного близнеца, метод близнецовой пары и пр. [13].

Исследование разлученных монозиготных близнецов показало, что, хотя даже при их одинаковой наследственности они могут довольно сильно отличаться, существует значительное сходство в основных аспектах личности, включая интеллект, интроверсию и невротические тенденции, и что это сходство может сохраняться, несмотря на совершенно разные условия, в которых воспитываются члены пары. Такие результаты подчеркивают необходимость учитывать вклад генотипа и окружающей среды во взаимодействие — очевидно, что некоторые генотипы, представленные в личности монозиготных пар близнецов, чувствительны к изменениям, вызванным окружающей средой, тогда как другие устойчивы к ним.

Сравнения между монозиготными и дизиготными близнецами, выросшими вместе, показывают, что монозиготные близнецы более похожи друг на друга во многих аспектах личности, особенно в тех, которые определяют психологические факторы, такие как невротизм и интроверсия-экстраверсия. Увеличение различий между двумя типами близнецов при использовании факторных показателей — в отличие от простых результатов тестов — предполагает, что факторные методы выявляют более базовый биологический слой, поскольку генетическая детерминация кажется большей, чем при использовании индивидуальных тестов. И здесь степень, в которой показано, что любой фенотип является наследственным по происхождению, действительна только для среды, в которой он развился и измеряется; разные среды могут давать разные результаты [8].

1.4. Метод приемных детей

Теоретически это самый «чистый» метод психогенетики, дающий возможность надежно развести факторы наследственности и среды в детерминации индивидуальных различий по психологическим признакам [4, с. 63]. Метод основан на сравнении детей с их биологическими и приемными родителями: с первыми у ребенка 50 % общих генов и никакой общей среды (при условии, что он был взят от биологических родителей в самом раннем возрасте и отдан приемным родителям); со вторыми — общая среда, но нет общих генов. Тогда при оценке сходства по исследуемому признаку в парах «ребенок – биологический родитель» и «ребенок – приемный родитель» оно будет выше в первой паре, если преобладают генетические детерминанты, и во второй — если средовые. В качестве контрольной группы в исследование может быть включена обычная семья, где родители и дети являются биологическими родственниками [8, с. 162].

Существуют две разновидности данного метода. Первая разновидность предполагает оценку сходства приемного ребенка с биологическими родителями и с родителями-усыновителями. Вторая разновидность – оценка сходства биологических сиблингов (братьев и сестер, усыновленных в разные семьи) и сводных сиблингов (генетически не связанных друг с другом детей, усыновленных в одну семью) [1, с. 23].

Необходимым условием применения метода приемных детей является широкий диапазон средовых условий в семьях-усыновительницах либо уравнивание их по

исследуемым признакам. Биологические родители должны демонстрировать полярные значения признака [4, с. 63].

Несмотря на «жесткость» описанной схемы экспериментального исследования, существует ряд ограничений метода приемных детей.

Прежде всего, дети, привлеченные к исследованию, должны быть усыновлены в максимально раннем возрасте. В противном случае схема метода нарушается из-за их средовой общности с биологическими родителями.

Важен учет сходства между биологическими и приемными родителями по исследуемому признаку. Если оно имеется, корреляция завьисится в парах «ребенок – приемный родитель», если признак детерминирован генотипом, и «ребенок – биологический родитель», если признак детерминирован средой. То же касается сходства средовых условий в биологической и приемной семьях [4, с. 63].

По мнению некоторых исследователей, этот метод может быть информативным лишь для изучения постнатальных средовых влияний, а не проблемы соотношения генотипа и среды, поскольку существуют пренатальные влияния матери негенетического свойства. Р. Пломин, однако, отмечает, что контролем в этом случае может выступать сравнение ребенка не только с матерью, но и с отцом [13].

Заключение

На первый взгляд может показаться, что цель психогенетических исследований неочевидна. Ведь существует молекулярная генетика, объясняющая, работу наследственности и проявлений рецессивных и доминантных генов. Гораздо проще объяснить, например, почему цвета горошин различны, чем понять, механизм формирования особенностей человеческого поведения, на которое одновременно могут влиять тысячи генов [9].

В человеке нет «гена алкоголизма» или «гена преступника», но присутствует врожденная степень склонности к агрессии. Ее проявление со временем во многом зависит от воздействия среды, данную закономерность изучает психогенетика [7, с. 6].

Возможно, в будущем, зная о врожденных склонностях того или иного человека или целой группы, мы сможем моделировать условия среды так, чтобы развивать врожденные таланты.

Например, родители, зная о врожденной сверхспособности своих детей к музыке или точным наукам, смогут с ранних лет выстроить подходящую образовательную траекторию [12, с. 5].

Близнецовый метод и метод приемных детей показали на практике наиважнейшую роль генетики в формировании человека. От идеи, что не наследуется ничего, перешли к идее, что наследуется все [5, с. 116].

Знание психологом основ психогенетики способствует формированию правильного отношения к различным индивидуальным вариантам поведения, с которыми он сталкивается в практике. И, наконец, благодаря знанию основных закономерностей психогенетики, действующий психолог получит возможность лучше представить себе естественный процесс развития и роль различных форм индивидуального опыта в развитии.

Очень хочется в конце привести выдержку из интервью гениального актера Александра Ширвиндта. Когда его спросили о воспитании сына, он ответил так: «... в воспитание я не верю, что все разговоры про то, что нужно учить, воспитывать, что-то не разрешать, всё это полная ерунда....в генетику верю, а также верю в то, что человеку было заложено в момент зарождения жизни....и поэтому вылезет рано или поздно, то, что заложено...».

Список литературы / References

1. *Апткиева Л.Р.* Основные области и результаты исследований психогенетики: учебное пособие / Л.Р. Апткиева; Оренбургский гос. ун-т. Оренбург: ОГУ, 2019. 177 с.
2. *Гусейнова Н.Т., Мамедова Р.Ф.* Механизмы наследственности и роли генов в организме человека // DIZWW, 2021. № 6-2. С. 4-7.
3. *Иванова А.М., Нимировская Ю.К.* Психогенетика: учебное пособие. Санкт-Петербург: Изд-во СПб ун-та МВД России, 2021. 112 с.
4. *Коданева М.С.* Психогенетика: учебное пособие / М.С. Коданева, А.В. Платонов; Федеральная служба исполнения наказаний, Вологодский институт права и экономики. Вологда: ВИПЭ ФСИН России, 2019. 160 с.
5. *Мандель Б.Р.* Психогенетика: учеб. пособие / Б.Р. Мандель. 2-е изд., стер. М.: Флинта, 2015. 248 с.
6. *Моисеева Л.А.* Введение в психогенетику: Учебное пособие для студентов психологических и медицинских учебных заведений. М.: Московский институт психоанализа, Центр стратегической конъюнктуры, 2014. 120 с.
7. Основы психогенетики: учебно-методическое пособие / С.Н. Прошин, А.А. Лебедев, Р.И. Глушаков, Е.Р. Бычков. Барнаул: Издательская группа "Си-пресс", 2017. 57 с.
8. *Равич-Щербо И.В. и др.* Психогенетика. Учебник / И.В. Равич-Щербо, Т.М. Марютина, Е.Л. Григоренко; Под ред. И.В. Равич-Щербо, И. И. Полетаевой. 2-е изд., испр. и доп. М.: Аспект Пресс, 2008. 448 с.
9. *Сусман Д.* Вековые дебаты о природе против воспитания // [Электронный ресурс]. Медицинский обзор. № 3, 2020. Режим доступа: <https://www.verywellmind.com/what-is-nature-versus-nurture-2795392/> (дата обращения: 03.08.2022).
10. *Тиходеев О.Н.* Основы психогенетики: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / О. Н. Тиходеев. М.: Издательский центр «Академия», 2011. 320 с.
11. *Ядрищенская, Т.В.* Основы психогенетики: учебно-методическое пособие / Т.В. Ядрищенская. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2018. 88 с.
12. *Chernov D.N.* Psychogenetic studies of speech and language abilities: The short review and studying prospects [Elektronnyi resurs]. Sovremennaiia zarubezhnaia psikhologiya = Journal of Modern Foreign Psychology, 2014. Vol. 3. № 2. Pp. 5–17.
13. *Plomin Robert.* Psychogenetics: how genes affect our lives. Psychology. № 3. March, 2017.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»**

**АДРЕС РЕДАКЦИИ:
153008, РФ, ИВАНОВСКАЯ ОБЛ., Г. ИВАНОВО,
УЛ. ЛЕЖНЕВСКАЯ, Д. 55, 4 ЭТАЖ
ТЕЛ.: +7 (915) 814-09-51**

**HTTP://SCIENTIFICJOURNAL.RU
E-MAIL: INFO@P8N.RU**

**ТИПОГРАФИЯ:
ООО «ПРЕССТО».
153025, РФ, ИВАНОВСКАЯ ОБЛ., Г. ИВАНОВО,
УЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, Д. 39, СТРОЕНИЕ 8**

**ИЗДАТЕЛЬ
ООО «ОЛИМП»
УЧРЕДИТЕЛЬ: ВАЛЬЦЕВ СЕРГЕЙ ВИТАЛЬЕВИЧ
153002, ИВАНОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, Г. ИВАНОВО,
УЛ. ЖИДЕЛЕВА, ДОМ 19.**



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»
[HTTPS://WWW.SCIENCEPROBLEMS.RU](https://www.scienceproblems.ru)
EMAIL: [INFO@P8N.RU](mailto:info@p8n.ru), +7(915)814-09-51



**НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ВЕСТНИК НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ»
В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ РАССЫЛАЕТСЯ:**

- 1. Библиотека Администрации Президента Российской Федерации, Москва;
Адрес: 103132, Москва, Старая площадь, д. 8/5.**
- 2. Парламентская библиотека Российской Федерации, Москва;
Адрес: Москва, ул. Охотный ряд, 1**
- 3. Российская государственная библиотека (РГБ);
Адрес: 110000, Москва, ул. Воздвиженка, 3/5**
- 4. Российская национальная библиотека (РНБ);
Адрес: 191069, Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18**
- 5. Научная библиотека Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова (МГУ), Москва;
Адрес: 119899 Москва, Воробьевы горы, МГУ, Научная библиотека**

ПОЛНЫЙ СПИСОК НА САЙТЕ ЖУРНАЛА: [HTTP://SCIENTIFICJOURNAL.RU](http://scientificjournal.ru)



**Вы можете свободно делиться (обмениваться) — копировать и распространять материалы
и создавать новое, опираясь на эти материалы, с ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ указанием авторства.
Подробнее о правилах цитирования: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.ru>**

ЦЕНА СВОБОДНАЯ