

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ В КАЗАХСТАНЕ И В КОРЕЕ

Ахметова Римма Хабировна

студент, Евразийский Национальный Университет им.Л.Н.Гумилева, Казахстан, г.Астана

ANALYSIS THE SYSTEMS OF TRAINING MATHEMATICS TEACHERS IN KAZAKHSTAN AND KOREA

Akhmetova Rimma, student, L.N.Gumilyov Eurasian University, Kazakhstan, Astana

АННОТАЦИЯ

В данной статье проанализированы системы подготовки учителей математики в Казахстане и в Корее. Проведен обзор и сравнительный анализ учебных планов подготовки специалистов в университетах Казахстана и Кореи. Вектор интереса к системе образования в Корее обоснован международным признанием качества их образования и соответствующими высокими показателями. Именно, поэтому выбор в качестве сравнения системы подготовки учителей математики Казахстана был сделан на Корею. Показано на примере двух университетов: Сеульского национального университета и Евразийского национального университета им.Л.Н.Гумилева.

ABSTRACT

In this article, was analyzed the system of training mathematics teachers in Kazakhstan and Korea. Also was made a comparative analysis according to the curriculum of universities of Kazakhstan and Korea. In systems of training mathematics teachers have been found an advantages and disadvantages in these countries. Based on the analysis the author proposes to take into account the experience of East Asian countries.

Ключевые слова: Казахстан; Корея; учитель; математика; подготовка.

Keywords: Kazakhstan; Korea; teacher; mathematics; training.

По результатам международных сравнительных исследований в сфере образования, выдающиеся достижения за весьма короткий срок в повышении качества образования, приоритетом, в оценивании которого является математическое образование, показывают восточноазиатские страны, среди которых Южная Корея (далее Корея) занимает особое положение [1]. Ее опыт реформирования в образовательной сфере, начавшийся в 1980 гг. является заслуженным примером получения эффективных результатов и признания корейского образования на всем мировом пространстве.

В свете актуальности выхода Казахстана в единое пространство высшего образования в данной работе ставится цель отразить некоторые аспекты действующей системы подготовки учителей в Корее, а также сопоставить учебное содержание курсов для оценки возможностей академической мобильности студентов наших университетов.

В Корее, как и в Казахстане, учитель математики может получить образование как в моноцелевом, то есть педагогическом, так и во всестороннем университете, в котором получают образование не только педагоги.

Система подготовки учителей в Корее управляется со стороны Правительства Министерством просвещения (МОЕ) с помощью 16 управлений просвещения в каждом регионе [1]. Правительство регулирует вопросы сертификации, подготовки, повышения квалификации и подбора учителей. Образование учителя является предписывающим и стандартизованным, может быть получено только в аккредитованных институтах, долю входной платы в каждом из них определяет правительство.

Система подготовки учителей в Казахстане управляется со стороны Правительства Министерством Образования и Науки Республики Казахстана (МОН РК), также представленного в каждом из регионов местными управлениями образования.

Обучение учителя математики среднего звена в Корее имеет три потока контроля качества:

1. отдел математического образования в педагогическом колледже;
2. В.Сс. параллельны занятии в программах и сертификации учителей;
3. школы дипломированного специалиста образования.

Среди этих программ отдел математического образования в педагогическом колледже играет первичную роль в обучении учителей математики средней школы. Целью школы дипломированного специалиста образования главным образом является штатное обучение учителя, то есть уже имеющего диплом учителя [1].

В Казахстане образование преподавателя в школе среднего и старшего звена (5-11 классы в школе) можно получить как в педагогических, так и в многоцелевых: национальных, государственных и частных университетах.

Образовательные программы будущего учителя математики в Корее состоят из различных курсов, включая курсы гуманитарных наук, спортивные курсы, также как математику, педагогику и курсы образования математики. Другими словами, программы образования учителя состоят из курсов математики, общей педагогики и образования математики. В Казахстане так же будущие математики изучают ряд общеобразовательных дисциплин, на

последних двух курсах обучения более глубоко изучают математику, методику преподавания математики.

Итак, образование учителя математики для средней школы в Корее главным образом имеет место в отделе математического образования педагогического колледжа во всесторонних университетах. Программа образования учителя, проводимая отделом образования была составлена на основе современной математики в соответствии с целями отдела математики и общей педагогики в соответствии с целями отдела образования. Поэтому в результате корейские учителя испытывают «двойную неоднородность». Первая неоднородность возникает при переходе от средней и старшей школы к университету, где главным образом прогресс состоит в том, что чистая математика преподается в университете. Вторая неоднородность – это, когда учителя заканчивают образование и возвращаются в школу. В школе они должны отложить углубленную математику, которой они учились в колледже, и начать преподавать математику средней школы, вспоминая уроки, которые они получили как учащиеся средней школы [1].

Аналогичный процесс подготовки учителей математики проходит в Казахстане. После окончания школы, студент, поступивший в университет на преподавателя математики в школе, изучает большей частью высшую математику, чем педагогику, психологию и методику преподавания. Когда учитель приходит на работу в школу, преподавателю приходится отложить знания по высшей математике и вернуться к знаниям математики в школе.

В Корее законченное четырехлетнее образование учителя в педагогическом колледже само по себе не квалифицирует их как дипломированных специалистов для

преподавания в государственных школах. Завершение четырехлетнего обучения предоставляет дипломированным специалистам свидетельство учителя, которое дает им право преподавать лишь в частных школах. Чтобы преподавать в общественных школах, дипломированные учителя должны пройти строгую национальную экспертизу – тест занятости учителей.

В Казахстане таких тестов не существует, т.е. национальной экспертизы подготовки не проводится. Выпускник университета может устроиться работать в школу, не проходя никаких тестов, лишь на усмотрение руководства школы.

Учебные планы подготовки учителя математики Казахстана и Кореи отличаются сравнительно немногим. Так, в Корее учебные планы образования кандидата в учителя зависят от университетов, немного отличаясь друг от друга. Различие состоит в основном лишь в элективных курсах, которые может предложить университет. В таблице 1 отражен рабочий учебный план по подготовке учителя средней школы в Сеульском национальном университете – отделе образования математики. Одна единица означает, что обучение проводится один час в неделю в течение одного семестра, который состоит из 15 недель.

В Казахстане образовательная деятельность осуществляется по кредитной технологии обучения. Рабочий учебный план подготовки учителя математики в Евразийском Национальном Университете им.Л.Н.Гумилева подразумевает предметы математического цикла, отраженные в таблице 2 [2]. 1 кредит отражает 1 час в неделю по 50 минут в течении 15 недель.

Таблица 1

Учебные планы для подготовки учителя средней школы (B.Ed) в Сеульском национальном университете

Категория	Название курсов	Единицы
Содержательное знание	Линейная алгебра 1 (3) Линейная алгебра 2 (3) Теория чисел (3) Дифференциальные уравнения (3) Реальный анализ (3) Углубленный анализ 1 (3) Функции многих переменных (3) Сложный анализ (3) Абстрактная алгебра 1 (3) Абстрактная алгебра 2 (3) Геометрия (3) Введение в дифференциальную геометрию (3) Комбинаторика (3) Топология 1 (3) Топология 2 (3) Статистика (3) Числовой анализ (3)	33 единицы (11 из 17 курсов)
Педагогическое Содержательное знание	Обучение преподаванию математики в средней школе (3) Теория математического образования (3) Компьютер и образование математики (3) Математика и образование (3)	9 единиц (3 из 4 курсов)
Педагогическое знание	Образование в общих курсах	9 единиц
	Практические занятия	3 единицы

Сравнивая учебные планы по подготовке учителя математики в Сеульском Национальном университете и в Евразийском Национальном Университете им.Л.Н.Гуми-

лева можно сделать вывод, что планы похожи в плане содержания предметов, при этом различие наблюдается в количестве предметов, и, соответственно в количестве изучаемых кредитов.

- В частности:
- Содержательное знание, т.е чистая математика, в Сеульском университете составляет 33 единицы (идентичны кредитам), в ЕНУ (Евразийский Национальный Университет) в общей сложности составляет 46 кредитов;
 - Педагогическое содержательное знание, т.е все предметы, которые связаны с методикой преподавания математики, в Сеульском университете составляет 9 единиц, в ЕНУ в общей сложности составляет 19 кредитов;
 - Педагогическое знание, т.е. педагогика в целом, в Сеульском университете составляет 9 единиц, в ЕНУ составляет 10 кредитов;
 - Практика в Сеульском университете составляет 3 единицы, в ЕНУ составляет 12 кредитов.

Таблица 2

Учебные планы для подготовки учителя математики (B.Math) в Евразийском Национальном Университете им.Л.Н.Гумилева

Категория	Название дисциплин		Кредиты
Содержательное знание	Обязательные курсы (кол-во кредитов)	Элективные курсы (кол-во кредитов)	46 (Обязательные курсы) 18-19 из 40 (элективные курсы)
	Элементарная математика (3) Математический анализ 1 (3) Математический анализ 2 (3) Алгебра (3) Аналитическая геометрия (3) Дифференциальные уравнения (4) Теория функций нескольких переменных (3) Ряды (3) Теория чисел (3) Математическая логика и дискретная математика (3) Физика (3) Численные методы (4) Уравнения в частных производных (4) Теория вероятностей, математическая статистика и их применения (4)	Теория алгоритмов (3) Элементы действительного анализа (3) Функции комплексного переменного (3) Основания геометрии (3) Проективная геометрия (3) Элементы комбинаторики (3) Функциональные пространства и операторы (3) Числовые системы (3) Интегральные уравнения (3) Вариационные исчисления (3) Эконометрика (3) Задачи линейного программирования (4) Числовые неравенства (3)	
Педагогическое Содержательное знание	Обязательные курсы (кол-во кредитов)	Элективные курсы (кол-во кредитов)	10 (обязательные курсы) 9 из 21 (элективные курсы)
	Приложение теории чисел в школьной математике (3) Современные основы школьного курса математики (4) Методика преподавания математики (3)	Решение задач с параметрами в школьном курсе математики (3) Методы решения олимпиадных задач (3) Методы решения нестандартных задач (3) Планирование и организация факультативных занятий по математике (3) Методические решения изложения числовых систем (3) Методические аспекты изложения функции предела (3) Методические аспекты изложения дифференциального и интегрального исчисления (3)	
Педагогическое знание	Введение в педагогическую профессию (1) Педагогика (3) Этнопедагогика (2) Возрастная физиология и школьная гигиена (2) Теория и методика воспитательной работы (2)		10
Практика	Учебная практика (1) Педагогическая практика (8) Преддипломная практика (3)		12

Возможности для академической мобильности студентов ЕНУ имеются достаточные. В подтверждение, отметим, в Казахстане изучают большое количество дисциплин с малым количеством кредитов, в Корее же, к примеру, математический анализ разбит на несколько дисциплин, каждой из которых выделяется должное количество кредитов, т.е. не так много дисциплин, зато более глубокое и тщательное изучение.

На данный момент, можно констатировать, что содержательная часть обучения в системе подготовки учителей Кореи и Казахстана похожи, но результаты разные. Может быть, главное и существенное отличие заключается в основе системы подготовки учителей – в привлечении к учительской профессии качественных кадров. В Корее за счет жесткого отбора поступающих на программы подготовки учителей, отбора на преподавательские должности и повышения статуса учителя. В педагогические вузы принимают поступающих из 5% лучших выпускников школ страны. А в нашей стране отбор абитуриентов на педагогические факультеты в процентном соотношении иной.

Сейчас большинство стран, как с развитой экономикой, так и развивающихся, таких как Казахстан, стоят перед вызовами современного мира к подготовке высококачественной обучающей квалификации специалистов-профессионалов. При этом, специалисты, которые могут качественно преподавать математику, те, кто может обеспечить качественную подготовку подрастающего поколения, оказывают бесспорно важное и решающее значение в экономическом развитии своей страны. Именно, поэтому совершенствование системы подготовки учителей математики в Казахстане имеет первоочередное значение в сфере образования как национальный приоритет.

Литература

- 1) Теоретические исследования 2007 года: материалы научной конференции/ Под редакцией В.А.Мясникова/ сост.А.В.Овчинников.
- 2) Модульная Образовательная Программа специальности 5В010900 – Математика Евразийского Национального Университета им.Л.Н.Гумилева

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСА РАБОЧИХ ЛОПАТОК ПАРОВЫХ ТУРБИН Т-100/120-130

Амирбеков Дастан Асетович

магистрант 2 курса, Карагандинский Государственный Университет, им. Е. А. Букетова, г.Караганда

Кусаинов Каппас Кусаинович

доктор технических наук, профессор, Карагандинский Государственный Университет, им. Е. А. Букетова, г.Караганда

THE RESEARCH OF T-100/120-130 STEAM TURBINE WORKING BLADE WEAR

Amirbekov Dastan, Undergraduate, of Ye.A.Buketov, Karaganda State University, Karaganda

Kussaiynov Kappas, Doctor of technical sciences, professor of Ye.A.Buketov, Karaganda State University, Karaganda

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматриваются процессы износа лопаток турбин типа Т-100/120-130. Рассмотрены причины аварий турбин в процессе работы. Рассмотрен характер износа лопаток в зоне фазового перехода ротора среднего давления. Приведено объяснение возможной причины возникновения кавитационного износа, которая влияет на прочность и долговечность конструктивных элементов проточной части паровых турбин. Предложены возможные меры борьбы с коррозией.

ABSTRACT

This article examines the process of wear of turbine blades type T-100/120-130. The causes of accidents turbines in operation. Examined the nature of the wear of the blades in the region of the phase transition medium pressure rotor. An explanation of the possible causes of cavitation that affects the strength and durability of structural elements of the flow of steam turbines. The possible measures against corrosion.

Ключевые слова: турбина; лопатки; кавитация; износ; коррозия; усталость.

Keywords: turbine; blades; cavitation; wear; corrosion; fatigue.

The steam path is the most expensive and vulnerable part of the steam turbine. The path's main parts of any turbines, propelling the rotor due to the motion of the medium, namely due to the vapor pressure are steel blades.

Elements of turbines operating on wet steam exposed to continuous dripping or liquid jets, consequence of which is possible wear (erosion) of the surface of the blades, discs, diaphragms, cages, enclosures and other parts.

Working blades of steam turbines now increasingly discarded and replaced with new ones during overhaul. Restoration of turbine blades and prolongation of their service life have not yet fully developed. Considering the high cost of one blade, and a large number of blades operating to this day, the question of restoring is important.

Currently serially let out blades are made of corrosion resistant steels 20X13-Ш and 15X11МФ-Ш martensitic class or type of titanium alloy BT-6 and TC5, the latter mainly used for turbines designed for nuclear power plants.

Cause erosion of T-100 / 120-130 turbine blades in the phase transition zone of medium-pressure rotor, longest blades of last stages of low-pressure rotor, is a shot of water droplets at a relatively high speed. The presence of water is caused by the steam is expanded in a turbine until it becomes wet. In turn, the wet steam does not cause damage water droplets do escaping from the accumulation of water on the guide vanes and the housing. But in case of cavitation erosion the liquid droplets are two-component of a liquid and vapor. Analysis of the conditions in which there are separate pieces

of equipment, shows that the most characteristic species of erosion are impact force drops, cavitation erosion, crevice erosion.

In real operating conditions, the above listed types of erosion are interconnected with each other and operate simultaneously. Below there is a scheme in which the kinds of erosive destruction of material are classified (Figure 1) [1].

Cavitation as the term was coined in 1894 by British engineer Robert Froude. Cavitation (lat. Cavitas - emptiness) - the process of vaporization and subsequent condensation of air bubbles in the liquid flow accompanied by noise and water hammer, the formation of cavities in the liquid (cavitation bubbles or cavities) filled with vapor of the liquid itself, where it takes place.[2]

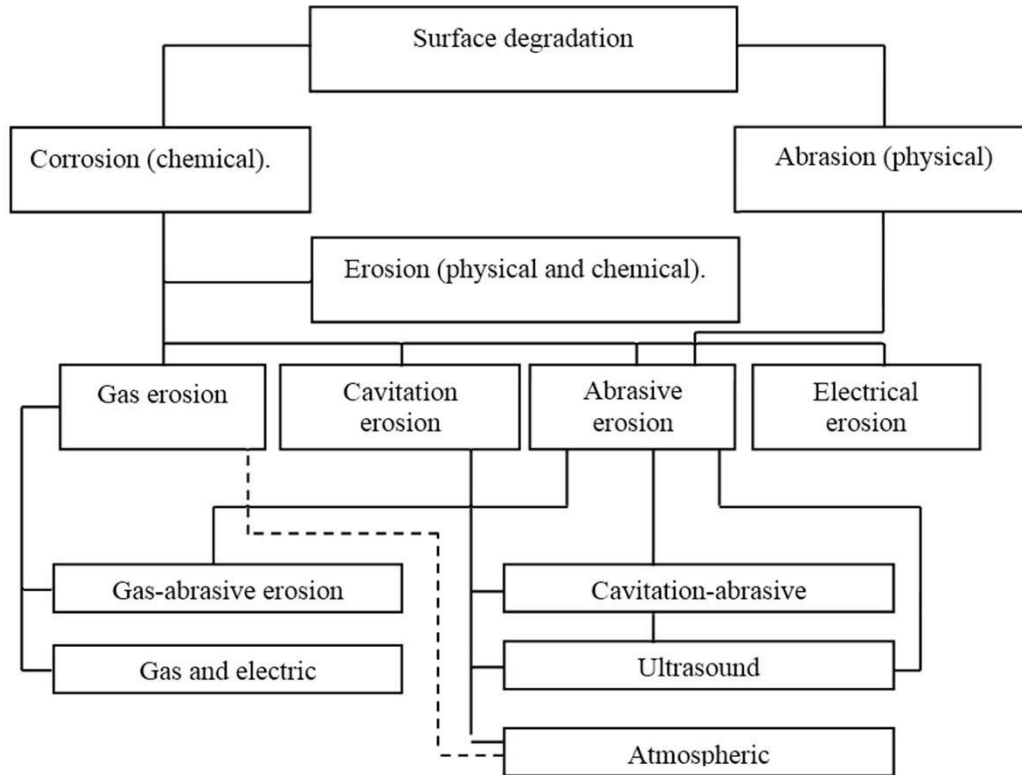


Figure 1. Classification of erosive destruction of materials

Cavitation occurs as a result of local reduction of pressure in the fluid, which can occur either by increasing its speed (hydrodynamic cavitation), or by passing the acoustic waves of high intensity during the half-period of rarefaction (acoustic cavitation), there are other causes of the effect. Moving with the flow in the area of higher pressure or during the half-cycle compression, cavitation bubble "collapses", radiating the shock wave.

The mechanism of droplet erosion can't be considered fully elucidated. According to the current concepts "culprit" of erosion are drophittings on metal surface, where for a short time (about 0,001 microseconds) there is a pressure pulse, which at the first-approximation can be estimated using the formula:

$$\Delta p = p_{\kappa} \cdot a^* \cdot w_{\kappa}, \tag{1}$$

where p_{κ} - density of the liquid in the droplet; a^* - the speed of sound in the fluid; w_{κ} - speed of collision.

If we assume $p_{\kappa} = 1000 \text{ kg / m}^3$, $a^* = 1400 \text{ m / s}$, $w_{\kappa} = 300 \text{ m / s}$, so $\Delta p = 420 \text{ MPa}$. Under such local cyclic impacts in the material the stress waves occur, propagate and interact with each other, reflected from the boundary profile, and etc. As a result, the surface fatigue cracks occur, this is the beginning of erosion damage.

A typical example of the erosion of 18 stage blades of medium-pressure rotor turbine station №3 of Karaganda CHPP-3 is shown in Figure 2. For better contrast of defects the

penetrant inspection method was used. This stage is in the phase transition zone. In this zone, the steam condenses, and in turn there are prerequisites for the occurrence of cavitation erosion.

From the shape of the defects suggests that they arise from the impact of largely cavitation as seen craters in defects. During research of the metal detected local tearing base metal from exposure due to this type of corrosion.

From exposure of corrosion and local deformations, as well as vibration brittle fracture of several 22 stage blades of medium-pressure rotor occurred (Figure 3), which led to an emergency stop of turbine №3 of Karaganda CHPP - 3.

The destruction of the blades brought enormous economic losses due to downtime of turbine

The impact of droplets on the surface of the blades have a certain shape (Figure 4). From the figure clearly shows the character of the impact of droplets, respectively, can assume that the impact force drops occur in a specific sequence (straight).

The results of research using scanning electron microscopy showed that the eroded surface is a set of repetitive elements of pyramidal type (Figure 5). Most probable distance between neighboring vertices elements averaged 550 microns. Top of the pyramid had a screw structure. In the center of the top the crater was most frequent. [3-7] Studies suggest that the material is divided into mesovolume. At the base of such pyramidal elements formed microcracks which may form a major crack which subsequently lead to the destruction of the basic material.

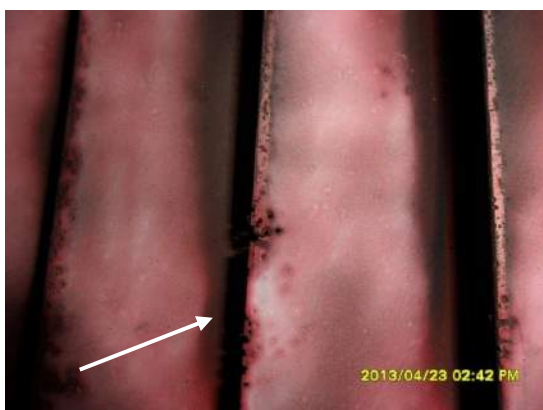


Figure 2. Erosion wear of 18 stage blades of T-100 /120-130 medium-pressure rotor

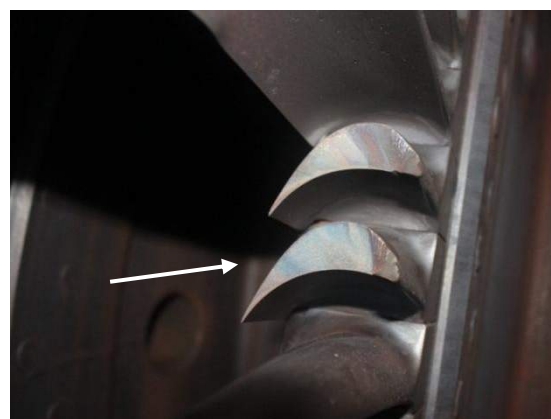


Figure 3. Brittle failure of 22 stage blades of T-100 /120-130 medium-pressure rotor



Figure 4. The impact of droplets on the surface of the 22 stage blades of medium-pressure rotor



Figure 5. Appearance of the eroded surface of the turbine blades

In collision velocity of 150-600 m / s, causing erosion of rotor blades of steam turbines, the design pressure is 25-95 MPa. Yield stress for rotor blades, in particular static conditions is 68-80 MPa. It is known that at high loading rates yield strength increases. Therefore, the comparison of the yield and pulse pressure does not allow to conclude that damage to the material impact from a single drop [8]. The research found that when two spreads drops on the plane in the contact createmicrojets, the rate of which is several times greater than the rate of radial spreading of the initial drops. Some researchers noted that these have high speed microjets can smooth the roughness on the surface eroding. Close character of the destruction at the surface of the droplet erosion and cavitation formed the basis of the hypothesis about the leading role of cavitation erosion damage during the steam turbine blades drops of condensation.

It is assumed that at low speeds and large droplet diameter prevails cavitation mechanism of destruction. Otherwise it is difficult to explain the causes of destruction of materials by repeated blows of drops at speeds of 10-20 m / s. At high collision speeds (several hundred meters per second) the force pin drops so large that deterioration occurs at one stroke and lesion size commensurate with the diameter of the impinging drops.

To combat the deterioration of rotor blades take active and passive measures.

Active measures: reduction of moisture to the low-pressure cylinder; decrease the actual humidity in the inlet level; reduction of the moisture content of the stage; chemical control environment; choice of rational modes of operation of turbines and power adjustment programs.

Passive measures: application for manufacturing blades of more erosion-resistant materials; surfacing (doping) on the leading edge of the blades and wear-resistant materials on the basis of Co, such as Stellite; application of protective coatings

The use of passive measures in most cases used in the manufacture or operation of new blades. Accordingly, in the repair company the main target is to solve the problem of restoring the turbine blades which are already worn out. Development of technology for rehabilitation and strengthening of turbine blades is a matter of self-publishing and it is not given in this work.

Further study of the wear of steam turbine blades from the effects of cavitation will reduce material costs in the operation of steam turbines of Karaganda CHP-3, as well as a number of other thermal power stations of the Republic of Kazakhstan and go to the science - based organizational methods of operation, repair and maintenance companies, reconstruction and modernization equipment.

References

1. Энгель-Крон И.В. Ремонт паровых турбин. – М.: Энергоиздат, 1981.-186 с.
2. Фаддеев, И.П. Эрозия влажнопаровых турбин [Текст] / И.П. Фаддеев. – Л.: Машиностроение (Ленингр. отд-ние), 1974. – 208 с.
3. Шубенко А.Л. Ковальский А.Э. Кинетическая модель каплеударной эрозии рабочих лопаточных аппаратов паровых турбин // Энергетика и транспорт. -1989. - № 5. – С. 23 – 29

4. М.А. Скотникова, Д.А. Касторский, Т.И. Строкина. Структурные превращения в металлах при скоростном резании // Вопросы материаловедения. 2002, Вып. 1(29), с. 199-215.
5. М.А. Skotnikova, Y.M. Zubarev, T.A. Chizhik, I.N. Tsybulina Structural-Phase Transformation In Metal of Blades of Steam Turbines From Alloy BT6 After Technological Treatment//Proceeding of the «10th World Conference on Titanium», 2003, Hamburg, Germany, 2004, v.5, p. 2991-2999.
6. М.А. Skotnikova, M.A. Martynov, S. S. Ushkov, D.A. Kastorski Structural-Phase Transformation In Titanium Alloys at High-Speed Mechanical Effect // Proceeding of the «10th World Conference On Titanium» 13-18 Jules 2003, Hamburg, Germany, 2004, v.2, p. 831-838.
7. М.А. Skotnikova, T.I. Strokina, N.A. Krylov, Yu. Mesherykov, A. Divakov Formation of Rotation in Titanium Alloys at Shock Loading // Proceeding of the Conference of the American Physical Society. Topical Group on «Shock Compression of Condensed Matter» held in Portland, Oregon, 20-25 Jules 2003, New York, 2004, page 609-612.
8. Речистер В.Д. Дефектация судовых турбинных установок. – М.: Транспорт, 1970 – 256 с

ОЦЕНКИ НЕКОТОРЫХ СЛОЖНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЫВОДОВ В СИСТЕМЕ ОБОБЩЕННЫХ РАСЩЕПЛЕНИЙ

Чубарян Анаит Арташесовна

*доктор физико-математических наук, профессор, факультет информатики и прикладной математики,
Ереванский государственный университет*

Чубарян Армине Арташесовна

*научный сотрудник, факультет информатики и прикладной математики, Ереванский государственный
университет*

ON THE BOUNDS OF PROOF COMPLEXITY CHARACTERISTICS IN THE SYSTEMS OF GENERALIZED ANALYTIC TABLEAUX

Chubaryan Anahit, Doctor of sciences, Full professor, Department of Informatics and Applied Mathematics, Yerevan State University

Chubaryan Armine, Scientific researcher, Department of Informatics and Applied Mathematics, Yerevan State University

АННОТАЦИЯ

Определена пропозициональная система выводов, основанная на обобщении метода расщепления, и в ней исследованы различные сложностные характеристики выводов (длина, количество шагов, объем, ширина). Для некоторого семейства формул получены по порядку почти одинаковые верхние и нижние оценки для всех перечисленных величин сложностей выводов, что указывает на возможность их одновременной оптимизации.

ABSTRACT

The generalized Analytic Tableaux propositional proof system is defined and various proof complexity characteristics (size, length, space, width) are investigated in them. For some formula family we obtain by order nearly the same upper and lower bounds for each of the mentioned proof complexity measures. These results show that all proof complexity measures can be optimal simultaneously.

Ключевые слова: обобщенный метод расщепления; определяющий конъюнкт; длина, количество шагов, объем и ширина вывода.

Keywords: generalized Analytic Tableaux; determinative conjunct; length, size, space and width of proof.

1. Введение. Как известно, теория сложностей выводов изучает количественные характеристики выводов, то есть насколько «просто» или «сложно» может быть доказана та или иная теорема. Мощным толчком для бурного развития теории сложностей выводов явился известный результат Кука и Рекхау, что $NP \neq coNP$ в том и только том случае, если не существует полиномиально ограниченной системы доказательств классических тавтологий [3, с.42]. За сорок лет интенсивных исследований получено множество интересных оценок длины (l-сложности) и количества шагов (t-сложности) выводов в различных системах классического исчисления высказываний (КИВ). Дополнительным стимулом исследований оценок сложностей выводов за последнее десятилетие явилось установление важности некоторых характеристик сложностей выводов для оценок сложности решения ПРОБЛЕМЫ ВЫПОЛНИМОСТИ булевых функций (SAT-problem). В качестве таковых рассматриваются: аналог объемной памяти -

понятие пространственной сложности (space complexity) и ширина (width) вывода. Многочисленные исследования доказывают некий «антогонизм» различных характеристик: оптимизация одних может привести к увеличению других. Для решения SAT-problem обычно используются системы с простой стратегией поиска доказательств, в частности, система Analytic Tableaux – аналог введенной в [4, с.25] системы, основанной на методе расщеплений для формул, представленных в дизъюнктивной нормальной форме (д.н.ф.).

В настоящей работе вводится обобщенный метод расщепления (о.м.р.) для формул, построенных с использованием произвольной полной системы логических связей (т.е. не обязательно заданных в д.н.ф.). В системе, основанной на о.м.р., получены «близкие по порядку» верхние и нижние оценки вышеперечисленных четырех сложностных характеристик выводов для некоторых классов формул, что указывает на возможность одновременной

оптимизации всех этих величин. Получение оценок основано на определенном свойстве формул, которое может оказаться полезным при оценке сложности решения SAT-problem.

2. Предварительные понятия. Для доказательства основного результата напомним некоторые понятия и обозначения. Мы будем пользоваться общепринятыми понятиями единичного n -мерного булева куба (E^n), пропозициональной формулы, тавтологии и системы доказательства КИВ.

Конкретный выбор языка для представления пропозициональной формулы, а значит, и системы доказательств, не имеет значения для наших рассуждений, однако из технических соображений мы предполагаем, что он содержит пропозициональные переменные p_i ($i \geq 1$) и (или) p_{ij} ($i \geq 1, j \geq 1$), логические связки $\neg, \&, \vee, \supset$ и пару

$0 \& \psi = 0,$	$\psi \& 0 = 0,$	$1 \& \psi = \psi,$	$\psi \& 1 = \psi,$
$0 \vee \psi = \psi,$	$\psi \vee 0 = \psi,$	$1 \vee \psi = 1,$	$\psi \vee 1 = 1,$
$0 \supset \psi = 1,$	$\psi \supset 0 = \bar{\psi},$	$1 \supset \psi = \psi,$	$\psi \supset 1 = 1,$
$\bar{0} = 1,$	$\bar{1} = 0,$	$\bar{\bar{\psi}} = \psi,$	
$0 \equiv \psi = \bar{\psi},$	$\psi \equiv 0 = \bar{\psi},$	$1 \equiv \psi = \psi,$	$\psi \equiv 1 = \psi.$

Применение правил замещения к некоторому слову заключается в замене какого-либо его под слова, имеющего вид левой части одного из указанных эквивалентностей, правой частью.

Пусть φ - пропозициональная формула, $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ - множество ее переменных, а $P' = \{p_{i_1}, p_{i_2}, \dots, p_{i_m}\} (1 \leq m \leq n)$ - некоторое подмножество P .

Определение 2.1. Для некоторого $\sigma = \{\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_m\} \in E_m$ конъюнкт $K^\sigma = \{p_{i_1}^{\sigma_1}, p_{i_2}^{\sigma_2}, \dots, p_{i_m}^{\sigma_m}\}$ называется φ -определяющим, если, подставляя в φ вместо каждой переменной p_{ij} значение σ_j ($1 \leq j \leq m$) и последовательно применяя правила замещения, получаем значение формулы φ (0 или 1) вне зависимости от значений остальных переменных.

В дальнейших рассмотрениях важную роль играют тавтологии

$$TMM_{n,m} = \bigvee_{(\sigma_1, \dots, \sigma_n) \in E^n} \bigwedge_{i=1}^m p_{i_j}^{\sigma_i} (n \geq 1, 1 \leq m \leq 2^n - 1),$$

которые при каждом фиксированных $n \geq 1$ и m из указанных интервалов «выражают» следующее истинное утверждение: в каждой 0, 1-матрице размера $n \times m$ можно так «перевернуть» строки (заменить 0 на 1 и 1 на 0), чтобы в каждом столбце была по крайней мере одна единица. В силу структуры $TMM_{n,m}$ очевидно, что каждый $TMM_{n,m}$ -определяющий конъюнкт содержит по крайней мере m литералов. Отметим, что $|TMM_{n,m}| = n2^{nm}$.

3. Система, основанная на обобщенном методе расщепления, и сложностные характеристики выводов. Напомним, что метод расщепления [4,с.25] обычно применяют к пропозициональным формулам φ в д.н.ф., которые рассматриваются как множество элементарных конъюнктов. Напомним также, что результатом расщепления формулы φ по переменной p являются две формулы: $\varphi[p]$, получающаяся из φ удалением переменной p из содержащих ее конъюнктов и удалением конъюнктов, со-

скобок ($, \)$. Длина формулы φ , определяемая как количество всех вхождений в нее пропозициональных переменных, обозначается через $|\varphi|$. Очевидно, что линейной функцией от $|\varphi|$ оцениваются и полная длина формулы, понимаемая как количество всех символов, и количество вхождений логических связок.

Следуя общепринятой терминологии, литералом будем называть переменную или ее отрицание. Конъюнкт K может быть представлен как множество литералов, причем это множество не может содержать переменную и ее отрицание одновременно.

В работе [1,с.245] введены следующие понятия. Для произвольной пропозициональной формулы ψ следующие тривиальные эквивалентности назовем правилами замещения:

держащих литерал \bar{p} , и $\varphi[\bar{p}]$ – удалением конъюнктов, содержащих p , и литерала \bar{p} из содержащих его конъюнктов.

Метод расщеплений позволяет каждой формуле φ сопоставить некоторое помеченное бинарное дерево расщепления (д.р.), корню которого приписана сама формула φ , конечным узлам приписаны значения 0 (пустой дизъюнкт) или 1 (пустой конъюнкт), а сыновьям каждого узла v , которому приписана некоторая формула φ_v , приписаны результаты расщепления φ_v по некоторой переменной p , входящей в φ_v . Естественно, что меняя порядок переменных, по которым производится расщепление, можно получать различные д.р.. Очевидно также, что тавтологиям соответствуют деревья, конечным узлам которых приписаны только единицы.

В системе P , определяемой одной аксиомой-тавтологией – 1 и одним правилом вывода $\varphi[p], \varphi[\bar{p}] \vdash \varphi$, выводятся все тавтологии и только они. Очевидна связь выводов произвольной тавтологии φ в системе P с деревьями расщепления этой формулы.

Для произвольной тавтологии φ , построенной, например, с использованием логических связок $\neg, \&, \vee, \supset$ (т.е. не обязательно заданной в д.н.ф.), предлагаем естественное обобщение метода расщепления следующим образом:

1. при расщеплении тавтологии φ по литералу α делаем пометку α на ребре, ведущем от узла с пометкой φ к узлу с пометкой $\varphi[\alpha]$,
2. сама формула $\varphi[\alpha]$ строится по φ следующим образом: если $\alpha = p(\alpha = \bar{p})$, то всюду в φ вместо переменной p подставляем значение 1(0) и применяем правила замещения или до получения формулы, не содержащей константы, или до получения константы.

Соответствующую систему, основанную на о.м.р. с одной аксиомой-тавтологией – 1 и одним правилом вывода $\varphi[p], \varphi[\bar{p}] \vdash \varphi$, обозначим через OP .

Пусть для формулы задано некоторое д.р., построенное по о.м.р. и $M(\varphi)$ – множество формул, приписанных узлам этого дерева. Следуя [5, с.79], для определения сложностных характеристик выводов дадим следующие определения.

Определение 3.1. Произвольное подмножество множества $M(\varphi)$ называется конфигурацией.

Определение 3.2. Последовательность конфигураций $\{D_0, D_1, \dots, D_r\}$ называется процессом вывода, если $D_0 = \emptyset$ и для каждого t ($1 \leq t \leq r$) D_t получается из D_{t-1} применением следующих шагов:

1. Добавление аксиомы $D_t = D_{t-1} \cup \{L_A\}$, где L_A - аксиома.
2. Применение правила вывода $D_t = D_{t-1} \cup \{L\}$, где L получается по правилу вывода из формул, принадлежащих D_{t-1} .
3. Удаление $D_t \subset D_{t-1}$.

Определение 3.3. ОР-выводом тавтологии φ называется такой процесс вывода $\{D_0, D_1, \dots, D_r\}$, где $D_0 = \emptyset$ и $\varphi \in D_r$.

Определение 3.4.

- l-сложность ОР-вывода равна сумме длин всех его различных формул.
- t-сложность ОР-вывода равна количеству различных формул в нем.
- s-сложность ОР-вывода равна максимальной длине входящих в него конфигураций, где длина конфигурации равна сумме длин всех ее формул.
- w-сложность ОР-вывода равна максимуму длин входящих в нее формул.

Минимальное значение t-сложности (l-сложности, s-сложности, w-сложности) по всевозможным ОР-выводам формулы φ обозначим через $t(\varphi)$ ($l(\varphi)$, $s(\varphi)$, $w(\varphi)$).

Далее будут получены верхние и нижние оценки указанных сложностных характеристик выводов и для их записи будут использованы следующие общепринятые обозначения:

если $\exists c_1 \exists k_1 \forall x > k_1 |f(x)| \geq c_1 |g(x)|$, то мы будем писать $f(x) = \Omega(g(x))$,
 если $\exists c_2 \exists k_2 \forall x > k_2 |f(x)| \geq c_2 |g(x)|$, то мы будем писать $f(x) = O(g(x))$.

$$\bigvee_{i=1}^{2^{n-1}} \left(q_{i1}^1 \& \left(\bigwedge_{j=2}^m q_{ij} \right) \right) \vee \bigvee_{i=2^{n-1}+1}^{2^n} \left(\bigwedge_{j=2}^m q_{ij} \right), \bigvee_{i=1}^{2^{n-1}} \left(\bigwedge_{j=2}^m q_{ij} \right) \vee \bigvee_{i=2^{n-1}+1}^{2^n} \left(q_{i1}^1 \& \left(\bigwedge_{j=2}^m q_{ij} \right) \right),$$

на третьем – формулы:

$$\bigvee_{i=1}^{2^{n-1}} \left(q_{i1}^1 \& q_{i2}^1 \& \left(\bigwedge_{j=3}^m q_{ij} \right) \right) \vee \bigvee_{i=2^{n-1}+1}^{2^n} \left(\bigwedge_{j=3}^m q_{ij} \right), \bigvee_{i=1}^{2^{n-1}} \left(q_{i1}^1 \& \left(\bigwedge_{j=3}^m q_{ij} \right) \right) \vee \bigvee_{i=2^{n-1}+1}^{2^n} \left(q_{i2}^1 \& \left(\bigwedge_{j=3}^m q_{ij} \right) \right),$$

$$\bigvee_{i=1}^{2^{n-1}} \left(q_{i2}^1 \& \left(\bigwedge_{j=3}^m q_{ij} \right) \right) \vee \bigvee_{i=2^{n-1}+1}^{2^n} \left(q_{i1}^1 \& \left(\bigwedge_{j=3}^m q_{ij} \right) \right), \bigvee_{i=1}^{2^{n-1}} \left(\bigwedge_{j=3}^m q_{ij} \right) \vee \bigvee_{i=2^{n-1}+1}^{2^n} \left(q_{i1}^1 \& q_{i2}^1 \& \left(\bigwedge_{j=3}^m q_{ij} \right) \right)$$

и так далее. На уровне m получим формулы

$$\bigvee_{i=1}^{2^{n-1}} \left(q_{i1}^1 \& q_{i2}^1 \& \dots \& q_{im}^1 \right), \bigvee_{i=1}^{2^{n-1}} \left(q_{i1}^1 \& q_{i2}^1 \& \dots \& q_{i(m-1)}^1 \right) \vee \bigvee_{i=1}^{2^n} q_{im}^1,$$

$$\bigvee_{i=1}^{2^{n-1}} \left(q_{i1}^1 \& q_{i2}^1 \& \dots \& q_{i(m-2)}^1 \& q_{im}^1 \right) \vee \bigvee_{i=2^{n-1}+1}^{2^n} q_{i(m-1)}^1, \dots, \bigvee_{i=1}^{2^{n-1}} \left(q_{i2}^1 \& \dots \& q_{im}^1 \right) \vee \bigvee_{i=2^{n-1}+1}^{2^n} q_{i1}^1,$$

При выполнении этих обоих условий будем писать $f(x) = \Theta(g(x))$.

4. Основные результаты. Предварительно сделаем несколько замечаний о возможностях построения дерева расщепления, основываясь на о.м.р. для

$$TTM_{n,m} = \bigvee_{(\sigma_1, \dots, \sigma_n) \in E^n} \bigwedge_{j=1}^m \bigvee_{i=1}^n p_{ij}^{\sigma_i} \quad (n \geq 1, 1 \leq m \leq 2^n - 1).$$

Исходя из смысла утверждения о перевороте строк матрицы, выраженного формулой $TTM_{n,m}$, можно говорить о “переменных j -того столбца”, имея ввиду $p_{1j}, p_{2j}, \dots, p_{nj}$ ($1 \leq j \leq m$).

Как уже отмечалось, каждый $TTM_{n,m}$ – определяющий конъюнкт содержит как минимум m литералов, а точнее по одному из каждого столбца, в силу чего, естественно, что расщепление должно производиться как минимум по m переменным (по одному из каждого столбца). В силу “симметричного” расположения переменных в каждом столбце и “одинаковости” столбцов (с точностью до переименования переменных), порядок выбора переменных (по одному из каждого столбца), по которому будет производиться расщепление, не важен.

Произведем сначала расщепление по переменным $p_{i1}, p_{i2}, \dots, p_{im}$ (по первым переменным каждого столбца). Для простоты представления дерева расщепления, введем следующее обозначение.

$$\text{Пусть для } 1 \leq i \leq 2^n \text{ и } 1 \leq j \leq m \quad q_{ij} = p_{i1}^{\sigma_{i1}} \vee p_{i2}^{\sigma_{i2}} \vee \dots \vee p_{nj}^{\sigma_{in}},$$

где $\sigma_{i1} \sigma_{i2} \dots \sigma_{in}$ – двоичное представление числа $2^n - i$. Очевидно, что формула $TTM_{n,m}$ примет вид

$$TTM_{n,m} = \bigvee_{i=1}^{2^n} \bigwedge_{j=1}^m q_{ij}.$$

Обозначим через q_{ij}^k , где $1 \leq k \leq m$ подформулу формулы q_{ij} , начиная с k -того литерала $q_{ij}^k = p_{kj}^{\sigma_{kj}} \vee \dots \vee p_{nj}^{\sigma_{in}}$.

Рассмотрим, какие формулы получаются при расщеплении формулы $TTM_{n,m}$ по вышеуказанным переменным. На первом уровне дерева естественно находится формула $TTM_{n,m}$, на втором – формулы:

$$\bigvee_{i=1}^{2^{n-1}} (q_{i1}^1 \& q_{i2}^1 \& \dots \& q_{im-2}^1) \vee \bigvee_{i=2^{n-1}+1}^{2^n} (q_{im-1}^1 \& q_{im}^1), \bigvee_{i=1}^{2^{n-1}} (q_{i1}^1 \& q_{i2}^1 \& \dots \& q_{im-1}^1) \vee \bigvee_{i=2^{n-1}+1}^{2^n} (q_{im-2}^1 \& q_{im}^1), \dots$$

$$\dots, \bigvee_{i=1}^{2^{n-1}} (q_{i3}^1 \& \dots \& q_{im}^1) \vee \bigvee_{i=2^{n-1}+1}^{2^n} (q_{i1}^1 \& q_{i2}^1), \dots, \bigvee_{i=2^{n-1}+1}^{2^n} (q_{i1}^1 \& q_{i2}^1 \& \dots \& q_{im}^1).$$

Нетрудно заметить, что в вышеперечисленных формулах есть по крайней мере 2^m различных формул, а значит $l(\text{TTM}_{n,m}) > t(\text{TTM}_{n,m}) \geq 2^m$.

Очевидно, что если, в худшем случае, проводить расщепление по всем переменным, то $t(\text{TTM}_{n,m}) \leq 2^{n \cdot m}$ и $l(\text{TTM}_{n,m}) \leq 2^{n \cdot m} \cdot n \cdot m \cdot 2^n$.

Основная теорема. Для произвольного достаточно большого n и $\forall i (1 \leq i < \lfloor n \log_2 2 \rfloor)$ существуют формулы φ_n^i , для которых

1. $\log_2(\varphi_n^i) = \theta(n)$;
2. $\log_2 t(\varphi_n^i) = O(n^{i+1})$, $\log_2 t(\varphi_n^i) = \Omega(n^i)$;
3. $\log_2 l(\varphi_n^i) = O(n^{i+1})$, $\log_2 l(\varphi_n^i) = \Omega(n^i)$;
4. $\log_2 s(\varphi_n^i) = \theta(n)$;
5. $\log_2 w(\varphi_n^i) = \theta(n)$.

Доказательство. Для произвольного i из вышеуказанного интервала рассмотрим формулы $\varphi_n^i = \text{TTM}_{n,n^i}$.

Получаем

- 1) $\log_2 |\varphi_n^i| = \log_2 |\text{TTM}_{n,n^i}| = \log_2 (n \cdot n^i \cdot 2^n) = n + (i+1) \log_2 n$,
 $n + (i+1) \log_2 n \geq n$
 и $n + (i+1) \log_2 n \leq n + (n \log_2 2 + 1) \log_2 n \leq 3n$,
 следовательно,

$$\log_2 |\varphi_n^i| = \theta(n).$$

- 2) $\log_2 t(\varphi_n^i) \leq \log_2 (3 \cdot 2^{n \cdot n^i} \cdot n \cdot n^i) = n \cdot n^i \log_2 3 + \log_2 n \cdot n^i \leq 3 \cdot n^{i+1}$
 для достаточно больших n , следовательно,

$$\log_2 t(\varphi_n^i) = O(n^{i+1}).$$

- 3) $\log_2 t(\varphi_n^i) \geq \log_2 2^{n^i} = n^i$ и значит,
 $\log_2 t(\varphi_n^i) = \Omega(n^i)$.

Аналогичным образом оценивая сумму длин всех возможных формул, приписанных дереву обобщенного расщепления, и сумму выделенных выше формул, получим результат утверждения 3). Применяв результат Леммы из [2, с.116] о s -сложности выводов, имеющих вид бинарного дерева, получим утверждение 4). Утверждение 5) очевидно. Теорема доказана.

Работа выполнена в рамках гранта 13-1B246 ГКН МО Армении.

Литература

1. S. R. Aleksanyan and An. A. Chubaryan, The polynomial bounds of proof complexity in Frege systems, Siberian Mathematical Journal, Vol. 50, No. 2, 2009, pp.243-249.
2. An. Chubaryan, A. Mnatsakanyan, Bounds of main proof measures in some propositional proof systems, Scholars Journal of Physics, Mathematics and Statistics, 2014, 1(2):111-117.
3. Cook S.A., Reckhow A.R.: The relative efficiency of propositional proof systems, Journal of Symbolic Logic, vol. 44, 1979, 36-50.
4. Данцин Е.Я. Две системы доказательства тавтологичности, основанные на методе расщепления, Зап.научн.семинаров ЛОМИ АН СССР, 1980, 24-44.
5. Nordstrom Jakob. Narrow proofs may be spacious: Separating space and width in resolution. SIAM Journal on Computing, 39(1):59-121, May 2009.

ON THE SOME PROPOSITIONAL PROOF SYSTEM FOR MODAL LOGIC

Chubaryan Anahit

Doctor of sciences, Full professor, Department of Informatics and Applied Mathematics, Yerevan State University

Mnatsakanyan Armen

PhD-student, Department of Informatics and Applied Mathematics, Yerevan State University

Nalbandyan Hakob

PhD, Scientific researcher, Department of Informatics and Applied Mathematics, Yerevan State University

О НЕКОТОРОЙ ПРОПОЗИЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ВЫВОДОВ ДЛЯ МОДАЛЬНОЙ ЛОГИКИ

Чубарян Анаит Арташесовна, доктор физико-математических наук, профессор, факультет информатики и прикладной математики, Ереванский государственный университет

Мнацаканян Армен Жораевич, аспирант, факультет информатики и прикладной математики, Ереванский государственный университет

Налбандян Акоп Симонович, кандидат физико-математических наук, научный сотрудник, факультет информатики и прикладной математики, Ереванский государственный университет

ABSTRACT

The notions of determinative conjunct and determinative disjunctive normal form for formula in modal logic are introduced and using this notions 1) some new propositional proof system for modal logic is described, 2) the notion of strongly equal modal formulas is defined, 3) different proof complexity measures for strongly equal modal tautologies are compared in described system.

АННОТАЦИЯ

Для модальной логики введены понятия определяющего конъюкта и определяющей дизъюнктивной нормальной формы, на основе которых: 1) описана новая система выводов для пропозициональной модальной логики, 2) определено понятие строго эквивалентных модальных формул, 3) сравнены сложностные характеристики выводов строго эквивалентных тавтологий в описанной системе.

Keywords: modal formula, determinative conjunct, strong equality, proof complexity.

Ключевые слова: модальная формула, определяющий конъюнкт, строгая эквивалентность, сложность вывода.

1. Introduction. Modal logic was originally conceived as the logic of necessary and possible truths. It is now viewed more broadly as the study of man linguistic constructions that qualify the truth conditions of statements, including statements concerning knowledge, belief, temporal discourse and ethics. Most recently, modal symbolism and model theory have been put to use in computer science, to formalize reasoning about the way programs behave and to express properties of transitions between states.

The aim of this article is to describe for propositional modal logic some new proof system with easy proof search strategy. We define at first for formula in modal logic the notions of determinative conjunct and determinative disjunctive normal form, on the base of which we describe our system. Then we introduce the notion of strong equality of propositional modal formulas and compare proof complexity measures for them in our system.

2. Preliminaries. Many proof systems of modal propositional logic are known [6, pp.17-169]. For our consideration the system S4 is preferable. Let us remind some notions and notations. To the traditional language of propositional logic we add two new one-place sentential connectives: \diamond - possible and \square - necessarily.

The logical connectives in S4 are \neg, \wedge and \diamond :

The modal propositional formula is defined in the usual way.

Definition. 1.

1. every propositional variable is formula,
2. if P and Q are formulas, then $\neg P, \diamond P$ and $P \wedge Q$ are formula.

The other logical connectives are defined in the

following way:

1. $P \vee Q$ is defined as $\neg(\neg P \wedge \neg Q)$;
2. $P \rightarrow Q$ is defined as $\neg(P \wedge \neg Q)$;
3. $P \leftrightarrow Q$ is defined as $(P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow P)$;
4. $P \Rightarrow Q$ is defined as $\neg \diamond (P \wedge \neg Q)$;
5. $P \Leftrightarrow Q$ is defined as $(P \Rightarrow Q) \wedge (Q \Rightarrow P)$;
6. $\square P$ is defined as $\neg \diamond \neg P$;

Axioms of S4 are:

1. $p \wedge q \Rightarrow p$
2. $p \wedge q \Rightarrow q \wedge p$
3. $[(p \wedge q) \wedge r] \Rightarrow [p \wedge (q \wedge r)]$
4. $p \Rightarrow p \wedge q$
5. $[(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r)] \Rightarrow (p \Rightarrow r)$
6. $\diamond \diamond p \Rightarrow \diamond p$

Rules of inference are:

1. Substitution. Every formula can be substituted instead of all entrances of some propositional variable in provable formula.

2. Unification $\frac{P, Q}{P \wedge Q}$
3. Separating $\frac{P, P \Rightarrow Q}{Q}$

4. Replasmnt. If formula $P \Leftrightarrow Q$ is provable, then formula Q can be take in place of some of entrances of formula P in the provable formula.

Let us remind also the decision procedure for S4, described by Anderson in [1, pp.210-212].

1. The formula must be presented in normal form, in which

- there are no propositional connectives except \neg, \wedge, \diamond ,
- there are no subformula similar $\neg\neg\alpha$ or $\diamond\neg(\alpha \wedge \beta)$.

It is not difficult to see that such normal form can be obtained using some formulas, provable in the system S4 [1, pp.208-212, 6, pp.113-169].

2. To each constituents (propositional variables or subformulas like $\diamond\alpha$) must be given all possible truth values from the set $\{0,1\}$.

3. From all sequences of truth values must be omitted the following not admissible:

- as the formula $p \rightarrow \diamond p$ is provable in S4, then the sequence of truth values, in which to p is given 1 and to $\diamond p - 0$, is not admissible,

- as in S4 the provability of formula $\diamond P \rightarrow (\diamond Q_1 \vee \dots \vee \diamond Q_m)$ follows from the provability of formula $P \rightarrow (Q_1 \vee \dots \vee Q_m)$ and the provability of formula $\diamond P \rightarrow \diamond Q$ follows from the provability of formula $P \rightarrow \diamond Q$, then the sequence of truth values, in which to all $\diamond Q_i$ is given 0 and to $\diamond P - 1$, is not admissible,

- as in S4 the provability of formula $\square P$ follows from the provability of formula P and the provability of formula $\neg \diamond P$ follows from the provability of formula $\neg P$, then the sequence of truth values, in which to $\neg P$ is given 1 and to $\diamond P$ also 1, is not admissible,

It is well known that some formula is provable in S4 iff for all admissible truth values of all constituents the truth value of formula is 1.

In [3, p.6] the following notions were introduced.

We call a replacement-rule each of the following

trivial identities for a modal propositional formula ψ :

$$\begin{aligned} 0 \& \psi = 0, \quad \psi \& 0 = 0, \quad 1 \& \psi = \psi, \quad \psi \& 1 = \psi, \\ 0 \vee \psi &= \psi, \quad \psi \vee 0 = \psi, \quad 1 \vee \psi = 1, \quad \psi \vee 1 = 1, \\ 0 \supset \psi &= 1, \quad \psi \supset 0 = \overline{\psi}, \quad 1 \supset \psi = \psi, \quad \psi \supset 1 = 1, \\ \overline{0} &= 1, \quad \overline{1} = 0, \quad \overline{\overline{\psi}} = \psi. \end{aligned}$$

Application of a replacement-rule to some word consists in replacing some its subwords, having the form of the left-hand side of one of the above identities, by the corresponding right-hand side.

The modal conjunct K can be represented simply as a set of constituents (no conjunct contains a constituents and its negation simultaneously). Modal disjunctive normal form (DNF) can be represented as a set of its modal conjuncts. We

use the well-known notions of the unit Boolean cube E^n ($E^n = \{(\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_n) \mid \sigma_i \in \{0,1\}, 1 \leq i \leq n\}$).

Let φ be a modal propositional formula, $A =$

$\{\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n\}$ be the set of all constituents of φ , and $A' = \{\alpha_{i_1}, \alpha_{i_2}, \dots, \alpha_{i_m}\} (1 \leq m \leq n) (1 \leq i_m \leq n)$ be some subset of A.

Definition 2. Given $\sigma = \{\sigma_1, \dots, \sigma_m\} \subset E^m$, admissible truth values of φ the modal conjunct $K = \{\alpha_{i_1}^{\sigma_1}, \alpha_{i_2}^{\sigma_2}, \dots, \alpha_{i_m}^{\sigma_m}\}$ is called $\varphi-1$ -determinative ($\varphi-0$ -determinative) if assigning σ_j ($1 \leq j \leq m$) to each constituent α_{i_j} and successively using replacement-rules we obtain the value of φ (1 or 0) independently of the values of the remaining variables.

$\varphi-1$ -determinative modal conjunct and $\varphi-0$ -determinative modal conjunct are called also φ -determinative or determinative for φ .

A modal DNF $D = \{K_1, K_2, \dots, K_l\}$ is called determinative DNF (dDNF) for φ if φ and D are semantically equivalent and every conjunct K_j ($1 \leq i \leq j$) is 1-determinative for φ .

3. Main results. By analogy with the systems EC, EI and EM, introduced in [2, p.131, 5, pp.2174-2175] on the base of dDNF for classical, intuitionistic and minimal tautologies, we describe now corresponding system Emod for modal system.

Axioms of Emod are not fixed, but for every modal formula each determinative conjunct from its dDNF can be used as an axiom.

Inference rules – elimination rules (e-rules) are:

$$\frac{K_1 \cup p, K_2 \cup \bar{p}}{K_1 \cup K_2}, \frac{K_1 \cup \delta p, K_2 \cup \neg \delta p}{K_1 \cup K_2}, \frac{K_1 \cup p, K_2 \cup \neg \delta p}{K_1 \cup K_2}, \frac{K_1 \cup \bar{p}, K_2 \cup \delta p}{K_1 \cup K_2},$$

where K_1 and K_2 are modal conjuncts, and P is a propositional variable.

The proof in Emod is a finite sequence of conjuncts such that every conjunct in the sequence is one of the axioms of Emod or is inferred from earlier conjuncts in the sequence by one of \mathcal{E} -rule.

A DNF $D = \{K_1, K_2, \dots, K_l\}$ is tautological if using \mathcal{E} -rule can be proven the empty conjunct (\emptyset) from the axioms $\{K_1, K_2, \dots, K_l\}$.

The traditional assumption that all tautologies of some logic are equal to each other is not fine-grained enough to support a sharp distinction among tautologies. The strong equalities of classical, intuitionistic and minimal tautologies, based on the notion of determinative conjunct, were introduced in [4, p.94, 5, pp.2176]. The strong equality implies well-known equality but not vice versa. By analogy we introduce the notion of strong equality for modal tautologies.

Main Definition. The modal tautologies φ and ψ are

strongly equal if every φ -determinative conjunct is also ψ -determinative and vice versa.

Let us recall the proof complexity measures. In the theory of proof complexity four main characteristics of the proof are: t-complexity, defined as the number of proof steps (time), l-complexity, defined as total number of proof symbols (size), s-complexity (space), informal defined as maximum of minimal number of formulas on blackboard needed to verify all steps in the proof (formal definitions are for example in [7, p.338]) and w-complexity (width), defined as the maximum of widths of proof formulas.

Let φ be a proof system and ϕ be a tautology. We denote by $t_\varphi^\phi(I_\varphi^\phi, s_\varphi^\phi, w_\varphi^\phi)$ the minimal possible value of t-complexity (l-complexity, s-complexity, w-complexity) for all proofs of tautology ϕ in φ .

Here we give the main theorems.

Theorem If φ and ψ are strongly equal tautologies, and ϕ is the systems Emod, then $t_\varphi^\phi = t_\psi^\phi$, $I_\varphi^\phi = I_\psi^\phi$, $w_\varphi^\phi = w_\psi^\phi$ and $s_\varphi^\phi = s_\psi^\phi$.

The proof is based on the fact that refutations in the systems Emod deal exclusively with the conjuncts of dDNF.

4. Acknowledgment. This work is supported by grant 13-1B246 of SSC of Government of Armenia.

References

1. Anderson A.R., Improved decision procedures for Lewis's calculus S4 and von Wright's calculus M, JSL, 19, 1954, pp. 201-214.
2. Chubaryan A.A., On complexity of the proofs in Frege system, CSIT Conference, Yerevan, 2001, 129-132.
3. Chubaryan An., Chubaryan Arm., A new conception of Equality of Tautologies, L&PS, Vol. V, No,1, 3-8, Triest, Italy, 2007.
4. Chubaryan An., Chubaryan Arm., Mnatsakanyan A., Proof complexities of strong equal classical tautologies in some proof systems, Nauka i studia, Poland, 42(110) 2013, pp. 91-98.
5. Chubaryan An, Sayadyan S., On the Proof Complexities of Strongly Equal Non-classical Tautologies, British Journal of Mathematics & Computer Science 4(15): 2014, pp.2170-2176, SCIENCEDOMAIN international, sciencedomain.org.
6. Фейс Р., Модальная логика. Главная редакция физ-мат литературы изд-ва "Наука", М.1974
7. Y. Filmus, M. Lauria, J. Nordstrom, N. Thapen, N. Ron-Zewi: Space Complexity in Polynomial Calculus, 2012 IEEE Conference on Computational Complexity (CCC), 2012, 334-344.

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСКОЛОЧНО-ФУГАСНЫХ БОЕПРИПАСОВ КАЛИБРА 100 ММ И БОЛЬШЕ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ИХ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Голубцов Дмитрий Леонидович

преподаватель, Черноморское высшее военно-морское училище, имени П.С.Нахимова, г. Севастополь

THE ANALYSES OF THE MAIN DATA OF THE FRAGMENTATION HIGH-EXPLOSIVE AMMUNITION 100 AND MORE MM EFFECTIVENESS WHILE MODELING THE BASIC PARAMETERS

Golubtsov Dmitriy Leonidovich, teacher, The Black Sea Nakhimov Higher Naval School, Sevastopol

АННОТАЦИЯ

Проведен анализ зависимости эффективности осколочного действия от основных конструктивных параметров боеприпасов. Рассмотрены показатели эффективности необходимые при разработке тактико-технических требований к боеприпасам осколочного действия при проектировании и их боевом применении.

ABSTRACT

The dependency of the effectiveness of the fragmentation ammunition from the basic parameters has been analyzed. The main data of the effectiveness necessary for working out tactical and technical requirements towards the fragmentation ammunition while projecting and combat using have been investigated.

Ключевые слова: эффективность осколочного действия; математическое ожидание числа осколков
 Keywords: fragmentation effectiveness; the expected number of fragments

Для определения огневых возможностей корабля, батареи или соединения при стрельбе по морским, береговым и воздушным целям, для разработки новых наиболее эффективных приемов боевого применения артиллерии, тактико-технических требований к боеприпасам осколочного действия необходимо объективно проводить оценку эффективности (действительности) стрельбы. [3,с.56].

Основные характеристики боеприпасов, определяющие их осколочное действие (общее число осколков, образующихся при дроблении корпуса, закон распределения осколков по весу и направлениям разлета, начальная скорость осколков) и характеристики уязвимости цели (средняя вероятность поражения цели одним осколком или функция уязвимости цели) необходимы для вычисления вероятности поражения цели при известных условиях применения боеприпасов и при заданных координатах точки разрыва относительно цели[5,с.127]. Эта вероятность может быть вычислена по формулам, если для заданных координат точки разрыва и условий применения известно математическое ожидание числа поразивших цель осколков. Математическое ожидание числа осколков, поразивших цель \bar{m} может быть представлена в виде выражения [2, с.347]:

$$\bar{m} = \bar{n}P(q, v), \tag{1}$$

где, \bar{m} – среднее число осколков, поражающих цель с вероятностью, равной единице, $P(q, v)$ – средняя вероятность поражения цели одним осколком, \bar{n} – математическое ожидание числа осколков, попавших в уязвимую площадь цели.

Вероятность $P(q, v)$ характеризует поражающее действие попавших в цель осколков и определяется следующим выражением [2,с.345]:

$$S^*(q, v) = S_{\Sigma}P(q, v) = \sum_{i=1}^k p_i(q, v)S_i, \tag{2}$$

где, \bar{S}_{Σ} – среднее число осколков, поражающих цель с вероятностью, равной единице, $p_i(q, v)$ – средняя вероятность поражения цели одним осколком.

Расчеты по вычислению среднего числа попавших в уязвимую площадь цели осколков \bar{n} удобнее проводить в полярной системе координат, связанной с движущейся боевой частью с последующим переходом к системе координат x, y, z , связанной с целью [2,с.347].

Полагая, что размеры цели малы по сравнению с расстоянием R до точки разрыва снаряда, можно определить среднее число осколков, попавших в уязвимую площадь цели, следующим выражением [2,с.347]:

$$\bar{n}(R, \varphi', \theta) = \pi(R, \varphi', \theta)S_{\Sigma}, \tag{3}$$

где, $\pi(R, \varphi', \theta)$ – математическое ожидание общего числа осколков, попавших в уязвимую площадь цели при данном положении цели относительно точки разрыва, $\pi(R,$

$\varphi', \theta)$ – плотность потока осколков в данной точке пространства (число осколков, приходящихся на 1м² площади сферы), S_{Σ} – суммарная уязвимая площадь всех поражаемых элементов цели (уязвимая площадь цели).

Определим теперь плотность потока осколков $\pi(R, \varphi', \theta)$. В силу осевой симметрии боеприпасов можно полагать распределение осколков в экваториальной плоскости равномерным. Иными словами, распределение осколков в пространстве характеризуется только распределением их в экваториальной плоскости, т. е. законом распределения $f_v(\varphi')$ или $F_v(\varphi')$. Следовательно, плотность потока осколков зависит лишь от двух координат: от расстояния R и от угла φ' .

Среднее число осколков, попадающих в уязвимую площадь цели, находящуюся на расстоянии R от точки разрыва в положениях, при которых направление на точку разрыва образует угол φ' с осью боевой части, определяется выражением [2,с.349]:

$$\bar{n}(R, \varphi') = \frac{N}{2\pi R^2} \frac{\Delta F_v(\varphi')}{\sin \varphi' \Delta \varphi'} S_{\Sigma} \tag{4}$$

Введем следующие обозначения:

$$\Pi(R) = \frac{N}{2\pi R^2}; \Phi(\varphi') = \frac{\Delta F_v(\varphi')}{\sin \varphi' \Delta \varphi'} \tag{5}$$

Функция $\Pi(R)$ характеризует зависимость плотности потока осколков от расстояния до цели R .

Функция $\Phi(\varphi')$ пропорциональна производной интегрального закона распределения осколков по направлениям разлета, перестроенного с учетом собственной скорости боевой части. Значение этой производной определяется по тангенсу угла наклона касательной закона распределения $F_v(\varphi')$ Функция $\Phi(\varphi')$ учитывает неравномерность плотности потока осколков в различных направлениях разлета.

Таким образом, выражение для определения математического ожидания числа осколков, попавших в уязвимую площадь цели, имеет вид [2,с.350].

$$\pi(R, \varphi') = \Pi(R)\Phi(\varphi')S_{\Sigma} \tag{6}$$

Для определения математического ожидания числа поразивших цель осколков \bar{m} полученное значение $\bar{n}(R, \varphi')$ в соответствии с выражением (1) необходимо умножить на среднюю вероятность поражения цели одним осколком $P(q, v)$.

Воспользовавшись выражением для функции уязвимости цели $S^*(q, v)$ [2,с.345]:

$$S^*(q, v) = S_{\Sigma}P(q, v) = \sum_{i=1}^k p_i(q, v)S_i \tag{7}$$

получим

$$\bar{m}(R, \varphi') = \bar{n}(R, \varphi')P(q, v) = \Pi(R)\Phi(\varphi')S^*(q, v) \tag{8}$$

Полученное из выражения (8) математическое ожидание числа поразивших цель осколков $\bar{m}(R, \varphi')$ характеризует поражающее действие осколков заданного веса.

Если боевая часть дробится на осколки различного веса и закон распределения осколков по весу известен, то необходимо предварительно для каждого фиксированных координат цели R и φ' вычислить зависимость математического ожидания числа поразивших цель осколков от веса попавшего осколка $\bar{m}(R, \varphi', q)$. Имея эту зависимость, можно найти среднее значение математического ожидания числа поразивших цель осколков из известного выражения [2, с.351]:

$$\bar{m}(R, \varphi') = \int_{q_0}^{q_m} \bar{m}(R, \varphi', q) t(q) dq \quad (9)$$

где, $t(q)$ - закон распределения осколков по весу; q_0 и q_m - соответственно веса минимального и максимального осколков, образующихся при дроблении корпуса.

При проведении подобных расчетов обычно вычисляют значения $\bar{m}(R, \varphi', q)$, соответствующие среднему значению веса осколка каждой весовой группы, и вместо выражения (9) пользуются следующим выражением:

$$\bar{m}(R, \varphi') = \sum_{i=1}^n \bar{m}(R, \varphi', q_i) \frac{\Delta N_i}{N} \quad (10)$$

где, $\frac{\Delta N_i}{N}$ - относительное число осколков i -той весовой группы, n - число весовых групп осколков.

Полученные таким образом значения математического ожидания числа осколков, поразивших цель $\bar{m}(R, \varphi')$ (8), или среднее значение этого числа $\bar{m}(R, \varphi')$ (10) полностью характеризуют поражающее действие

осколков боевой части при заданных координатах цели R и φ' .

Используя вышеуказанные выражения, проведем вычисления математического ожидания числа осколков поражающих цель для боеприпасов 100 мм и 130 мм для различных коэффициентов наполнения [2, с.351]. При расчетах выполним следующие условия и допущения [1, с.27-33]:

- из гистограммы распределения следует, что при взрыве реальных боеприпасов основная масса осколков летит в направлениях, близких к нормали к цилиндрической части оболочек ($\phi \approx 90^\circ$) [5, с.122-142]. Для удобства последующих расчетов распределение осколков по направлениям разлета более целесообразно представить в виде статистического интегрального закона распределения $F^*(\phi)$ [2, с.350]:

$$F^*(\phi) = \frac{N(\phi)}{N} \quad (11)$$

где, N - общее число осколков, $N(\phi)$ - число осколков, летящих в конусе с углом раствора 2ϕ .

- математическое ожидание суммарной уязвимой площади цели $S^*(q, v)$ согласно выражения (15) показывает, что численное значение величины $S^*(q, v)$ представляет собой площадь цели, при попадании в которую одного осколка веса q , имеющего скорость встречи с целью v , последняя выводится из строя с вероятностью единица.

Результаты вычислений математического ожидания числа поражающих цель осколков \bar{m} при различных коэффициентах наполнения для снаряда калибра 100 мм (АЗ-ОФ-58), полученные из выражения (8) представлены в табл. 1 [4, с.41].

Таблица 1

Математическое ожидание числа осколков поражающих цель при различных коэффициентах наполнения

		Коэффициент наполнения, для $d_0=100$ мм											
α	0,02	0,03	0,04	0,05	0,075	0,098	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
\bar{m}	4	6	8	10	15	20	31	41	61	81	102	122	143

Зависимость математического ожидания числа осколков $N_{0,5}$ от коэффициента наполнения для боеприпаса калибра 100 мм представлена на рисунке 1.

Результаты вычислений математического ожидания числа поражающих цель осколков \bar{m} при различных коэффициентах наполнения для снаряда калибра 130 мм (АЗ-ЗС-44), полученные из выражения (16) представлены в табл. 2. [4, с.37].

Зависимость математического ожидания числа осколков $N_{0,5}$ от коэффициента наполнения для боеприпаса калибра 130 мм представлена на рисунке 2

Результаты моделирования коэффициента наполнения в снарядах калибра 100 мм, 130 мм позволяют сделать выводы о влиянии коэффициента наполнения на эффективное число осколков и в конечном итоге математическое ожидания числа осколков поражающих цель [5, с.122-142].

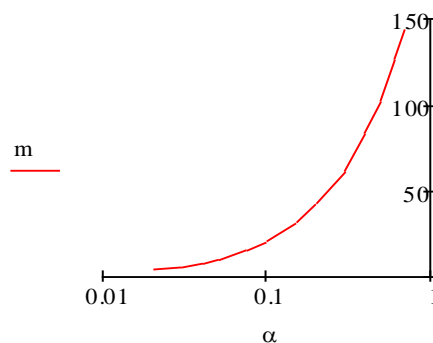


Рисунок 1. Графическая зависимость математического ожидания числа осколков $N_{0,5}$ от коэффициента наполнения для боеприпаса калибра 100 мм

Таблица 2

Математическое ожидание числа осколков, поражающих цель при различных коэффициентах наполнения

		Коэффициент наполнения, для d0=130 мм											
α	0,02	0,03	0,04	0,05	0,075	0,114	0,12	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
\bar{m}	7	10	14	17	26	39	41	69	103	138	173	207	242

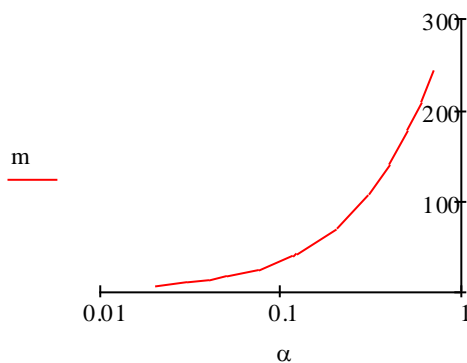


Рисунок 2. Графическая зависимость математического ожидания числа осколков N0,5 от коэффициента наполнения для боеприпаса калибра 130 мм

Рассмотренные примеры моделирования основных конструктивных параметров боеприпасов (в т.ч. и коэффициента наполнения) и соответствующие расчеты по оценке эффективности различных конструктивных вариантов, проектируемых ОФС 100мм и 130мм позволяют сделать выводы о возможности создания новых перспективных образцов боеприпасов. Проведенные вычисления основных показателей эффективности осколочных боеприпасов служат также основой для решения большинства технических задач и, в частности, задач, посвященных выбору и обоснованию основных конструктивных параметров и тактико-технических данных создаваемых боеприпасов на основе новых принципов взрывного преобразования энергии.

Список литературы

1. Голубцов Д.Л. Моделирование процесса разлета осколков осколочно-фугасных боеприпасов с различными типами взрывчатых веществ и коэффициентами наполнения. Сборник научных работ АВМС им. П.С. Нахимова, выпуск 3(3) – 2010, с.27-33.
2. Дорофеев А.М., Кузнецов В.А., Саркисян Р.С. Авиационные боеприпасы// - ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского.1968.
3. Кубышкин В.И. Стрельба корабельной артиллерии (Основы теории стрельбы и боевой эффективности) – ВМФ.1972.
4. Снаряды артиллерии ВМФ. Альбом. – Воениздат МО СССР.М. – 1979.
5. Под ред. Орленко Л.П. Физика взрыва/Л.П.Орленко – Изд.3-е испр.- в 2 т. – М.:ФИЗМАТЛИТ.2004.

ПОЧЕМУ ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ СОМНИТЕЛЬНЫМ ПРОНИКНОВЕНИЕ СРЕДНЕВЕКОВЫХ ИНДИЙСКИХ МАТЕМАТИКОВ В ТАЙНЫ ЧИСЛА ПИ.

Гуськова Ольга Валентиновна

старший преподаватель кафедры Общее языкознание, Московский институт лингвистики

WHY IS SO DOUBTFUL PENETRATION OF MEDIEVAL INDIAN MATHEMATICIANS IN THE MYSTERY OF NUMBER P.

Guskova Olga, the Senior Lecturer of the Chair of General Linguistics, Moscow Institute of Linguistics

АННОТАЦИЯ

Настоящая работа рассматривает вопрос о скептическом отношении все большего количества современных ученых к вкладу средневековых индийских математиков в развитие базы знаний о числе Пи. На основании анализа соответствующих математических текстов автор приходит к выводу о том, что заявления поклонников индийских математических талантов о достижениях, в частности, средневековой индийской математики никакими объективными фактами-доказательствами не сопровождаются.

ABSTRACT

The paper discusses the skepticism of more and more number of modern scholars about the contribution of medieval Indian mathematicians to the development of the knowledge base of the number P. On the bases of analyses of mathematical texts the author concludes that the main reason of such attitude is that statements of the fans of Indian mathematical talents regarding achievements of medieval Indian mathematics give no objective facts – proof to this.

Ключевые слова: Число Пи в средневековой индийской математике.

Keywords: Number P in the medieval Indian mathematics

Едва ли найдется в наше время даже простой обыватель, не знакомый, пусть и в общих чертах, с историей числа Пи от древнего Египта до современности. Намного большей информацией по вопросу располагают, разумеется, специалисты. Им известно, например, что площадь круга диаметром d египетские математики определяли (запись дается в современных символах) как $(d-d/9)$ – выражение, из которого заключают, что число пи в то время считали равным дроби $(16/9)$, или $256/81$, т.е. пи $3,160\dots$ [18, с.4].

Значение числа пи, известного еще с древних времен, таким уникальным свойством, как выражение соотношения длины окружности к длине ее диаметра, в современной математике одним этим не ограничивается. Пи входит в значительное количество различных формул, в

том числе в формулы неевклидовой геометрии и формулу Л.Эйлера, устанавливающую связь числа пи и числа e следующим образом: $e^{2\pi i} = 1$, где $i = \sqrt{-1}$.

Нет необходимости говорить о том, что установление подобных взаимозависимостей еще глубже раскрывает природу числа Пи, которое ученые мира пытаются подсчитать с максимальной точностью – от полученных результатов зависит и выявление различных особенностей числа в целом [10].

Известно, что в наше время труд вычислителей заменили ЭВМ. С их помощью число Пи рассчитывается с точностью более миллиона знаков после запятой, причём эти вычисления продолжают только несколько часов.



Рисунок №1. Современная вычислительная техника для расчетов числа Пи. [19].

В настоящей работе, однако, мы не будем обсуждать эволюцию числа Пи от вычисления его как отношения периметра, вписанного в окружность многоугольника, к диаметру этой окружности до более позднего счета при помощи быстро сходящихся рядов. Не будет подлежать обсуждению и число Пи с точки зрения его соответствия/несоответствия новейшим данным. Сформулируем следующие два вопроса, которые нас будут в статье интересовать. Первый – это тот, почему никому не придет в голову усомниться в том, что, например, японские ученые смогли вычислить число Пи с самой рекордной точностью, а именно 2576980377524 (2 триллиона 576 миллиардов 980 миллионов 377 тысяч 524) знака? Ранее установленный теми же японцами в 2002 году рекорд составлял приблизительно 1,2 триллиона знаков [19].

Вопрос этот отчасти риторический. Задаем мы его не с целью получения ответа, а для того чтобы привлечь внимание, возможно, усомнившегося в достоверности изложенного выше сообщения читателя к тому, что при желании он имеет возможность проверить полученную информацию сам. Обратившись практически к любому соответствующему источнику по предмету, он может, например, сам посмотреть первый миллион после запятой у числа Пи, узнать подробности подвиги японскими учеными заявки на включение их достижения в Книгу рекордов Гиннеса, получить любые другие дополнительные сведения. В частности, о том, что рекорд был поставлен при помощи суперкомпьютера T2K Tsukuba System, который работал более 73 часов. О том, что этот

суперкомпьютер выполняет в целом 95 миллиардов операций с плавающей точкой в секунду и т.п. [Там же].

Указанный вопрос, понадобился нам как наводящий на другой (вопрос), обсуждение коего и есть предмет настоящей статьи, лежащий в ее фокусе. Ответ на него, безусловно, потребует от специалистов знакомства с теми сведениями, которыми они могут и не располагать. Нами же в работе будет анализироваться, почему такой неприкрытый скепсис у все большего и большего количества современных ученых-математиков вызывает проникновение индийцев в тайны числа Пи, которое позиционируют они сами. Заметим кстати, что в связи с числом Пи их упоминают всего лишь дважды.

Так, например, констатируется, что «в священной книге джайнизма (1) (одной из древнейших религий, существовавших в Индии и возникшей в VI в. до н.э.) имеется указание, из которого следует, что число в то время принимали равным $\sqrt{10}$, что даёт дробь $3,162$ » [10;15].

Сразу обратим внимание на то, что сообщение, в частности, о возникновении джайнизма в 6 веке до нашей эры видится информативно избыточным хотя бы ввиду того, что подателем этих сведений официально считается живший в 7 веке уже нашей эры индийский математик Брахмагупта, пользовавшийся, правда, по мнению официальных источников также, значением числа пи $3,1415927\dots$ (более точным, чем $3,16$), открытым в 5 веке до нашей эры китайским математиком Цзу Чу. [9;16]. Доверие же в целом к сказанному подрывается тем, что установить упомянутую священную книгу джайнизма никакой

возможности не представляется. Трудности ее обнаружения связаны с тем, что подлинность джайнского канона ставится под сомнение частью самой джайнской общины. Сошлемся хотя бы на следующий пример. Так, на Соборе в Паталипутре (современная Патна) в 300 году до нашей эры была предпринята попытка определить содержание четырнадцати Пурв («Ранние [учения]»), которые до той поры передавались изустно. Уже в то время, не говоря о более позднем, часть общины не приняла окончательную редакцию [1]. Ко времени же, когда был записан канон, предположительно в середине 5 века нашей эры, большая часть подлинных учений Вардхаманы и его предшественников была безвозвратно утрачена. Дигамбары (2) вообще отрицают, что сохранились хоть какие-то ранние канонические труды. [Там же]. Согласно шветамбарам (3), джайнский канон состоит из сорока пяти сочинений, которые в отдельности часто именуют Агамами. Иногда число канонических писаний принимают равным восьмидесяти четырем с учетом тридцати шести Нигам, которые сродни Упанишадам. [Там же], перечислять которые мы здесь не будем как потому, что сведений о в целом джайнской литературе недостаточно, во-первых, так и потому что выявить конкретное сочинение с числом пи, которое в то время принимали равным $\sqrt{10}$, дающим дробь $3,162$, нам все равно не удастся, во-вторых, второе упоминание индийских математиков (в связи с числом Пи) встречается в работах Э.Я.Бахмутской, остановившейся в них самым подробным образом на лепте, внесенной южноиндийскими учеными 15-16 веков в развитие числа Пи. Пользуясь приемами приближенных вычислений этого числа, они, по мнению ученой, нашли способ разложения $\arctg x$ в степенной ряд, подобный ряду, найденному Лейбницем. Особенное внимание привлекает в этом отношении деятельность Нилаканты – автора «Научного сборника» и комментариев к «Ариабхатиам» – трактату по астрономии и математике, написанному около 1500 года Ариабхатой. в возрасте 23 лет. Нилаканта был убежден в иррациональности отношения длины окружности к диаметру, находя это отношение с помощью разных рядов с точностью 10 правильных цифр [10].

Эсфирь Яковлевна не отрицает того, что индийские математики дали словесную формулировку правил для разложения в ряды синуса и косинуса, предвосхитив открытие европейских математиков 17 века. Однако даже, и она вместе с тем отмечает, что «изолированные и ограниченные практическими потребностями вычислительные работы упомянутых ей индийских математиков никакого влияния на дальнейшее развитие науки не оказали [Там же].

Откуда же, таким образом, при, казалось бы, признании заслуг индийских математиков рождается такое недоверие к их вкладу в развитие базы знаний о числе Пи? – спросим еще раз. Те, кто с так называемой «индийской математической ситуацией» знаком, однако же, недостаточным образом, могут решить, что причина подобного недоверия – «аутентичность» представляемых индийскими математиками свидетельств древности их математических текстов» (Д.Я.Стройк), которую на самом деле подвергали сомнениям многие ученые. Отметим, что и более современных математиков немало смущает то, что ныне существующие будто бы древние индийские математические тексты являются в действительности «копиями, которым в большинстве своем нескольких сотен

лет. И эти копии – копии копий прошедших через века копий. Переписаны они, тем не менее, без ошибок» [20]. «Можете ли вы представить себе копирование учебника по математике без каких-либо ошибок? – спрашивает, например, Кристен Мак-Квиллинг в статье «Краткая история нуля». [Там же] Автор работы задает и другой вопрос: «Индийцы были очень хорошими корректорами?», ответ на который дается следующий: «Они прибегали к трюку. Трюк этот заключался в том, что математические задачи записывались в стихотворной форме. Они читались нараспев или напевались» [Там же]. «С целью облегчить запоминание», – выразился по этому поводу Д.Я.Стройк. полагавший, что «нет никаких особых причин считать, что приемы, которыми пользовались, например, в древнем Египте и в Вавилоне, могли значительно отличаться от практики Индии». [14, с.49]. Дело, однако, на наш взгляд, не только в этом.

Поклонники индийских математических талантов, видимо, понимая, что одних написанных стихотворными размерами, излагаемых или проговариваемых в форме стихов и песнопений математических уравнений» (Д.Я.Стройк) или, уже в нашей формулировке, «стихотворно-песенных произведений на математические сюжеты» в действительности недостаточно для того, чтобы поверили в достижения, в частности, средневековых индийских математиков (например, изобретение позиционной системы счисления с нулем в Индии) пытаются компенсировать это чем-то другим. Нередко в этом случае прибегают к фактически вымершему, но все еще продолжающему использоваться в научных и религиозных целях языку санскриту. «На санскрите имеется очень много таких (математических – О.Г.) стихотворений, а также других писаний», – пишет, например, Давид Осборн в статье «Математика и духовное развитие», напечатанной в журнале «Claron Call» в начале восьмидесятых годов [12]. См. его опубликованное там же одно из санскритских произведений.

«О, Господь Кришна, умященный йогуртом поклонения молочниц, О спаситель падших, О, господин Шива (4), защиты меня!».

Стихотворение вызывает неумный восторг тем, что в нем, как уверяется, зашифровано «исключительной важности» математическое число 0,3141592653589 (характеристика числа по тексту статьи), представляющее число π , деленное на десять с точностью до тридцать второго знака.

Авторы, знакомые, по-видимому, немногим более со структурой индийских силлабариев, нежели распространители мифов об Ариабхате (5), якобы продолжавшем традиции санскрита обозначения согласными чисел, а гласными – номеров разрядов (6) делают вывод о наличии в тексте стихотворения названного числа 0,3141592653589, основываясь на числовых соответствиях уже не букв, но санскритских слоговых знаков. Имея все же, как мы полагаем, весьма поверхностные представления о фонетической мотивации алфавитной структуры индийских силлабариев, их фонетической грамматикализации, они (в частности, г-н Осборн) не учитывают, однако, того, что так называемые «самостоятельные» силлабические знаки репрезентируют у них далеко не все звуки санскрита.

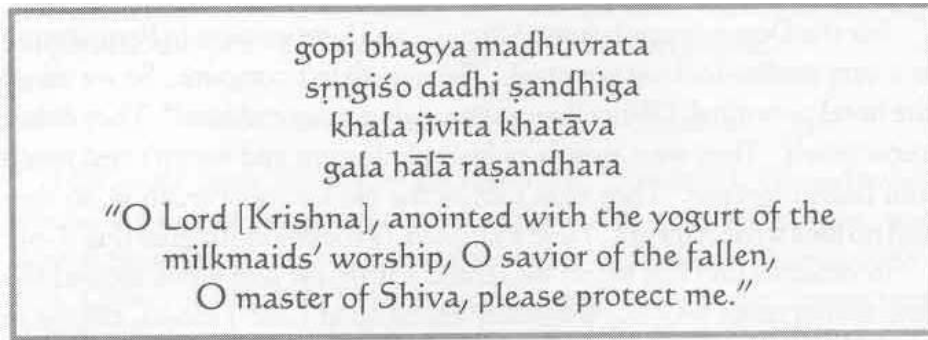


Fig. 1-7. From *Clarion Call* magazine: “Mathematics and the Spiritual Dimension” by David Osborn.

Рисунок №2. Санскритское стихотворение «О, Господь [Кришна] с обнаруженным в нем числом 0,3141592653589... продолжающимся до тридцать второго знака [Санскритское стихотворение и число пи] [Там же].

Уточним, однако, в связи со сказанным то, что все графические единицы слогового письма подразделяются на две категории: самостоятельные и несамостоятельные знаки. Самостоятельные – это те, которые обозначают слоги, состоящие или из одной гласной, или из согласной с присущей гласной «а»: क – a; प – pa; त – ta и т.д. Несамостоятельные знаки употребляются лишь в сочетании с самостоятельными. Несамостоятельными знаками могут передаваться: огласовки-гласные звуки в слове, отличные от «а»; финалеграммы – согласные звуки конца слога, либо второй согласный в консонантных группах; специфические явления языка (тоны, фонации и др.), синтаксиса и пунктуации. Совокупность самостоятельного и несамостоятельного знаков образует графему (буква + огласовка) [7].

Общеиндийская модель огласовок основана на «треугольнике основных гласных». Значки в виде диакритики приписываются слева, справа, сверху и снизу буквы. Тем самым они показывают, что за согласным следует гласный, отличный от «а». Надписная огласовка маркирует, как правило, гласный «i» (реже «e»), подписная – гласный «u»: षे – re; पु – ru; पि – ri. Нередки случаи сопряжения огласовки с «нетленной» «акшарой», Сложная система таких сопряжений сложилась в дравидийских письменностях.

Отсутствие присущей гласной при букве обозначается специальным маркером: ष – pa; ष – p. Вирама (от индийского राम – «остановка»), однако, например, в современном письме деванагари встречается редко [Там же].

См. например прилагаемый ниже Рисунок №3.

ka				=	0
ka	ṭa	pa	ya	=	1
kha	ṭha	pha	ra	=	2
ga	ḍa	ba	la	=	3
gha	ḍha	bha	va	=	4
gna	ṇa	ma	sa	=	5
ca	ta	śa		=	6
cha	tha	śa		=	7
ja	da	ha		=	8
jha	dha			=	9

pi/10 = 0.3141592653589793238462643383279

Fig. 1-8. All Sanscrit sounds, with their numerical values.

Рисунок № 3. Числовые соответствия самостоятельных знаков санскритского силлабария в статье Давида Осборна «Математика и духовное развитие» из журнала «Clarion Call» [12].

На весьма искусственном выведении числовых соответствий санскритских слогов, подтверждением чего можно считать соответствие одному числу сразу нескольких силлабем, равно как и выражение одной силлабемой (например, «ка») нескольких чисел, основывается аналогично искусственная раскодировка в приведенном выше стихотворении продолжающегося до тридцать второго знака числа 0,3141592653589. Оказывается, что когда исследователи взяли звуковые значения слогов и сопоставили их именно с этим стихотворением, то и получилось математическое число: 0,3141592653589.

Сколько-нибудь усомниться в этой информации о зашифрованном в обсуждаемом стихотворении числе Пи не позволяет то (на это, судя по всему, делает расчет Давид Осборн), что оно не только написано на санскрите, но и взято предположительно, хотя в статье об этом и не говорится, из Шримад Бхагаватам (Песнь 5, глава 20.) (7), известное как «зрелый плод дерева ведического знания» [5]. С этих позиций к нему и подходят.

В «Бхагавата-пуране» описываются истории различных аватар Бога в материальном мире, причём Кри-

шна предстаёт не как аватара Вишну, а как верховная ипостась Бога и источник всех аватар. В «Бхагавата-пуране» также содержатся обширные сведения по философии, лингвистике, метафизике, космологии и другим наукам. Она открывает панораму исторического развития вселенной, повествует о путях самопознания и освобождения. Главное то, что более 1000 лет «Бхагавата-пурана» является основным священным текстом различных течений кришнаизма, где она рассматривается как четвёртый элемент в тройственном каноне основополагающих текстов теистической веданты. Согласно самой «Бхагавата-пуране», в ней изложена основная суть всех Вед, и она представляет собой комментарий ведийского мудреца Вьясы к «Веданта-сутрам». [Там же].

«Можно ли не верить шастрам (8) методу квантового вайшнавизма?» – задают некоторые вопрос, на который сами же и отвечают: «Нет, ошибаться, особенно Бхагаватам не могут» [11].

Несколько иное отношение к хотя и написанному на санскрите, однако же, более раннему плоду ведического знания – Ведийскому тексту «Шатапатха-Брахмана» из Яджур-Веды, (9) приближение π в котором дается как $339/108 \approx 3,139$. В том смысле, что оснований сомневаться в достоверности ведических математических знаний, сообщаемых «Шатапатха-Брахманой», независимо от их точности или неточности, с точки зрения г-на Осборна и иже с ним, гораздо больше. Позволим себе попытаться представить под рассматриваемым углом зрения возможный ход их мыслей при помощи, разумеется, утрированного, однако, имеющего право на существование сравнения. Если по поводу содержащегося в «Шатапатха-Брахмане» из Яджур-Веды приближения π ориентирующиеся на Давида Осборна ученые могут позволить себе достаточно однозначно и категорично сказать, например, о том, что архаические знания древних индийцев, чья наука находилась в зачаточном состоянии, не доросла ни до уровня Древнего Вавилона, ни Древнего Египта, где π оценивалось как $25/8$ в первом (Вавилоне) и $256/81$ – во втором (Египте), то высказаться в таком же духе например, о приближении Ариабхаты, практически полностью совпадающем с приближением π в Шримад Бхагаватам, они смогут уже едва ли.

У средневековых индийцев, как, наверное, уже догадался читатель, существовало и третье приближённое значение для отношения длины окружности к её диаметру (3,1416), предложенное Ариабхатой, аналогичное, как мы сказали, тому, которое содержится в Шримад-Бхагаватам (Песнь 5, глава 20). Некоторые исследователи, правда, указывают на то, что ариабхатовское приближение встречается ранее и в «Пулисе-сиддханте» (10). Считать эти сведения достоверными, однако, нельзя хотя бы потому, что трактат до нас не дошел.

Для отведения от себя впредь обвинений в необъективности каких-либо сравнений выскажем мнение о вероятности использования Ариабхатой приближения π , 3,1416 уже мы сами. Укажем, однако, на то, что ценность выдвинутых математиком в целом научных положений, с одной стороны, быть поставлена под сомнение правдоверными индусами может тем, что написанная им Ариабхатия (499) (11). никаких мудростей и знаний Богов не передает, как это имело место быть, например, в случае Сурьи-Сидханты (букв. «Учение о Солнце») (12), содержащей в себе, как считается, откровения самого Бога солнца Сурьи.

Практическое же совпадение предложенного Ариабхатой приближения π (3,1416) с тем, которое указано в Шримад Бхагаватам (3,1415), с другой стороны, делает его необсуждаемым – «шастры ошибаться не могут».

По вопросу же приближения Ариабхаты, его в целом научных занятий наше мнение, следующее. Мы считаем, что гипотетически – вероятно, но практически – маловероятно, что ученый, деятельность которого открывает «золотой век» индийской математики и астрономии, серьезно занимавшийся дашагитикой (системой чисел, астрономическими константами и таблицей синусов), ганитападой (математикой), калакрией (календарем, расчётами соединений планет и обращений по эпициклам), голападой (основами сферической астрономии и расчётами затмений) вообще написал за всю свою жизнь лишь два сочинения, одно из которых, как отмечают исследователи творчества Ариабхаты, кратко до чрезвычайности, а во втором практически ничего не известно.

Вероятной гипотетически, хотя и маловероятной практически видится столь разносторонняя научная деятельность молодого человека в возрасте 23 лет (13). Даже те ученые, которых уже не удивить составлением индийцами более 3500 лет назад карты звездного неба и разработкой теоремы Пифагора за сотни лет до него» (речь идет об осуществлении этого индийцами в «Сурье-сиддханте» – «Сиддханте солнца») считают «крайне маловероятным то что Ариабхате принадлежат все те результаты, о которых он пишет». [1; 2; 6].

Маловероятным – и гипотетически и практически – мы полагаем освещение основ астрономии, фундаментальной и прикладной математики (сферической тригонометрии) в стихотворной форме – в 123 напевавшихся шлоках-стихах. Вполне возможно, что составление правил по арифметике, неопределенных уравнений с помощью бесконечных дробей, задач на извлечение квадратного и кубического корней и др, нахождение вполне точного значения числа «пи» (3,1416) и введение в тригонометрию функции $(1 - \cos x)$. – это недоступные лично нам изыски музыкально-поэтического научного творчества. А, может быть, отчасти и потому, что публичные соревнования в решении трудных задач, подобные проводимым в Древней Индии, сейчас не организуются, и сколько-нибудь весомые стимулы «затмить славу своих соперников в народных собраниях так, как «солнце блеском своим затмевает звезды», (13) у современных ученых отсутствуют, или же по какой-либо иной причине, но лишь при очень богатом воображении можно представить ученых наших дней, аргументировано доказывающих в виде стихов, песнопений, даже просто бытовых песен свою или чужую научную гипотезу. Вспомним, например, Г.Я. Перельмана, доказавшего гипотезу Пуанкаре в размерности 3, и Ариабхату, высказавшего догадку о том, что вращение небес – только кажущееся и является следствием вращения Земли вокруг своей оси» [1].

Абсолютно невероятным (гипотетически и практически) мы считаем то, что ученый, проявлявший необыкновенные научную целеустремленность и постоянное научное совершенствование, мог оставить почти единственный свой труд незавершенным, требующим дополнительно устного комментария учителя.

Такое впечатление об Ариабхате у нас сложилось после знакомства с работами тех ценителей текстов на

санскрите, которые считают последние автоматически заслуживающими восхищение, относя их к числу значительных достижений индийской математики самих по себе. Мы вполне допускаем, что в случае, например, Давида Осборна речь идет о его простой неосведомленности по вопросу, излагаемому им профессионально недобросовестно. Подобных ему лиц, информирующих нас об успехах средневековой, и не только, индийской математики, однако, к сожалению, достаточно много. Много настолько, мы бы сказали, что они наводят на мысль о не случайности такого количества. Рьяные поклонники индийских математических талантов, активно использующие применительно к читателям *ad hominem*, или *argumentum ad hominem*, основанные на личности оппонента, а не на сути дискуссии, почти полностью забывают о том, что существуют еще объективные факты, которыми, судя по всему они просто не владеют, но которыми надо суждения о математических талантах подкреплять конкретно. В случае же Д. Осборна имеет место быть ярко выраженное языковедчески неадекватное представление им написанных на санскритских алфавитах материалов, доверие к ним (этим материалам) существенно подрывающее.

О недостаточной информированности автора рассматривавшейся статьи относительно этих санскритских алфавитов свидетельствует одна лишь подпись к Рисунку №3: «All Sanscrit sounds ith their numerical values», то есть о том, что изображенные на нем слоговые знаки (согласный звук + «а») представляют все звуки санскрита с их числовыми значениями. Пусть, например, в некоторых алфавитах санскрита, в частности, в деванагари особенностью представления вокоидов является то, что они обозначаются буквами только в том случае, когда стоят в начале строки, а в слогах середины слова или никак специально не обозначены (если это базовая краткая «а»), или изображаются в виде надстрочных и строчных значков, или же – знаками, выражающими долготу, к чему сеять недоразумения среди читателей относительно того, что, кроме входящей в слог так называемой «присущей» гласной «а», стало быть, и самих этих гласных в санскрите будто бы нет? См., например:

अ आ इ ई उ ऊ ऋ ॠ लृ ए ऐ ओ औ अँ अं अः

a ā i ī u ū ṛ ṝ ḷ ḹ e ai o au aṅ aṁ aḥ
[A] [a:] [i] [i:] [u] [u:] [r] [r:] [l] [l:] [e:] [ai] [o] [au] [aŋ] [aṅ] [əh]

प पा पि पी पु पू पृ पृ̄ पू̄ पे पै पो पौ पं पाँ पः

pa pā pi pī pu pū pṛ pṝ pū̄ pe pai po pau paṅ paṁ paḥ

Рисунок №4. Представленность вокоидов в форме букв и диакриических знаков в «деванагари» в зарубежных источниках [21].

Ср. с представлением гласных в деванагари в некоторых отечественных источниках:

Гласные и огласовки				5
1	2	3	4	
अ a	प pa	आ ā	पा pā	रु ru रू rū दु du दू dū दृ dṛ दृ̄ dṝ हु hu हृ hṛ
इ i	पि pi	ई ī	पी pī	रु ru रू rū दु du दू dū दृ dṛ दृ̄ dṝ हु hu हृ hṛ
उ u	पु pu	ऊ ū	पू pū	रु ru रू rū दु du दू dū दृ dṛ दृ̄ dṝ हु hu हृ hṛ
ऋ ṛ	पृ pṛ	ॠ ṝ	पृ̄ pṝ	रु ru रू rū दु du दू dū दृ dṛ दृ̄ dṝ हु hu हृ hṛ
लृ ḷ	पृ̄ pṝ	लृ̄ ḹ*	पृ̄ pṝ	रु ru रू rū दु du दू dū दृ dṛ दृ̄ dṝ हु hu हृ hṛ
ए e	पे pe	ऐ ai	पै pai	रु ru रू rū दु du दू dū दृ dṛ दृ̄ dṝ हु hu हृ hṛ
ओ o	पो po	औ au	पौ pau	रु ru रू rū दु du दू dū दृ dṛ दृ̄ dṝ हु hu हृ hṛ

Рисунок №5 Гласные и огласовки «деванагари» в некоторых отечественных источниках [7].

Имелось в виду в данном случае то, что так называемые «вспомогательные знаки» для гласных алфавитного письма деванагари называются в отечественной индологии «огласовками», что отражено в названии Рисунка 5.

Зачем так обеднять гласными санскрит, ведь гласные, кроме «а», представлены даже в такой старейшей известной системе письменности этого языка, как брахми. См., например:

Мы, разумеется, не отрицаем того, что в основе важнейшего классификационного принципа индийских фонетистов лежит деление фонем на гласные и согласные. Выделяют они (индийские фонетисты) вместе с тем,

еще также спиранты и полугласные. Куда, хочется спросить у Д. Осборна, исчезли из индийской фонетической системы не имеющие длительного контакта спиранты (*asparśam sthitam* «неконтакт, который длится» - «Рик пратишакья»)[4], выступающие в симметричной оппозиции ко взрывным согласным с мгновенным контактом (*sparśam asthitam*, буквально, «контакт, который не длится»), то есть *asparśam-sparśam* (неконтакт-контакт = непрерывность-прерывность) и (недлительность-длительность = непрерывность-прерывность), при котором видно, что длится именно неконтакт — отсутствие прерывности (гласный), а не длится — контакт (согласный)» [Там же]

1	2	1	2	1	2	3	4
a	अ	jha	ॠ, ॡ, ॢ	pa	ॠ, ॡ, ॢ	kā	f la ॠ
o	ओ	ña	ॠ, ॡ	pha	ॠ	ki	f li ॠ
i	ः	ta	ॠ, ॡ	ba	ॠ	kī	f lī ॠ
e	ॢ	tha	ॠ	bha	ॠ	ke	7 le ॠ
ka	ॣ	ḍa	ॠ, ॡ	ma	ॠ, ॡ	ko	7 lo ॠ
kha	।	ḥa	ॠ	ya	ॠ, ॡ	ku	7 lu ॠ
ga	॥	ṣa	ॠ, ॡ	la	ॠ, ॡ	kū	7 lū ॠ
gha	०	ṣa	ॠ, ॡ	va	ॠ, ॡ	kam	7 lam ॠ
ḥa	ॠ	ṣa	ॠ, ॡ	śa	ॠ, ॡ	kau	7 lau ॠ
cha	ॡ	ḥa	ॠ, ॡ	sa	ॠ, ॡ	kai	7 lu ॠ
ja	ॢ	na	ॠ, ॡ	ha	ॠ, ॡ		
	ॣ	nga	ॠ, ॡ	ra	ॠ, ॡ		

1 - транскрипция; 2 - буквы брахми; 3 - слогиобразование; 4 - некоторые лигатуры.

Рисунок № 6. Представленность гласных, кроме «а», в брахми – одной из древнейших разновидностей индийского слогового письма санскрита [3].

И где полугласные, описываемые индийскими фонетистами как предполагающие легкий контакт промежуточные (antaḥstha) между взрывными согласными и спирантами (sparśa) [Там же]? Не задействованы ли они, по мнению г-на Осборна, кем-то из индийских математиков, например, спиранты – в качестве разделителей целой части числа, а полугласные – в качестве дробной части числа или наоборот? В качестве, иными словами, иногда употребляемых терминов «десятичная точка» и «десятичная запятая»?

О том, что обращает на себя внимание выражение одного и того же числа несколькими слогами, мы уже говорили. Не вполне объяснимо и наличие двух числовых соответствий у одного слога «ка», который, согласно Таблице №3 обозначает и ноль, и единицу. Ни в одной алфавитной системе счисления: ни, например, в финикийской, ни в древнегреческой (ионийской), ни в новогреческой, ни в славянской, ни в других подобное явление не встречается. Иначе таковой (счетной) она просто бы не являлась. Почему об особом алфавите г-на Д.Осборна науке до сих пор ничего не известно?

К сожалению, мы не имеем возможности затронуть в требуемом объеме некомпетентность Д.Осборна: не владение им, например, материалом о воспроизведении синтеза континуальности и дискретности во всех ячейках и на всех уровнях санскрита, незнание особенностей санскритских слоговых знаков, такого определяющегося по гласным критерия дифференциации длительности слогов, как «легкость» и «тяжесть» при использовании терминов «тяжелый-легкий» (guru-laghu), доказывающее, что количественное измерение длительности (непрерывности) связывается прежде всего с гласными [Там же] и т.п. Важно, впрочем, что при незнании всего этого подобные г-ну Осборну ценители санскритских такстов составлением своих произвольных таблиц санскритских слогов и букв непонятно каких санскритских алфавитов вводят читателей в заблуждение относительно, например, и без того огромного количества словесных обозначений нуля у индейцев – приписывают функцию этого символа букве «ка» индийского силлабария. На этом, впрочем, мы пла-

нируем подробно остановиться при обсуждении изобретения позиционной системы счисления с нулем уже в наших следующих публикациях. В завершении же настоящей статьи скажем лишь о том, что если нам предложат так же слепо выразить свое восхищение открытием нуля писавшими на санскрите индийскими математиками, как и восхитаться глубоким проникновением средневековыми математиками Индии в тайны числа Пи, то делать этого, без предъявления нам веских, серьезных доказательств мы не будем.

Примечания.

- 1) Джайнизм (санскр. जैन, jaina IAST от санскр. जित्, jina IAST, «победитель») — древняя дхармическая религия, появившаяся в Индии приблизительно в 9—6 веках до н.ашей эры.
- 2) Дигамбары (деванагари: दिग्ंबर, "одетые в небо") — одна из двух основных сект джайнизма (представители другой секты называются шветамбары).
- 3) Шветамбары. вторая большая секта джайнской общины, кроме дигамбаров.
- 4) Шива (др.-инд. śiva, «благой», «приносящий счастье»), - в индуистской мифологии один из верховных богов, входящий вместе с Брахмой и Вишну в так называемую божественную триаду (тримурти). См. Шива (в Списке литературы).
- 5) Ариабхата – известный индийский математик и астроном, именем которого назван первый индийский искусственный спутник Земли, запущенный 19 апреля 1975 года с помощью советской ракеты-носителя и предназначенный для изучения Солнца, земной ионосферы и космических рентгеновских источников.
- 6) Имеется в виду, что приписываемое Ариабхате продолжение традиций санскрита с ведических времен – изображение каждого разряда в десятичной записи целого числа парой букв: отдельно для обозначения согласной и отдельно – гласной фонем в силу фонетической мотивации алфавитной структуры индийских силлабариев и их фонетической

- грамматикализации представляется, по меньшей мере, сомнительным.
- 7) «Шримад-Бхагаватам» (Śrīmad Bhāgavatam) или просто «Бхагаватам, также «Бхāгавата-пурāна» (санскр. भगवत्पुराण, Bhāgavata-Purāṇa) — одна из восемнадцати основных Пуран ('древних былин') – текстов древнеиндийской литературы на санскрите. В основном это писания послеведического периода.
 - 8) Шāстра (санскр. शस्त्र, śāstra «призыв, гимн», также «меч, нож, оружие») — вид пояснительного текста, использующийся в индийских религиях, в частности, в буддизме; комментарий к сутре. В более широком смысле шāстра — знание о каком либо предмете или узкой области науки.
 - 9) Шатапатха-брахмана» (санскр. शतपथ ब्राह्मण, śatapatha brāhmaṇa 'Брахмана тысячи дорог') — один из ведийских текстов на санскрите в прозе. Описывает ритуалы ведийской религии и примыкает к «Шукла Яджур-веде». Составителем «Шатапатха-брахманы» в традиции индуизма принято считать мудреца Яджнавалкью. Лингвистически, «Шатапатха-брахмана» принадлежит к периоду Брахман ведийского санскрита и датируется учёными первой половиной I тысячелетия до нашей эры.
 - 10) «Пулиса-сиддханта» (Pulisa-siddhanta, пулис сиддханд) — известный в индийской литературе под названием «Pauli[^]a-siddhanta» трактат по астрономии, до нас не дошедший. Высказывалось предположение, что грек Паулиса (Paulisa, п в л с), автор этого произведения, и известный астролог Павел Александрийский — одно и то же лицо (Weber, IS, II, S. 260). Сведения эти, однако, на настоящий момент не подтверждены.
 - 11) 499 - предположительный год написания. Ариабхатти.
 - 12) Сурья-Сиддханта, («Учение о Солнце») — знаменитый индийский трактат, классическое руководство для астрономов и астрологов, которое в соответствии с легендами считается, как мы уже сказали, откровением бога солнца Сурьи.
 - 13) «Ариабхатия» была написана индийским математиком и астрономом в 23 года.
 - 14) В Древней Индии были распространены публичные соревнования в решении трудных задач. В одной из старинных индийских книг говорится по поводу таких соревнований следующее: «Как солнце блеском своим затмевает звезды, так ученый человек затмит славу другого в народных собраниях, предлагая и решая алгебраические задачи». —См. Об этом в том числе Исследовательская работа по теме: «Квадратные уравнения» (в Списке литературы)
- Список литературы
1. Ариабхата: <http://www.univer.omsk.su/omsk/Edu/Math/aariabhata.htm>
 2. Ариабхата (476-550) - индийский астроном и математик <http://files.schoolcollection.edu.ru/dlstore/6aef8e1b-af67-649c-e77a-6c8a14828baf/1008693A.htm>
 3. Брахми: <http://www.rbardalzo.narod.ru/4/brah.html>
 4. В. Лысенко. Уроки устной традиции/ - Русская антропологическая школа.: <http://kogni.ru/text/oral.htm>
 5. Веды - Федерация универсальной йоги: <http://www.yoga-universal.ru/?pt=stat&art=stat261>
 6. Володарский А. И. Ариабхата: к 1500-летию со дня рождения. М.: Наука, 1977,-110с.
 7. Индийские письменности: <http://www.rbardalzo.narod.ru/4/hind.html>
 8. Исследовательская работа по теме: «Квадратные уравнения».: <http://nsportal.ru/ap/library/nauchnotekhnichtvorchestvo/2012/05/26/eto-neobychnoe-kvadratnoe-uravnenie>
 9. История математики: <http://books.google.ru/books?id=SLD6AgAAQBAJ&pg=PA198&lpg=PA198&q=%C2%AB%D0%9F%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%81%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%B4%D0%B4%D1%85%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B0%C2%BB&source=bl&ots=HUG4R-01VT&sig=VvbL81>
 10. История числа "пи" :http://crow.academy.ru/dm/materials/_pi/history.htm
 11. Квантовый вайшнавизм, как исследовательская программа.: <http://ru-vaishnavism.livejournal.com/163244.html>
 12. Санскритское стихотворение и число Пи - ru_jyotish – LiveJournal: <http://ru-jyotish.livejournal.com/13903.html>
 13. Священная литература Джайнизма. - Энциклопедия йоги.:http://www.ereading.me/chapter.Php/1019883/57/Feshtayn_-_Enciklopediya_yogi.html
 14. Стройк Д.Я. Краткий очерк истории математики. Москва: «Наука», Главная редакция физико-математической литературы,,-1990, 284с.
 15. Тайны числа Пи | Социальная сеть работников образования.: <http://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2012/03/10/tayny-chisla-pi>
 16. Число Пи - Словари и энциклопедии на Академике: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_colier/6338/ЧИСЛО/.
 17. Шива - Словари и энциклопедии на Академике: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_myphology/4475/ШИВА
 18. Это удивительное число «Пи» Юношев М. А., Пахомова Е. А <http://www.scienceforum.ru/2013/pdf/3635.pdf>
 19. Японцы высчитали самое точное число Пи - Новости науки: <http://novostinauki.ru/news/10851/>
 20. A Brief History of Zero Kristen McQuillin, July 1997 (revised January 2004): <http://www.mediatinker.com/blog/archives/008821.html>
 21. Sanskrit alphabet, pronunciation and language - Omniglot; <http://www.omniglot.com/writing/sanskrit.htm>

ПРОБЛЕМА ИТОГОВ НАУЧНОЙ РЕВОЛЮЦИИ В ФИЗИКЕ НАЧАЛА XX ВЕКА**Кочетков Андрей Викторович**

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Доктор технических наук, профессор

Федотов Петр Викторович

ООО «Научно-технический центр технического регулирования», Инженер

PROBLEM RESULTS OF THE SCIENTIFIC REVOLUTION IN PHYSICS EARLY 20TH CENTURY*Kochetkov Andrey Viktorovich, Perm national research polytechnical university, Professor**Fedotov Petr Viktorovich, Open Company «Research center of technical regulation», Engineer***АННОТАЦИЯ**

Авторы отстаивают, что направление развития физики в направлении отказа от парадигмы классической физики и переходу к «квантовой теории» и теориям относительности Эйнштейна является ошибочным. Ошибка состояла в том, что все классические теории отнесены к «ядру» по Лакатосу. По мнению авторов, любые теории относятся не к «ядру», а к «защитному поясу». В соответствии с «Методологией исследовательских программ» Лакатоса, теории, принадлежащие к «защитному поясу» могут быть изменены, и даже, заменены в случае появления противоречий с экспериментами, при этом само ядро остается неизменным.

ABSTRACT

The authors assert that the direction of development of physics in direction out of the paradigm of classical physics and the transition to a "quantum theory" and theory of relativity is wrong. The mistake was that all classical theory attributed to "core" by Lakatos. According to authors, any theory does not refer to "core" and a "protective belt". In accordance with "methodology of research programs" Lakatos, theories, belonging to the "protective belt" can be changed, and even replaced in event of conflict with the experiments, and the core itself remains unchanged.

Ключевые слова: научная революция, теория фальсификации Поппера, методология исследовательских программ Лакатоса, современные научные парадигмы.

Keywords: revolution scientific theory falsification of Popper, Lakatos's methodology of research programs, modern scientific paradigm

Обозрение состояния физико-математических наук в XXI веке необходимо проводить с пониманием того, что состояние упомянутых наук не более чем продолжение состояния в XX веке. Мы находимся в самом начале XXI века, когда еще не произошло никаких значимых событий, позволивших отличать уровень развития науки в новом веке.

XX век ознаменовался т.н. «научной революцией» в физике, во многом повлиявшей на другие науки. Научная революция в физике началась в самом начале XX века, с нескольких открытий на рубеже XIX–XX вв. К этим открытиям относятся открытие электрона в 1897 Дж. Томпсоном, ядерное строение атома в экспериментах Э. Резерфорда в 1911 г., опыты Майкельсона-Морли 1887 г., систематическое изучение фотоэффекта А. Столетовым 1888–1890 гг. и другие. Попытки объяснить полученные экспериментальные данные с позиций классической физики привели к пониманию, что существующие на тот момент теории классической физики, в первую очередь электродинамика Максвелла и теория тяготения Ньютона не в состоянии объяснить факты, с которыми столкнулись экспериментаторы. Эта ситуация получила название «кризис классической физики». Такое положение привело еще в начале XX века к научной революции, появлению квантовой теории и теорий относительности А.Эйнштейна. Принято считать, что основанием для революции в физике начала XX в. был кризис классической физики.

По убеждению авторов, слухи о существующем кризисе в классической физике сильно преувеличены. Кризис, на самом деле, случился, но не в физике, а в психологии ученых. Слишком долго ученые пользовались теориями классической физики, что поверили в их непогрешимость, и сделали то, чего не должно было происходить. Они отождествили классическую физику с теми теориями, которые были разработаны в рамках классической

теории, в частности, теорию Ньютона и теорию Максвелла. По словам Лакатоса: «находясь под впечатлением длительного периода эмпирических успехов этой теории, ученые могут решить, что опровергать эту теорию вообще непозволительно» [18, с. 33].

Когда выяснилось, что данные теории не удовлетворяют новым достижениям науки, то сделали вывод, что это кризис всей классической физики. Хотя речь должна идти только о кризисе отдельных теорий. Сложилась парадоксальная ситуация. В результате рассмотрения данных по экспериментам Майкельсона-Морли, в науке отказались от идеи существования Эфира. Но, теория электродинамики Максвелла, построенная полностью на идее Мирового Эфира осталась. Но, кризис теории оказался еще глубже. В частности, оказалось, что теория электродинамики Максвелла не может объяснить некоторые факты, такие как, излучение абсолютно черного тела, неизлучение атомом в стационарных состояниях, а также существование электронов на орбите в атоме без излучения, хотя согласно теории Максвелла электрон, обращающийся по круговой орбите должен постоянно излучать ЭМ волны, и неизбежно, вследствие потери энергии упасть на ядро и т.д. В результате в физике сложилась ситуация «двоевластия». Когда электродинамика считается истинной во всех случаях исследования поведения макроскопических полей и зарядов, но не действует, когда речь заходит о микроскопических объектах, например, в атоме и т.д. А в пределах атома для объяснения поведения тех же самых электронов, которые обеспечивают в макроскопическом масштабе хорошо объясняемые (классической теорией) эффекты движения токов и зарядов, необходимо руководствоваться не классической теорией Максвелла, а особой «квантовой» теорией.

Выход из подобной ситуации может быть в создании теории, заменяющую электродинамику Максвелла,

которая сможет объяснить и макро- и микро- эффекты. Такие теории можно в принципе построить двумя путями. Либо полностью перейти на квантовую парадигму, отказаться от классических представлений и построить квантовую электродинамику, которая может объяснить не только квантовые эффекты в микромире, но и отсутствие таковых в макромире. Либо, как предлагают авторы, модернизировать классическую электродинамику, основываясь на классической парадигме, таким образом, чтобы новая теория, объясняла не только макроскопические эффекты, как это происходит сейчас, но и микроскопические эффекты, например, в атоме и др., т.е. современной области действия квантовой теории.

Совершенно аналогичная ситуация сложилась и в теории гравитации Ньютона. Точно также, механика Ньютона натолкнулась на непреодолимые трудности и была специально разработана новая теория, под названием общая теория относительности (ОТО), призванная разрешить задачи, неразрешимые в рамках ньютоновской механики. При этом ньютоновскую механику не отменили, а продолжают использовать, но в ограниченных пределах. А за пределами рекомендуют применять ОТО.

В науке во все времена (явно или неявно) главенствовали методологические принципы позитивизма и рационализма. Согласно этим принципам, должен существовать *experimentum crucis*¹, эксперимент, исход которого однозначно определяет, является ли конкретная теория или гипотеза верной. Так Поппер считал, что если существует большое количество экспериментов, подтверждающих теорию, и при этом существует хотя бы один эксперимент, принципиально противоречащий теории, то такая теория должна быть признана фальсифицированной, а значит негодной. Этот критерий Поппер назвал «асимметрией между верификацией и фальсификацией» [19, с. 213]. Такие эксперименты, противоречащие классическим теориям Ньютона и Максвелла, были известны в начале XX в. Но, вместо того, чтобы признать фальсифицированными эти конкретные теории, были признаны фальсифицированными базовые основы, на которых были построены эти теории.

Согласно глубокому убеждению авторов, философские и методологические принципы классической физики не исчерпали себя на границе и малых размеров атомов, и больших скоростей, приближающихся к скорости света и других областей научного знания, в которых якобы классическая физика неприменима. Чтобы расширить рамки применимости классической физики, необходимо либо заменить теории, противоречащие эксперименту, либо модернизировать их.

Кроме теории фальсифицируемости К. Поппера, в методологии науки существуют и другие теории. Например, «Теория научных революций» Т. Куна. По поводу научных революций Кун писал: «Нормальная наука, на развитие которой вынуждено тратить почти все свое время большинство ученых, основывается на допущении, что научное сообщество знает, каков окружающий нас мир. Многие успехи науки рождаются из стремления сообщества защитить это допущение, и если это необходимо – то и весьма дорогой ценой. Нормальная наука, например, часто подавляет фундаментальные новшества, потому что

они неизбежно разрушают ее основные установки. Тем не менее, до тех пор, пока эти установки сохраняют в себе элемент произвольности, сама природа нормального исследования дает гарантию, что эти новшества не будут подавляться слишком долго. Иногда проблема нормальной науки, проблема, которая должна быть решена с помощью известных правил и процедур, не поддается неоднократным натискам даже самых талантливых членов группы, к компетенции которой она относится. В других случаях инструмент, предназначенный и сконструированный для целей нормального исследования, оказывается неспособным функционировать так, как это предусматривалось, что свидетельствует об аномалии, которую, несмотря на все усилия, не удастся согласовать с нормами профессионального образования. Таким образом (и не только таким) нормальная наука сбивается с дороги все время. И когда это происходит – то есть когда специалист не может больше избежать аномалий, разрушающих существующую традицию научной практики, – начинаются нетрадиционные исследования, которые, в конце концов, приводят всю данную отрасль науки к новой системе предписаний (*commitments*), к новому базису для практики научных исследований» [17]. Основываясь на примерах открытий Ньютона, Лавуазье, Максвелла, Эйнштейна Кун пишет «Каждое из этих открытий необходимо обуславливало отказ научного сообщества от той или иной освященной веками научной теории в пользу другой теории, несовместимой с прежней. Каждое из них вызывало последующий сдвиг в проблемах, подлежащих тщательному научному исследованию, и в тех стандартах, с помощью которых профессиональный ученый определял, можно ли считать правомерной ту или иную проблему или закономерным то или иное ее решение. И каждое из этих открытий преобразовывало научное воображение таким образом, что мы, в конечном счете, должны признать это трансформацией мира, в котором проводится научная работа» [17].

Критика философии Т. Куна содержится в работах Лакатоса, разработавшего «Методологию научно-исследовательских программ». Разработанная Лакатосом методология состоит из следующих структурных элементов: «жесткое ядро», «защитный пояс» гипотез, «положительная эвристика» и «отрицательная эвристика». Жесткое ядро научной программы согласно Лакатосу – это связанная последовательность научных теорий. Эта последовательность, как правило, выстраивается вокруг некоторой фундаментальной теории, основные идеи, методы и предпосылки которой «усваиваются» интеллектуальной элитой, работающей в данной области научного знания. «Жестким это «ядро» называется потому, что исследователям как бы запрещено что-либо менять в исходной теории, даже если они находят факты, вступающие с ней в противоречие. В этом случае они приобретают «вспомогательные гипотезы», которые примиряют теорию с фактами. Подобные гипотезы образуют «защитный пояс» вокруг фундаментальной теории, они принимают на себя удары опытных проверок и в зависимости от силы и количества этих ударов могут изменяться, уточняться или даже полностью заменяться другими гипотезами. Главная задача при этом обеспечить «прогрессивное движение»

¹ Решающий опыт; буквально «опыт креста»; иногда говорят «критический эксперимент» (Прим. авт.)

научного знания, движение ко все более широким и полным описаниям и объяснениям реальности» [20, с. 249].

Хотя Лакатос был учеником и соратником К. Поппера, в своих работах он пошел дальше своего учителя и дошел до критики учения «наивный фальсификационизма» Поппера: «Моя мысль состоит в том, что попперовская логика научного открытия сочетает в себе две различные концепции Кун увидел только одну из них — «наивный фальсификационизм» (лучше сказать «наивный методологический фальсификационизм»); его критика этой концепции справедлива и ее можно даже усилить» [18] (Выделено нами).

Исследуя историю научной революции в физике начала XX в. авторы пришли к выводу, что ученые пошли по пути, предначертанном К. Поппером, и в соответствии с философией Т. Куна полностью поменяли парадигму научных исследований. Не используя, в полной мере, достоинства методологии исследовательских программ Лакатоса.

Ядро изучаемой «исследовательской программы» авторов составляет классическая физика, но в современном виде теории классической физики не могут решить вопросы, встающие перед исследователями в области атомных структур, теории гравитации и др. Но, в отличие от основателей научной революции начала XX в., авторы считают, что теории Ньютона, теории Максвелла и другие, входят не в «жесткое ядро», а в «защитный пояс». Т.е., частичный или полный отказ от упомянутых теорий не обрушивает само «ядро», а является всего лишь защитной реакцией «исследовательской программы».

В рамках подобной «исследовательской программы» авторы опубликовали некоторое количество статей, по приспособлению классической физики (см. библиографию в конце статьи) к современному состоянию экспериментальной и опытной физики. Кажется, что некоторые выводы авторов противоречат современной науке. Это касается законов ньютоновской механики. Проведя анализ «ньютоновской», «лагранжевой» и «гамильтоновой» механики, авторы делают вывод, что в наиболее полной мере критериям «физичности» отвечает только ньютоновская механика, причем именно ньютоновская механика является наиболее полной, а лагранжева и гамильтонова механика, с точки зрения физики, являются частными разделами [13].

В том виде, в котором ньютоновская механика изучается в настоящее время, была разработана Эйлером. В книгах «Механика» и «Теория движения твердых тел» Эйлер пишет, что законы, описанные в данных трудах, справедливы для идеальных твердых тел. Идеальное твердое тело не подвержено никаким деформациям, ни упругим, ни пластическим. Используя такое упрощение, Эйлер свел движения тела к законам движения материальной точки. Так как подобный подход оказался весьма плодотворным, ученые, продолжали выводить уравнения движения для идеально твердых тел, не оговаривая каждый раз, что имеются в виду именно идеально твердые тела. Но, именно учет этих деформаций и приводит к некоторым парадоксальным (на первый взгляд) выводам. Известна, например, аксиома движения центра масс, согласно которой, ц.м. любой системы материальных точек (в т.ч. и твердого тела) при отсутствии внешних сил, всегда движется прямолинейно и равномерно. Это только при условиях, что тело (как систему материальных точек) считать

идеально твердым. Если учитывать, деформации тела, то оказывается, что ц.м. такого тела может двигаться и неравномерно, и непрямолинейно. Например, если рассматривается упругое тело, внутри которого после удара движутся волны деформации, сжимающие и растягивающие отдельные части тела. Если такое тело движется поступательно, без внешних сил, «по инерции», то его ц.м. не будет двигаться равномерно, а будет колебаться около мгновенного (теоретического) положения ц.м. [8]. Как только мы будем учитывать упругие связи внутри тела, то окажется, что внутри тела действуют те самые силы инерции, которые, якобы, не должны действовать на тело [14]. В примерах нет нарушения законов Ньютона для материальных точек, а есть только указание, что динамика реальных тел, подверженных деформациям, сложнее, чем динамика материальных точек.

То же самое можно сказать и по теориям относительности А. Эйнштейна, как СТО, так и ОТО. Авторы показывают, что никакие эксперименты не противоречат основам классической физики, а противоречат только принятым парадигмам (теориям) [9], [15]. Принятые в ОТО и СТО определения пространства и времени, являются не переосмыслением философских категорий, а заменой понятий. Понятие пространства в ОТО, является не категорией пространства в физическом смысле, а понятием абстрактного «пространства», принятого в математике [1]. Сто лет развития ОТО не привели к существенным сдвигам в теории движения планет Солнечной системы, ради которых и была первоначально разработана ОТО [10], [12].

Список литературы

1. Кочетков А. В., Федотов П. В. Анализ понятия «пространство» в общей теории относительности // *Пространство и время*. 2012. № 4. – С. 42-49.
2. Кочетков А.В., Федотов П.В. Вопросы гармонизации методологических основ теории Бора и классической механики. // *Russian journal of Earth Sciences RJES*. - 2012 - № 12(12).
3. Кочетков А.В., Федотов П.В. Вывод формулы связи энергии и частоты в макро- и микромеханике // *Науковедение*. - 2014. - № 3 (22).
4. Кочетков А.В., Федотов П.В. Гелий: модели атомной физики // *Науковедение*. – 2013. - № 3 (16).
5. Кочетков А.В., Федотов П.В. Единые уравнения электромагнитного поля // *Пространство и время*. 2013. № 3 (13). – С. 66 – 71.
6. Кочетков А.В., Федотов П.В. Единые уравнения электромагнитного и гравитационного поля // *Пространство и время*. 2014. № 1 (15). – С. 62 – 73.
7. Кочетков А. В., Федотов П. В., Шашков И. Г., Ермолаева В. В. История открытия закона теплового излучения // *Науковедение*. 2014. № 3 (22).
8. Кочетков А.В., Федотов П.В. Некоторые вопросы теории удара // *Науковедение* – 2013. № 5 (18).
9. Кочетков А.В., Федотов П.В. Новое в эффекте Доплера: принцип зеркальности и общие уравнения // *Науковедение*. – 2012. – 4 (13).
10. Кочетков А.В., Федотов П.В. Общая теория относительности и параметрический постньютоновский формализм // *Науковедение*. – 2013. – 3(16).

11. Кочетков А.В., Федотов П.В. О некоторых несурра- зностях в изложениях вектора Умова-Пойнтинга // Пространство и время. 2014. № 2 (16). – С. 79–88.
12. Кочетков А.В., Федотов П.В. От Ньютона до параметризованного постньютоновского формализма: нули и единицы // Пространство и время. 2013. № 4 (14). – С. 81–85.
13. Кочетков А.В., Федотов П.В. Оценка проявлений исторического менталитета в современной меха- нике и физике // Пространство и время. 2013. № 2 (12). – С. 62–71.
14. Кочетков А.В. Силы инерции / А.В.Кочетков, П.В.Фе- дотов // Инновации и исследования в транспорт- ном комплексе. Вторая Межд. науч.-иссл. конф. Курган. 2014. – С. 106-111.
15. Кочетков А.В., Федотов П.В. Специальная теория от- носительности Эйнштейна: комментарии и сомне- ния физике // Пространство и время. 2013. № 1 (11). – С.49–57.
16. Кочетков А.В., Федотов П.В. Эффект Штарка: интер- претация и выражение связи энергии и частоты ко- лебания // Науковедение. – 2013. – 4 (17).
17. Кун Т. Структура научных революций - М.: Прогресс, 1977, 300 с.
18. Лакатос И. Фальсификация и методология научно- исследовательских программ. - М.: Медиум, 1995. 235 с.
19. Поппер К. Логика и рост научного знания - М.: Про- гресс, 1983, 605 с.
20. Фролов И. Т. и др. Введение в философию - М.: Рес- публика, 2003. 623 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВУХФАКТОРНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ «ХИЩНИК-ЖЕРТВА»

Кудряшова Валентина Николаевна

Студентка, Самарский Государственный, Аэрокосмический Университет, г. Самара

INVESTIGATION OF TWO-FACTOR MATHEMATICAL MODEL «PREDATOR-PREY»

Kudryashova Valentina, Samara State, Aerospace University, Samara

АННОТАЦИЯ

Работа посвящена исследованию модели «хищник-жертва» с одновременным учетом противоположно направленных – стабилизирующих и дестабилизирующих – факторов.

ABSTRACT

Work is devoted to the investigation of "predator-prey" model while taking into account the opposite direction – stabilizing and destabilizing – factors.

Ключевые слова: хищник, жертва, бифуркация, математическое моделирование.

Keywords: predator, prey, bifurcation, mathematical modeling.

Введение

Модель «хищник-жертва» все чаще используется не только для моделирования поведения сообществ в экологии, но и применительно к социальным и экономическим моделям, что указывает на актуальность рассматриваемой задачи. На основе исследований таких моделей решаются, например, вопросы о динамике доли государственного и частного секторов национальной экономики, о распределении в сфере исследований и разработок научных работников между частными и государственными секторами. Для решения задач экономического состояния производства в условиях конкуренции и процесса выравнивания цен также используются уравнения Лотки-Вольтерра, которые позволяют комплексно оценить динамику экономических процессов, выйти на равновесные уровни исследуемых конкурирующих систем и теоретически спрогнозировать, и управлять поведением основных параметров модели [2].

Модель «хищник-жертва» широко используется в медицине. Так при моделировании онкологических заболеваний опухолевые клетки рассматриваются как жертвы, а лимфоциты, которые могут их подавлять, как хищники. В этом случае моделирование позволяет получить новые знания о процессах межклеточного взаимодействия при

этих патологиях, находить пути оптимальной стратегии лечения, создавать новые средства борьбы с ними. Двумерная динамическая модель типа «хищник-жертва» является частью междисциплинарных исследований, связанных с построением и исследованием многомерных динамических систем, используемых, например, в вирусологии и иммунологии. В соответствии с методикой Лотки-Вольтерра, примененной в [3], была построена математическая модель иммунитета при поражении ВИЧ на основании анализа данных, полученных из вирусологии, иммунологии и других областей медицины, клиники заболевания СПИД, а также данных о современных препаратах и методах лечения СПИД/ВИЧ. Эта модель предусматривает возможность проведения эффективного лечения и достижения полной победы над ВИЧ при использовании для борьбы с ВИЧ живых клеток-врагов вируса [4, 5].

С позиций дисбаланса в системе «хищник-жертва» исследована динамика убийств, наркомании, алкоголизма, а также заболеваний, передающихся половым и гемоконтактным путем (ВИЧ, СПИД).

Применение моделей «хищник-жертва» к анализу долгосрочных стратегий адаптации человека позволяет получить качественно новое знание относительно закономерностей устойчивого развития сообщества людей в це-

лом и его отдельных групп в частности. Данный методологический подход перспективен. Он позволяет абстрагироваться от частных проявлений процесса адаптации (этнических, географических и пр.) и сосредоточиться на его основных закономерностях: на описании вектора эволюции Homo sapiens в антропогенно измененной среде обитания и на количественной оценке (биометрии) деструктивных и созидательных составляющих в структуре долгосрочных стратегиях поведения людей [6].

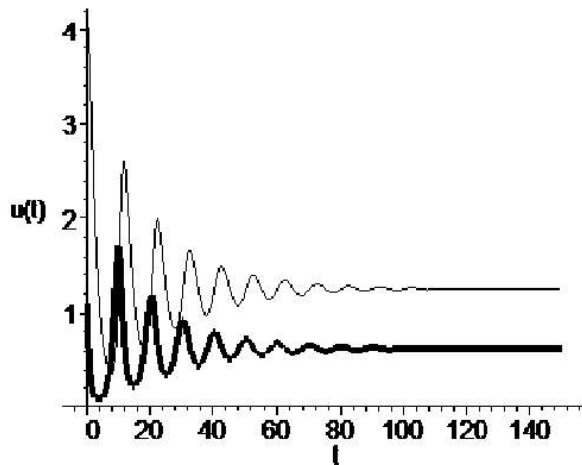
Анализ динамики популяций хищника и жертвы

Рассматривается модель конкуренции хищника за жертву и за отличные от жертвы ресурсы [1]:

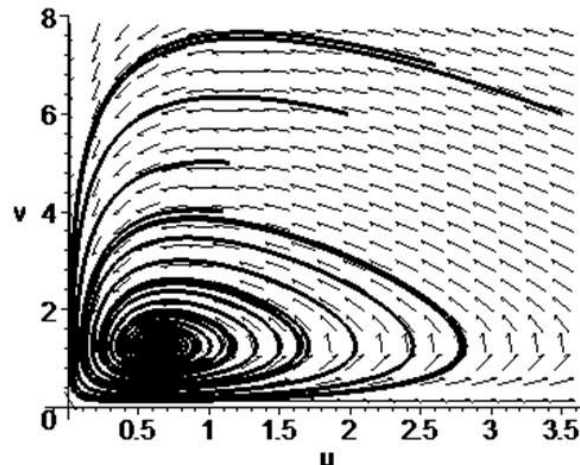
$$\dot{x} = ax - \frac{bxy}{1+By}, \dot{y} = -cy + \frac{dxy}{1+By}, \quad (1)$$

где x и y — плотности популяции жертвы и хищника соответственно, a — скорость размножения популяции жертвы в отсутствие хищника, b — удельная скорость поедания популяцией хищника популяции жертвы при единичной плотности обеих популяций, c — естественная смертность хищника, d/b — коэффициент переработки потребленной хищником биомассы жертвы в собственную биомассу, B — функция, описывающая зависимость скорости выедания жертв от плотности популяций жертвы и хищника. Заменой переменных $t=\tau/a$, $x=au/d$, $y=av/b$, исходная модель (1) приводится к виду

$$\begin{aligned} \dot{u} &= u - \frac{uv}{(1+\beta v)}, \\ \dot{v} &= -\gamma v + \frac{uv}{1+\beta v}, \end{aligned} \quad (2)$$



(а)



(б)

Рисунок 1. (а) графики популяций жертв (жирная кривая) и хищников (тонкая кривая) и (б) фазовый портрет системы (2) при $\gamma < \frac{4(1-\beta)}{\beta^2}$, $\gamma = 0.5$, $\beta = 0.2$.

При $\gamma \geq \frac{4(1-\beta)}{\beta^2}$, $0 \leq \beta \leq 1$, особая точка A является устойчивым узлом. На рисунке 2 представлены график решений и фазовый портрет системы (2), построенный в окрестности особой точки $A(6;10)$ для этого случая с $\gamma = 0.6$, $\beta = 0.9$. На графике решений видно, что со стартовой позиции численность жертв (жирная кривая) возрастает, а численность хищников (тонкая кривая) убывает, достигая определенного минимума. На каком-то этапе численности жертв и хищников возрастают одинаково, но недолго, со временем популяция хищников обгоняет популяцию жертв в численности, и обе численности стабилизируются.

где $\beta = a\frac{B}{b}$, $\gamma = \frac{c}{a}$. Исследуем динамику решений системы (2) при различных соотношениях между значениями параметров системы. Вопрос об устойчивости особых точек $A(\frac{\gamma}{1-\beta}; \frac{1}{1-\beta})$ и $B(0;0)$ системы (2) сводится к рассмотрению соответствующих собственных значений.

Исследование на устойчивость точки A по первому приближению показало, что собственные значения матрицы линеаризованной системы

$$\lambda_{1,2} = \frac{-\gamma\beta \pm \sqrt{\gamma^2\beta^2 - 4\gamma + 4\gamma\beta}}{2},$$

определяющие устойчивость или неустойчивость решения, зависят от знака дискриминанта. Так, в первом случае, при $\gamma < \frac{4(1-\beta)}{\beta^2}$, собственные числа системы первого приближения являются комплексно-сопряженными с отрицательной вещественной частью (с учетом того фактора, что $\gamma, \beta \in \mathbb{R}_+$ по смысловому условию задачи), т. е. особая точка A является устойчивым фокусом. На рисунке 1 представлены графики решений и фазовый портрет системы (2) в окрестности особой точки $A(0.625; 1.25)$, построенный для $\gamma = 0.5$, $\beta = 0.2$. Из рисунка 1(а) видно, что число жертв (жирная кривая) и хищников (тонкая кривая) представляют собой затухающие колебания с последующей стабилизацией.

В третьем случае, при $\gamma > \frac{4(1-\beta)}{\beta^2}$ и $\beta > 1$ собственные числа системы первого приближения являются вещественными, но противоположными по знаку, т. е. особая точка A является неустойчивой типа седло. Расположена она вне физически интересной области, что означает, в этом случае не существует нетривиального положения равновесия, и популяции хищника и жертвы растут неограниченно. На рисунке 3 представлены график решений и фазовый портрет системы (2), построенный в окрестности особой точки $A(-1; -1)$ для этого случая при $\gamma = 1$, $\beta = 2$.

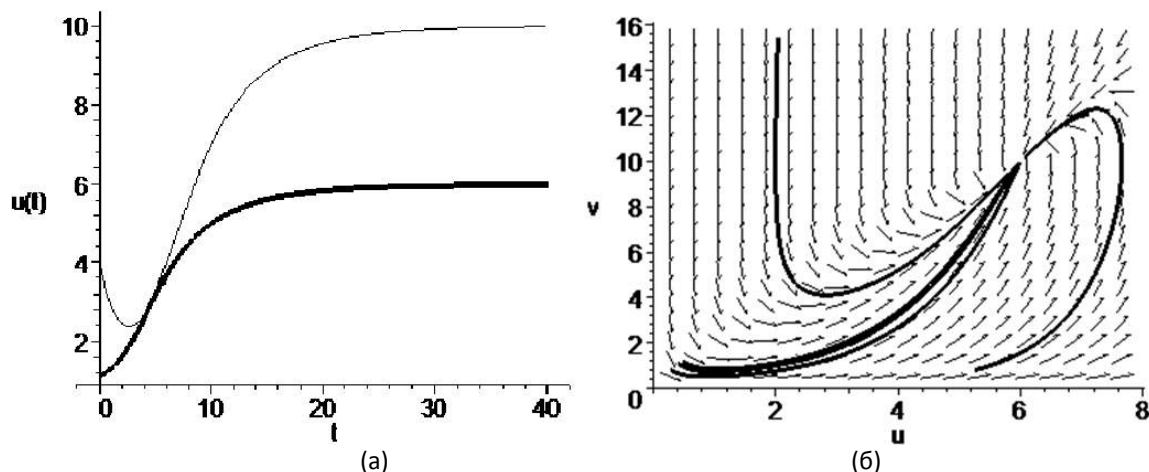


Рисунок 2. (а) графики популяций жертв (жирная кривая) и хищников (тонкая кривая) и (б) фазовый портрет системы (2) при $\gamma \geq \frac{4(1-\beta)}{\beta^2}$, $0 \leq \beta \leq 1$, $\gamma = 0.5$, $\beta = 0.2$.

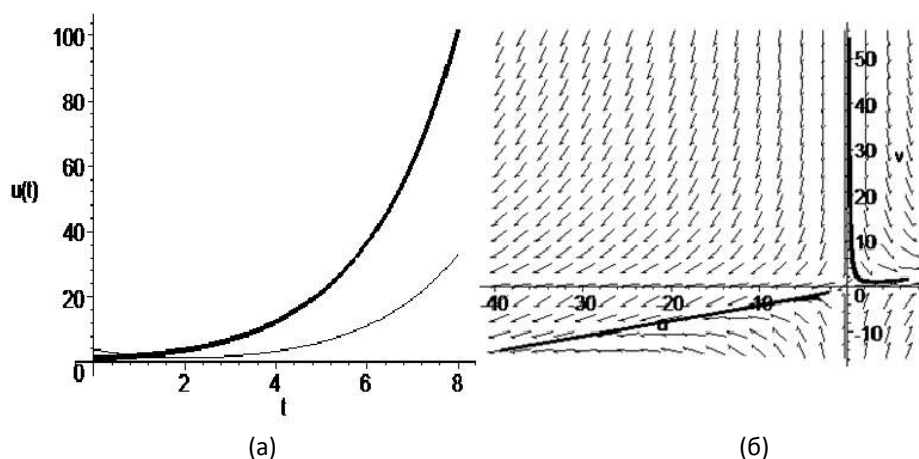


Рисунок 3. (а) графики популяций жертв (жирная кривая) и хищников (тонкая кривая) и (б) фазовый портрет системы (2) при $\gamma > \frac{4(1-\beta)}{\beta^2}$, $\beta > 1$, $\gamma = 1$, $\beta = 2$.

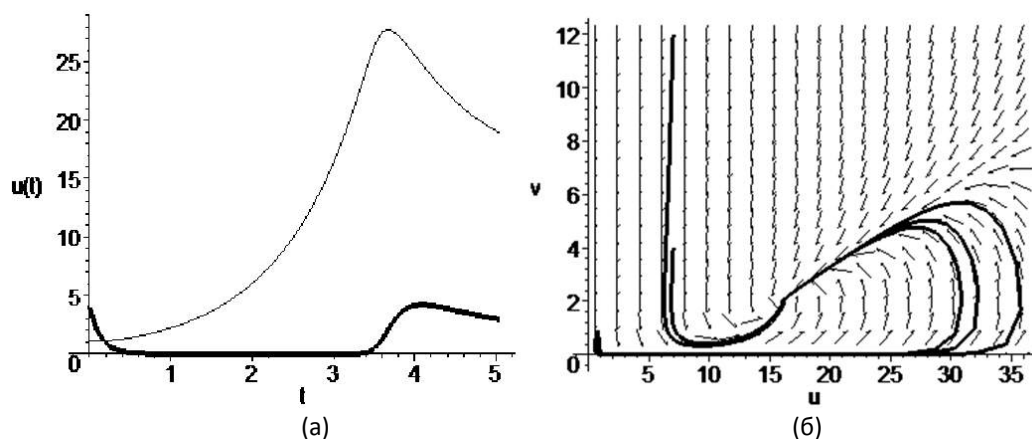


Рисунок 4. (а) графики популяций жертв (тонкая кривая) и хищников (жирная кривая) и (б) фазовый портрет системы (2) при $\gamma = 4(1-\beta)/\beta^2$, $\gamma = 8$, $\beta = 0.5$.

В случае при $\gamma = \frac{4(1-\beta)}{\beta^2}$ собственные числа матрицы линеаризованной системы равны и являются отрицательными вещественными. На рисунке 4 представлены график решений и фазовый портрет системы (2), построенный в окрестности особой точки А (16; 2) для $\gamma = 8$, $\beta = 0.5$. Обе численности, достигая максимального значения, убывают и со временем стабилизируются.

Собственными значениями матрицы линеаризации в окрестности точки В являются $\lambda_1 = 1$, $\lambda_2 = -\gamma$, следовательно, точка всегда неустойчива (седло или узел). На рисунке 5 представлены график и фазовый портрет системы (2), построенный в окрестности особой точки В(0;0) при $\gamma = 3$, $\beta = 2$. В этом случае популяции хищника (тонкая кривая) и жертвы (жирная кривая) растут неограниченно.

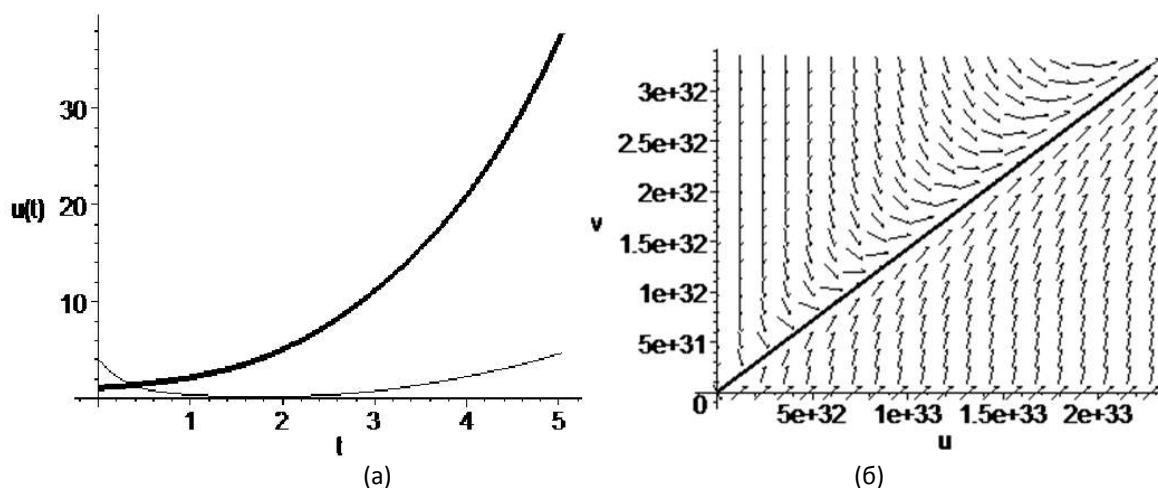


Рисунок 5. (а) графики популяций жертв (жирная кривая) и хищников (тонкая кривая) и (б) фазовый портрет системы (2) при $\gamma > 0, \gamma = 3, \beta = 2$.

Заключение

Подводя итоги, можно выделить несколько возможных ситуаций.

При $\beta < 1$ нетривиальное равновесие существует и устойчиво. По мере роста параметра β равновесие существует и устойчиво, а равновесные численности популяций хищника и жертвы растут. Неравенство $\beta > 1$ отвечает ситуации, когда скорость роста популяции жертвы всегда, при любой сколь угодно большой плотности популяции хищника, больше скорости выедания. Популяция жертвы

неограниченно растет, нетривиальное равновесие отсутствует [1]. По фазовому портрету мы можем наблюдать также зависимость жертв от хищников и наоборот. В данной модели колебание численности происходит в противофазе, но более равномерно после достижения максимума числа хищников.

На рисунке 6 представлена бифуркационная диаграмма, которая отражает смену возможных динамических режимов системы (2).

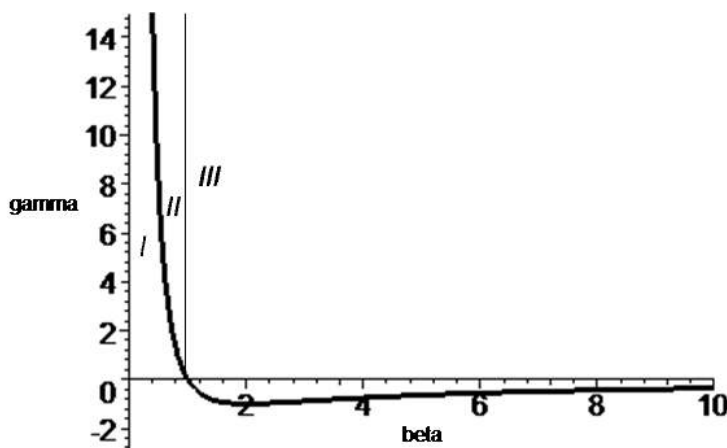


Рисунок 2. Бифуркационная диаграмма: I: затухающие колебания популяций хищника и жертвы (см. рисунок 1); II: стабилизация численностей хищника и жертвы на относительно высоких показателях (см. рисунок 2); III: неограниченный рост популяций хищника и жертвы (см. рисунок 3).

Литература

1. Базыкин А.Д. Нелинейная динамика взаимодействующих популяций. — Москва - Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003.
2. Балацкий Е. Капитал страны. Аналитика. Исследования. Моделирование процессов межсекторальной конкуренции. — Режим доступа к изд.: <http://kapital-rus.ru/articles/article/187067/>
3. Бахтеев А. Р., Губенкова Г. В. Математическая модель иммунитета при поражении ВИЧ. Математика. Компьютер. Образование. — 2000.
4. Гайко В.А. Глобальный бифуркационный анализ кватерничной модели «хищник-жертва» Компьютерные исследования и моделирование. - Т.3. - 2011.
5. Гильдерман Ю.И. Дифференциальные уравнения динамики биологических сообществ *Aplikase matematik*, т.21, вып.3, 1976.
6. Талалаева Г. В., Соловьев К. С. Научный журнал. Социально-биологический паразитизм и хищничество: существуют ли они в современном обществе? — Режим доступа к изд.: <http://www.rae.ru/snt/pdf/2005/9/11.pdf/>

ОПЕРАЦИЯ $\square_{l,\sigma,J}$

Гальмак Александр Михайлович

доктор физико-математических наук, Могилевский государственный университет продовольствия, Могилев

Кулаженко Юрий Иванович

кандидат физико-математических наук, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск

THE OPERATION $\square_{l,\sigma,J}$

Gal'mak Alexander, Doctor of Physico-Mathematical Science, Mogilev State University of Food Technologies, Mogilev
Kulazhenko Yuriy, Candidate of Physico-Mathematical Science, Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются и определяется l -арная операция $\square_{l,\sigma,J}$ на произвольном группоиде, где σ – подстановка множества J . В частности, доказывается некоммутативность l -арной группы и, что нет единиц в соответствующем l -арном группоиде. Также представлены необходимое и достаточное условие полуккоммутативности l -арной операции $\square_{l,\sigma,J}$.

ABSTRACT

The paper studies and defines an l -ary operation $\square_{l,\sigma,J}$ on an arbitrary groupoid, where σ is a substitute of the set J . In particular, the paper proves the non-commutativity of the l -ary group and that there are no units in the corresponding l -ary groupoid. It also presents a necessary and sufficient condition of semi-commutativity of the l -ary operation $\square_{l,\sigma,J}$.

Ключевые слова: l -арная операция; l -арная группа; подстановка; l -арный группоид.

Keywords: l -ary operation; l -ary group; substitution; l -ary groupoid.

1 Introduction

If some algebraic operations are defined on a set A , then using them one can form new algebraic operations on the set A^J of all the functions with the definition domain J and with values in the set A . The ways of forming such operations including polyadic ones can be varied. The most widespread one is that for every operation defined on the set A there is a corresponding operation of the same arity defined pointwise on the set A^J . Polyadic operations defined on the set A^J somehow differently are very rare.

Among such rare operations there are two m -ary operations from E.Post's work [1]. The first of them appeared naturally while studying m -ary substitutions which E.Post defined [1, p. 248] as ordered sets of $(\alpha_1, \dots, \alpha_{m-1})$ bijections

$$\alpha_i : A_i \rightarrow A_{i+1} \quad (i = 1, \dots, m-2), \quad \alpha_{m-1} : A_{m-1} \rightarrow A_1,$$

where all the sets A_1, \dots, A_{m-1} are finite. In case

$$A_1 = \dots = A_{m-1} = \{1, \dots, n\}.$$

E.Post' m -ary operation is defined on the Cartesian power S_n^{m-1} of the symmetric group S_n .

The second of the mentioned above E.Post's m -ary operations appeared while studying m -ary matrices which were defined by E.Post [1, p. 331] similarly to m -ary substitutions as ordered sets (M_1, \dots, M_{m-1}) , all the components of which are nonsingular square matrices of the n -th order above the field C of the complex numbers. It is

clear that the set of all such m -ary matrices coincides with the $(m-1)$ -th Cartesian power $GL_n^{m-1}(C)$ of the complete linear group $GL_n(C)$.

Since any element (a_1, \dots, a_{m-1}) of the finite Cartesian power A^{m-1} of an arbitrary set A can be identified with some function $f : j \rightarrow a_j$ with the definition domain $J = \{1, \dots, m-1\}$ and with values in the set A , we can say that both E.Post's operations are defined correspondingly on the sets of the functions S_A^J and $GL_n^J(C)$ with common finite definition domain $J = \{1, \dots, m-1\}$.

The construction used by E.Post in forming his m -ary operations assumes different generalizations. One of such generalizations is realized in [2].

An l -ary operation $\square_{l,\sigma,k}$ was defined and studied for any integer $l \geq 2$, $k \geq 2$ and an arbitrary substitution σ of the set $\{1, 2, \dots, k\}$ on the k -th Cartesian power A^k of the semi-group A . Book [3] was devoted to the detailed study of the properties of the operation and some of its generalizations. Another generalization of the operation $\square_{l,\sigma,k}$ was proposed in [4]. There may be some other generalizations of the operation $\square_{l,\sigma,k}$ (see, for example [5, 6]). The paper studies and defines one of the generalizations, an l -ary operation $\square_{l,\sigma,J}$ for an arbitrary set J on Cartesian power A^J of the groupoid A , where σ is a bijection of the J on itself. An l -ary operation $\square_{l,\sigma,k}$ is a particular case of an l -ary operation $\square_{l,\sigma,J}$ where $J = \{1, 2, \dots, k\}$

. Many results about the operation $\square_{l,\sigma,J}$ obtained in [2–4] become particular cases about the operation $\square_{l,\sigma,J}$ where $J = \{1, 2, \dots, k\}$.

The definitions of most notions used in the paper can be found in [3].

We shall use standard designations: \mathbf{S}_J is a set of all bijections of the set J on itself; A^J is a set of all the representations of the set J on the set A . The elements of the set \mathbf{S}_J are called substitutions. If $J = \{1, 2, \dots, k\}$ then $\mathbf{S}_J = \mathbf{S}_k$. If the set J coincides with one of the sets $\{1, 2, \dots, k\}$, $N = \{1, 2, \dots\}$, $Z = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$,

then the meaning of the function $\mathbf{x} \in A^J$ in the point $j \in J$ can be designated by the symbol $x_j : \mathbf{x}(j) = x_j$.

If x belongs to one of the sets $A^{\{1,2,\dots,k\}}$, A^N or A^Z , then

$$\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_k), \mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots), \mathbf{x} = (\dots, x_{-2}, x_{-1}, x_0, x_1, x_2, \dots).$$

2 The Definition of the Operation $\square_{l,\sigma,J}$

Definition 2.1. Let A be a groupoid, $l \geq 2$, let J be an arbitrary set, let σ be a substitute from \mathbf{S}_J . First we define

a binary operation $\mathbf{x} \circ y$ on A^J supposing

$$(\mathbf{x} \circ y)(j) = \mathbf{x}(j)y(\sigma(j)), \quad j = 1, 2, \dots, k, \quad (2.1)$$

and then an l -ary operation

$$[\mathbf{x}_1 \mathbf{x}_2 \dots \mathbf{x}_l]_{l,\sigma,J} = \mathbf{x}_1 \circ (\mathbf{x}_2 \circ (\dots (\mathbf{x}_{l-2} \circ (\mathbf{x}_{l-1} \circ \mathbf{x}_l)) \dots)). \quad (2.2)$$

$$[\mathbf{x}_1 \mathbf{x}_2 \dots \mathbf{x}_l]_{l,\sigma,J}(j) = \mathbf{x}_1(j)(\mathbf{x}_2(\sigma(j))(\dots (\mathbf{x}_{l-1}(\sigma^{l-2}(j))\mathbf{x}_l(\sigma^{l-1}(j)))) \dots)), \quad j \in J.$$

Proof. Supposing that

$$\mathbf{x}_{l-1} \circ \mathbf{x}_l = \mathbf{y}_{l-1}, \mathbf{x}_{l-2} \circ (\mathbf{x}_{l-1} \circ \mathbf{x}_l) = \mathbf{y}_{l-2}, \dots, \mathbf{x}_2 \circ (\dots (\mathbf{x}_{l-2} \circ (\mathbf{x}_{l-1} \circ \mathbf{x}_l)) \dots) = \mathbf{y}_2,$$

and using (2.1) and (2.2), we obtain

$$\begin{aligned} \mathbf{y}_{l-1}(j) &= \mathbf{x}_{l-1}(j)\mathbf{x}_l(\sigma(j)), \\ \mathbf{y}_{l-2}(j) &= \mathbf{x}_{l-2}(j)\mathbf{y}_{l-1}(\sigma(j)) = \\ &= \mathbf{x}_{l-2}(j)(\mathbf{x}_{l-1}(\sigma(j))\mathbf{x}_l(\sigma(\sigma(j)))) = \mathbf{x}_{l-2}(j)(\mathbf{x}_{l-1}(\sigma(j))\mathbf{x}_l(\sigma^2(j))), \\ &\dots \\ \mathbf{y}_2(j) &= \mathbf{x}_2(j)\mathbf{y}_3(\sigma(j)) = \\ &= \mathbf{x}_2(j)(\mathbf{x}_3(\sigma(j))\dots(\mathbf{x}_{l-1}(\sigma^{l-4}(\sigma(j)))\mathbf{x}_l(\sigma^{l-3}(\sigma(j)))) \dots) = \\ &= \mathbf{x}_2(j)(\mathbf{x}_3(\sigma(j))\dots(\mathbf{x}_{l-1}(\sigma^{l-3}(j))\mathbf{x}_l(\sigma^{l-2}(j)))) \dots, \\ [\mathbf{x}_1 \mathbf{x}_2 \dots \mathbf{x}_l]_{l,\sigma,k}(j) &= \mathbf{x}_1(j)\mathbf{y}_2(\sigma(j)) = \\ &= \mathbf{x}_1(j)(\mathbf{x}_2(\sigma(j))(\mathbf{x}_3(\sigma(\sigma(j)))\dots(\mathbf{x}_{l-1}(\sigma^{l-3}(\sigma(j)))\mathbf{x}_l(\sigma^{l-2}(\sigma(j)))) \dots)) = \\ &= \mathbf{x}_1(j)(\mathbf{x}_2(\sigma(j))(\mathbf{x}_3(\sigma^2(j))\dots(\mathbf{x}_{l-1}(\sigma^{l-2}(j))\mathbf{x}_l(\sigma^{l-1}(j)))) \dots)). \end{aligned}$$

It means that the equation under the observation is true. The theorem is proved.

It is clear that the operation $\square_{2,\sigma,J}$ coincides with the operation \circ .

Note 2.1. If $J = \{1, 2, \dots, k\}$, then the operations \circ and $\square_{l,\sigma,J} = \square_{l,\sigma,k}$ are defined on the k -th Cartesian power A^k [2]. So (2.1) can be written in the form

$$\mathbf{x} \circ \mathbf{y} = (x_1 y_{\sigma(1)}, x_2 y_{\sigma(2)}, \dots, x_k y_{\sigma(k)}),$$

where $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_k)$, $\mathbf{y} = (y_1, y_2, \dots, y_k)$.

It is easy to notice that if $\sigma = (12 \dots k) \in \mathbf{S}_k$, the operation \circ coincides with the operation

$$\mathbf{x} \circ \mathbf{y} = (x_1, x_2, \dots, x_k) \circ (y_1, y_2, \dots, y_k) = (x_1 y_2, x_2 y_3, \dots, x_{k-1} y_k, x_k y_1)$$

from [3, definition 2.2.3], and the operation $\square_{l,\sigma,k}$ coincides with that of $\square_{l,k}$ from the same definition. The operations \circ and $\square_{l,k}$ were first defined in [2]. The operation $\square_{l,\sigma,k}$ for the case of a semi-group was also defined there in [2]. The operation $\square_{l,\sigma,k}$ on Cartesian power of the groupoid was defined in [4]. We note that the operation $\square_{n,n-1}$ is similar to the n -ary operation which E . Post defined on the set of all the n -ary substitutions [1].

Theorem 2.1. Let A be a groupoid $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_l \in A^J$, $\sigma \in \mathbf{S}_J$. Then

Supposing in theorem 2.1 that $J = \{1, 2, \dots, k\}$ we obtain

Consequence 2.1. Let A be a groupoid, $l \geq 2$, $k \geq 2$, $\sigma \in \mathbf{S}_k$,

$$\mathbf{x}_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ik}) \in A^k, i = 1, 2, \dots, l.$$

Then

$$[\mathbf{x}_1 \mathbf{x}_2 \dots \mathbf{x}_l]_{l, \sigma, k} = (y_1, y_2, \dots, y_k),$$

where

$$y_j = x_{1j} (x_{2\sigma(j)} (\dots (x_{(l-1)\sigma^{l-2}(j)} x_{l\sigma^{l-1}(j)} \dots))), j = 1, 2, \dots, k.$$

Supposing in theorem 2.1 that $J = N$ we obtain

Consequence 2.2. Let A be a groupoid, $l \geq 2$, $\sigma \in \mathbf{S}_N$,

$$\mathbf{x}_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots) \in A^N, i = 1, 2, \dots, l.$$

Then

$$[\mathbf{x}_1 \mathbf{x}_2 \dots \mathbf{x}_l]_{l, \sigma, N} = (y_1, y_2, \dots),$$

where

$$y_j = x_{1j} (x_{2\sigma(j)} (\dots (x_{(l-1)\sigma^{l-2}(j)} x_{l\sigma^{l-1}(j)} \dots))), j \in N.$$

Supposing in theorem 2.1 that $J = Z$ we obtain

Consequence 2.3. Let A be a groupoid, $l \geq 2$, $\sigma \in \mathbf{S}_Z$,

$$\mathbf{x}_i = (\dots, x_{i(-2)}, x_{i(-1)}, x_{i0}, x_{i1}, x_{i2}, \dots) \in A^Z, i = 1, 2, \dots, l.$$

Then

$$[\mathbf{x}_1 \mathbf{x}_2 \dots \mathbf{x}_l]_{l, \sigma, Z} = (\dots, y_{-2}, y_{-1}, y_0, y_1, y_2, \dots),$$

where

$$y_j = x_{1j} (x_{2\sigma(j)} (\dots (x_{(l-1)\sigma^{l-2}(j)} x_{l\sigma^{l-1}(j)} \dots))), j \in Z.$$

When we substitute the groupoid with a semi-group in theorem 2.1 and in consequences 2.1–2.3, we obtain another four consequences.

Consequence 2.4. Let A be a semi-group, $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_l \in A^J$, $\sigma \in \mathbf{S}_J$. Then

$$[\mathbf{x}_1 \mathbf{x}_2 \dots \mathbf{x}_l]_{l, \sigma, J}(j) = \mathbf{x}_1(j) \mathbf{x}_2(\sigma(j)) \dots \mathbf{x}_{l-1}(\sigma^{l-2}(j)) \mathbf{x}_l(\sigma^{l-1}(j)), j \in J.$$

Consequence 2.5 [2]. Let A be a semi-group, $l \geq 2$, $k \geq 2$, $\sigma \in \mathbf{S}_k$,

$$\mathbf{x}_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ik}) \in A^k, i = 1, 2, \dots, l.$$

Then

$$[\mathbf{x}_1 \mathbf{x}_2 \dots \mathbf{x}_l]_{l, \sigma, k} = (y_1, y_2, \dots, y_k),$$

where

$$y_j = x_{1j} x_{2\sigma(j)} \dots x_{(l-1)\sigma^{l-2}(j)} x_{l\sigma^{l-1}(j)}, j = 1, 2, \dots, k.$$

Consequence 2.6. Let A be a semi-group, $l \geq 2$, $\sigma \in \mathbf{S}_N$,

$$\mathbf{x}_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots) \in A^N, i = 1, 2, \dots, l.$$

Then

$$[\mathbf{x}_1 \mathbf{x}_2 \dots \mathbf{x}_l]_{l, \sigma, N} = (y_1, y_2, \dots),$$

where

$$y_j = x_{1j} x_{2\sigma(j)} \dots x_{(l-1)\sigma^{l-2}(j)} x_{l\sigma^{l-1}(j)}, j \in N.$$

Consequence 2.7. Let A be a semi-group, $l \geq 2$, $\sigma \in \mathbf{S}_Z$,

$$\mathbf{x}_i = (\dots, x_{i(-2)}, x_{i(-1)}, x_{i0}, x_{i1}, x_{i2}, \dots) \in A^Z, i = 1, 2, \dots, l.$$

Then

$$[\mathbf{x}_1 \mathbf{x}_2 \dots \mathbf{x}_l]_{l, \sigma, Z} = (\dots, y_{-2}, y_{-1}, y_0, y_1, y_2, \dots),$$

where

$$y_j = x_{1j} x_{2\sigma(j)} \dots x_{(l-1)\sigma^{l-2}(j)} x_{l\sigma^{l-1}(j)}, j \in Z.$$

3 The Properties of the Operation $[\]_{l,\sigma,J}$

Many statements from [2, 3] about the operation $[\]_{l,\sigma,k}$, defined on the set A^k can be generalized for the case of the set A^J .

Theorem 3.1. Let σ be a nonidentity substitute from S_J . The groupoid A includes a unity and an element \mathbf{a} which is different from it. Then the l -ary groupoid $\langle A^J, [\]_{l,\sigma,J} \rangle$ is not Abelian.

Supposing in theorem 3.1 that $J = \{1, 2, \dots, k\}$, we obtain

Proof. As σ is a nonidentity substitute, then there is such $j \in J$ that $\sigma(j) \neq j$. Supposing that $\mathbf{e}(s) = 1$ for any $s \in J$, $\mathbf{a}(j) = a$, $\mathbf{a}(s) = 1$ for any $s \neq j, s \in J$, we obtain

$$[\mathbf{ae}\dots\mathbf{e}]_{l,\sigma,J} = \mathbf{a}, [\mathbf{eae}\dots\mathbf{e}]_{l,\sigma,J} = [\mathbf{ea}]_{2,\sigma,J} = \mathbf{e}^\sigma \mathbf{a},$$

from where

$$[\mathbf{ae}\dots\mathbf{e}]_{l,\sigma,J}(j) = \mathbf{a}(j) = a, [\mathbf{eae}\dots\mathbf{e}]_{l,\sigma,J}(j) = \mathbf{e}(j)\mathbf{a}(\sigma(j)) = 1 \cdot 1 = 1.$$

Hence,

$$[\mathbf{ae}\dots\mathbf{e}]_{l,\sigma,J} \neq [\mathbf{eae}\dots\mathbf{e}]_{l,\sigma,J},$$

that is the l -ary groupoid $\langle A^J, [\]_{l,\sigma,J} \rangle$ is not Abelian. The theorem is proved.

Cosequence 3.1 [4]. Let σ be a nonidentity substitute from S_k . The groupoid A includes a unity and an element \mathbf{a} which is different from it. Then the l -ary groupoid $\langle A^k, [\]_{l,\sigma,k} \rangle$ is not Abelian.

Supposing in consequence 3.1 that $\sigma = (12\dots k)$, we obtain statement 2.8.1 [3].

$$[\mathbf{ae}\dots\mathbf{e}]_{l,\sigma,J}(j) = \mathbf{a}(j)\mathbf{u}(\sigma(j)) = a(\mathbf{e}(\sigma(j))\mathbf{v}(\sigma(\sigma(j)))) = a(\mathbf{e}(s)\mathbf{v}(\sigma(s))),$$

that is

$$[\mathbf{ae}\dots\mathbf{e}]_{l,\sigma,J}(j) = a(\mathbf{e}(s)\mathbf{v}(\sigma(s))).$$

From that and from (3.1) it follows that $a = a(\mathbf{e}(s)\mathbf{v}(\sigma(s)))$. The last equality is true for any $a \in A$. In particular, if $a = \mathbf{e}(j)$, then

$$\mathbf{e}(j) = \mathbf{e}(j)(\mathbf{e}(s)\mathbf{v}(\sigma(s))).(3.2)$$

Since \mathbf{e} is a unit in $\langle A^J, [\]_{l,\sigma,J} \rangle$, then $[\mathbf{eae}\dots\mathbf{e}]_{l,\sigma,J} = \mathbf{a}$, from where

$$[\mathbf{eae}\dots\mathbf{e}]_{l,\sigma,J}(j) = \mathbf{a}(j) = a.(3.3)$$

As

$$[\mathbf{eae}\dots\mathbf{e}]_{l,\sigma,J} = [\mathbf{ea}[\mathbf{e}\dots\mathbf{e}]_{l-2,\sigma,J}]_{3,\sigma,J} = \mathbf{e}^\sigma(\mathbf{a}^\sigma[\mathbf{e}\dots\mathbf{e}]_{l-2,\sigma,J}).$$

If we take a semi-group as a groupoid A in consequence 3.1, we obtain statement 3.5.1 [3].

Theorem 3.2. If σ is a nonidentity substitute from S_J and the groupoid A includes more than one element, then the l -ary groupoid $\langle A^J, [\]_{l,\sigma,J} \rangle$ has no units.

Supposing in theorem 3.2 that $J = \{1, 2, \dots, k\}$, we obtain

Proof. Using the definition of the operation $^\sigma$, it is not difficult to establish the validity of the theorem for $l = 2$. So we consider $l \geq 3$.

As σ is a nonidentity substitute, then there is such $j \in J$, that $\sigma(j) = s \neq j$, where $s \in J$. We suppose that \mathbf{e} is a unit in $\langle A^J, [\]_{l,\sigma,J} \rangle$, and define the element $\mathbf{a} \in A^J$ for any $a \in A$ in the following way $\mathbf{a}(j) = a$, $\mathbf{a}(t) = \mathbf{e}(t)$, $t \neq j$.

Since \mathbf{e} is a unit in $\langle A^J, [\]_{l,\sigma,J} \rangle$, then $[\mathbf{ae}\dots\mathbf{e}]_{l,\sigma,J} = \mathbf{a}$, from where

$$[\mathbf{ae}\dots\mathbf{e}]_{l,\sigma,J}(j) = \mathbf{a}(j) = a.(3.1)$$

As

$$[\mathbf{ae}\dots\mathbf{e}]_{l,\sigma,J} = [\mathbf{ae}[\mathbf{e}\dots\mathbf{e}]_{l-2,\sigma,J}]_{3,\sigma,J} = \mathbf{a}^\sigma(\mathbf{e}^\sigma[\mathbf{e}\dots\mathbf{e}]_{l-2,\sigma,J}),$$

we suppose

$$\mathbf{e}^\sigma[\mathbf{e}\dots\mathbf{e}]_{l-2,\sigma,J} = \mathbf{u}, [\mathbf{e}\dots\mathbf{e}]_{l-2,\sigma,J} = \mathbf{v},$$

and use the definition of the operation $[\]_{l,\sigma,J}$, alongside with the equalities $\mathbf{a}(j) = a$ and $\sigma(j) = s$. We obtain

$$\mathbf{a}^\sigma[\mathbf{e}\dots\mathbf{e}]_{l-2,\sigma,J} = \mathbf{w}$$

We suppose that $[\]_{l,\sigma,k}$, alongside with the condition $\sigma(j) = s \neq j$, we obtain

$$[\mathbf{eae}\dots\mathbf{e}]_{l,\sigma,J}(j) = \mathbf{e}(j)\mathbf{w}(\sigma(j)) = \mathbf{e}(j)(\mathbf{a}(\sigma(j))\mathbf{v}(\sigma(\sigma(j)))) = \mathbf{e}(j)(\mathbf{a}(s)\mathbf{v}(\sigma(s))) = \mathbf{e}(j)(\mathbf{e}(s)\mathbf{v}(\sigma(s))),$$

that is

$$[\mathbf{eae}\dots\mathbf{e}]_{l,\sigma,J}(j) = \mathbf{e}(j)(\mathbf{e}(s)\mathbf{v}(\sigma(s))),$$

where \mathbf{v} is identical with the mentioned above. From the equality obtained and from (3.3) it follows that $a = \mathbf{e}(j)(\mathbf{e}(s)\mathbf{v}(\sigma(s)))$, from where and from (3.2) in its

turn it also follows that $a = e(j)$ for any $a \in A$. The last equality does not always occur as there are elements in A different from $e(j)$. The theorem is proved.

Consequence 3.2 [4]. If σ is a nonidentity substitute from \mathbf{S}_k and the groupoid A includes more than one element, then the l -ary groupoid $\langle A^k, []_{l,\sigma,k} \rangle$ has no units.

Supposing in consequence 3.2 that $\sigma = (12 \dots k)$, we obtain statement 2.10.7 [3].

If we take a semi-group as a groupoid A in consequence 3.2, we obtain statement 3.7.3 [2].

Theorem 3.3. Let A be a semi-group, $l \geq 2$, and let σ be a substitute from \mathbf{S}_J satisfying the condition $\sigma^l = \sigma$. Then $\langle A^J, []_{l,\sigma,J} \rangle$ is an l -ary semi-group.

$$\begin{aligned} [\mathbf{x}_1 \mathbf{x}_2 \dots \mathbf{x}_{l-1} \mathbf{x}_l]_{l,\sigma,J}(j) &= \mathbf{x}_1(j) \mathbf{x}_2(\sigma(j)) \dots \mathbf{x}_{l-1}(\sigma^{l-2}(j)) \mathbf{x}_l(\sigma^{l-1}(j)), j \in J, \\ [\mathbf{x}_l \mathbf{x}_2 \dots \mathbf{x}_{l-1} \mathbf{x}_1]_{l,\sigma,J}(j) &= \mathbf{x}_l(j) \mathbf{x}_2(\sigma(j)) \dots \mathbf{x}_{l-1}(\sigma^{l-2}(j)) \mathbf{x}_1(\sigma^{l-1}(j)), j \in J \end{aligned}$$

for any $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_{l-1}, \mathbf{x}_l \in A^J$.

Sufficiency. From the commutativity of the semi-group A and from the condition $\sigma^{l-1}(j) = j$ the equality of the right parts of the written equation follows, from where we obtain

$$\begin{aligned} [\mathbf{x}_1 \mathbf{x}_2 \dots \mathbf{x}_{l-1} \mathbf{x}_l]_{l,\sigma,J}(j) &= [\mathbf{x}_l \mathbf{x}_2 \dots \mathbf{x}_{l-1} \mathbf{x}_1]_{l,\sigma,J}(j), j \in J, \\ [\mathbf{x}_1 \mathbf{x}_2 \dots \mathbf{x}_{l-1} \mathbf{x}_l]_{l,\sigma,J} &= [\mathbf{x}_l \mathbf{x}_2 \dots \mathbf{x}_{l-1} \mathbf{x}_1]_{l,\sigma,J}, \end{aligned} \quad (3.4)$$

which implies the semi-commutativity of the l -ary semi-group $\langle A^J, []_{l,\sigma,J} \rangle$.

Necessity. For the given $j \in J$, for any elements a and b of the semi-group A and its unit 1 we define functions $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_{l-1}, \mathbf{x}_l \in A^J$ so that

$$\mathbf{x}_1(j) = a, \mathbf{x}_2(\sigma(j)) = \dots = \mathbf{x}_{l-1}(\sigma^{l-2}(j)) = 1, \mathbf{x}_l(\sigma^{l-1}(j)) = b.$$

Then (3.4) follows from the semi-commutativity of $\langle A^J, []_{l,\sigma,J} \rangle$. From where, reasoning in the reverse order and taking into account the condition $\sigma^{l-1}(j) = j$ and the definition of the functions $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_{l-1}, \mathbf{x}_l$, we obtain

$$\begin{aligned} \mathbf{x}_1(j) \mathbf{x}_2(\sigma(j)) \dots \mathbf{x}_{l-1}(\sigma^{l-2}(j)) \mathbf{x}_l(\sigma^{l-1}(j)) &= \\ = \mathbf{x}_l(j) \mathbf{x}_2(\sigma(j)) \dots \mathbf{x}_{l-1}(\sigma^{l-2}(j)) \mathbf{x}_1(\sigma^{l-1}(j)), \end{aligned}$$

$$\mathbf{x}_1(j) \mathbf{x}_l(\sigma^{l-1}(j)) = \mathbf{x}_l(\sigma^{l-1}(j)) \mathbf{x}_1(j), ab = ba,$$

which means the commutativity of the semi-group A due to an arbitrary choice of $a, b \in A$. The theorem is proved.

Supposing in theorem 3.3 that $J = \{1, 2, \dots, k\}$, we obtain

Consequence 3.3. [3]. Let A be a semi-group, $k \geq 2$, $l \geq 2$, and let σ be a substitute from \mathbf{S}_k satisfying the condition $\sigma^l = \sigma$. Then $\langle A^k, []_{l,\sigma,k} \rangle$ is an l -ary semi-group.

Theorem 3.4. If a semi-group A includes a unity, and the substitute $\sigma \in \mathbf{S}_J$ satisfies the condition $\sigma^l = \sigma$, then the l -ary semi-group $\langle A^J, []_{l,\sigma,J} \rangle$ is semi-Abelian only when a semi-group A is Abelian.

Supposing in theorem 3.4 that $J = \{1, 2, \dots, k\}$, we obtain

Proof. According to consequence 2.4 we have

Consequence 3.4. [3]. If a semi-group A includes a unity, and the substitute $\sigma \in \mathbf{S}_k$ satisfies the condition $\sigma^l = \sigma$, then the l -ary semi-group $\langle A^k, []_{l,\sigma,k} \rangle$ is semi-Abelian only when a semi-group A is Abelian.

Theorem 3.5. If A is a group, σ is a substitute from \mathbf{S}_J satisfying the condition $\sigma^l = \sigma$, then $\langle A^J, []_{l,\sigma,J} \rangle$ is an l -ary group.

Supposing in theorem 3.5 that $J = \{1, 2, \dots, k\}$, we obtain

Consequence 3.5. [3]. If A is a group, σ is a substitute from \mathbf{S}_k satisfying the condition $\sigma^l = \sigma$, then $\langle A^J, []_{l,\sigma,J} \rangle$ is an l -ary group.

Theorem 3.6. Let A be a group, let σ be a substitute from \mathbf{S}_J satisfying the condition $\sigma^l = \sigma$. Then for any element \mathbf{a} of the l -ary group $\langle A^J, []_{l,\sigma,J} \rangle$ the function $\mathbf{u}(j) = (\mathbf{a}(\sigma^{l-2}(j)))^{-1} \dots (\mathbf{a}(\sigma(j)))^{-1}$ is an oblique element for \mathbf{a} , that is $\bar{\mathbf{a}} = \mathbf{u}$.

Supposing in theorem 3.6 that $J = \{1, 2, \dots, k\}$, we obtain

Consequence 3.6. [3]. Let A be a group, let σ be a substitute from \mathbf{S}_k satisfying the condition $\sigma^l = \sigma$. Then for any element $\mathbf{a} = (a_1, \dots, a_k)$ of the l -ary group $\langle A^k, []_{l,\sigma,k} \rangle$ the element

$$(a_{\sigma^{l-2}(1)}^{-1} \dots a_{\sigma(1)}^{-1}, \dots, a_{\sigma^{l-2}(k)}^{-1} \dots a_{\sigma(k)}^{-1})$$

is an oblique element for \mathbf{a} , that is

$$\bar{\mathbf{a}} = (a_{\sigma^{l-2}(1)}^{-1} \dots a_{\sigma(1)}^{-1}, \dots, a_{\sigma^{l-2}(k)}^{-1} \dots a_{\sigma(k)}^{-1})$$

Supposing in consequence 3.6 that $l = k + 1$, $\sigma = (12 \dots k)$, we obtain

Consequence 3.7. [3]. If A is a group, then for any element $\mathbf{a} = (a_1, \dots, a_k)$ of a $(k+1)$ -ary group $\langle A^k, []_{k+1,k} \rangle$ the element $\bar{\mathbf{a}} = (c_1, \dots, c_k)$, where $\hat{a}_j = a_{j-1}^{-1} \dots a_1^{-1} a_k^{-1} \dots a_{j+1}^{-1}$, $j = 1, \dots, k$, is oblique for \mathbf{a} .

The consequences for the case $J = \{1, 2, \dots, k\}$ were formulated above for each of theorems 3.1–3.6. Similar consequences are true for the sets $J = N$ and $J = Z$.

References

1. Post, E.L. Polyadic Groups / E.L. Post // Trans. Amer. Math. Soc. — 1940. — Vol. 48, № 2. — P. 208–350.
2. Galmak A.M. Polyadic Associative Operations on Cartesian Powers. Proceedings of Belarus National Academy. — 2008. — №3. — P. 28–34.
3. Galmak A.M. Polyadic Operations on Cartesian Powers. — Minsk: the BSU Publishing Centre, 2009. P. — 265.
4. Galmak A.M. About the operation $[]_{l,\sigma,k}$. Proceedings of A. Kuleshov Mogilev State University. — 2010 — № 2. P.34–38.
5. Kulazhenko Yu. I. On Semi-Centers of l -ary Groupoids / Problems of physics, mathematics and technology. — 2013. — №2(15). — P. 76–80.
6. Kulazhenko Yu.I. On Centers of l -ary groupoids / Proceedings of Masherov Vitebsk State University. — 2013. — №3(75). P. 5–11.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ АЛГОРИТМОВ ОТБОРА ИНФОРМАТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ В ЗАДАЧЕ РАСПОЗНАВАНИЯ ПОЛА И ВОЗРАСТА ЧЕЛОВЕКА

Лосева Елена Давидовна

Магистрант Сибирского государственного аэрокосмического, университета имени академика

М. Ф. Решетнева, г. Красноярск

EFFECTIVENESS ANALYSIS OF OPTIMISATION ALGORITHMS FOR FEATURE SELECTION IN TASK OF RECOGNITION HUMAN'S GENDER AND AGE

Loseva Elena, Master of Siberian State Aerospace University named after academician M. F. Reshetnev, Krasnoyarsky

АННОТАЦИЯ

Повышение производительности диалоговых систем, основанных на естественном языке, является актуальной научно – технической задачей. Распознавание пола и возраста человека на основе речевого сигнала представляет собой подход, способный улучшить качество работы таких систем посредством определения критических точек в диалоге между человеком и компьютером для адаптации диалога. Для повышения качества распознавания информации в этой статье рассматривается применение различных алгоритмов для оптимизации процесса отбора информативных признаков. Проведен сравнительный анализ эффективности стандартного метода и оптимизированного различными алгоритмами. По результатам исследования применение оптимизационных алгоритмов показало эффективные результаты, точность распознавания была повышена.

ABSTRACT

Increased productivity dialogue systems based on natural language is an actual scientific - technical problem. Recognition of gender and age of the person based on speech signal is an approach that can improve the performance of such systems by identifying critical points in the dialogue between humans and computers for adapt the dialogue. For improving effectiveness of recognition in this article presented different optimization algorithms for feature selection. Have been done the comparative analysis of standard method of classification and optimized with different algorithms. After research, application of different optimization algorithms showed effectiveness, accuracy of recognition was increased.

Ключевые слова: Оптимизация информативных признаков; распознавание пола и возраста; звуковой сигнал
Keywords: Optimization of feature selection; recognition of human's age and gender; sound signal

Повышение качества диалоговых систем остается актуальной научно – технической задачей на сегодняшний день. Использование процедуры идентификации улучшает качество распознавания информации на основе речевого сигнала говорящего, так как становится возможным построение моделей эмоций конкретного человека, а, следовательно, улучшает качество взаимодействия человека и системы. Что позволяет сделать взаимодействие

в режиме «человек – машина» более комфортным и продуктивным. Выбор подходящих параметров речевых сигналов и алгоритма моделирования для задач идентификации говорящего остаются важными проблемами [1, с. 398–423]. Цель любого разработчика той или иной программы – это достижение поставленной задачи с максимальной точностью. Средства достижения цели могут быть различными: оптимизация отбора информативных признаков (англ. feature selection) [2, с. 81], так же выбор

функций пригодности или нескольких функций пригодности (если речь идет о многокритериальности). В этой статье рассматривается применение алгоритмов для оптимизации процесса отбора информативных признаков, что позволит повысить точность распознавания, а, следовательно, повысить надежность системы [3, с. 81-84]. Применение оптимизационных алгоритмов позволяет отобрать наиболее релевантные признаки [4, с. 607]. Полученный набор данных (признаков) участвует в классификации. Что позволяет не только повысить точность классификации, но и экономить вычислительные ресурсы [5, с. 273–324].

Так как задача распознавания звуковых сигналов предполагает наличие выборочных данных, представляющих собой характеристики звуковых волн, то для создания базы данных необходимое количество звукозаписей 150. Для распознавания возраста человека была создана база данных RSDB – A (англ. Russian Sound Data Base – Age), которая состоит из голосов людей от 14 лет до 18 и от 19 до 60 лет. Для распознавания пола человека была создана RSDB – G (англ. Russian Sound Data Base – Gender), которая состоит из голосов людей мужского и женского пола. Обработка звукозаписей проводилась с использованием программных пакетов: Notepad++ [6, с. 1459–1462], Praat («script») [7, с. 341–345.], Excel 97-2003. Алгоритм создания баз данных RSDB – A, RSDB – G:

1. На первом этапе проводится предобработка звукозаписей в программе Praat с дополнительным модулем «script». Извлекаются следующие характеристики звуковых волн: time, pitch, intensity, formant 1, formant 2, formant 3. Для загрузки звукозаписей выбирается «Read from File», «Open Praat script», далее выбирается «Create Table». Через опцию «Run» запустить программу. Указать место хранения звукозаписей: «input» (например, «C:\Users\DNS\...») и место, куда будут сохранены обработанные данные: «output» (например, «C:\Program Files (x86)\...»). Эта процедура проводится для каждой звукозаписи.
2. Для оформления извлеченных звуковых характеристик в базу данных формата «xls». В программе Notepad++ открыть все созданные файлы «N.xls» с данными и провести замену формата числа с точки на запятую. Копировать полученные данные в программу Excel, удалить первый столбец с наименованием «time». Вычислить среднее значение по остальным пяти столбцам. Полученные средние значения расположить построчно с указанием номера класса («0» или «1»). Пример приведен в таблице 1 и 2.

Таблица 1

Оформление базы данных RSDB – G

woman1	100	63,15	604,23	1907,05	3041,63	0
...
womanN	86,12	160,52	1110,12	2052,48	3350,78	0
man1	40,56	57,62	829,73	2035,27	3282,73	1
...
manN	94,25	108,56	1100,89	1959,98	4093,55	1

Таблица 2

Оформление базы данных RSDB – A

adult1	100	63,15	604,23	1907,05	3041,63	0
...
adultN	86,15	160,52	1110,12	2052,48	3350,78	0
young1	40,56	57,623	829,73	2035,27	3282,75	1
...
youngN	94,25	108,56	1100,89	1959,98	4093,55	1

Таблица 3

Характеристики звуковых БД

БД	Язык	Объем базы данных	Количество классов	Объем БД, мин.	Средняя продолжительность речевого сигнала, сек.
RSDB – A	Русский	600	Совершеннолетний, несовершеннолетний человек	29,7	1284
RSDB – G	Русский	800	Мужской, женский пол	38,9	1929

3. Так как реализация распознавания пола и возраста спикера в этой статье проводилась в программе Rapid Miner v.5.3 [8, с. 26-485], то созданные базы данных необходимо прикрепить к общей структурной схеме с помощью блока «Read Excel». Загрузка производится с помощью «Import configuration Wizard». В открывшемся окне на шаге 1 – 3 все параметры остаются без изменения, а на 4 шаге указываются следующие характеристики: в первой

колонке «ID» указывается binominal, id и в последней колонке «Class» указывается binominal, label. Полученный блок «Read Excel» прикрепить к общей схеме.

Звуковые сигналы, сформированные в базах данных, имеют следующие характеристики (таблице 3).

Для процесса оптимизации информативных признаков были выбраны следующие алгоритмы [9, с. 5-20]:

- Optimize Selection (Evolutionary): отбор признаков с использованием генетического алгоритма [10, с. 19–23].
 - Optimize Weights (Evolutionary): оптимизация весовых коэффициентов с использованием генетического алгоритма.
 - Optimize Weights (Forward): оптимизация весовых коэффициентов.
 - Optimize Weights (PSO): оптимизация весовых коэффициентов с определением каждому решению меры качества.
 - Forward Selection: выбор оптимальных признаков (производительность оценивается с помощью внутренних операторов (перекрестной проверкой).
 - Backward Elimination: выбор оптимальных признаков (производительность оценивается с использованием внутреннего оператора исключения).
- Предложенные алгоритмы оптимизации классификации пола и возраста были протестированы с использованием метода последовательной мини – оптимизации Дж. Платта (англ. Sequential Minimal Optimisation – SMO).

Таблица 4

Алгоритм	Начальные установки	Надежность работы, %	
		База Данных	
		RSDB – A	RSDB – G
Optimize Selection (Evolutionary)	Количество особей: 60, поколений: 120, селекция: турнир	91,18	94,25
Optimize Weights (Evolutionary)	Количество особей: 60, поколений: 120, селекция: турнир	91,18	94,8
Optimize Weights (Forward)	оптимизация весовых коэффициентов	94,12	92,05
Optimize Weights (PSO)	Количество индивидуумов = 80, Количество поколений = 120, селекция: рулетка. Min weight = 0, Max weight = 1	92,18	92,04
Forward Selection	Speculative round =15, Max round of attributes=15	94,18	94,5
Backward Elimination	Speculative round =15, Max round of elimination=15	94,56	92,78
Усредненные показатели надежности классификации с применением алгоритмов оптимизации, %		91,98	93,2
Усредненные показатели надежности стандартной классификации, %		82,52	83,2
Улучшение, %		9,98	10,4

В таблице 4 приведены результаты эффективности работы стандартной классификации и результаты классификации с применением различных алгоритмов оптимизации. Для вычисления надежности работы классификаторов было взято количество прогонов – 15, в расчете использовались результаты с точностью классификации не ниже 75%. Каждая база данных делилась на наборы объемом 20% и 80% для теста и обучения, соответственно. Необходимые ресурсы, выделенные для работы оптимизационных алгоритмов, указаны в таблице 4.

Анализ полученных результатов показал, что оптимизация процесса отбора информативных признаков повышает качество распознавания. В сравнении со стандартным методом показатели надежности имеют значительные преимущества и составляют в среднем для распознавания пола: 10,4 %, а для распознавания возраста: 9,98%. Очевидно, что точность классификации, а, следовательно, и надежность работы алгоритма сильно зависит от количества речевых данных для каждого класса, а также выбора алгоритма оптимизации.

Для повышения качества работы диалоговых систем необходимо совершенствовать технологии, основанные на «человеко-машинной» коммуникации. Процесс взаимодействия в таком режиме практически лишен «живого» общения, что негативно сказывается на взаимопонимании между человеком и системой (машиной). Распознавание информации о спикере, его психоэмоциональном состоянии или его личности, представляет собой актуальное направление развития диалоговых систем. В первую очередь, ориентация на человека, учет его эмоций позволят сделать процесс взаимодействия менее искусствен-

ным. Что в свою очередь, поможет вызвать дополнительный интерес к данной форме коммуникации. Кроме того, использование информации о спикере позволяет строить более точные модели для распознавания речи человека. Поэтому, предложенный в этой статье метод направлен на повышение точности распознавания информации. В ходе экспериментов была продемонстрирована высокая эффективность работы подхода. Что может позволить в дальнейшем применить этот подход для интеграции интеллектуальных модулей в диалоговую систему, предназначенных для распознавания разных психотипов человека, а также идентификации спикера по голосовому сигналу.

Литература

1. Haq S., Jackson P. Machine Audition: Principles, Algorithms and Systems, chapter Multimodal Emotion Recognition // IGI Global, Hershey PA. Aug. 2010.
2. Christopher Winship, David J. Harding. The overall strategy for the identification of age, period. Cohort model: mechanisms approaches: Harvard University, 2004.
3. Местецкий Л. М. Математические методы распознавания образов: курс лекций. Москва: МГУ, 2002-2004.
4. Прикладная статистика: Классификации и снижение размерности: справ. изд./ С. А. Айвазян [и др.]; под ред. С. А. Айвазяна. М.: Финансы и статистика, 1989.
5. Kohavi R., John G. H. Wrappers for feature subset selection // Artificial Intelligence, 97. 1997.
6. Eyben F., Wöllmer M., Schuller B. Opensmile: the munich versatile and fast opensource audio feature

- extractor // Proceedings of the Intern. Conf. on Multimedia, 2010. ACM.
7. Boersma P. Praat, a system for doing phonetics by computer. Glot international, 5(9/10), 2002.
 8. Fareed Akthar, Caroline Hahne. Rapid Miner 5: Operator reference// Dortmund, 2012.
 9. Hall M. [et al.]. The WEKA Data Mining Software: An Update, SIGKDD Explorations. 2009. Vol. 11, iss. 1.
 10. Daridi F., Kharma N., Salik, J. Parameterless genetic algorithms: review and innovation // IEEE Canadian Review. 2004, (47).

ПОНЯТИЕ ПОПОЛНЕНИЯ В АБСТРАКТНЫХ КЛАССАХ СХОДИМОСТИ

Ловягин Юрий Никитич

доцент, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информатики Санкт-Петербургского Государственного университета, г. Санкт-Петербург.

CONCEPT REPLENISHMENT IN ABSTRACT CONVERGENCE CLASS

Lovyagin Yuri Nikitich, docent, candidat of matematik, assistant professor, Saint Petersburg State University, Saint Petersburg.

АННОТАЦИЯ

Исследуется вопрос о необходимых и достаточных свойствах сходимости для существования пополнения.

ABSTRACT

The question of the necessary and sufficient for the existence of convergence properties of replenishment.

Ключевые слова: сходимость, полнота, пополнение.

Keywords: convergence, completeness.

Все рассматриваемые в заметке понятия являются общепринятыми или обобщениями общепринятых.

Напомним, что направлением называется частично упорядоченное множество A , в котором любые два элемента имеют общего последователя: $\forall x \in A \forall y \in A \exists z \in A x < z \& y < z$.

Декартово произведение $A \times B$ двух направлений A и B считаем упорядоченным по координатам: $\langle \alpha_1, \beta_1 \rangle \leq \langle \alpha_2, \beta_2 \rangle$ тогда и только тогда, когда $\alpha_1 \leq \alpha_2 \& \beta_1 \leq \beta_2$.

Обобщённой последовательностью $x_\alpha (x_\alpha \in X, \alpha \in A)$, в дальнейшем просто последовательностью, называется функция, заданная на направлении и принимающая значение в X , при этом x_α есть значение функции на элементе α .

Если имеется две последовательности $x_\alpha \alpha \in A$ и $y_\beta \beta \in B$, то считаем, что обе они заданы на направлении $A \times B$ так, что $x_{\alpha\beta} = x_\alpha, y_{\alpha\beta} = y_\beta (\alpha \in A, \beta \in B)$.

Пусть X -- некоторое множество, Ξ -- класс последовательностей в X . Пусть, далее, определена функция \lim , заданная на Ξ и принимающая значение в X . Функцию \lim будем называть функцией сходимости, а её значение $\lim x_\alpha$ -- пределом последовательности x_α .

Класс Ξ будем называть классом сходимости, если выполнены условия:

если для каждого $\alpha x_\alpha = x$, то $x_\alpha \in \Xi$ и $\lim x_\alpha = x$;

если $x_\alpha \alpha \in A$ последовательности класса Ξ , $A' \subset A$ -- кофинальное поднаправление, то последовательность $y_{\alpha'} = x_{i(\alpha')}$, где $i: A' \rightarrow A$ -- каноническое вложение, принадлежит классу Ξ , при этом $\lim y_{\alpha'} = \lim x_\alpha$;

– если \oplus -- коммутативная ассоциативная обратимая бинарная операция на множестве X , $x_\alpha \in \Xi, y_\beta \in \Xi$, то последовательность $z_{\alpha\beta} = x_\alpha \oplus y_\beta$ принадлежит классу Ξ , при этом $\lim z_{\alpha\beta} = \lim x_\alpha \oplus \lim y_\beta$;

– если \oplus -- коммутативная ассоциативная обратимая бинарная операция на множестве X , $x_\alpha \in \Xi, \div$ -- операция обратная к \oplus и $y_{\alpha\beta} = x_\alpha \div x_\beta$, то $y_{\alpha\beta} \in \Xi$ и $\lim y_{\alpha\beta} = \Theta$, где Θ -- нейтральный элемент операции \oplus ;

– если ρ -- бинарное отношение на X , $x_\alpha, y_\alpha \in \Xi$ и $x_\alpha \rho y_\alpha$ при всех $\alpha \in A$ таких, что для некоторого $\alpha_0 \in A \alpha_0 \rho \alpha$, то $\lim x_\alpha \rho \lim y_\alpha$;

– если $\lim x_{\alpha\beta} = x$, то $\lim(\lim(x_\alpha)_\beta) = x$, точнее, пусть $y_\beta = \lim x_{\alpha\beta}$ при фиксированном β , тогда $\lim y_\beta = x$.

– Принципом диагонали назовём следующее свойство последовательности $x_{\alpha\beta}$:

– если $x_\alpha = \lim x_{\alpha\beta}$ при каждом фиксированном α и $\lim x_\alpha = x$, то существует конфинальное поднаправление $\beta_\alpha \subset \beta$ такое, что $\lim x_{\alpha\beta_\alpha} = x$.

Последовательность x_α элементов абелевой группы X с выделенным классом сходимости Ξ назовём фундаментальной, если $\lim(x_\beta - x_\alpha) = 0$.

Абелева группа X с выделенным классом сходимости Ξ называется полной, если для любой последовательности $x_\alpha \in X$ $x_\alpha \in \Xi$ тогда и только тогда, когда x_α является фундаментальной.

Теорема 1. В абелевой группе с классом сходимости Ξ всякая последовательность $x_\alpha \in \Xi$ является фундаментальной.

Пополнением абелевой группы X с выделенным классом сходимости Ξ называется абелева группа Y с выделенным классом сходимости Ψ такая, что диаграмма

$$\begin{array}{ccc} X & \rightarrow & Y \\ \downarrow & & \downarrow \\ X' & \lrcorner & \end{array}$$

коммутативна при любой полной абелевой группе X' с выделенным классом сходимости Ξ' . Здесь стрелки означают гомоморфизмы абелевых групп, сохраняющие сходимость.

Теорема 2. Если в условиях теоремы 1 выполнен принцип диагонали для каждой последовательности $x_{\alpha\beta}$

, то существует единственное с точностью до изометрии пополнение группы.

Метризирующей структурой назовём упорядоченную абелеву группу E с выделенным классом сходимости Ξ .

Пусть M -- некоторое непустое множество, E -- метризирующая структура, $\rho: M \times M \rightarrow E$ -- функция, обладающая свойствами:

$$\begin{aligned} \rho(a,b) &\geq 0 \text{ для всех } a,b \in M; \\ \rho(a,a) &= 0 \text{ для любого } a \in M; \\ \rho(a,b) &= \rho(b,a) \text{ для всех } a,b \in M; \\ \rho(a,b) &\leq \rho(a,c) \oplus \rho(c,b) \text{ для всех } a,b,c \in M. \end{aligned}$$

Класс сходимости Ξ порождает класс метрической сходимости Ξ_ρ во множестве M по правилу: $a_\alpha \in \Xi_\rho$

тогда и только тогда, когда для некоторого $a \in M$ $\rho(a, a_\alpha) \in \Xi$. Элемент a назовём метрическим пределом последовательности a_α , в обозначениях $a = \rho \lim a_\alpha$.

Естественным образом определяется понятие метрической фундаментальности и метрической полноты, а также метрического пополнения.

Теорема 3. Для существования метрического пополнения необходимо и достаточно, чтобы сходимость в метризирующей структуре удовлетворяла принципу диагонали.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОДПороГОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК УЛЬТРАТОНКИХ ТРАНЗИСТОРНЫХ НАНОСТРУКТУР

Масальский Николай Валерьевич

кандидат физ.-мат. Наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Научно-исследовательский институт системных исследований

SIMULATION OF SUBTHRESHOLD CHARACTERISTICS OF ULTRATHIN TRANSISTOR NANOSTRUCTURES

Masalsky Nikolay Valeryevich, Ph.D, Scientific Research Institute for System Analysis

АННОТАЦИЯ

Обсуждается 2D математическая модель распределения подпорогового тока для ультратонких нанотранзисторов со структурой «кремний на изоляторе» и «германий на изоляторе». Модель получена непосредственно из решения уравнений Пуассона и Шредингера. Из результатов моделирования следует, что уменьшение толщины структуры приводит к резкому ограничению подпорогового тока. При этом структуры «германий на изоляторе» характеризуются существенно более высоким уровнем подпорогового тока по сравнению с кремниевыми структурами.

ABSTRACT

The 2D mathematical model of distribution of subthreshold current for ultrathin nanotransistors with structure "silicon on insulator" and "germanium on insulator" is discussed. The model is received directly from the solution of Poisson and Schrödinger equations. Follows from results of simulation that reduction of thickness of structure leads to sharp restriction of subthreshold current. Thus structures "germanium on insulator" are characterized by significantly higher level of subthreshold current in comparison with silicon structures.

Ключевые слова: двухзатворный нанотранзистор; аналитическая модель; подпороговый ток; кремний на изоляторе; германий на изоляторе

Keywords: double gate nanotransistor; analytical model; subthreshold current; silicon on isolator; germanium on an insulator

Введение

Перспективные сценарии масштабирования полупроводниковых устройств, устанавливаемые International Technology Roadmap for Semiconductors (ITRS) [1], выдвигают на передний план исследований мультитранзисторные «кремний на изоляторе») транзисторные архитектуры со структурой «кремний на изоляторе», которые должны заменить классические объемные кремниевые КМОП транзисторы при переходе к будущим ультра малым топологическим нормам [1]. Такие архитектуры характеризуются возможностью использовать более толстый подзатворный диэлектрик, превосходными коротко-канальными характеристиками, улучшением мобильности в нелегированной тонкой рабочей области и устранением случайных эффектов легирующей примеси в канале из-за высоколегированных областей стока и истока [2]. При этом задача точного моделирования характеристик ультра тонких транзисторов у границы области масштабирования усложняется в разы по сравнению с моделированием транзисторных структур даже с 65 нм топологическими нормами [3]. Точное моделирование исследуемого типа транзисторов требует самосогласованного решения уравнений Пуассона и Шредингера на основе, например, формализма неравновесных функций Грина, учитывающие в полной мере квантовые эффекты [4]. Но с точки зрения проектирования наноразмерных КМОП схем использование данного метода - это недопустимая роскошь и с точки зрения сложности и с точки зрения вычислительной стоимости [4]. Следовательно, необходим поиск новых методов и технологий для того, чтобы преодолевать эти ограничения.

Одной из ключевых характеристик двух затворных ультратонких КМОП транзисторов со структурой КНИ («кремний на изоляторе») является подпороговый ток [1]. Физика рассматриваемых устройств с параметрами близкими к границе области масштабирования отличается от классических КМОП транзисторов. Два основных механизма, которые определяют уровень подпорогового тока - это коротко-канальные эффекты (ККЭ) и эффекты размерного квантования (ЭРК). Для того, чтобы надлежущим

образом учесть как классические, так и квантовые эффекты необходимо самосогласованное решение уравнений Пуассона и Шредингера. В данной работе рассматривается новый подход 2D моделирования подпорогового тока двух затворных КНИ КМОП нанотранзисторов, основанный на аналитическом самосогласованном решении уравнений Пуассона и Шредингера. Кроме того, анализируемый класс транзисторов представляет новые вызовы аналитическому схемотехническому моделированию, связанному с баллистическим транспортом носителей [2, 5, 6].

1. Аналитическая модель

Обобщенная 2D аналитическая модель подпорогового тока для полностью обедненных двух затворных ультра тонких КНИ КМОП нанотранзисторов совмещает решение 2D уравнение Пуассона дополненное решением 1D уравнения Шредингера. Она учитывает как ККЭ так и ЭРК. Итоговое выражение для подпорогового тока транзистора в режиме слабой инверсии может быть записано так:

$$I_{sub} = \frac{\mu kT(1 - e^{-\frac{qU_{ds}}{kT}})}{L_g} \int_{-t_s/2}^{t_s/2} dy \int_{-t_s/2}^{t_s/2} n_c(x, y) dx \tag{1}$$

где q – заряд электрона, μ – подвижность носителей, L_g – длина затвора, t_s – толщина рабочей области транзистора, T – температура, k – константа Больцмана, U_{ds} – напряжение сток-исток, функция $n_c(x, y)$ в интеграле представляет распределение эффективной концентрации носителей по всему объему рабочей области:

$$n_c(x, y) = n_c^{QM}(x) e^{\frac{q\varphi(x,y)}{2kT}}$$

Распределение потенциала в рабочей области транзистора подчиняется выражению:

$$\varphi(x, y) = \left(\frac{(u_{bi} + l^2 A_f)(e^{\frac{L_g}{l}} - 1) - U_{ds}}{e^{\frac{L_g}{l}} - e^{-\frac{L_g}{l}}} e^{-\frac{y}{l}} + \frac{(u_{bi} + l^2 A_f)(e^{-\frac{L_g}{l}} - 1) - U_{ds}}{e^{-\frac{L_g}{l}} - e^{\frac{L_g}{l}}} e^{\frac{y}{l}} - l^2 A_f \right) \left(1 + \frac{C_f}{\epsilon_s} x - \frac{x^2}{l^2} \right) + x \frac{C_f}{\epsilon_s} [-U_f + U_{FB}^f] + \frac{A_f}{2} x^2 \tag{2}$$

и

$$A_f = \frac{eN_A}{\epsilon_s} - 2 \frac{C_f(1 + \frac{C_b}{C_s})(U_f - U_{FB}^f) + C_b(U_b - U_{FB}^b)}{t_s^2(C_b + 2C_s)} \tag{3}$$

где $l = t_s \sqrt{\frac{(1 + 2\frac{C_s}{C_b})}{2(1 + \frac{C_f}{C_s} + \frac{C_f}{C_b})}}$ – характеристическая длина, ϵ_s – диэлектрическая рабочей области, N_A – концентрация ле-

гирования рабочей области, C_s – емкость рабочей области, C_f – емкость фронтального затвора, C_b – емкость обратного затвора, t_f – толщина подзатворного диэлектрика фронтального затвора, t_b – толщина подзатворного

диэлектрика обратного затвора, U_f - напряжение на фронтальном затворе, U_b - напряжение на обратном затворе, U_{fbf} - напряжение плоских зон фронтальном затворе, U_{bi} - встроенная разность потенциалов.

1D распределение эффективной концентрации носителей с учетом зонной структуры [7]:

$$n_i^{QM}(x) = e^{-\frac{E_g}{2kT}} \frac{kT}{\pi \hbar^2} \sum_{ij} g_i m_i^* e^{-\frac{qE_{ij}}{kT}} |\Psi_j(x)|^2 \quad (4)$$

и

$$|\Psi_j(x)|^2 = \frac{2}{t_s} \left[\sin\left(\frac{j\pi(x + \frac{t_s}{2})}{t_s}\right) \right]^2 \quad (5)$$

где E_g – ширина запрещенной зоны, \hbar – постоянная

Планка, m^* – эффективная масса, E_{ij} – энергия собственных значений (здесь, индекс i представляет долину (продольный или поперечный), и j - индекс поддиапазона).

2D потенциал $\varphi(x, y)$ в рабочей области получен из решения уравнения Пуассона методом разделения переменных. Концентрация носителей $n_i^{QM}(x)$ вычислена исходя из плотности состояний и вероятности размещения на основе 1D решения волнового уравнения. Волновая функция $\Psi(x)$ и энергия собственных значений E_{ij} получены из решения уравнения Шредингера, в предположении, что носители ограничены в бесконечной потенциальной яме ширины t_s [7].

Подвижность носителей в КНИ нанотранзисторах является функцией электрического поля в его рабочей области. При этом считают независимое факторизованное разделение поля вдоль оси y и вдоль оси x на продольную и поперечную компоненты [8]: $\mu = \mu(E_x)\mu(E_y)$, где

$\mu(E_x)$, $\mu(E_y)$ - зависимости подвижности как функции напряженности поперечного и продольного полей соответственно. Следует отметить, что учет распределения поля в модели подвижности основан на экспериментальных данных и является эмпирическим. Тогда выражение

для $\mu(E_x)$ имеет вид $\mu(E_x) = \frac{\mu_0}{1 + \mathcal{G}_E \left| \frac{\partial \phi(x, y)}{\partial x} \right|}$, где μ_0 – значение подвижности в области малых полей, \mathcal{G}_E – коэффициент деградации подвижности, выбираемый из условий эксперимента. Выражение для $\mu(E_y)$ имеет вид

$$\mu(E_y) = \frac{\mu(E_x)E_c}{E_c + E_y} = \frac{2v_{sat}\mu(E_x)L}{2v_{sat}L + \mu(E_x)U_{ds}}$$

где $E_c = \frac{2v_{sat}}{\mu_x}$ - напряженность критического поля, v_{sat} - дрейфовая скорость насыщения. Анализ данного выражения показывает, что подвижность носителей ограничена величиной $\mu(E_x)$ при нулевом смещении транзистора. Для случая больших продольных полей подвижность нано-

транзистора стремится к величине $\frac{2v_{sat}L_g}{U_{ds}}$, то есть не зависит от поперечного поля.

2. Результаты моделирования

Результаты моделирования, выполненные по представленной выше модели, помогают проанализировать тенденции изменения подпорогового тока (или тока утечки) при масштабировании топологических параметров в соответствии с ITRS2014 [1] и использовании различных материалов рабочей области. На рис. 1 и 2 показаны обобщенные характеристики прототипа с длиной канала $L_g = 15$ нм, толщиной подзатворного диэлектрика $t_f = 0.7$ нм и пониженном напряжении питания U_{dd} для транзисторных структур КНИ и «германий на изоляторе», соответственно.

Следует отметить, что прямая зависимость подпорогового тока от смещения на контактах или от топологических параметров имеет в общем случае не монотонный характер. Вклад диффузных и туннельных токов существенно может меняться в рамках одного образца. Что в свою очередь отражается на таком ключевом параметре как пороговое напряжение. Поэтому мы представляем результаты, где такие корректировки учтены, при этом, исключая из анализа ряд других механизмов утечки, например, туннельный ток затвора.

Германий - материал с узкой запрещенной зоной, поэтому транзисторы на его основе имеют чрезвычайно большой ток утечки выше, чем 0.1 мкА/мкм в отличие от кремневых структур (рис. 1). Однако, если технология позволяет снизить толщину рабочей области меньше 4 нм, возможно ограничить I_{sub} ниже 0.1мкА/мкм. Масштабирование параметра t_s улучшает производительность устройства, подавляя ККЭ и уменьшая вклад туннельных токов утечки. Как следует из результатов моделирования, уровень I_{sub} в структурах на германии может быть снижен

до 1000 раз при масштабировании t_s до 3 нм (рис. 2), из-за увеличенной запрещенной зоны квантованием поддиапазонов [9]. Так при масштабировании t_s , ток насыщения увеличивается в 2.5 раза, но одновременно электроны становятся более тяжелыми, что может привести к потере преимущества по сравнению с кремнием.

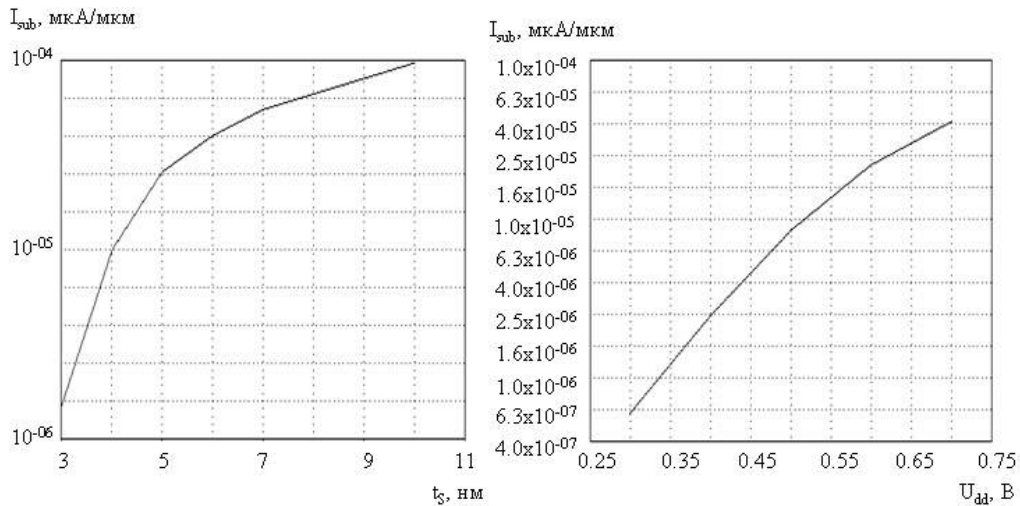


Рис. 1. Зависимость I_{sub} : левый - от толщины t_s при $U_{dd}=0.5$ В, правый - от U_{dd} при $t_s=5$ нм

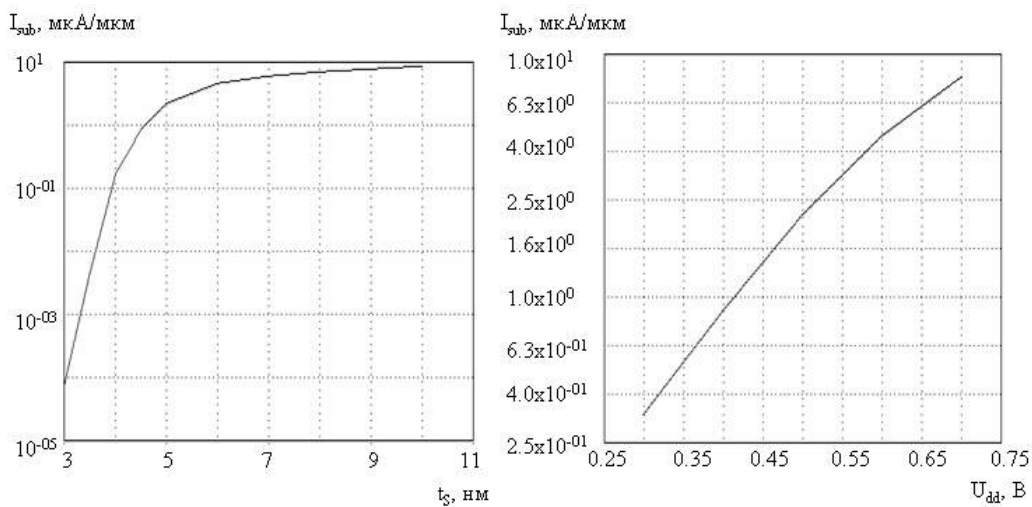


Рис. 2. Зависимость I_{sub} : левый - от U_{dd} при $t_s=5$ нм, правый - от толщины t_s при $U_{dd}=0.5$ В

Масштабирование U_{dd} приводит к положительным результатам для обоих исследуемых материалов т.к. оно существенно снижает вклад туннельных токов в утечку (рис. 1 и рис. 2) посредством уменьшения максимального электрического поля в рабочей области, что также уменьшает энергию переключения. Это приведет к тому, что структуры на германии при напряжении питания $U_{dd}=0.5$ В будут обеспечивать более высокий ток I_{on} , чем кремниевые при $U_{dd}=0.7$ В. Следовательно, транзистор на германии будет использовать в идеальном случае только

чуть больше половины активной энергии, расходуемой транзистором на Si. Однако, возможные большие пороговые напряжения для некоторых структур на германии [10] препятствуют тому, чтобы U_{dd} масштабировался ниже 0.4 В где они начинают управлять меньшими токами, чем в кремнии.

На рис. 3 иллюстрирует изменение подпорогового тока при масштабировании длины затвора КНИ транзисторных структур.

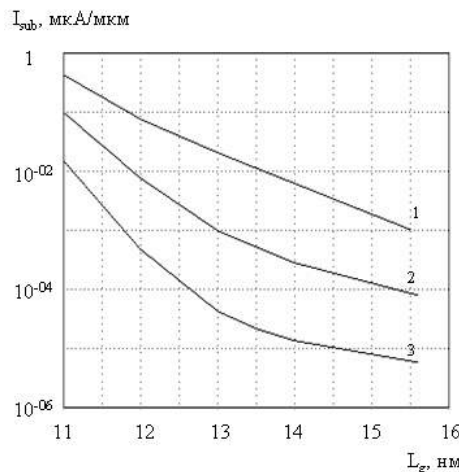


Рис. 3. Зависимость $I_{sub}(L_g)$ для разных t_s при $t_f = 1$ нм, $U_{dd} = 0.8$ В, где 1- $t_s = 5$ нм, 2- $t_s = 4$ нм, 3- $t_s = 3$ нм

Теоретически масштабирование параметра L_g улучшает быстродействие электронных устройств. Однако, результаты моделирования предупреждают о негативных последствиях, связанных с резким возрастанием подпорогового тока. Ситуация на границе области масштабирования для КНИ при $L_g = 11$ нм соответствует случаю структур германий на изоляторе, где ограничить данный ток можно только для t_s ниже 4 нм. И если для кремния хорошо исследованы изменения зонной структуры, то зонные структуры ультра коротких транзисторов германий на изоляторе, в частности, отклонение ее от параболического профиля [10], требуют более детального изучения, с использованием атомистического моделирования.

Заключение

В работе представлена 2D математическая модель распределения подпорогового тока для ультратонких двух затворных КМОП транзисторов со структурой «кремний на изоляторе» и «германий на изоляторе». Модель получена непосредственно из решения уравнений Пуассона и Шредингера и объединяет коротко-канальные и квантовые эффекты, квазибаллистический транспорт носителей и зонную структуру материала рабочей области транзистора. Результаты моделирования выбранной транзисторной архитектуры с различными материалами рабочей области (кремний и германий) предсказывают, что масштабирование по толщине рабочей области приводит к резкому (на несколько порядков) ограничению подпорогового тока. Структуры на германии характеризуется существенно более высоким уровнем подпорогового тока по сравнению с кремниевыми структурами. Масштабирование по длине затвора приводит к резкому возрастанию уровня подпорогового тока, что ограничивает масштабируемость транзисторных структур. На границе области масштабирования толщина рабочей области не может превышать 4 нм.

Литература

1. International Technology Roadmap for Semiconductors 2014 - Режим доступа: <http://public.itrs.net>
2. Chau R. Advanced depleted-substrate transistors: single-gate, double-gate and tri-gate // Intl. Conf. on Solid State Devices and Materials, Nagoya, Japan. – 2002. – P. 68–69
3. Hisamotol D. FinFET – a self-aligned double-gate MOSFET scalable to 20nm // IEEE Trans. Electron Devices.-2000.-12(47). - P. 2320–2325
4. Ren Z., Venugopal R., Goasguen S. NanoMOS 2.5: a MOSFETs // IEEE Trans Electron Devices.-2003.- № 6(50). - P. 1914-1920
5. Aniket A., Breed D., Kenneth P., Roenker G. Comparison of the scaling characteristics of nanoscale SOI N-channel multiple-gate MOSFETs // Analog Integr Circ. Sig. Process.-2008.- № 1(56). - P. 135–141
6. Масальский Н. В. Оптимизация параметров двух затворных суб- 20 нм КНИ КМОП транзисторов с архитектурой «без перекрытия» // Микроэлектроника.- 2012.- № 1(41). - С. 57-64
7. Trivedi V. P., Fossum J. G. Quantum-mechanical effects on the threshold voltage of undoped double-gate MOSFETs // IEEE Electron Device Lett.- 2005.- № 8(26).- P. 579–582
8. Esseni D., Mastrapasqua M., Celler G K., Fiegna C., Selmi L., Sangiorgi E. An experimental study of mobility enhancement in ultrathin SOI transistors operated in double-gate mode // IEEE Trans. Electron Devices.- 2003. - № 3(50). - P. 802-810
9. Munteanu D., Autran J. L., Loussier X. Quantum short channel compact modeling of drain current in double-gate MOSFET // Solid-State Electron.-2006. - № 3(50). - P. 680-688
10. Масальский Н.В. Моделирование распределения потенциала в рабочей области полевого транзистора со структурой «германий на изоляторе»: Аналитическая модель и ее приложения // Программные продукты и системы. – 2014. -№ 4. -С. 17-24

ЭНЕРГИЯ ЗАРЯДОВЫХ СТРУКТУР

Никольский Георгий Юрьевич

Инженер ЦНИИ РТК, г. Санкт-Петербург

THE ENEGY IN THE CHARGE STRUCTURES

Nikolskiy Georgiy, Engineer CSII RTC, Sanct-Peterburg

АННОТАЦИЯ

К раскрытию тайн темной и светлой материи – энергии приводит новая интерпретация реакции образования электрон-позитронной пары. Динамическая структура из трех зарядов «скрепляет» электрон. Нейтринные диполи «просветляют» энергию эфира. Постоянная тонкой структуры связывает энергетические потенциалы нейтрино, электрона, протона.

Ключевые слова: заряды; нейтрино; структура; электрон.

ABSTRACT

Disclosure of the mysteries of dark and bright matter - energy leads to a new interpretation of the reactions of formation of electron-positron pairs. The dynamic structure of the three charges "binds" electron. Neutrino dipoles illuminate the energy of ether. The fine-structure constant relates the energy potentials neutrino, electron, proton.

Keywords: charges; electron; neutrino; structure.

1. Неизвестное нейтрино и все остальное.

Ключевая роль нейтрино в целом ряде взаимодействий элементарных частиц и, в частности, генерации солнечной энергии, привлекают к этим процессам постоян-

ный интерес физиков. Еще в 30-е годы прошлого века выяснилось, в реакциях распада радиоактивных изотопов, кто-то неизвестный уносит с собой не малую часть энергии. Этот неизвестный получил со временем красивое ита-

льянское имя. Однако нейтрино, в отличие от других частиц, недвусмысленно утверждая о своем рождении, никак не желала подтверждать это регистрацией вдали от места появления на свет и сохраняя свою главную тайну и интригу. Не вызывало сомнений лишь то, что это легчайший элемент, за это и получивший свое название. Однако он способен уносить в «неизвестность» большие порции энергии в реакциях взаимодействия массивных частиц.

Физики стали догадываться, что для разгадки тайны нейтрино следует прояснить само понятие массы. Для этого строятся гигантские суперколлайдеры, с помощью которых надеются найти еще одну частицу, называемую хиггсом, благодаря взаимодействию с которой возникают массы у других частиц.

Бесконечное расчленение материи, практическое и теоретическое, никуда не ведет сознание и не дает ему понимание картины мира. Следует начать «собирать камни», разбросанные физикой. И начать, конечно, с «неисчерпаемого» электрона, который остался столь же загадочным, как и нейтрино. «Вопрос о том, чем скреплен электрон, вызвал много трудностей при попытке создать полную теорию электромагнетизма. И ответа на этот вопрос так и не получили» [3, с. 5]. Однако разгадка доступна каждому студенту, знакомому с явлением образования электронно-позитронной пары, к которому мы вернемся после того как вернем в физику концепцию реального эфира.

3. Эфир.

Расчленение материи и стремление проникнуть как можно глубже в микромир парадоксальным образом ограничивает способность охватить мысленным взором давно известное и составить на имеющейся основе масштабную картину мироустройства. Современная физика, ориентированная на индуктивный подход, с увлечением ищет переносчика взаимодействий, представляя его себе, в качестве новой фундаментальной частицы и не вполне отдавая отчет в существовании целостной эфирной структуры.

Эфирная среда – это единая связанная электрическими силами структура. Простейшим элементом этой структуры является нейтринный диполь, состоящий из двух разноименных зарядов. Это не изолируемая частица, входящая в структуру эфирной среды и составляющая ее плотность.

Нейтрино служит агентом, осуществляющим обмен энергией между материальными структурами и эфиром. Нейтрино, образующиеся в процессах взаимодействия материальных частиц, в соответствии с законами сохранения энергии и зарядов обеспечивают перераспределение этих ресурсов, но не являются частицами в привычном понимании.

При рождении и распаде массивных частиц происходит обмен энергией между зарядами внутренних структур и внешней оболочкой, создаваемой эфирной средой. В полевой среде генерируется волновой процесс, распределяющий энергию. Флуктуации поля нейтринных диполей и генерируемое ими излучение интерпретируется, как реликтовое, возникшее вследствие мифического «большого взрыва», согласно общепринятой доктрине. Популярность этой доктрины можно объяснить только принципом достаточного «безумства» теории, не требующей прямого доказательства и соблюдения фундаментальных физических законов.

Бесполезными представляются попытки регистрации потоков нейтрино. Из всех известных структур эта является самой связанной, практически не способной к самостоятельному существованию, в отличие, скажем от электрона. Для оценки степени свободы существует соответствующая числовая характеристика. Степень свободы нейтрино равна единице. Нулевую степень свободы можно приписать фотону, имеющему также нулевую массу. Свобода с высокими степенями приобретает вместе с инертной массой.

По последним оценкам абсолютное значение энергии (массы) нейтрино, не превышает: $|m_n| \leq 0,28$ эВ, что на несколько порядков меньше энергии (массы) электрона: $m_e = 5,1 \cdot 10^5$ эВ.

Согласно данным о средней плотности нейтрино в космической среде, она оценивается, как: $3,5 \cdot 10^8$ н/м³. Правда, речь при этом идет о более энергичных частицах, находящихся в «свободном» полете. Если оценивать нейтрино, как структурный элемент, уравновешиваемый силами притяжения и отталкивания, то в согласии с основной концепцией полевой физики [2, с. 68], энергия (масса) этого элемента знакопеременна и, в соответствии с оценками ее максимального значения, распределена в диапазоне: $-0,2$ эВ $\leq m_n \leq 0,2$ эВ.

2. Образование электрон – позитронной пары.

Самым известным процессом приобретения массы является процесс образования электрон – позитронной пары под действием электромагнитного излучения с энергией: $E \geq 1,022$ МэВ. Этот процесс превращения энергии излучения в материю позволяет раскрыть структуру, так называемой, темной и светлой материи. Так как именно в процессе взаимодействия излучения с темной материей (эфиром) она становится «светлой» - электрон и позитрон получают энергию света.

Пока приходится делать лишь предположения о плотности «эфирной атмосферы», которая может служить оболочкой вещественных структур – ядер атомов. Впрочем, о плотности размещения зарядов в этой оболочке можно судить по энергии излучения, или по длине волны, вызывающей образование новых структур. В происходящем структурном преобразовании ключевую роль играет самая интригующая постоянная физики – постоянная тонкой структуры (ПТС): $\alpha = 1/137$, которая соотносит энергию излучения с энергетическим потенциалом взаимодействия зарядов. Электрон-позитронная пара рождается под действием излучения с длиной волны: $\lambda_p = 1,18 \cdot 10^{-12}$ м, которой соответствует потенциал взаимодействия зарядов на расстоянии, относимом к размеру нейтринного диполя:

$$R_d = \alpha \lambda / 2\pi = 1,37 \cdot 10^{-15} \text{ м.} \quad (1)$$

Достаточно красноречивый язык цифр повторяет знакомую комбинацию. Это значение определяет, по-видимому, характерный размер нейтринного диполя в эфирной оболочке нуклонов.

В процессе участвуют шесть зарядов или три диполя, из которых образуются две трех-зарядные частицы: электрон (- + -) и позитрон(+ - +).

Очевидно, что при определенной плотности зарядов, под действием излучения происходит процесс перехода зарядов из хаотического состояния в устойчивые структуры, который обусловлен закодированной в ПТС

цифровой комбинацией. В природе материи, которая считается не живой, заложен механизм негэнтропии. Энергия электромагнитного излучения в данном процессе переходит из состояния с нулевой степенью свободы в энергию замкнутых структур электрона и позитрона.

В динамических структурах из двух одноименных зарядов, находящихся в противостоянии и удерживаемых противоположным по знаку зарядом сохраняется баланс сил и устойчивое равновесие. Концепция такой трех-зарядовой структуры позволяет разрешить противоречие, связанное с невозможностью самостоятельного существования изолированного элементарного заряда. Об особенностях симметрии структурной композиции можно судить по ее магнитному моменту. Спин электрона и энергия «покоя» обусловлены конкуренцией сил притяжения и отталкивания зарядов.

Структура из трех зарядов приобретает инертную массу и получает право на самостоятельное существование в составе структур более высокого уровня.

По представлению классической физики, электрон обладает одиночным элементарным бесструктурным зарядом. Декларируя закон сохранения зарядов, классика не объясняет причин «зарождения» зарядов в процессе образования пар, также как их исчезновение при, так называемой, аннигиляции. Энергия электрона имеет такую же волновую природу, что и энергия световой волны: $E = h\nu$, которая передается рожденной паре.

Структура электрона обладает тремя степенями свободы и инертной массой, которая в квантовых дискретных единицах ($\hbar = 1$) представляется, как частота волнового процесса, умноженная на магическое число (α):

$$we = \alpha \cdot c / Re, \quad (2)$$

где c – скорость света, $Re = 2,8 \cdot 10^{-15}$ м.

Внутренний «пульс» электрона в 137 раз превосходит частоту излучения:

$$v = c / \lambda p. \quad (3)$$

«Пойманная» энергия излучения сохраняется внутри электронной структуры, которая не излучает, так как скорость вращения совпадает со скоростью света.

Противостояние положительного и одного из отрицательных зарядов образуют подвижную ось волчка. В пользу этой модели свидетельствует также то, что электрон обладает магнитным моментом, который сочетает нормальную и аномальную составляющие, обусловленные циклическим движением элементарных зарядов.

По сути, энергия электрона является основной тактовой частотой, задающей ритм всех процессов, которые можно оценивать в относительных единицах по отношению к основному.

Обратную частоте величину – время можно измерять в квантах времени, а расстояние соотносить с диаметром электрона, отказавшись от метров, секунд, килограммов. Тем не менее, вернемся к привычным единицам измерения для сравнительных оценок:

$$we = \alpha \cdot \hbar \cdot c / Re = 0,51 \text{ МэВ}, \quad (4)$$

где $\hbar = h / (2\pi) = 6,58 \cdot 10^{-16}$ эВ·с.

Электрон бесосновательно считался бесструктурным в широких пределах: $2,8 \cdot 10^{-15} \geq Re \geq 10^{-17}$ м.

Верхний предел соответствует установленному радиусу электрона:

$Re = 2,8 \cdot 10^{-15}$ м, а нижний предел: 10^{-17} м можно считать размером заряда.

Неразрешимость противоречия, связанного с квантовой дискретностью эфира и непрерывностью полевой среды преобразуется в единство магическим волшебством постоянной тонкой структуры.

3. О квантовании времени и степени свободы нейтрино.

Квантовое время – величина безразмерная. Оно измеряется числом циклов. Минимальный цикл – время оборота электрона или квант времени, определенный в секундах составляет:

$$tk = 2\pi Re / c = 5,9 \cdot 10^{-23} \text{ сек.} \quad (5)$$

Сравним это время с максимальным, прошедшим, как полагают от сотворения мира «большим взрывом»: $1,37 \cdot 10^{10}$ лет или $4,32 \cdot 10^{17}$ сек.

Получаем: $T_{max} / tk = 1,37 \cdot 10^{40}$.

Мы вновь получили комбинацию магических чисел, отражающих квантовый переход с одного структурного уровня на другой. Число с сорока нулями является так же, в своем роде, мистическим, символизируя сорок земных оборотов при переходе в мир иной. При этом, мы получили коэффициент перехода от мини-кванта времени к макси-кванту. Чем замечателен этот временной отрезок, что же произошло, на самом деле, $13,7$ млрд. лет назад? Можно надеяться, что ничего экстраординарного не случилось. Вселенная совершила свой кругооборот и прошел вселенский год.

Все говорит о том, что в природе все свершается циклически, и «возвращается на круги своя». Соотношения всех физических параметров, характеризующих эти циклы, взаимосвязаны структурной постоянной.

Некий великий программист создал алгоритм структурных переходов.

Однако вернемся к нейтрино для того, чтобы определить его энергию, воспользовавшись полученными представлениями о структурных переходах.

Электрон получил энергию, благодаря внутренней трехмерной свободе. В отличие от электрона, внутренняя энергия нейтринного диполя создается одномерными «пружинными» колебаниями, которая характеризуется одной степенью свободы. Можно предположить, что имеет место трех-степенное ограничение свободы, выражаемое с помощью константы: $\alpha 3$. Формально это представляется следующим образом:

$$|wn| = \alpha 3 we. \quad (6)$$

Получаем абсолютное значение, характеризующее инертность нейтрино: $|wn| = 0,2$ эВ, которое практически совпадает с официальными данными.

4. Зарядовое устройство протона и нейтрона.

Известно, что инертная масса протона составляет: $m_p = 1836 \cdot m_e$, а нейтрона: $m_n = 1838 \cdot m_e$. Классика пренебрегает законом сохранения зарядов и не объясняет известный факт «извлечения» заряда (зарядов) при распаде нейтрального нейтрона на протон и электрон с участием нейтрино. Этот процесс, как и многие другие можно объяснить только участием нейтринных диполей эфира в обмене зарядами.

Для структуры нуклонов классическая физика предлагает модель, которая строится из трех подструктур –

кварков. Однако существуют все основания для построения зарядовых моделей, подобных тем, что были предложены для электрона и нейтрино.

Соотношение масс протона и электрона: $6 \cdot 10^5$ свидетельствует о наличии сложной симметрии в его структуре. Радиус протона в 3,2 раза меньше радиуса электрона. Чем меньше радиус, тем выше частотная характеристика, которая является мерой массы. Кроме того, масса, как мы успели заметить, зависит от числа степеней свободы, которыми можно наделить динамическую структуру. Исходя из имеющихся данных и интуиции, можно утверждать, что структура протона состоит из семи зарядов, один из которых – положительный является центром вращения для трех диполей. Баланс сил в этой структуре можно выразить через постоянную тонкой структуры, следующим образом:

$$m_p = m_e (\alpha^{-2} - 3 \alpha^{-1}) / 10. \quad (7)$$

Формальное выражение для соотношения масс протона и электрона получено на основе выдвинутых представлений о природе массы. Достигнутое соответствие трудно назвать случайным, так как мы учли дополнительные степени свободы и отрицательную поправку к массе, вызванную силами отталкивания одноименных зарядов.

Ранее мы заметили, что одинокий нейтрон сравнительно быстро распадается. Его неустойчивая структура, как следует полагать, состоит из 8 зарядов и должна иметь форму куба, при которой обеспечивается баланс сил притяжения и отталкивания. Имеющиеся данные [4], в какой-то мере, подтверждают это предположение. Динамическая неустойчивость структуры нейтрона объясняется отсутствием выделенного центра или оси вращения.

5. Заключение.

Свойство инертности зарядовых структур создается энергетическим потенциалом взаимодействия зарядов (W), не имеющих «массы покоя»:

$$m = \pm W / c^2. \quad (8)$$

Инертная масса принимает отрицательное или положительное значение в зависимости от направленности сил или дивергенции энергетического потенциала: $F = \text{div}(W)$.

Отрицательный знак, соответствует разноименным зарядам и силам тяготения, создающим положительную массу. Причем электрические силы имеют подавляющее превосходство над гравитацией на микроуровнях первичных структур.

Различные зарядовые структуры атомных ядер обладают большей или меньшей устойчивостью в зависимости от того, насколько симметрично и плотно размещаются заряды и обеспечивается динамика «спаривания» моментов вращения.

Внутренняя структура микрочастиц скрыта от макро-наблюдателя, который может судить о них лишь по внешним проявлениям. Мы берем на себя также роль виртуального микро-наблюдателя, чтобы оценить явление с разных точек зрения. Макро-наблюдатель овладел энергией связи атомных ядер, пользуясь данными об инертных массах всех продуктов реакции, сохраняя привычные представления об инертности нейтральных частиц, которая определяется действием сил гравитации, обнаруживаемых на макроуровне.

В качестве микро-наблюдателя мы оцениваем электрические силы, действующие между зарядами. На макроуровне этими силами формируется структура эфира, а на микроуровне – структура частиц, как нейтральных, так и заряженных.

Инертная масса и энергия – характеристики, зависящие условий наблюдения. Масса электрона не является массой элементарного заряда, которая принципиально неопределима, что позволяет придать ей предельный смысл вложенной или «Заряженной Вселенной» [1, с. 132].

Для наблюдателя, способного к обобщениям, источником массы, устраняющим неопределенность, является энергия волнового процесса, заключенного в динамическую структуру. Элементарной структурной единицей эфира служит нейтринный диполь. Структура и степени свободы электрона и протона обеспечивают строительство вещественных структур.

Процессы структурных переходов приводят нас в макромир, где мы также обнаруживаем зависимость инертности макрообъектов и своей собственной, как от внутреннего состояния, так и от партнеров по окружению. Проекция на социальные отношения, отчасти, отражена в сборнике статей «Третий элемент» [1, с. 76,135].

Список литературы

1. Никольский Г.Ю. Третий элемент. Сборник статей. Saarbrücken: LAP LAMBERT, 2015, 137 с.
2. Репченко О.Н. Полевая физика или как устроен мир. Изд. 2-е, М.:Галерея, 2008, 319 с.
3. Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике. т. 5, гл. 1, Электромагнетизм. М.:Наука. 1987.
4. Felipe J. Llanes-Estrada, Gaspar Moreno Navarro. Cubic neutrons, arXiv:1108.1859v1 (nucl-th), 2011.

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ПРИБЛИЖЕННОЕ РЕШЕНИЕ ОДНОГО НЕЛИНЕЙНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ВТОРОГО ПОРЯДКА В ОКРЕСТНОСТИ ПОДВИЖНОЙ ОСОБОЙ ТОЧКИ В КОМПЛЕКСНОЙ ОБЛАСТИ

Орлов Виктор Николаевич

доктор ф.-м. наук, профессор, Чувашского Государственного Педагогического, Университета

Им.И.Я.Яковлева, г. Чебоксары

Леонтьева Татьяна Юрьевна

Аспирант, Чувашского Государственного Педагогического, Университета Им.И.Я.Яковлева, г. Чебоксары

ANALYTICAL APPROXIMATE SOLUTION OF ONE NONLINEAR DIFFERENTIAL EQUATION OF SECOND ORDER IN A NEIGHBORHOOD OF MOVABLE SINGULAR POINT IN THE COMPLEX REGION

Orlov Victor, Dr. of Phys. & Math. Sci., professor of I. Yakovlev Chuvash State Pedagogical University, Cheboksary

Leonteva Tatyana, Post-graduate Student of I. Yakovlev Chuvash State Pedagogical University, Cheboksary

АННОТАЦИЯ

В работе рассматривается нелинейное дифференциальное уравнение второго порядка с подвижными особыми точками в комплексной области. Дано доказательство теоремы существования и единственности решения этого уравнения в окрестности подвижной особой точки и построено приближенное решение в случае точного значения координаты особой точки.

ABSTRACT

In work the nonlinear differential equation of the second order with movable special points in complex region is considered. The proof of the theorem of existence and uniqueness of the solution of this equation in the is given and the approximate solution in case of exact value of the singular points coordinate is constructed.

Ключевые слова: подвижная особая точка; нелинейное дифференциальное уравнение второго порядка; приближенное решение; метод мажорант; апостериорная погрешность.

Keywords: movable special point; nonlinear differential equation of the second order; approximate solution; method of the majorant; complex region; posteriori error.

Актуальность исследуемой проблемы. В современном мире теория дифференциальных уравнений пользуется большим спросом во многих сферах научной деятельности. В отличие от линейных, теория решения нелинейных уравнений не столь широко развита, что связано с наличием подвижных особых точек у интегралов этих уравнений, которые и являются препятствием к использованию известных на данный момент приближенных методов решения.

Материал и методика исследований. В данной статье используется метод приближенного решения нелинейных дифференциальных уравнений с подвижными особыми точками, предложенный в работах [1, с. 42-46]-[2, с. 128-135]. В ходе доказательства теоремы существования и единственности решения был использован метод мажорант, применяемый в известной литературе в доказательстве теоремы Коши. Но если там он применяется к правой части дифференциального уравнения, то в данной работе непосредственно к самому решению дифференциального уравнения [3, с. 156-162]. Рассматриваемый метод апробирован в ряде работ [4, с. 157-166]-[5, с. 170-179].

Результаты исследований и их обсуждение. Рассмотрим задачу Коши:

$$y''(z) = y^5(z) + r(z), \tag{1}$$

$$y(z_0) = y_0, y'(z_0) = y_1. \tag{2}$$

Теорема 1. Пусть z^* - подвижная особая точка задачи (1)-(2) и функция $r(z)$ удовлетворяет следующим условиям:

$$1. \quad r(z) \in C^1 \text{ в области } |z^* - z| < \rho_0, \rho_0 = const > 0;$$

где

$$\Delta \leq \frac{2^{5n} \cdot M(M+1)^n |z^* - z|^{(5n-1)/2}}{1 - 2^5 \cdot (M+1) \cdot |z^* - z|^{5/2}} \cdot \left(\frac{1}{(5n+2)(5n-6)} + \frac{2 \cdot |z^* - z|^{1/2}}{(5n+3)(5n-5)} + \frac{2^2 \cdot |z^* - z|}{(5n+4)(5n-4)} + \frac{2^3 \cdot |z^* - z|^{3/2}}{(5n+5)(5n-3)} + \frac{2^4 \cdot |z^* - z|^2}{(5n+6)(5n-2)} \right),$$

в случае $N+1=5n$. Для вариантов $N+1=5n+1$, $N+1=5n+2$, $N+1=5n+3$, $N+1=5n+4$ соответственно:

$$\Delta \leq \frac{2^{5n+1} \cdot M(M+1)^n |z^* - z|^{5n/2}}{1 - 2^5 \cdot (M+1) \cdot |z^* - z|^{5/2}} \cdot \left(\frac{1}{(5n+3)(5n-5)} + \frac{2 \cdot |z^* - z|^{1/2}}{(5n+4)(5n-4)} + \right.$$

$$2. \quad \exists M_0 : \frac{|r^{(n)}(z^*)|}{n!} \leq M_0, M_0 = const, n = 0, 1, 2, \dots$$

Тогда существует единственное решение задачи Коши (1)-(2) в виде

$$y(z) = (z^* - z)^{-1/2} \cdot \sum_{n=0}^{\infty} C_n (z^* - z)^{n/2}, C_0 \neq 0, \tag{3}$$

Правильная часть которого сходится в области

$$|z^* - z| < \rho_2, \tag{4}$$

где $\rho_2 = \min\{\rho_0, \rho_1\}$, $\rho_1 = \frac{1}{4 \cdot \sqrt[5]{(M+1)^2}}$, $M = \max\{M_0, \alpha\}$,

где α - параметр, зависящий от условий (2).

В ходе доказательства теоремы 1 получены оценки

для коэффициентов C_n

$$|C_n| \leq \frac{1}{(n-1)(n-3)} 2^{n-2} M(M+1)^{\lfloor \frac{n}{5} \rfloor - 1}, n = 0, 1, 2, \dots \tag{5}$$

которые позволяют построить приближенное решение задачи (1)-(2)

$$y_N(z) = (z^* - z)^{-1/2} \cdot \sum_{n=0}^N C_n (z^* - z)^{n/2}, C_0 \neq 0, \tag{6}$$

Теорема 2. Пусть выполняются п. п. 1 и 2 теоремы 1, тогда для приближенного решения (6) задачи (1)-(2) в области (4) справедлива оценка погрешности

$$\Delta y_N(z) = |y(z) - y_N(z)| \leq \Delta \tag{7}$$

$$\begin{aligned}
 & \left. + \frac{2^2 \cdot |z^* - z|}{(5n+5)(5n-3)} + \frac{2^3 \cdot |z^* - z|^{3/2}}{(5n+6)(5n-2)} + \frac{2^4 \cdot (M+1) \cdot |z^* - z|^2}{(5n+7)(5n-1)} \right), \\
 \Delta \leq & \frac{2^{5n+2} \cdot M(M+1)^n |z^* - z|^{(5n+1)/2}}{1 - 2^5 \cdot (M+1) \cdot |z^* - z|^{5/2}} \cdot \left(\frac{1}{(5n+4)(5n-4)} + \frac{2 \cdot |z^* - z|^{1/2}}{(5n+5)(5n-3)} + \right. \\
 & \left. + \frac{2^2 \cdot |z^* - z|}{(5n+6)(5n-2)} + \frac{2^3 \cdot (M+1) \cdot |z^* - z|^{3/2}}{(5n+7)(5n-1)} + \frac{2^4 \cdot (M+1) \cdot |z^* - z|^2}{(5n+8)5n} \right), \\
 \Delta \leq & \frac{2^{5n+3} \cdot M(M+1)^n |z^* - z|^{(5n+2)/2}}{1 - 2^5 \cdot (M+1) \cdot |z^* - z|^{5/2}} \cdot \left(\frac{1}{(5n+5)(5n-3)} + \frac{2 \cdot |z^* - z|^{1/2}}{(5n+6)(5n-2)} + \right. \\
 & \left. + \frac{2^2 \cdot (M+1) \cdot |z^* - z|}{(5n+7)(5n-1)} + \frac{2^3 \cdot (M+1) \cdot |z^* - z|^{3/2}}{(5n+8)5n} + \frac{2^4 \cdot (M+1) \cdot |z^* - z|^2}{(5n+9)(5n+1)} \right), \\
 \Delta \leq & \frac{2^{5n+4} \cdot M(M+1)^n |z^* - z|^{(5n+3)/2}}{1 - 2^5 \cdot (M+1) \cdot |z^* - z|^{5/2}} \cdot \left(\frac{1}{(5n+6)(5n-2)} + \frac{2 \cdot (M+1) \cdot |z^* - z|^{1/2}}{(5n+7)(5n-1)} + \right. \\
 & \left. + \frac{2^2 \cdot (M+1) \cdot |z^* - z|}{(5n+8)5n} + \frac{2^3 \cdot (M+1) \cdot |z^* - z|^{3/2}}{(5n+9)(5n+1)} + \frac{2^4 \cdot (M+1) \cdot |z^* - z|^2}{(5n+10)(5n+2)} \right),
 \end{aligned}$$

при этом $\rho_2 = \min \left\{ \rho_0, \frac{1}{4 \cdot \sqrt[5]{(M+1)^2}} \right\}$, $M = \max \{M_0, \alpha\}$,
 где α - параметр, зависящий от условий (3).
 Пример. Найдем приближенное решение задачи

(1)-(2) в случае $r(z) = 0$ при начальных данных $y\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}i\right) = 1+i$, $y'\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}i\right) = \frac{2\sqrt{3}}{3} + \frac{2\sqrt{3}}{3}i$ и $\alpha = 0,001$.
 Данная задача имеет точное решение

$y = \sqrt{1 + \left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \cdot i - 2z}$. Найдем радиус окрестности подвижной особой точки $\rho_2 \approx 0,175723455$. Точное значение подвижной особой точки $z^* = \frac{1}{2} + \frac{2+\sqrt{3}}{4}i$. Выберем значение аргумента $z = \frac{1}{2} + \frac{4}{5}i \in |z^* - z| < \rho_2$. Применяя (6), $N = 12$, вычислим приближенное значение функции. Произведенные расчеты приведены в таблице 1:

Таблица 1

z	y	y12	Δy	Δy12	Δ1y
0,5+0,8i	1,804233648- 1,8043249i	1,804279274- 1,804279274i	0,0000645	0,0239	0,008

где y_{12} – приближенное решение (6); y – значение точного решения; Δy_{12} – оценка погрешности приближенного решения (7) по теореме 2; Δy – абсолютная погрешность приближенного решения y_{12} ; $\Delta_1 y$ – апостериорная оценка погрешности, которая определяется путем решения обратной задачи теории погрешности. При апосте-

риорной оценке погрешности равной $\varepsilon = 0,008$ получаем структуру приближенного решения (6) с $N = 20$, но с учетом того, что для номеров $n = 1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,19,20$ коэффициенты $C_n = 0$, а при $N = 18$ добавка не превышает

$\varepsilon = 0,008$. Следовательно, приходим к выводу, что приближенное решение y_{12} имеет погрешность $\varepsilon = 0,008$.

Выводы. Метод, предложенный в работах [1, с. 42-46]-[2, с. 128-135] впервые применен к рассматриваемому нелинейному дифференциальному уравнению. Полученные результаты дают формулу расчета области представления приближенного решения и позволяют определить структуру самого приближенного решения.

Литература

1. Орлов В. Н. О приближенном решении первого уравнения Пенлеве / В.Н. Орлов // Вестник КГТУ им. А.Н. Туполева. — 2008. — № 2.
2. Орлов В. Н. Об одном методе приближенного решения матричных дифференциальных уравнений Риккати / В.Н. Орлов // Вестник МАИ. — Москва, 2008. — Т. 15, № 5.
3. Орлов В. Н. Построение приближенного решения одного нелинейного дифференциального уравнения второго порядка в области голоморфности / В. Н. Орлов, Т. Ю. Леонтьева // Вестник Чуваш. гос. пед. ун-та им. И. Я. Яковлева. Серия: Естественные и технические науки. — 2013. — № 4 (80).
4. Орлов В. Н. Построение приближенного решения одного нелинейного дифференциального уравнения второго порядка в окрестности подвижной особой точки в комплексной области / В. Н. Орлов, М. П. Гузь // Вестник ЧГПУ им. И. Я. Яковлева. Серия: Механика предельного состояния. — 2014. — № 4 (22).
5. Пчелова А. З. Границы области применения приближенного решения в окрестности возмущенной подвижной особой точки одного дифференциального уравнения в комплексной области / А. З. Пчелова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Физика. Математика. — 2014. — № 4.

НОВЫЕ ВОЗМОЖНЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ И ПОДЛОЖКИ ДЛЯ СИНТЕЗА УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

Прокофьева Елена Васильевна

к.ф.-м.н., профессор ПАЕН, Волгоградская академия МВД России, г. Волгоград

Прокофьева Ольга Юрьевна

Волгоградский политехнический колледж им. В.И. Вернадского, г. Волгоград

Шаркевич Нина Вячеславовна

Волгоградский политехнический колледж им. В.И. Вернадского, г. Волгоград

NEW FEATURES OF CATALYSTS AND SUBSTRATES FOR THE SYNTHESIS OF CARBON NANOTUBES

Prokofieva Elena, Ph.D., Professor of Natural Sciences, Volgograd Academy of the MOI of Russia, Volgograd

Prokofieva Olga, Volgograd Polytechnic College. VI Vernadsky, Volgograd

Sharkevich Nina, Volgograd Polytechnic College VI Vernadsky, Volgograd

АННОТАЦИЯ

Углеродные нанотрубки (УНТ) являются перспективным материалом, улучшающим многие физико-химические свойства веществ, при их добавлении в материал. В данной работе была предпринята попытка расширить базу имеющихся катализаторов для синтеза УНТ новыми возможными катализаторами с использованием новых подложек.

ABSTRACT

Carbon nanotubes are promising material, improving, many physical and chemical properties of the substance, when added to the material. In this paper, an attempt was made to broaden the base of existing catalysts for the synthesis of CNT catalysts new features using the new substrates.

Ключевые слова: нанотехнологии; нанотрубки; синтез углеродных нанотрубок; катализаторы.

Keywords: nanotechnology; nanotubes; the synthesis of carbon nanotubes; catalysts.

На данном этапе развития человечества нанотехнологии открывают большой спектр возможностей в различных областях науки, техники и промышленности. В частности, в промышленности значительно увеличилось количество используемых наноструктурных материалов. Многие перспективные направления в нанотехнологии связывают с углеродными нанотрубками. Углеродные нанотрубки (УНТ) обладают множеством особенностей, одна из которых связана с их уникальными сорбционными характеристиками. Поскольку УНТ является поверхностной структурой, вся ее масса заключена в поверхности ее слоев. Это определяет аномально высокую удельную по-

верхность нанотрубок, что, в свою очередь, задает особенности их электрохимических и сорбционных характеристик. [1]. Мировое производство нанотрубок превысило 1 000 тонн в год. Использование материалов из УНТ или содержащих углеродные нанотрубки стало новым сектором экономики [2].

Перспективы использования УНТ невероятно обширны. Например, сравнительно недавно компания 3DXTech предложила реализацию композитного материала филамента с УНТ для 3D печати. Также революционным прорывом стало использование УНТ для системы охлаждения микропроцессоров, предложенное группа

исследователей Национальной лаборатории им. Лоуренса [3].

Для синтеза УНТ в настоящее время используют несколько методов. Существенные достижения в технологии получения нанотрубок связаны с использованием процесса каталитического пиролиза жидких углеводородов, известного также, как CVD-метод. Важным достоинством этого метода является возможность организации непрерывного процесса получения УНТ, а также и то, что этот метод обладает большими возможностями по выбору вида углеводорода и материала катализаторов [4]. CVD-метод УНТ заключается в разложении углеводородов до углерода и последующего синтеза углеродных наноструктур на различных носителях (подложках) с использованием разных катализаторов. Одним из самых распространенных является гель-золь. Катализаторы при выращивании УНТ играют одну из самых важных ролей. От катализатора напрямую зависит рост УНТ, количество получаемых УНТ, скорость выращивания, получаемая структура нанотрубок и др. [5]. Поэтому необходимо искать возможные катализаторы, для получения различных результатов.

Нами была проведена работа по модификации, подбору и апробации новых возможных катализаторов и подложек на установке роста углеродных нанотрубок «CVDomna» CVD-методом. Опираясь на проведенную оценку принципов подбора катализаторов роста УНТ нами были выполнены экспериментальные исследования процесса роста с применением новых возможных катализаторов и подложек, не входящих в перечень базовых для установки «CVDomna». В качестве катализаторов были выбраны соединения, содержащие Ni, Cr, Ce, Al, Co, Mo.

Для установки «CVDomna» стандартным базовым катализатором является гель-золь никелевый катализатор. Были проведены исследования с использованием гель-золей никелевого катализатора, но с разными подложками, так как материал подложки влияет на результат роста УНТ. Для получения данного катализатора необходим дихлорид никеля – порошок зеленого цвета с маркировкой ЧДА и раствор аммиака. Было выбраны 2 варианта соотношения: 1) на одну часть раствора дихлорида никеля приходится две части аммиачного раствора; 2) на две части дихлорида никеля приходится одна часть аммиачного раствора. В качестве подложки был выбран никель (никелевая подложка).

В первом случае на подложке ничего не образовалось (нанотрубки не выросли), во втором случае, на подложке наблюдалась черная сажа, в которой предположительно могли находиться нанотрубки. Для того, чтобы определить наличие УНТ в получившейся саже, было необходимо соответствующим образом приготовить материал для исследования методом атомно-силовой микроскопии. Сажа была разбавлена пропанолом и затем помещена в кювету ультразвукового стерилизатора, с помощью которого сажа разбивалась до состояния мелкодисперсного порошка. Далее кювета помещается в высокоскоростную микроцентрифугу, после чего был получен необходимый мелкодисперсный порошок равномерно распределенный по всему объему пропанола для исследования на атомно-силовом микроскопе (АСМ). Капля спирта с сажей наносилась на поликоровую подложку и испарялась, после чего производилось сканирование образцом на ACM SolverPro в полуконтактном режиме.

Далее, не изменяя катализатор мы заменили подложку на алюминиевую, условия эксперимента оставив прежними (стандартными для установки «CVDomna»). После проведения технологического процесса роста УНТ на установке «CVDomna» на подложке образовалось большое количество сажи, однако необходимо отметить, что сама подложка деформировалась от температурного воздействия в реакторе установки. Повторив алгоритм действий, описанный выше, полученный материал был отсканирован на ACM SolverPro. Сканирование показала наличие УНТ, выращенных с помощью гель-золей никелевого катализатора на алюминиевой подложке. Не изменяя технологии роста УНТ на установке «CVDomna» с гель-золь никелевым катализатором, мы заменили используемую подложку на подложку из нержавеющей стали. После поднятия крышки реактора установки для роста УНТ на подложке наблюдалась образовавшаяся сажа. Далее на ACM SolverPro сканировался полученный материал, с целью определения наличия УНТ в нем. Было установлено, что в саже также имеются углеродные нанотрубки.

Преимущество использования данных подложек по сравнению с кремневой в состоит в том, что алюминий и нержавеющая сталь являются более дешевыми и доступными материалами.

Далее, не изменяя технологического процесса роста УНТ и кремневой подложки мы варьировали катализаторы роста.

Никель-хромовый катализатор – таблетированный прессованный продукт. Катализатор восстановленный и пассивированный. Массовая доля никеля в пересчете на сухое вещество не менее 48 %, массовая доля оксида хрома Cr₂O₃ не менее 27 %. Катализатор представляет собой оксиды никеля и хрома с добавкой графита, спрессованный в таблетки. Катализатор пирофорен и поэтому его выпускают в пассивированном виде, т.е. активная его поверхность покрыта пленкой окислов никеля. При попадании на катализатор горячих газов в атмосфере воздуха последний загорается.

Гидроокись церия – материал был получен добавлением в навеску хлорида церия насыщенного раствора аммиака в воде.

Цеолит, напитанный хлоридом церия - цеолит прокаливался в вакууме при температуре 600 °С в течение 3 часов, затем помещался в раствор хлорида церия в этаноле. После суточной выдержки в растворе катализатор отмывался в 2-пропанол.

Пористый оксид алюминия, напитанный дихлоридом гексааммоний-никеля – пористый оксид алюминия прокаливался в вакууме при температуре 600 °С в течение 3 часов, затем помещается в раствор дихлорида гексааммоний-никеля в этаноле. После суточной выдержки в растворе катализатор отмывался в 2-пропанол.

Алюминий-кобальт-молибден – комплексный катализатор, представляющий собой пористый продукт, совмещающий в равных долях навески молибдена, кобальта и хрома. Прокаливание проводилось при температуре 600 °С в течение 2 часов.

Уксуснокислый неодим – катализатор использовался в виде навески порошка данного элемента [6].

Все катализаторы проходили стандартный технологический процесс в установке «CVDomna» при давлении ПГС 20 кПа.

В результате проведенных экспериментов положительный результат по росту УНТ был получен на двух катализаторах: никель-хромовом и пористом оксиде алюминия, налитом дихлоридом гексааммония-никеля. На первом из них был получен большой объем нанотрубок, а второй катализатор обеспечил рост нанотрубок в пористых матрицах. Остальные катализаторы не показали аналогичных результатов, это связано, вероятно, с тем, что для них необходимо изменить условия роста УНТ на установке «CVDomna», т.е. поварьировать с давлением и температурой технологического процесса.

Выполненный анализ условий роста углеродных нанотрубок, механизмов этого процесса, а также анализ получаемого материала с использованием просвечивающей микроскопии и атомно-силовой микроскопии (SolverPro) позволяет утверждать, что углеродный материал, получаемый в установке CVDomna, может считаться композитным ввиду наличия в полости нанотрубок интеркалята, которым является частица металла, входящего в состав катализатора. Так как мы использовали алюминиевый и никелевый катализаторы, то в нашем случае интеркалятом будут атомы Al и Ni. В результате получают новые композитные материалы на основе углеродных нанотрубок – квантовые нанопровода. Причем следует заметить, что нанометровые размеры системы обеспечивают появление новых квантоворазмерных магнитных и электрических эффектов, что может найти широкое применение в нанoeлектронике, бурно развивающейся в последние годы [7, 8].

Диаметр всех выращенных УНТ на новых возможных катализаторах и подложках колеблется в пределах от 30 нм до 100 нм (по среднему сечению трубки).

Очевидно, что новые катализаторы и материалы подложек для роста углеродных нанотрубок позволят создавать все новые и новые композитные материалы, которые найдут широкое применение в nanoиндустрии.

Литература

1. Елецкий А.В. Сорбционные свойства углеродных наноструктур: научное издание / А.В. Елецкий // Успехи физических наук: Науч. журн. – 2004. – Том 174, №11. – С. 1191-1231.

2. NNN NANO NEWS NET/Эдуард Раков/ Углеродные нанотрубки - это чудо природы/http://www.nanonewsnet.ru/blog/nikst/uglerodnye-nanotrubki-eto-chudo-prirody/26.07.2011
3. PROGmaster/Дмитрий Колебошин/Программирую как профессионал Углеродные нанотрубки или ноухау системы охлаждения микропроцессоров http://prog-master.com/uglerodnye-nanotrubki-ili-nou-xau-sistemy-oxlazhdeniya-mikroprocessorov/24.01.2014
4. Сидоренко Д.С., Вовк А.В., Кутылев С.А. Химия и технология органических веществ получение и изучение углеродных нанотрубок / Д.С. Сидоренко, А.В. Вовк, С.А. Кутылев // Вестник МИТХТ: Науч. журн. – 2009. – Том 4, №1.
5. Басаев А. и др. Особенности синтеза углеродных нанотрубок (УНТ) и их массивов на установке УНТ-2 / А. Басаев и др. // НАНОИНДУСТРИЯ: Науч. журн. – 2009. – Том 4. – С.16-18.
6. Запороцкова И.В., Борознин С.В., Запороцкова Н.П., Крутойров А.А., Прокофьева Е.В., Симунин М.М. Получение углеродных нанотрубок методом каталитического пиролиза и определение активных катализаторов процесса / И.В. Запороцкова, С.В. Борознин, Н.П. Запороцкова, А.А. Крутойров, Е.В. Прокофьева, М.М. Симунин // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 10: Инновационная деятельность. – 2010. № 4. С. 59-62.
7. Запороцкова И.В., Прокофьева Е.В., Запороцкова Н.П., Прокофьева О.Ю., Борознин С.В. Нанопровода на основе интеркалированных атомами легких и переходных металлов углеродных нанотрубок / И.В. Запороцкова, Е.В. Прокофьева, Н.П. Запороцкова, О.Ю. Прокофьева, С.В. Борознин // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. – 2010. Т.13, № 4. – С. 87-95.
8. Прокофьева Е.В. Однослойные углеродные нанотрубки и некоторые композиты на их основе: строение и электронные свойства / Е.В. Прокофьева. – дисс. на соиск. уч. степ. к.ф.-м. н. / Национальный исследовательский Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского. Саратов, 2010. – 198 с.

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДВУМЕРНОГО УРАВНЕНИЯ ВЛАГОПЕРЕНОСА

Сагындыкова Рахат Кайыпбековна

Кыргызский Национальный Аграрный Университет, Старший преподаватель, город Бишкек

AN ANALYTICAL STUDY OF TWO-DIMENSIONAL EQUATION OF MOISTURE TRANSFER

Sagyndykova Rahat Kaipbekovna, Krgyz National Agrarian University, Senior lecturer, Bishkek

АННОТАЦИЯ

Для двумерного нелинейного уравнения влагопроводности разработаны аналитические решения.

ABSTRACT

For two-dimensional nonlinear equations moisture permeability developed an analytical solution.

Ключевые слова: диффузия, влагопроводность, нелинейное уравнение

Keywords: diffusion, hydraulic conductivity, nonlinear equation.

Рассматривается двумерное нелинейное уравнение влагопереноса [1, с.352]

$$\frac{\partial W}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left[D(W) \frac{\partial W}{\partial x} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[D(W) \frac{\partial W}{\partial y} \right] \quad (1)$$

Решение одномерного нелинейного уравнения влагопереноса было рассмотрено в работе авторов [2, с.164-167].

Где W -влажность в единице объема, $D(W)$ -коэффициент диффузии, x -горизонтальная координата, y -вертикальная координата, t -время. С целью упрощения задачи в первом приближении рассмотрим линейную аппроксимацию коэффициента диффузии $D(W) = D_0 + D_1 W$, где D_0, D_1 -известные постоянные. Тогда уравнение (1) принимает вид

$$\frac{\partial W}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left[(D_0 + D_1 W) \frac{\partial W}{\partial x} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[(D_0 + D_1 W) \frac{\partial W}{\partial y} \right] \quad (2)$$

$$W = \frac{1}{D_1} (\tilde{W} - D_0) \quad (3)$$

Введя новую функцию

можно уравнение (2) привести к виду

$$\frac{\partial \tilde{W}}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left[\tilde{W} \frac{\partial \tilde{W}}{\partial x} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[\tilde{W} \frac{\partial \tilde{W}}{\partial y} \right] \quad (4)$$

(с целью упрощения знак тильда в дальнейших записях опускаем).

Дифференцируя выражение (4) получим нелинейное уравнение вида

$$W_t = W(W_{xx} + W_{yy}) + W_x^2 + W_y^2 \quad (5)$$

I. Решение уравнения (5) ищем в виде

$$W(x, y, t) = P(\xi) \cdot f_0(t), \quad \xi = ax + by \quad (6)$$

Определяя частные производные и подставляя в исследуемое уравнение, получим систему двух уравнений

$$a. \quad f_0' + \lambda f_0^2 = 0 \quad б. \quad PP' + P'^2 + \frac{\lambda P}{a^2 + b^2} = 0 \quad (7)$$

$$f_0(t) = -\frac{1}{\lambda t + C_0}$$

Решением первого уравнения будет

А решением второго уравнения (7) находим в виде полинома второй степени, в результате которого получаем

$$P(\xi) = a_1 \xi^2 + a_2 \xi + \frac{a_2^2}{4a_1}$$

Таким образом, функция $W(x, y, t)$ примет следующий вид

$$W(x, y, t) = \left[a_1(ax + by)^2 + a_2(ax + by) + \frac{a_2^2}{4a_1} \right] \left[-\frac{1}{\lambda t + C_0} \right] \quad (8)$$

где C_0, a_1, a_2 -произвольные постоянные.

II. Предположим решение уравнения (5) в виде плоской волны

$$W(x, y, t) = f_0(\eta), \quad \eta = x + y - at \quad (9)$$

В результате имеем относительно $f_0(\eta)$ обыкновенное нелинейное дифференциальное уравнение вида

$$f_0 f_0'' + f_0'^2 + \frac{a}{2} f_0' = 0 \quad (10)$$

Вводя новую функцию, $f_0' = P, f_0'' = PP'$ получим уравнение, которое после интегрирования запишется

$$f_0' = \frac{1}{C_0 f_0} - \frac{a}{2}$$

как

Интегрируя последнее уравнение еще раз, получим

$$f_0(\eta) + \frac{2}{aC_0} \ln |f_0(\eta)| - \frac{2}{aC_0} = -a\eta + \frac{2}{aC_0} + C_1 \quad (11)$$

Функция $W(x, y, t)$ окончательно примет вид

$$W(x, y, t) + \frac{2}{aC_0} \ln |W(x, y, t)| - \frac{2}{aC_0} = C_1 - ax - ay - a^2 t + \frac{2}{aC_0} \quad (12)$$

т.е. искомая функция определяется неявно.

III. Найдем решение уравнения (5) в следующей автомодельной форме

$$W(x, y, t) = t^{2m-1} \cdot f(\eta), \quad \eta = \frac{b(x+y)}{t^m} \quad (13)$$

Определим частные производные

$$W_t = t^{2m-2} [(2m-1)f - m\eta f'], \quad W_x = bt^{m-1} \cdot f'$$

$$W_{xx} = \frac{b^2}{t} f'', \quad W_y = bt^{m-1} \cdot f', \quad W_{yy} = \frac{b^2}{t} f''$$

и подставим в (5), в результате имеем обыкновенное нелинейное дифференциальное уравнение второго порядка

$$f \cdot f'' \cdot f_1^2 + \frac{m}{2b^2} \eta \cdot f - \left(\frac{m}{b^2} - \frac{1}{2b^2} \right) f = 0 \quad (14)$$

Найти общее решение (14) довольно сложно. Тем не менее, его решение можно найти в виде полинома второй степени

$$f(\eta) = a_0 \eta^2 + a_1 \eta + a_2 \quad (15)$$

$$1. \quad \eta^2 \left(6C_0^2 + \frac{1}{2b^2} C_0 \right) = 0$$

$$2. \quad \eta \left(6C_0 C_1 - \frac{m}{2b^2} C_1 + \frac{C_1}{2b^2} \right) = 0$$

$$3. \quad 2C_0 C_2 + C_1^2 - \frac{m}{b^2} C_2 + \frac{C_2}{2b^2} = 0 \quad (16)$$

В результате, которого имеем $f(\eta) = -\frac{1}{12b^2} \eta^2 + a^2$,
 при $m = \frac{1}{3}$
 А с учетом (13) искомая функция влагопереноса за-
 пишется

$$W(x, y, t) = -\frac{(x + y)^2 + 12t^{2m}a_2}{12t} \quad (17)$$

Другое решение при $m = \frac{1}{3}$ имеет вид

$$W(x, y, t) = -\frac{(x + y)^2}{12t} + \frac{a_2}{t^{1/3}} \quad (18)$$

VI. Будем искать решение (5) в таком специальном виде

$$W(x, y, t) = (x + y)^2 \cdot L_1(t) + L_3(t) \quad (19)$$

Определяя частные производные $W_x = 2(x + y) \cdot L_1$,
 $W_{xx} = 2 \cdot L_1$, $W_y = 2(x + y) \cdot L_1$, $W_{yy} = 2 \cdot L_1$,
 $W_t = (x + y)^2 L_1' + L_3'$, подставляя в исследуемое урав-
 нение, получим следующее уравнение
 $(x + y)^2 L_1' + L_3' = 12(x + y)^2 L_1^2 + 4L_1 L_3 \quad (20)$

Собирая члены при одинаковых степенях $(x + y)$
 имеем систему двух уравнений для определения функций
 L_1 и L_3

$$a. L_1' - 12L_1^2 = 0 \quad б. L_3' - 4L_1 L_3 = 0 \quad (21)$$

Из первого уравнения определяя $L_1(t) = \frac{1}{C_0 - 12t}$ и под-
 ставляя во второе уравнение (21) получим

$$L_3' - \frac{4L_3}{C_0 - 12t} = 0$$

Разрешая это уравнения с учетом (19) имеем окончатель-
 ное решение для искомой функции

$$W(x, y, t) = \frac{C_1}{(12t - C_0)^{1/3}} - \frac{(x + y)^2}{12t - C_0} \quad (22)$$

Таким образом, при исследовании нелинейного
 двумерного уравнения влагопроводности (1) определены
 четыре вида решений.

Литература

1. Чудновский А.Ф. Теплофизика почв М. Наука, 1976, 352с.
2. Туганбаев У.М., Сагындыкова Р.К. К одномерной теории уравнения влагопереноса. № 3-4, 2006.с 164-167.

ФИЗИКА ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ

Саврухин Анатолий Петрович

кандидат технич. наук, доцент, Московский Государственный Университет Леса, г. Королёв

PHYSICS CONDUCTIVITY

Savrukhin Anatoly, Candidate of Science, assistant professor, of Russian State University Forest, Korolev.

АННОТАЦИЯ

Исследуется явление электропроводности металлов. Анализируются взаимосвязи их параметров. Установлено, что металлы — это легко поляризуемая среда, преобразующая энергию электрического поля в энергию магнитного поля и теплоту. Доказано, что в металлах не существуют токи проводимости как направленное движение электрических зарядов. Сверхпроводник — это полный эквивалент постоянного магнита. Сущность термоэлектрических явлений состоит в суммировании поляризации, вызванных электрическим полем и тепловым потоком. Магнитное поле есть сумма магнитных моментов согласно ориентированных электронов.

ABSTRACT

Explores the phenomenon of electrical conductivity of metals. Analyzes the relationship of their parameters. It is established that metals are easily polarizable environment that converts the energy of electric field to magnetic field energy and warmth. It is proved that the metals do not exist currents of conductivity as the directed movement of electric charges. The superconductor is the full equivalent of a permanent magnet. The essence of thermoelectric phenomena is the summation of the polarization induced by an electric field and heat flux. The magnetic field is the sum of the magnetic moments according oriented electrons.

Ключевые слова: электропроводность; теплопроводность; свойства металлов; термоэлектричество; поляризация металлов.

Keywords: the electrical conductivity; thermal conductivity; properties of metals; thermoelectricity; polarization metals.

1. Введение. Существо проблемы и исходные предпосылки

Глубоко укоренившиеся в науке представление о токе проводимости в металлах, как о направленном дви-

жении электрических зарядов, в свете современных достижений в области микроэлектроники и высокотемпературной сверхпроводимости, нуждается в пересмотре. Гипотеза о существовании свободных электронов в металлах при нормальных условиях не имеет подтверждений.

В предыдущих работах автора [1-4] вводится понятие о вакууме, как среде – носительнице всех видов полей. Первичные частицы, порождаемые вакуумом, это протон и электрон; все прочие есть их комбинации. Как таковые, только они являются источниками полей: электрических, магнитных и сильных, участвуя во всех видах взаимодействий. Даём краткое изложение в части вопросов, рассматриваемых здесь.

Убедительных доказательств существования "электронного газа" известные опыты не принесли [5-8]. В работе [8] показано, что результаты Толмена и Стюарта [9] не только не доказывают наличие свободных электронов в металлах, но свидетельствуют об обратном. Добавим, что, поскольку теплоёмкость металлов, как и у диэлектрических кристаллов, подчиняется закону Дюлонга и Пти при температурах выше дебаевской (315 К у меди), свободные электроны в металлах не дают заметного вклада в теплоёмкость [10]; а с понижением температуры теплоёмкость линейно падает. В работе [11], например, утверждается, в согласии с зонной теорией, что при обмене энергией с кристаллической решёткой электрон может получить добавочную кинетическую энергию порядка $kT=8.6 \cdot 10^{-5}$ эВ/К, достаточную для перевода электрона из валентной зоны в зону проводимости. На самом деле даже при температуре 300 К это составит всего 1/300 от параметра ионизации. Что касается тока смещения, то поворот диполей не есть ток как перенос зарядов; ток же в электролитах есть встречный перенос имеющих зарядов разного знака и, значит, ток. Однако, из законов Фарадея для электролитов никак не следует, что заряды притекают из токоподводов. Также и в плазме. На самом деле, ток I есть обозначение внутреннего потока $4\pi\Phi$ вектора H , а измерение тока есть нахождение циркуляции $\oint Hdl$.

Например, в меди, с учётом зависимости теплоёмкости от температуры, плотность энергии при нагреве от 0 К до 300 К составят около $6.14 \cdot 10^2$ Дж/см³. При энергии ионизации атома меди 7.72 эВ и плотности атомов $8.5 \cdot 10^{22}$ 1/см³, потребуется энергия с плотностью $1.05 \cdot 10^5$ Дж/см³, т.е. в 170 раз большая (температура $5.1 \cdot 10^4$ К). С другой стороны, энергии 7.72 эВ соответствует температура $8.9 \cdot 10^4$ К, характерная для плазмы. В атоме валентный электрон образует поле с $E=14.5$ В/м, что соответствует току в 103А, а в нашем примере $E=1.7 \cdot 10^{-2}$ В/м. Делаем заключение: при нормальных условиях, тем более при температурах сверхпроводимости, свободных электронов и тока нет. Рассмотрим теперь другой вид реакции проводника, а именно, поляризацию. По окончании переходного процесса в однородном проводнике образуется электрическое поле с напряжённостью $E=\Delta\phi/l$, где l – длина проводника. Если объём атома порядка 10^{-30} м³, то у электрона с длиной волны $2.4 \cdot 10^{-12}$ м объём будет около 10^{-35} м³, поэтому процесс установления поля происходит практически в вакууме, а величина E не зависит от параметров металла. Электронная же поляризация заключается в смещении центра оболочек относительно ядра с образованием электрических диполей. В результате образуется поле E_p , направленное против поля E ; возникают упругие деформации атомов; появляется магнитное поле (магнетизация); изменяется температура проводника, как следствие хаотических возмущений.

2. Понятие о токе и электропроводности

Приняты следующие обозначения: N - атомный номер, n - атомная масса, 10^{-3} кг/моль, χ - магнитная восприимчивость объёмная, 10^{-6} , σ - электропроводность, 10^8 Ом⁻¹·м⁻¹, ρ - удельное электрическое сопротивление, 10^{-8} Ом·м, ϵ - относительная диэлектрическая проницаемость, g - плотность, 10^3 кг/м³, λ - теплопроводность, Вт/м·К, T - температура плавления, 10^3 К, ΔH - теплота плавления, 10^3 Дж/моль, V - валентность, C - теплоёмкость удельная, Дж/кг·К, C_m - теплоёмкость мольная, Дж/моль·К ($C_m = C \cdot n$), R - атомный радиус, 10^{-10} м, ϕ_i - потенциал ионизации атома, эВ, $E \cdot H$ - модуль вектора плотности потока электромагнитной энергии (вектора Пойнтинга), $E \cdot H \cdot S$ - поток электромагнитной энергии через поверхность с площадью S , СП - сверхпроводник, ПЭС - периодическая система элементов, $\Delta\phi$ - разность потенциалов, B , M - магнитные моменты.

Диполи устанавливаются под небольшим углом к оси проводника, и силовые линии магнитных полей электронов устанавливаются ортогонально оси. Формально, вектор направлен по радиусу к оси проводника [11,12], но это имело бы место в случае электромагнитного излучения на определённой частоте, а также, если магнитное поле задано внешним источником. Однако: 1. исследуется стационарное состояние, электричество и магнетизм – два независимых явления, взаимосвязь между которыми появляется только в динамике [13]; 2. фактически существует только омический тепловой поток (действительная компонента вектора); 3. работа поляризации и намагничивания производится только на стадии переходного процесса [14]. Поэтому $E \cdot H$ скорее есть модуль вектора Умова, связанного с конвективным переносом энергии в самом проводнике и направленного по радиусу вовне проводника.

Магнитное поле возникает в отсутствие тока как результат поляризации материала проводника. Как известно, наибольший вклад в M вносят наиболее удалённые от ядер электроны, поскольку M ядер весьма мал, а M прочих электронов попарно скомпенсированы. Хотя у некоторых атомов M равны нулю (Cu , Au , Ag), но они возникают как эффект поляризации атомов. А именно, поле E всегда ориентирует M электронов вдоль оси, создавая согласную их ориентацию так, что их магнитные поля суммируются, образуя поле H . В проводниках наблюдается внутренний магнитоэлектрический эффект – порождение магнитного поля H электрическим полем E .

Энергия магнитного поля электрона равна 1.9 кэВ, такая же, как и электрического поля. Энергия магнитного поля протона равна уже 3.5 МэВ, поэтому атом реагирует на воздействие как единая система, а не как система электронных оболочек. Магнитное поле по окончании переходного процесса, при подключении проводника к источнику с постоянной времени $\tau=L/R$, не изменяется во времени, и его поддержание не требует затрат энергии.

Пример 1: Пусть на участке цепи источником задано напряжение U , а заданная величина электрического поля будет равна $E=U/l$. При этом появляются силы упругой деформации, возвращающие электроны в исходное состояние с наименьшей энергией. Кроме того, тепловое хаотическое движение заряженных частиц в скрещенных полях E и H также нарушает упорядоченное состояние диполей, создавая поле E_n , направленное одинаково с E . Имеем: $U/l=E-E_n+E_n$, из чего следует, что $E_p=E_n$, то есть

поляризованное поле уравнивает поле, создаваемое тепловыми процессами. Проводник это машина, преобразующая энергию электрического поля в энергию магнитного поля.

Пример 2: Пусть электрическая цепь состоит из источника ЭДС, проводника с сопротивлением R и сверхпроводника. Запитка СП производится следующим образом: при температуре несколько выше критической $T > T_{кр}$ в обычном режиме устанавливают нужное контролируемое значение тока; затем снижают температуру $T < T_{кр}$, переводя СП скачкообразно в сверхпроводящее состояние, что есть ещё один фазовый переход, бездвижение атомов. В этом состоянии тепловые возмущения не превышают величины кванта энергии, достаточной для изменения состояния электрона для данного металла СП, поэтому $E_n = 0$, $E = E_p$ и $U/I = 0$. Равенство этих полей, однако, не означает их отсутствия. Тепловые процессы отсутствуют, величина H стабилизирована, что позволяет считать СП аналогом постоянного магнита, диполи замораживаются так же, как домены ферромагнетиков. У СП также имеется точка Кюри ($T_{кр}$), а в закольцованном состоянии H сохраняется годами. Лучшие проводники, диамагнетики Cu , Au и Ag , у которых СП состояние не достигается, не намагничиваются.

Пример 3: Рассмотрим цепь, состоящую из источника электрической энергии с разностью потенциалов U , нагрузки с сопротивлением R и соединяющей их линии передачи. Кабель представляет собой два тонкостенных коаксиальных цилиндра с радиусами r_1 и r_2 , причём, с целью упрощения расчётов, примем $r_2 > r_1$ и $r_2 - r_1 < r_1$. Пока будем пренебрегать омическим сопротивлением линии. Активная мощность в нагрузке равна $P_n = U \cdot I = U^2/R$, а мощность, передаваемая линией $P_l = E \cdot H \cdot S$, где $E = U/\ln(r_2/r_1)$, $H = I/2\pi \cdot r$, r - расстояние от оси линии, E - радиальная напряжённость электрического поля, H - напряжённость тангенциального магнитного поля, $S = \pi(r_2^2 - r_1^2)$ - площадь кольца поперечного сечения линии, $I = U/R$ - прямой ток внешнего и обратный ток внутреннего цилиндра. После преобразований приближённо получим средние $E_s = 2Ur_1/(r_2^2 - r_1^2)$, $H = U/\pi R(r_1 + r_2)$. Тогда $P_l = P_n 2r_1/(r_1 + r_2)$, что при принятых приближениях означает практическое равенство мощностей в линии и в нагрузке.

В самом деле, электрическое поле в коаксиальном кабеле имеет две компоненты: продольную и поперечную. Если кабель не СП, то вдоль кабеля имеется убывающая к концу разность потенциалов. Например, если кабель на конце закорочен, то E и P_l убывают до нуля. Работа совершается за счёт падения потенциала, а не за счёт потока. Этот убывающий вектор создаёт реактивную компоненту, задаваемую погонными индуктивностью L и ёмкостью C кабеля.

Тепловое равновесие проводника с окружающей средой есть двухстороннее излучение и слабо фиксируемое напряжение вакуума как неограниченного ничем общее пространство взаимодействия. Поле E образует пространство особенностей, выравнивание или компенсация которых это естественный процесс. Обратное тепловое излучение есть ответная реакция. Однородный проводник в однородной среде выделяет тепло равномерно по всей длине, значит, поступление энергии в него также равномерно. Если не учитывать влияние обратного провода, то нельзя объяснить этот парадокс: не убывающий по мощности поток равномерно распределяет энергию. Дело в том, что энергия пространства не одинакова вдоль

проводника, хотя выделение теплоты и равномерно. Генерация теплоты состоит в том, что направленный внутрь проводника вектор поставляет энергию полей E и H , это в его полях происходит разгон частиц и создание теплоты при столкновениях. Другой вектор направлен вне проводника, производя излучение наружу.

3. Статистический анализ параметров металлов

Исследовались параметры отдельно для всех 47 металлов, 33 парамагнетиков и 10 диамагнетиков. Для всех металлов (рис. 1) обнаруживается 5 коррелирующих между собой параметров, а для диамагнетиков 7 (рис. 2). Компьютерный поиск выявил множество взаимных корреляций параметров металлов. Рассматривались отношения пар параметров на предмет вычисления корреляции и статистических данных.

В таблице 1 дана часть результатов статистического анализа для отобранных пар данных. По столбцам: 0 - номера строк, 1 - сравниваемые параметры, 2 - среднеквадратичное отклонение, 3 - среднее значение, 4 - дисперсия; 5 - наибольшее значение, %; 6 - наименьшее значение, %; 7 - формула вычисления статистических значений; 8 - размерность; 9 - коэффициент корреляции; 10: - м - все металлы, п - парамагнетики, д - диамагнетики.

В первом полупериоде ПСЭ управляет параметрами металлов активная предпоследняя оболочка об2, а во втором - активна наружная об1, поскольку полностью заполненная об2 самоуравновешена. В переходных группах 8-10 последовательность заполнения нарушается, и, начиная с группы 11, параметры в области диамагнетиков снижаются. Здесь об2 укомплектована, а об1 достраивается. Эта область наиболее интересна. Чем более неуравновешенны оболочки, тем выше λ за счёт роста подвижности. Что касается σ , то, благодаря росту подвижности, требуется меньшая напряжённость электрического поля для поляризации и поворота оболочек.

Поляризация металлов имеет место также при наличии теплового потока. Это явление под названием «эффект Томсона» относят к классу термоэлектрических. Если в проводнике имеется градиент температуры и, соответственно, тепловой поток, то, на фоне хаотического возбуждения атомов, появляется и направленная компонента растяжения оболочек, по свойствам эквивалентная электронной поляризации. Когда электронная и тепловая компоненты складываются, то поле E как бы вытягивает тепловой поток и повышает теплопроводность.

Уместно ввести здесь такой параметр, как реактивность, быстрая ответная реакция, заключающаяся в полной компенсации задаваемого извне поля. По мере заполнения об1 её реактивность снижается (следовательно, требуется увеличивать поле E , чтобы поддерживать прежний уровень магнитного поля H), а σ падает благодаря взаимодействию электронов оболочки. Это значит, что ММ пары электронов могут быть направлены противоположно. В целом, здесь рост числа электронов в об1 снижает реактивность.

Особенности диамагнетиков: отрицательная магнитная восприимчивость $\chi < 0$; элементы Sb , Be , Bi это полуметаллы, а Hg стоит особняком; Cu , Ag , Au , Sb и Bi не достигают состояния сверхпроводимости; стоят в конце периодов, об2 заполнены и имеют максимальное число электронов в об1; достигают максимальных значений λ и σ ; если их λ принять за 1, то у парамагнетиков будет 0.507, у всех металлов 0.598; если их σ принять за 1, то у парамагнетиков будет 0.48, у всех металлов 0.577; только их σ и λ коррелируют с большим числом параметров.

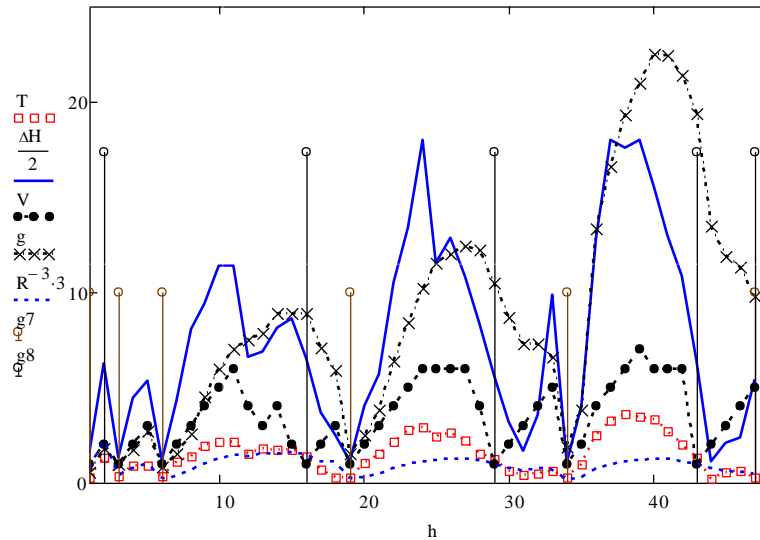


Рис. 1. Зависимости параметров металлов по периодам. Низкие столбики g7– границы периодов, высокие g8 – начала группы диамагнетиков.

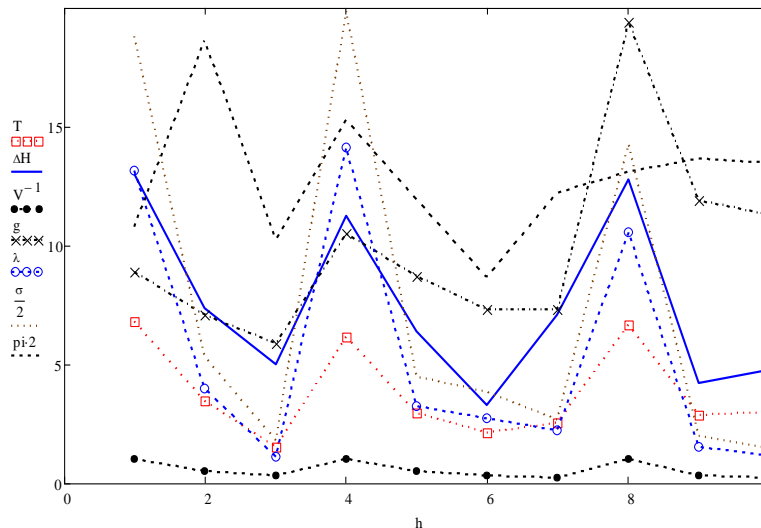


Рис. 2. Параметры диамагнетиков. (По вертикали h=4 последовательность кривых сверху вниз: σ, pi, λ, ΔH, g, T, V-1)

Таблица 1

Результаты статистического анализа

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	N, n	28.47	435.9	828.6	14	9	N·n-1	моль/кг	0.999	м
2	N, C -1	1.108	11.10	1.254	29	34	N·C	103Дж/кг·К	0.996	м
3		1.067	11.32	1.174	27	14			0.995	п
4		0.465	10.97	0.24	6	7			0.999	д
5	λ, σ	0.953	7.463	0.929	36	23	λ/σ	10-6 Вт·Ом/к2	0.994	м
6		0.995	7.552	1.022	34	21			0.984	п
7		0.51	6.904	0.289	12	17			0.999	д
8	ΔH, T	5.642	10.73	32.5	27	35	ΔH·T-1	Дж/моль·К	0.956	м
9		1.431	9.408	2.112	32	26			0.982	п
10		2.77	10.30	8.527	60	29			0.945	д
11	n/g, R3	0.131	1.873	0.017	25	9	n/g·π·R3· 6.02·1023		0.956	м
12		0.051	1.113	0.002	15	7			0.982	п
13		0.109	1.142	0.013	23	5			0.945	д
14	n, C-1	1.932	25.47	3.814	22	35	Cm=C·n	Дж/ моль·К	0.997	м
15		1.63	25.66	2.739	21	6			0.996	п
16	Cm·T,	0.754	2.669	0.582	65	76	Cm·T/ΔH		0.951	м
17		0.636	2.819	0.417	56	31			0.979	п

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	ΔH	0.641	2.662	0.456	36	41			0.936	д
19	$\Delta H, V^{-1}$	5.034	14.93	28.16	89	34	$\Delta H \cdot V$	кДж/ моль	0.934	д
20	T, V	0.121	0.467	0.015	85	38	T/V	103 К	0.906	п
21	T, V^{-1}	0.419	1.485	0.195	62	39	$T \cdot V$	103 К	0.956	д
22	$\lambda, \Delta H$	1.001	1.835	1.113	105	62	$\lambda/\Delta H$	10 ⁻² т·м·моль/К	0.92	д
23	λ, T	8.655	17.74	82.23	93	67	λ/T	10 ⁻² Вт·м/К·с	0.948	
24	λ, V^{-1}	102	246	10 ⁻⁴	73	59	$\lambda \cdot V$	Вт·м/К	0.972	
25	$\sigma, \Delta H$	1.515	2.681	2.55	108	63	$\sigma/\Delta H$	10 ³ моль/Ом·м·Дж	0.913	
26	σ, T	13.05	26.03	189.12	96	69	σ/T	10 ⁻³ /Ом·м·К	0.941	
27	σ, V^{-1}	15.36	35.6	262.28	77	52	$\sigma \cdot V$	10 ⁻⁶ /Ом·м	0.969	

4. Заключение

1. При нормальных условиях в металлах нет свободных электронов, поэтому не может существовать ток проводимости как направленное движение электрических зарядов. 2. Металлы представляют собой легко поляризуемую среду, преобразующую энергию электрического поля в энергию магнитного поля и теплоту. 3. Постоянство отношений величины λ к величине σ для всех металлов означает единство свойств атомов в этих функциях. Важнейшее из таких свойств это реактивность, способность обрабатывать равным образом внешнее тепловое и электрополевое воздействие. Однонаправленное электрическое поле создаёт согласную поляризацию атомов, результатом чего является появление магнитного поля. Тепловое же воздействие по своему свойству создаёт хаотичное разнонаправленное возбуждение атомов, не образующее магнитное поле. Главное различие в том, что, если нагревать один конец проводника и охлаждать другой конец, то плотность теплового потока будет убывающей. Если же задать электрическое поле, то магнитное поле и нагрев будут постоянными по всей длине проводника. 4. Сущность термоэлектрических явлений состоит в суммировании поляризаций, вызванных электрическим полем и тепловым потоком. 5. Магнитное поле образуется из суммы ММ электронов, согласно ориентированных в результате поляризации атомов под воздействием внешнего электрического поля. 6. Сверхпроводящее, как особое фазовое состояние, принципиально исключает существование тока проводимости.

Литература

1. Саврухин А.П. Природа элементарных частиц и золотое сечение. Монография. М.: МГУЛ. 2004, 204 с.
2. Саврухин А.П. Электромагнитное поле как компонента поля заряда. VI Международной конф. «Проблемы современной электротехники-2000». Ж.

«Техническая электродинамика». Ч. 7. Киев –2000. С. 3-6.

3. Саврухин А.П. Природа света и электричества. Электростатика. Сверхпроводимость. Излучение. М.: Изд. «Спутник+» –2014 – С.78.
4. Саврухин А.П. Природа магнитного поля. Электронный ресурс. <http://savrukhin.narod.ru/links.html>. E-mail: savrukhin@ya.ru
5. Федюкин В.К. Не сверхпроводимость электрического тока, а сверхнамагничиваемость материалов – СПб.: СПбГИЭУ, 2008. –112 с.
6. Федюкин В.К. «Сверхпроводимость электричества» как понятие о сверхъестественном явлении, тогда как в действительности, оно есть метастабильное сверхдиамагничивание веществ. Санкт- Петербург-2009, СПбГИЭУ, 2009
7. Vasiliev B.V. Superconductivity as a consequence of an ordering of the electron gas zero-point oscillations // Physica C. — 2011. — Vol. 471. — С. 277—284.
8. Гришаев А.А. Металлы: нестационарные химические связи и два механизма переноса электричества. <http://newfiz.narod.ru/metals.htm>
9. R.C.Tolman, T.D.Stewart. Phys.Rev., 8 (1916) 97
10. Р.В.Поль. Учение об электричестве. «Физматгиз», М., 1962.
11. Сивухин Д.В. Общий курс физики.Т.3, -М.: Изд.МИФИ, 2002.
12. Тамм И.Е. Основы теории электричества. М.: Наука. ГР. физ.мат лит., 1989.
13. Эткин В. Описывает ли вектор Пойнтинга поток электромагнитной энергии? Электронный ресурс. <http://etkin.iras.org/npravlen/09elektr/Opis%20li%20Pointing%20potok.pdf>
14. Корнева М, Кулигин В. Математическая ошибка, которая искажила физику. Электронный ресурс. <http://n-t.ru/tp/ns/mo.htm>

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА АУСТЕНИТНОЙ СТАЛИ ПО ЗАДАНЫМ МЕХАНИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ

Баранов Михаил Александрович

д.ф.-м.н., профессор, Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

Щербakov Владимир Михайлович

Доцент, Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

DETERMINATION OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF AUSTENITIC STEEL FOR SPECUFIED MECHANICAL PROPERTIES

Baranov Mikheil, d.p.-m.s., professor, Polzunov I.I. Altay State Technical University, Barnaul

Scherbakov Vladimir, assistant professor, Polzunov I.I. Altay State Technical University, Barnaul

АННОТАЦИЯ

На примере ряда закалённых сталей аустенитного класса показано, что эффективность прогнозирования показателей механических свойств сталей и сплавов сложного химического состава можно существенно повысить, если привлечь результаты атомно-дискретного моделирования состояния их наиболее податливой и связующей фазы – неупорядоченного твердого раствора на базе плотноупакованной решётки узлов. Предложен принцип решения прямой и обратной задач материаловедения.

ABSTRACT

It is shown on the example of quenched austenitic steels that the forecasting efficiency of indicators of mechanical properties of steels and alloys of complex chemical composition can be essentially increased by using of results of atomic-discrete simulation of state of their most soft and binding phase - disordered solid solution on the base of closely-packed knot-lattice. The principle of the decision of direct and inverse problems of materiology is offered.

Ключевые слова: механические свойства; корреляция; твердый раствор; химический состав; атомно-дискретное моделирование.

Key words: mechanical properties, correlation, solid solution, chemical composition, atomic-discrete simulation.

Экспериментальный путь поиска соответствующего химического состава, температур и других параметров процесса производства самый надёжный и необходимый, но в то же время самый трудоемкий, дорогостоящий и длительный по времени. Поэтому хотя бы на начальной стадии прогнозирования механических свойств (МС), было бы желательно применять другие, менее затратные и эффективные методы.

В большинстве работ по компьютерному прогнозированию МС, как правило, отдается предпочтение одному какому-нибудь фактору и находится зависимость МС от этого фактора для узкого диапазона сталей или сплавов. Главным фактором формирования МС неупорядоченных сплавов сложного химического состава является не наклеп, который, как правило, снимается на окончательной стадии термообработки, а хаотическое размещение атомов различного сорта по узлам решетки основной фазы и порождаемая этим беспорядком искаженность решетки. Профессором Барановым М.А. разработана методика и составлена программа позволяющая адекватно описывать взаимодействие атомов произвольных сортов и механизм формирования искаженностей кристаллов сложного химического состава. [1, 2] Это позволяет воссоздать конфигурационное состояние кристаллической решетки и определить его параметры в зависимости от химического состава и состояния основной фазы.

В настоящей работе установлена корреляционная зависимость между экспериментально измеряемыми показателями МС и рассчитываемыми параметрами кристаллической решетки, что позволяет решить, как прямую задачу материаловедения – прогнозирование МС сталей и сплавов в зависимости от их химического состава, так и обратную – определения химического состава сплава в зависимости от требуемого набора МС.

Обоснование выбора параметров характеризующих состояние кристаллической решетки.

Необходимым условием испытания образца, связанного с измерением определенного МС (предела прочности, предела текучести, относительного удлинения, относительного сужения, твердости и др.) является протекание, пусть даже небольшой, пластической деформации. Очевидно, что наиболее вероятными областями деформирования должны быть кристаллы фазы, наиболее склонной к пластической деформации. Учитывая также то, что пластическая деформация реализуется посредством скольжения дислокаций, легко прийти к выводу, о том,

что фаза эта должна быть представлена плотноупакованной кристаллической решёткой с большим числом систем скольжения. Чаще всего это альфа или гамма фаза, выполняющие роль основной и связующей фазы. Поскольку подвижность дислокаций в искажённой кристаллической решётке ниже, чем в совершенной, то и склонность к пластической деформации искажённого кристалла должна быть меньше, чем совершенного. Это, безусловно, должно отражаться и на МС.

Особенностью многокомпонентных неупорядоченных кристаллов является то, что их решётки искажены не столько в результате наклёпа, который, как правило, снимается на окончательной стадии обработки (закалки, нормализации, отжига), сколько вследствие хаотического размещения атомов различного сорта по узлам кристаллической решётки. Несимметричное окружение каждого из атомов приводит к тому, что их равновесные положения оказываются смещёнными, относительно геометрически правильных положений узлов, а решётка в целом искажённой. Смещения эти невелики, но будучи распределёнными по объёму всего кристалла, они становятся эффективным препятствием для скольжения дислокаций и, следовательно, фактором формирования МС сплава. Это позволяет рассматривать многокомпонентный неупорядоченный кристалл как объёмный дефект. В качестве степени искажённости решётки выбиралась величина S_m среднего смещения атомов относительно ближайших к ним узлов геометрически правильной решётки. Эта величина может быть определена исходя из химического состава основной фазы с применением методов атомно-дискретного моделирования и, следовательно, может рассматриваться как один из вычисляемых параметров состояния сплава. В качестве другого вычисляемого параметра рассматривалась величина энергии связи $E_{св}$ в основной фазе в расчёте на атом. Искаженность кристаллической решетки основной фазы и увеличение энергии связи атомов $E_{св}$ приводит к увеличению прочностных свойств сталей и сплавов (σ_B $\sigma_{0.2}$ НВ) (закалка углеродистых сталей, деф. упрочнение, высококонцентрационное легирование, легирование тугоплавкими металлами). Таким образом, из всего многообразия параметров, характеризующих состояние сплава в целом, были выбраны два макропараметра состояния его основной фазы.

Для нахождения этих параметров был использован метод атомно-дискретного моделирования [1,2].

Значения макропараметров приведены в таблице 1.

Построение корреляционной зависимости.

В соответствии с проведёнными ранее рассуждениями в качестве рабочей гипотезы было выдвинуто предположение: «механические свойства сплава в целом определяются, главным образом, состоянием кристалли-

ческой решётки его преобладающей фазы». Для доказательства этой гипотезы была рассмотрена функция (1). Данная функция устанавливает корреляционную зависимость между вычисляемыми параметрами состояния гамма фазы и измеряемыми показателями МС материала.

$$MC(S_m, E_{CB}) = p_0 + p_1 E_{CB} S_m + p_2 E_{CB} + p_3 S_m \tag{1}$$

Для определения коэффициентов этой корреляционной функции было выполнено моделирование микросостояния кристаллических решёток 86 промышленно выпускаемых сплавов аустенитного класса, для которых известны МС и приведены в справочнике [3]. Это позволило провести сопоставление рассчитанных параметров γ -фазы с экспериментально наблюдаемыми показателями механических свойств. Рассчитанные и измеренные величины сопоставляются в таблице 1 (частично).

Коэффициенты $\{p_i\}$ корреляционной функции найдены методом наименьших квадратов, из условия максимальной близости набора рассчитанных (по формуле

(1) значений каждого механического свойства к соответствующему экспериментальному набору. Значения коэффициентов p_1, p_2, p_3, p_4 для каждого механического свойства в соответствующих единицах измерения приводятся в таблице 2.

Корреляционные функции, зависящие от переменных S_m и E_{CB} , могут быть представлены в виде номограмм – изолиний для постоянных значений МС, в одинаковом масштабе S_m и E_{CB} . Приведены номограммы для: предела прочности, предела текучести, относительного удлинения, твердости.

Таблица 1

Показатели механических свойств – предела текучести, предела прочности, относительного удлинения, твердости НВ (аппроксимация / эксперимент) и рассчитанные значения энергии связи E_{CB} и степени искажённости S_m сталей и сплавов аустенитного класса

№	Марка стали	Изменяемые параметры состояния сплава (расч/измер)				Вычисляемые параметры основной фазы	
		$\sigma_{0.2}$, МПа	σ_B , МПа	δ , %	НВ	E_{CB} , эВ/атом	S_m , Å
1	03X23H28Ю4Т	189 / 216	506 / 490	35 / 30	174 / -	4.295	0.039
2	06ХН28МДТ	226 / 216	542 / 540	33 / 33	192 / 200	4.388	0.044
3	ХН35ВТК	333 / 350	619 / 650	26 / 11	218 / 236	4.415	0.059
4	ХН35ВТР	369 / 400	643 / 750	24 / 20	226 / -	4.416	0.064
5	ХН45Ю	268 / 215	570 / 590	30 / 15	200 / -	4.378	0.050
6	06ХН46Б	205 / 205	527 / 535	34 / 28	187 / 159	4.381	0.041
7	05ХН46МВБЧ	417 / 343	689 / 686	21 / 30	249 / -	4.521	0.070
8	ХН55ВМТКЮ	631 / 490	838 / 740	7 / 12	298 / 263	4.555	0.099
9	ХН59ВГ-ИД	472 / 392	733 / 785	17 / 14	268 / -	4.582	0.077
10	ХН60Ю	262 / 360	567 / 720	31 / 50	200 / -	4.389	0.049
11	ХН60ВТ	514 / -	757 / 750	15 / 30	272 / -	4.542	0.083
12	10Х17Н13М3Т	249 / 196	561 / 510	32 / 37	201 / 200	4.420	0.047
13	ХН62МБВЮ	628 / 635	841 / 960	7 / 22	302 / -	4.595	0.098
14	ХН62МВКЮ	627 / -	847 / 570	7 / 6	310 / 310	4.661	0.097
15	ХН65ВМТЮ	586 / 490	806 / 830	10 / 20	287 / 247	4.539	0.093
16	12Х18Н9	162 / 196	491 / 490	37 / 38	172 / 179	4.327	0.035
17	ХН65КМВЮБ-ВД	566 / 600	794 / 900	11 / 11	284 / -	4.555	0.090
18	ХН65КМВЮТБ-ВД	585 / 655	805 / 1000	10 / 18	286 / -	4.534	0.093
19	ХН67МВТЮ	504 / 550	747 / 930	15 / 16	266 / 291	4.512	0.082
20	ХН70Ю	240 / -	551 / 429	32 / 30	194 / -	4.379	0.046
21	ХН70БДТ	354 / 280	630 / 680	25 / 22	220 / -	4.392	0.062
22	ХН70ВМЮТ	578 / 588	797 / 980	11 / 20	282 / -	4.518	0.092
23	ХН70ВМТЮ	563 / -	790 / 670	12 / 3	281 / 320	4.532	0.090
24	ХН70ВМТЮФ	570 / -	792 / 590	11 / 6	281 / 320	4.520	0.091
25	ХН75ВМЮ	529 / -	769 / 588	14 / 6	276 / 288	4.554	0.085
26	ХН78Т	206 / 196	533 / 588	34 / 27	193 / 200	4.427	0.041
27	ХН80ТБЮА	335 / 441	623 / 833	26 / 20	222 / -	4.443	0.059
28	Х15Н60-Н	260 / 264	585 / 645	31 / 20	219 / -	4.555	0.048
29	Х20Н80	231 / -	564 / 656	33 / 20	212 / -	4.550	0.044
30	10Х17Н13М2Т	234 / 225	548 / 525	33 / 37	195 / 200	4.395	0.045
31	ХН60КВМЮТЛ	609 / 735	806 / 833	9 / 3	276 / -	4.403	0.098
32	ХН60КВМЮТБЛ	401 / 500	659 / 700	22 / 3	226 / -	4.361	0.069

№	Марка стали	Измеряемые параметры состояния сплава (расч/измер)				Вычисляемые параметры основной фазы	
		σ_{02} , МПа	σ_B , МПа	δ , %	НВ	ЕСВ, эВ/атом	S_m , Å
33	ХН64ВМКЮТЛ	700 / 700	874 / 800	3 / 3	302 /	4.458	0.110
34	ХН65ВМТЮЛ	434 / 461	703 / 581	20 / 14	255 / -	4.547	0.072
35	ХН65КМВЮТЛ	681 / 800	866 / 930	4 / 3	301 / -	4.484	0.107
36	ХН65ВКМБЮТЛ	592 / -	800 / 784	10 / 3	278 / -	4.451	0.095
37	ХН70КВМЮТЛ	672 / 686	848 / 883	5 / 3	288 / -	4.397	0.107
38	10Х11Н23ТЗМР	352 / 590	627 / 880	25 / 8	218 / 390	4.374	0.062
39	37Х12Н8Г8МБФ	580 / 600	784 / 850	11 / 15	268 / 264	4.393	0.094
40	12Х13Г12АС2Н2	450 / 450	716 / 900	19 / 23	261 / -	4.569	0.074
41	10Х13Г12С2Н2Д2	416 / 420	697 / 900	21 / 30	258 / -	4.602	0.069
42	10Х14Г14Н4Т	343 / 245	615 / 640	26 / 35	210 / -	4.324	0.061
43	1Х14Н14В2М	276 / 220	577 / 550	30 / 35	204 / 170	4.396	0.051
44	09Х14Н19В2БР	338 / 215	616 / 510	26 / 36	214 / 200	4.367	0.060
45	09Х14Н19В2БР1	310 / 215	597 / 510	28 / 30	208 / 158	4.367	0.056
46	10Х15Н9С3Б1-Ш	509 / 245	770 / 590	15 / 25	287 / -	4.682	0.081
47	08Х15Н24В4ТР	347 / 475	627 / 750	25 / 19	221 / 222	4.409	0.061
48	08Х16Н9М2	184 / 220	510 / 540	36 / 38	181 / 200	4.364	0.038
49	08Х16Н13М2Б	319 / 230	607 / 555	27 / 40	214 / 162	4.403	0.057
50	10Х16Н14В2БР	331 / 220	610 / 520	26 / 38	211 / 200	4.354	0.059
51	Х16Н16МВ2БР	283 / 200	582 / 500	29 / 35	205 / -	4.393	0.052
52	02Х17Н11М2	184 / 235	514 / 515	36 / 40	184 / 150	4.395	0.038
53	08Х17Н13М2Т	213 / 196	534 / 500	34 / 40	191 / 140	4.398	0.042

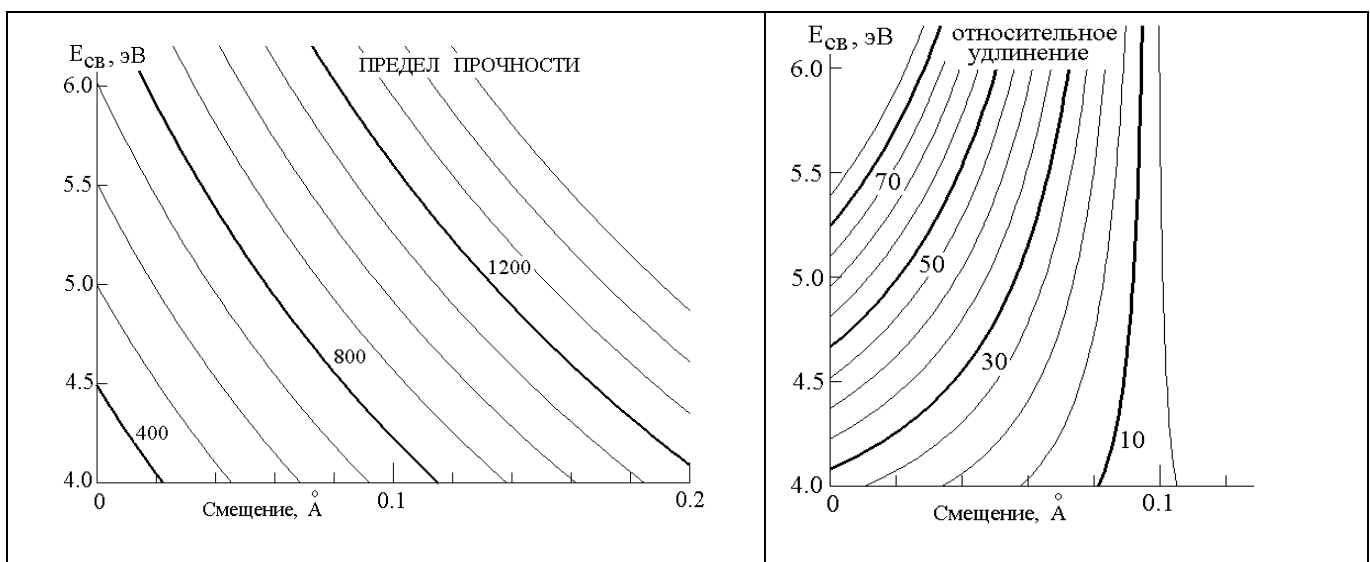
Таблица 2

Параметры аппроксимирующих функций (1) для различных МС.

Механическое свойство	p_0	p_1	p_2	p_3
σ_B – предел прочности	-472,00	906,41	194,51	685,88
σ_{02} – предел текучести	1248,05	1362,33	-318,95	2727,61
δ – относительное удлинение	-126,27	-356,91	38,01	1216,64
НВ – твердость	-138,03	656,40	54,67	-648,27

Полученные номограммы применимы к определению состава сплава с заранее заданным набором МС. Для этого на каждой из них необходимо выделить полосу, ограниченную парой изолиний, соответствующих минимальному и максимальному пределам изменения МС. Тогда ожидаемые допустимые значения ЕСВ и S_m , обеспечивающие требуемый набор МС должны находиться в области пересечения выделенных полос при их взаимном наложении. Подбор химического состава сплава с задан-

ным набором МС должен выполняться путем его варьирования с последующим выполнением моделирования микросостояния так, чтобы соответствующие значения макропараметров оказались в выделенной области. Это вовсе не означает, что паре (ЕСВ, S_m) соответствует единственный химический состав. Он может быть различным в зависимости от имеющихся исходных компонент, с учетом стоимости и требований эксплуатации будущей детали.



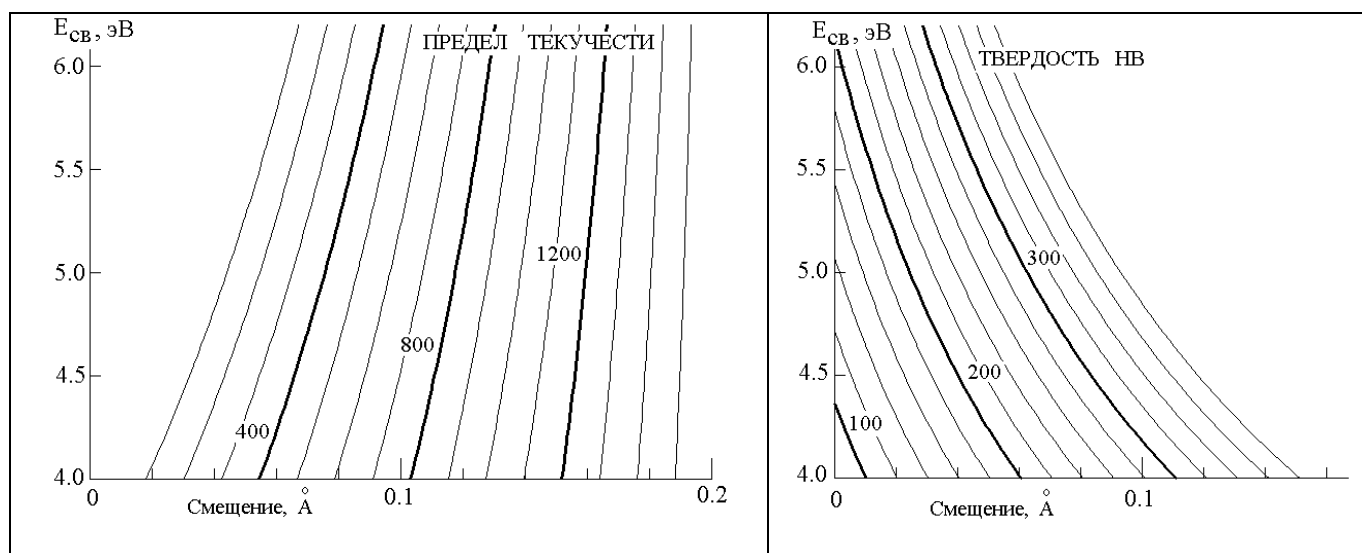


Рисунок 2. Линии постоянных значений МС сплавов аустенитного класса

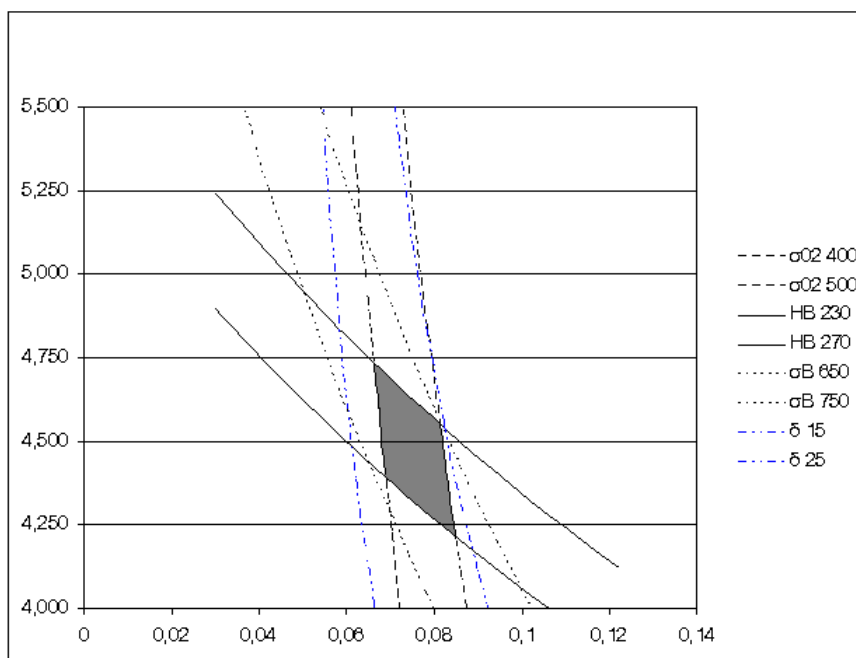


Рисунок 3. Область допустимых рассчитываемых параметров (Eсв, Sm)

Для получения конкретного состава необходимо выполнить дополнительное компьютерное моделирование, с варьированием химического состава.

Для примера рассмотрим рисунок 6. Пусть требуемые диапазоны МС следующие: предел текучести = 400 - 500 МПа; предел прочности = 650 - 750 МПа; относительное удлинение = 15 - 25%; НВ = 230 - 270. Тогда область пересечения соответствующих полос ограничена примерно следующими интервалами изменения параметров гамма фазы Sm = 0,07 - 0,086 ангстрем; Eсв = 4,30 - 4,65 эВ. Поскольку данные номограммы построены для класса аустенитных сталей и сплавов, то дополнительным условием их применения является присутствие в их составе не менее 10% Ni. Путём многократного варьирования состава подобраны два различных состава гамма фазы с макропараметрами из заданной области и, следовательно, с примерно одинаковыми показателями МС: Sm1=0,072 ангстрем; Eсв1=4,463 эВ для сплава 1 и

Sm2=0,076 ангстрем; Eсв2=4,463 эВ для сплава 2. Химические составы, выраженные в весовых процентах: 1) С – 0,1%; Al – 0,92%; V – 4,32%; Cr – 8,83%; Fe – 52,61%; Ni – 16,04%; Mo – 16,28%

2) Ti – 2,31%; V – 4,09%; Fe – 61,87%; Ni – 16,97%; W – 14,76%.

Таким образом, в предлагаемом методе прогнозирования установлена корреляционная зависимость МС лишь от одного, но основного фактора – фактора преобладающей фазы. В то же время, химические составы фаз в многофазном образце могут существенно отличаться от среднего состава сплава. Кроме того, влияние «второстепенных» фаз может быть существенным в зависимости от их дисперсности, формы кристаллов, характера распределения по объёму и др. Для более точного прогнозирования МС сплавов необходимо выполнение моделирования микросостояния нескольких фаз и, как следствие, построение другого набора корреляционных функций.

Выводы

1. Разработана методика расчета макропараметров кристаллической решетки (энергия связи ЕСВ, степень искаженности решетки S_m), для сталей и сплавов по заданному химическому составу образца и состоянию его основной фазы.
2. Установлена корреляционная зависимость между вычисляемыми параметрами кристаллической решетки (ЕСВ, S_m) и механическими свойствами образца.
3. Определены коэффициенты корреляционной функции для каждого механического свойства.
4. Построены номограммы, позволяющие по заданным механическим свойствам определить возможный химический состав.

5. Формирование механических свойств многокомпонентных неупорядоченных сплавов происходит в объемах размером несколько нанометров.

Литература

1. Баранов М.А. Как два гауссовых облака заряда взаимодействуют между собой // Международное научное объединение «Prospero». – 2014. - № 4. – с. 76-79.
2. Баранов М.А. Точное аналитическое представление энергии взаимодействия взаимно перекрывающихся распределений заряда / Фундаментальные проблемы современного материаловедения. – т. 11. – № 4. – 2014. – с. 473 – 476.
3. Марочник сталей и сплавов. Под ред. А.С. Зубченко. 2-е изд. М.: Машиностроение, 2003. 783 с.

ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ В ВОДЕ И ЭЛЕКТРОЛИТАХ

Соломкин Федор Юрьевич

к.т.н, ст.научн.сотр., Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, Санкт Петербург

В современной технике для прямого преобразования тепловой энергии в электрическую используются твердотельные термоэлектрики. Многие из них изготавливаются из достаточно токсичных материалов, в состав которых входят теллур, свинец, висмут. Кроме того, синтез этих материалов связан с высокотемпературными технологическими процессами. В данной работе исследовались термоэлектрические эффекты в жидкой среде. Это вода и электролиты на ее основе. Исследование термоэлектрических эффектов в жидких средах может представлять интерес как в технике, так и при изучении биофизических процессов, что обусловлено уникальными свойствами воды.

В [1] было показано, что в ячейках, стенки которых представляют собой плоскопараллельные пластины с размером щели от десятков ангстрем до миллиметра, состоящих из неоднородных проводящих материалов, наблюдается «водоэлектрический эффект». Эффект состоит в том, что на атомном уровне у окружающих воду стенок ячейки, поверхность которых геометрически и энергетически неоднородна, дипольные молекулы воды ориентируются формируя между пластинами дендритную «структуру». В результате поляризации тонкого слоя воды между стенками ячейки возникает электрическое поле. Вода переходит в жидкокристаллическое состояние. ЭДС таких ячеек велика. В интегральном исполнении, из 1 мЗ окружающего пространства можно получить энергию порядка киловатта. В природе таких ячеек образованных, например, микротрещинами в горных породах существует великое множество. Вероятно, такие источники энергии участвуют в естественных природных электрохимических и термоэлектрических процессах. Эта работа открывает широкие перспективы для развития альтернативной энергетики, однако при объяснении физической природы эффекта не учитывается возможность влияния температурных полей.

Известен макроэффект, - «водный мост» [3] (рис.1), который также свидетельствует о переходе жидкой воды в упорядоченное состояние. В изолированных друг от

друга стаканах с деионизированной водой помещали электроды (анод и катод). При включении постоянного электрического поля высокого напряжения (15кВ), вода в стаканах поднимается и, повиснув в пространстве между емкостями, создает цилиндрический водный мост диаметром 1-3 мм и длиной до 25 мм. Исследования показали, что первоначально мост формируется за счет электростатических зарядов на поверхности воды. Затем электрическое поле концентрируется внутри объема, упорядочивая молекулы воды. Обнаружено 7% изменение плотности воды в мосте, что может свидетельствовать о выстраивании молекул воды в упорядоченную структуру. Устойчивость моста ограничена температурой 333К.

Что касается живой природы, известно, что многие живые организмы, в том числе человек, на 70-90% состоят из воды и водных растворов. Нормальному состоянию человеческого организма соответствует область температур 309,6-310 К, что составляет в 0.4 К. Теплоемкость воды достигает минимальных значений около 310 К. Именно при температуре 309,6-310 К реакции обмена веществ в организме человека наиболее интенсивны. Особую роль при этом играет вода, «связанная» с биологическими молекулами и мембранами клеток. Будучи связанной с мембранами, она превращается в воду со структурой льда - все ее свойства коренным образом меняются. Диэлектрическая проницаемость уменьшается в десять раз, а теплопроводность возрастает в семьдесят раз.

Цель данной работы состояла в исследовании термоэлектрических эффектов в жидкой среде. Исследовались температурные зависимости термоэдс воды и электролитов, капсулированных в тонких стеклянных трубках, торцы которых разнесены на несколько сантиметров, и площадь электрического контакта которых незначительна по сравнению с площадью пластин в водоэлектрических ячейках (рис.2).

Поскольку в тонких трубках перемешивание слоев жидкости и диффузия незначительны, то появляется возможность формирования вдоль температурного градиента «структур» с различными свойствами.

На Рис.3, 4 показано как влияет изменение температурного градиента на известные термоэлектрики (p-BiTe, p-BiTe) и дистиллированную воду.

Из графиков видно, что для твердотельных термоэлектриков изменение направления и величины температурного градиента не влияет на тип проводимости мате-

риала и величину термоэдс, в то время как у воды наблюдается изменение знака термоэдс. Кроме того, термоэдс воды сильно зависит от величины температурного градиента. Чем он меньше, тем больше абсолютная величина термоэдс, которая при $\Delta T=10-2-10^{-3}$ K может составлять $103 \mu V/K$, что свидетельствует о высокой чувствительности к незначительным изменениям температурного поля.

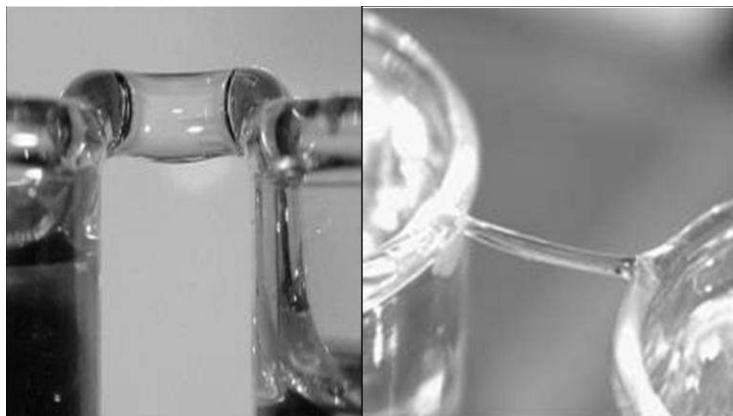


Рис.1. «Водный мост» [2].

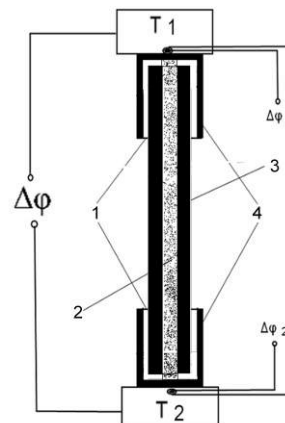


Рис.2. Измерительная ячейка (длина канала = 30 мм, диаметр канала= 0.5 мм). 1- фторопласт, 2- вода, 3- кварц, 4- стеклоглерод, Δφ- термоэдс ячейки, Δφ1 и Δφ2 – эдс термопар.

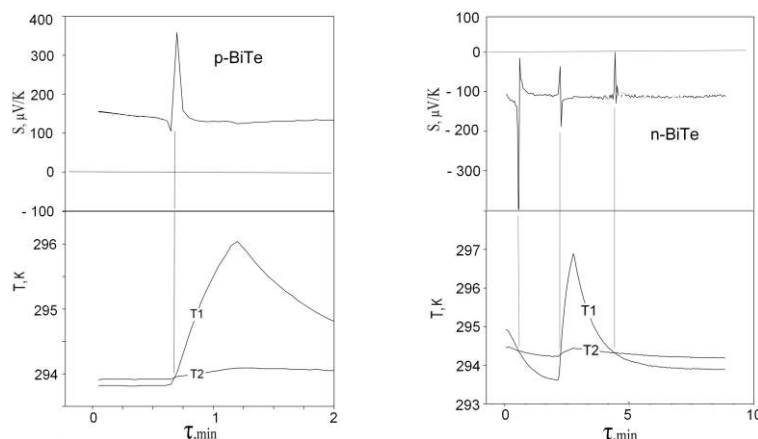


Рис.3. Влияние градиента температуры на т/эдс p-BiTe и n-BiTe.

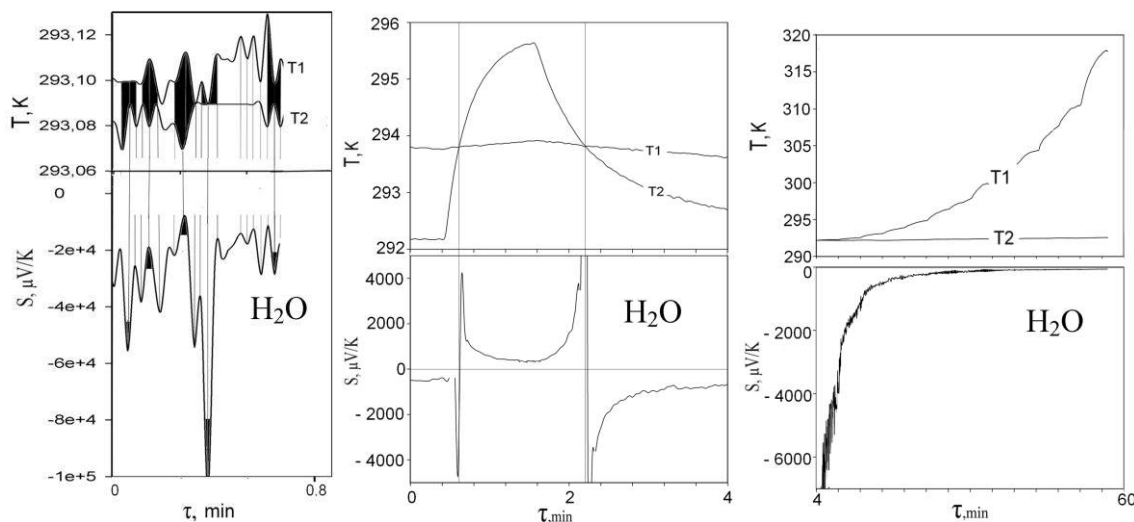


Рис.4. Влияние градиента температуры на т/эдс воды (первый дистиллят) при экспозициях 0.8 мин, 4 мин и 60 мин.

Пример чувствительности воды к влиянию внешних факторов показан на Рис.5, на котором наблюдаются синусоидальные изменения термоэдс при работе бытового рефриджератора, расположенного на расстоянии 1 метра от не экранированной измерительной ячейки.

Учитывая низкую теплопроводность воды и возможность повышения ее электропроводности при растворении в ней солей и щелочей можно предположить, что

такие жидкие системы могут найти практическое применение и как источники энергии, и как чувствительные сенсоры.

На Рис. 6 показаны зависимости термоэдс от изменения температурного градиента для водных растворов NiSO₄ и NaOH, из которых видно, что характер зависимостей определяется свойствами растворителя (водой).

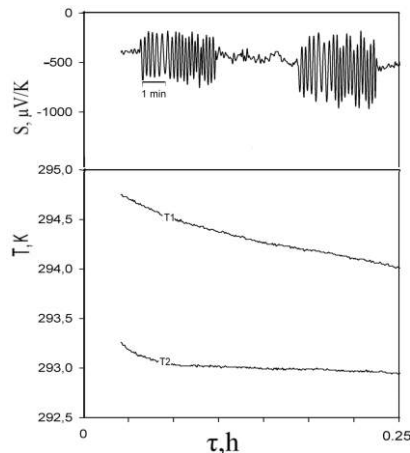


Рис.5. Термоэдс воды под действием внешних факторов (чувствительность к излучениям от бытового рефриджератора).

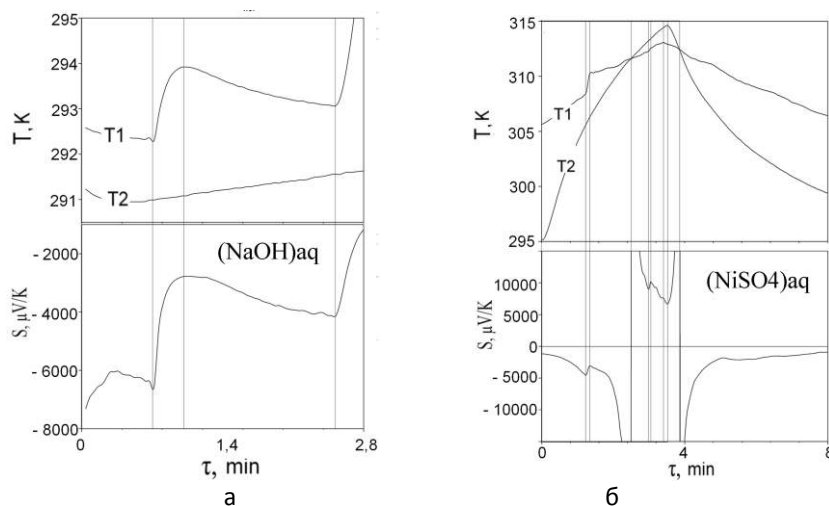


Рис.6 (а,б). Влияние градиента температуры на т/эдс насыщенных растворов (NaOH)aq (а) и (NiSO₄)aq (б).

В отличие от воды, растворы электролитов обладают высокой термочувствительностью в более широком интервале температурного градиента и не требуют специальной экранировки в процессе измерений. Так же как и у воды, в этих электролитах наблюдается смена знака термоэдс при изменении направления температурного градиента. Полученные данные свидетельствуют о том, что в узком температурном интервале происходит устойчивая во времени поляризация объема жидкости. Устойчивость поляризованного состояния подтверждается и тем, что при механическом повороте ячейки относительно температурного градиента на 180° термоэдс резко меняет знак на противоположный. Расширение температурного интервала (нагрев), вероятно, приводит к нарушению «упорядоченного состояния» объема жидкости и резкому снижению термоэдс.

Еще одно подтверждение возможности поляризации и формирования жидкокристаллического состояния в

тонких слоях воды и электролитов было показано в эксперименте с ячейкой состоящей из двух ниодимовых магнитов разделенных кольцевой резиновой прокладкой толщиной 1 mm, Рис. 7. В ячейку была залита вода. При этом в отсутствии температурного градиента (при комнатной температуре) на обкладках (магнитах) регистрировалась разность потенциалов в 500 mV. В температурном градиенте т/эдс ячейки уменьшается и при разности температур на обкладках 10 K составляет 47000 μV/K. Термоэдс лучших твердотельных термоэлектрических материалов составляет около 200-300 μV/K. Такие ячейки просты в изготовлении и эксплуатации и, вероятно, могут быть использованы как альтернативные источники энергии.

Полученные данные могут быть полезны как в области энергетики, так и при исследовании биофизических процессов связанных с поляризацией биологических жидких сред в не больших градиентах температуры (экстро-

сенсорика, методы восточной медицины), а также свидетельствуют о высокой чувствительности жидких сред к слабым неоднородностям тепловых полей. По-видимому, при объяснении физической природы эффекта следует

учесть, что в генерации разности потенциалов могут участвовать не только дендритные цепочки из поляризованных молекул воды, но и поляризованные кластеры, которые состоят из сотен и более молекул.

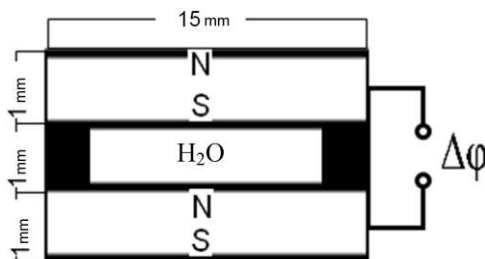


Рис.7. Магнито-электрическая ячейка. Площадь поверхности магнита $S= 540 \text{ мм}^2$

Список литературы

1. Синицын Н.И., Елкин В.А. // Заявка на открытие № А-411 от 24 мая 2005 г. (Международная академия авторов научных открытий и изобретений).
2. Синицын Н.И., Елкин В.А. // журн. "Биомедицинские технологии и радиоэлектроника", 2006, № 1-2, с. 35-53, № 5-6, с. 34-56
3. Elmar C Fuchs, Jakob Woisetschläger, Karl Gatterer, Eugen Maier, René Pecnik, Gert Holler and Helmut Eisenkölbl// J. Phys. D: Appl. Phys., 2007, V.40, № 19, pp.6112-6114

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ДИФфуЗИЯ ЛОКАЛЬНЫХ МИКРОДЕФЕКТОВ ВБЛИЗИ ФРОНТА ТРЕЩИНЫ РАЗРУШЕНИЯ В ПОЛИМЕРАХ И КОМПОЗИТАХ НА ИХ ОСНОВЕ

Валишин Анатолий Анатольевич

доктор ф.-м. наук, профессор Московского государственного университета тонких химических технологий им. М.В. Ломоносова и Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, г.Москва.

DISTRIBUTION AND DIFFUSION OF LOCAL MICRODEFECTS NEAR THE FRONT OF FRACTURE CRACKS IN POLYMERS AND COMPOSITES BASED ON THEM.

Anatoly Valishin, doctor of science, professor of Lomonosov Moscow state university of fine chemical technology and Bauman state technical university, Moscow.

АННОТАЦИЯ

Статья является продолжением и развитием предыдущих работ [6,7,12], в которых описано формирование зоны вынужденной эластичности перед фронтом трещины разрушения в аморфных стеклообразных полимерах, кинетика разрушения слабых узлов несущего молекулярного каркаса, образование и накопление локальных микродефектов, названных дырками, их упругое взаимодействие. В настоящей статье показано, что взаимодействие дырок приводит к тому, что каждая дырка окружена «атмосферой» более мелких дырок. Показано, что фронт трещины является источником собственного упругого поля. Показано, что дырки диффундируют навстречу фронту трещины. Рассчитаны диффузионные потоки дырок.

ABSTRACT

The concentration of microdefects near the crack fracture in polymers and composites based on them.

This article is a continuation and development of previous studies [6,7,12], which describes the formation of zones of forced elasticity in front of the crack fracture in amorphous glassy polymers, the kinetics of destruction of weak nodes carrying the molecular skeleton formation and accumulation of local micro-defects, called holes, their elastic interaction. In this paper, it is shown that the interaction of holes leads to the fact that each hole is surrounded by "atmosphere" of smaller holes. It is shown that the crack front is the source of its own elastic field. It is shown that the holes diffuse toward the front of the crack. Designed diffusive flux of holes.

Ключевые слова: микродефекты, их взаимодействие, трещина, полимеры, упругие поля.

Key words: microdefects, interaction, crack, polymers, the elastic field of the hole

Разрушение твердых тел и, в частности полимеров и композитов на их основе - это процесс накопления внутренних микроповреждений до некоторого критического состояния [1-7]. Этот процесс локализован преимущественно в слабых местах структуры материала, где возникают очаги перенапряжений, в которых механическое

напряжение значительно больше, чем вдали от них. Такими очагами являются, в первую очередь, микро- и макротрещины [8-10] В температурном диапазоне между температурой хрупкости и температурой квазихрупкости в линейных полимерах перед фронтом трещины под влиянием высоких напряжений развивается вынужденная

эластическая деформация, и образуется зона вынужденной эластичности [6]. Локальные микрповреждения накапливаются, в первую очередь, в этой зоне.

Как было показано в работе [7], при элементарном акте разрыва в месте происшествия возникает локальная элементарная деформация типа расширения, а при элементарном акте рекомбинации – элементарная деформация типа стягивания. Эта деформация локализована в малом объеме около точки происшествия. По порядку величины этот объем равен объему, занимаемому кинетической единицей, участвовавшей в элементарном акте, т. е. объему одной или нескольких химических связей, если флуктуационный элементарный акт был групповой. В работах [7,12], показано, что элементарные акты разрушения, обусловленные актами разрыва и рекомбинации химических связей несущего молекулярного каркаса, создают в малой своей окрестности упругое поле, которое является возмущением на фоне макроскопического упругого поля напряженного материала. В работе [12] найдено упругое поле смещений, деформаций и напряжений элементарного точечного дефекта. Скопление точечных дефектов в слабом узле несущего молекулярного каркаса образует макроскопический дефект, названный в работе [12], дыркой. Рассчитаны упругие поля дырок, их собственная упругая энергия, энергия взаимодействия дырок и сила их парного взаимодействия. Показано что, существует некоторое критическое сближение дырок, при котором между ними проскакивает трещинка-канал. Это критическое расстояние определяется соотношением размеров и мощностей дырок.

В этой статье рассмотрим вначале поведение дырок вблизи фронта трещины разрушения.

Фронт трещины, т. е. край ее клюва, как и изолированная дырка, является источником собственного упругого поля. Это поле нетрудно рассчитать, если представить себе фронт трещины как линию, вдоль которой непрерывно распределены элементарные источники поля – центры дилатации. Тогда тензор деформаций упругого поля фронта трещины запишется в виде:

$$\varepsilon_{ik} = \frac{v_0}{4\pi} \int_{-H}^H \left(\frac{\delta_{ik}}{r'^3} - 3 \frac{x'_i x'_k}{r'^5} \right) h(z_0) dz_0 \quad (1)$$

Здесь радиус-вектор $\vec{r}' = (x'_i)$ отнесен к локальной системе координат, связанной с каждой точкой фронта трещины. Для того, чтобы можно было произвести интегрирование, необходимо все записать в единой системе, привязанной к фронту. В этой формуле $h(z_0)$ – функция распределения центров дилатации на фронте трещины, так что $h(z_0)\Delta z_0$ – число таких центров на малом участке фронта Δz_0 , а H – полудлина фронта. Расписывая покомпонентно тензор деформации, получаем:

$$\begin{aligned} \varepsilon_{11} &= \frac{v_0}{4\pi} \int_{-H}^H \left(\frac{1}{r^3} - 3 \frac{x^2}{r^5} \right) h(z_0) dz_0 \\ \varepsilon_{12} &= -\frac{3v_0}{4\pi} \int_{-H}^H \frac{xy}{r^5} h(z_0) dz_0 \\ \varepsilon_{13} &= -\frac{3v_0}{4\pi} \int_{-H}^H \frac{x(z-z_0)}{r^5} h(z_0) dz_0 \\ \varepsilon_{22} &= \frac{v_0}{4\pi} \int_{-H}^H \left(\frac{1}{r^3} - 3 \frac{y^2}{r^5} \right) h(z_0) dz_0 \\ \varepsilon_{23} &= -\frac{3v_0}{4\pi} \int_{-H}^H \frac{y(z-z_0)}{r^5} h(z_0) dz_0 \\ \varepsilon_{33} &= \frac{v_0}{4\pi} \int_{-H}^H \left(\frac{1}{r^3} - \frac{3(z-z_0)^2}{r^5} \right) h(z_0) dz_0 \end{aligned} \quad (2)$$

Примем для простоты равномерное распределение центров дилатации по фронту трещины: $h(z_0) = 1/2H$. Тогда вычисляя интегралы, получим:

$$\begin{aligned} \varepsilon_{11} &= -\varepsilon_{22} = -\frac{v_0}{4\pi H} \frac{x^2 - y^2}{\rho^4} \\ \varepsilon_{12} &= -\frac{v_0}{4\pi H} \frac{xy}{\rho^4} \\ \varepsilon_{13} &= \varepsilon_{23} = \varepsilon_{33} = 0 \end{aligned} \quad (3)$$

Здесь $\rho = \sqrt{x^2 + y^2}$ – расстояние точки наблюдения до фронта трещины. Из этих формул видно, что полученный тензор деформаций не зависит от координаты z вдоль фронта, т. е. собственное упругое поле фронта трещины обладает трансляционной симметрией вдоль фронта. Удобнее формулы (3) записать в полярных координатах в пл. (x, y) . Получаем:

$$\begin{aligned} \varepsilon_{11} &= -\varepsilon_{22} = -\frac{v_0}{4\pi H} \frac{\cos 2\varphi}{\rho^2} \\ \varepsilon_{12} &= -\frac{v_0}{8\pi H} \frac{\sin 2\varphi}{\rho^2} \\ \varepsilon_{13} &= \varepsilon_{23} = \varepsilon_{33} = 0 \end{aligned} \quad (4)$$

Легко видеть, что след этого тензора деформаций равен нулю, т. е. упругое поле фронта трещины чисто сдвиговое. Это поле обратно пропорционально квадрату расстояния от фронта, в то время как поле изолированной дырки убывает $\approx r^{-3}$ [12], т. е. поле фронта трещины простирается на значительно большие расстояния.

Теперь нетрудно найти энергию взаимодействия дырки, попавшей в поле фронта трещины с этим полем, а также силу, действующую на дырку в этом поле.

$$\begin{aligned}
 u_{\text{вз}} &= -\frac{\mathcal{G}\Delta G v_0^2}{32\pi^2 H^2} \frac{1}{\rho^4} (4\cos^2 2\varphi + \sin^2 2\varphi) & \text{а)} \\
 F_x &= -\frac{\mathcal{G}\Delta G v_0^2}{8\pi^2 H^2} \frac{\cos\phi}{\rho^5} & (5) \\
 F_y &= -\frac{\mathcal{G}\Delta G v_0^2}{8\pi^2 H^2} \frac{\sin\phi}{\rho^5}; \quad F_z = 0 & \text{б)}
 \end{aligned}$$

Из этих формул следует, что в упругом поле фронта трещины на дырку действует сила притяжения, т. е. дырка, зародившееся в этом поле или попавшая в него в процессе своего перемещения не покидает этого поля. Таким образом, упругое взаимодействие дырки с фронтом трещины приводит к образованию «облака» дырок вблизи фронта.

От рассмотрения отдельных дырок перейдем к рассмотрению их коллективного поведения. В реальной эластической зоне число дырок может быть значительным, поэтому оправданно их усредненное описание. Дырки – это результат флуктуаций теплового движения на слабых местах эластической зоны (в слабых узлах несущего каркаса). Дырка – стабильное, долгоживущее образование, время ее существования определяется ее размерами. Мелкие дырки могут залечиваться, в то время, как крупные, раз возникнув, не исчезают. С течением времени количество дырок увеличивается до некоторого критического уровня, когда наступает коллапс эластической зоны и она теряет устойчивость. В объеме эластической зоны дырки распределяются очень неравномерно, а именно, они группируются в скопления около крупных дырок и около фронта трещины. Дырки, будучи порождением теплового движения, сами участвуют в этом движении, обладая некоторой подвижностью. Тепловое движение дырок в отсутствие внешнего поля состоит в чередовании беспорядочных колебаний около временного положения равновесия и редких перескоков из одного подобного положения в соседнее. Поступательное перемещение дырки подобно движению тяжелой броуновской частицы под влиянием случайных воздействий окружающих ее атомов эластической зоны. Подвижность дырок невелика и их поступательное броуновское движение медленное и тем медленнее, чем больше размеры дырки. Во внешнем поле тепловое движение приобретает систематическую составляющую, и возникают диффузионные потоки дырок. А именно, мелкие дырки, попавшие в сферу влияния большой дырки, под действием силы притяжения сближаются с ней, в некоторых случаях вплоть до связывания или даже полного слияния. Аналогичная картина и вблизи фронта трещины. Таким образом, на развитой стадии дыркообразования в эластической зоне возникает множество разнонаправленных диффузионных потоков дырок.

В [6] установлено, что по окончании формирования эластической зоны, т. е. по завершении вынужденной высокоэластической ползучести, в ней устанавливается однородное напряженно-деформированное состояние с напряжением, равным пределу вынужденной эластичности, и с постоянной деформацией. На фоне этого однородного состояния возникают местные, локальные возмущения, создаваемые появившимися дырками. Как было показано, сфера влияния дырки имеет радиус не более двух

ее диаметров, т. е. возмущение локализуется вблизи дырки. Пока дырок мало, возмущенные участки разбросаны беспорядочными «пятнами» в объеме эластической зоны, не перекрываясь друг с другом. По мере накопления дырок и их объединения в скопления, число и размеры таких «пятен» увеличиваются, и перед коллапсом эластической зона вся покрывается «пятнами» упругого возмущения, и напряженно-деформированное состояние зоны становится очень сложным.

В системах с переменным числом частиц появляется специфический термодинамический параметр – химический потенциал. По своему смыслу химический потенциал – это свободная энергия Гиббса в расчете на одну частицу. Систему дырок в эластической зоне можно рассматривать как твердый раствор, в котором дырки являются «частицами» растворенного вещества. Состояние такого раствора определяется концентрацией растворенного вещества, т. е. в данном случае числом дырок в единице объема. В работе [7] была введена функция $\Phi(t)$, определяющая относительное число дырок в объеме эластической зоны по отношению к полному числу слабых узлов $p(V_0)$ в произвольный момент t , а произведение $p(V_0)\Phi(t)$ определяет текущее количество дырок в зоне. Функция $\Phi(t)$ – это интегральная характеристика, она не учитывает неоднородность распределения дырок в объеме эластической зоны. Поэтому введем концентрацию дырок $n(M, t)$. Величина $n(M, t)\Delta V$ определяет количество дырок в малом объеме ΔV эластической зоны в произвольный момент. Концентрация $n(M, t)$ меняется в пространстве и во времени. Интеграл по объему эластической зоны определяет полное число дырок в зоне:

$$\int n(M, t) dV = p(V_0)\Phi(t) \tag{6}$$

Эта формула связывает локальную концентрацию дырок с их интегральной концентрацией. Тот факт, что вокруг больших дырок скапливаются меньшие, свидетельствует, что дырки распределены в объеме эластической зоны очень неравномерно. Их локальная концентрация $n(M, t)$ сильно меняется в пространстве и во времени, образуя сгустки и разрежения.

На раннем этапе дыркообразования, когда их мало, и они не взаимодействуют друг с другом, для химического потенциала можно использовать приближение слабого раствора. В этом приближении химический потенциал системы дырок записывается следующим образом

$$\mu_0(n, T) = KT \ln n + \psi(T) \tag{7}$$

где $\psi(T)$ – функция только температуры. Через концентрацию n он зависит от пространственных координат и времени. Но в деформированной эластической зоне появляется дополнительная энергия дырки, играющая роль потенциальной энергии частицы во внешнем поле. В результате химический потенциал системы дырок будет:

$$\mu = \mu_0 + u_{\text{вз}} \tag{8}$$

$$\mu = KT \ln n + \psi(T) - \mathcal{G}\Delta G \epsilon_{12}^2 \tag{б)}$$

Применим к обеим частям этой формулы операцию пространственного градиента ∇ :

$$\nabla\mu = \nabla\mu_0 + \nabla u_{\text{эз}} \quad (9)$$

Второе слагаемое здесь с точностью до знака – это сила, действующая на дырку со стороны поля эластической зоны. Поскольку деформационное состояние зоны однородно, то $\nabla u_{\text{эз}} = 0$. Это означает, что однородное поле эластической зоны никак не воздействует на дырки. Первое слагаемое $\nabla\mu_0$ – это тоже сила (с точностью до знака). Это специфическая сила, которая действует на частицы растворенного вещества со стороны частиц растворителя в процессе их теплового движения, и называется диффузионной силой. В нашем случае – это сила, действующая на дырки со стороны теплового движения атомов среды, их окружающей, т. е. это некоторая средняя сила, определяемая «толчками» атомов «растворителя» и определяющая броуновское движение дырки. Диффузионная сила проявляется в растворе как осмотическое давление, которое пропорционально температуре и описывается законом Вант-Гоффа [13].

Равновесие дырок по отношению к их диффузионному перемещению определяется условием независимости химического потенциала μ от пространственных координат (однородность химического потенциала). В этом случае $\nabla\mu = 0$, тогда из формулы (9) следует, что наряду со вторым слагаемым $\nabla u_{\text{эз}}$, равно нулю и первое слагаемое $\nabla\mu_0$, т. е. диффузионная сила тоже отсутствует. Из этого следует, что $\nabla\mu = 0$, т. е. как это видно из формулы (9) химический потенциал ансамбля дырок не зависит от пространственных координат. Это означает, что дырки распределены в объеме эластической зоны в среднем равномерно. В тоже время число дырок растет со временем. Из всего этого следует, что начальный этап дыркообразования происходит равновесно по отношению к пространственному распределению дырок с сохранением пространственной однородности.

Рассмотрим теперь поведение мелких дырок в поле большой дырки. Большая дырка создает вокруг себя упругое поле [12]. Энергия взаимодействия дырки с этим полем равна

$$u_{\text{эз}} = -\frac{3}{8\pi^2} \mathcal{G} \Delta G v_0^2 (\delta n_0)^2 \frac{1}{r^6} \quad (10)$$

Здесь r – расстояние от центра большой дырки, куда помещено начало координат, до точки нахождения мелкой дырки. Сила, действующая на малую дырку в этом поле, равна:

$$\vec{F} = -\nabla u_{\text{эз}} = -\frac{3}{8\pi^2} \mathcal{G} \Delta G v_0^2 (\delta n_0)^2 \frac{\vec{r}}{r^8} \quad (11)$$

Видно, что это сила притяжения. Таким образом, около большой дырки будет скапливаться «облако» мелких дырок.

Мелкие дырки имеют очень незначительный радиус влияния и потому их можно считать невзаимодействующими, даже если их достаточно много. Тогда такую

систему дырок можно опять рассматривать в приближении слабого твердого раствора. Химический потенциал облака малых дырок будет равным:

$$\mu(n, T, r) = KT \ln n + \frac{\alpha}{r^6} + \psi(T) \quad (12)$$

где для краткости обозначено:

$$\alpha = \frac{3}{8\pi^2} \mathcal{G} \Delta G v_0^2 (\delta n_0) \quad (13)$$

Равновесие «облака» мелких дырок определяется условием $\mu(r) = \text{const}$. Тогда из (12) получаем равновесную плотность дырок в «облаке»

$$n(r) = n_0(T) e^{\frac{\alpha}{KT} r^{-6}} \quad (14)$$

Следовательно, большая дырка, вовлекая в сферу своего влияния мелкие дырки, а также иницируя их дополнительное зарождение, создает вокруг себя некую «атмосферу», в которой с течением времени устанавливается равновесное распределение плотности, и которая по мере удаления от центра притяжения становится все более «разреженной» в соответствии с формулой (14). Аналогичная «атмосфера» устанавливается и вблизи фронта трещины, только ее плотность убывает с расстоянием медленнее.

Общий вывод можно сделать такой. Каждая дырка окружена своей «атмосферой» из более мелких дырок. Плотность такой «атмосферы» и ее протяженность определяются мощностью притягивающего центра, т. е. в первую очередь его размерами.

Если равновесие в «атмосфере» мелких дырок еще не установилось, то отличие от него характеризуется градиентом химического потенциала $\nabla\mu = \nabla\mu_0 + \nabla u_{\text{эз}}$. Этот градиент вызывает диффузионный поток мелких дырок к большим, он пропорционален величине градиента $\nabla\mu$, т. е. средней силе, действующей на дырку – сумме диффузионной и внешней сил и направлен противоположно $\nabla\mu$, т. е. в сторону результирующей силы. В равновесии, когда $\nabla\mu = 0$, эти силы, будучи направлены в разные стороны, уравниваются друг друга.

Диффузионный поток определяется формулой:

$$\vec{J} = n\vec{V} = -\gamma \nabla(\mu_0 + u_{\text{эз}}) \quad (15)$$

Здесь \vec{V} – скорость поступательного перемещения мелких дырок. Видно, что поток состоит из двух частей: диффузионного броуновского потока:

$$\vec{J}_1 = -\gamma \nabla\mu_0 \quad \text{а)}$$

и вынужденного:

$$\vec{J}_2 = -\gamma \nabla u_{\text{эз}} \quad \text{б)}$$

Поэтому и скорость дырок \vec{V} разбивается на две скорости \vec{V}_1 и \vec{V}_2 . Диффузионный поток равен:

$$\vec{J}_1 = n\vec{V}_1 = -\gamma \nabla\mu_0 = -\gamma \frac{\partial\mu_0}{\partial n} \nabla n = -D \nabla n \quad (17)$$

где коэффициент диффузии D определяется соотношением:

$$D = \gamma \frac{\partial \mu_0}{\partial n} = \gamma \frac{KT}{n} \quad (18)$$

Здесь использована формула (7). Вынужденный поток будет:

$$\vec{J}_2 = n\vec{V}_2 = -\gamma \nabla u_{\epsilon_3} = \gamma \vec{F} = -2a\gamma \frac{\vec{r}}{r^8} \quad (19)$$

Здесь использована формула (11) для силы, действующей на мелкую дырку в поле большой. Отсюда получается, что вынужденная скорость \vec{V}_2 равна:

$$\vec{V}_2 = \frac{\gamma}{n} \vec{F} = -\frac{\gamma}{n} \nabla u_{\epsilon_3} = -\epsilon u_{\epsilon_3} \quad (20)$$

где константа:

$$\epsilon = \frac{\gamma}{n} \quad (21)$$

называется вынужденной подвижностью дырки.

Результирующий поток дырок равен

$$\vec{J} = \vec{J}_1 + \vec{J}_2 = -D \nabla n - 2a\gamma \frac{\vec{r}}{r^8} = -D \nabla n + \gamma \vec{F} \quad (22)$$

Как видно из формул (17), (19) потоки \vec{J}_1 и \vec{J}_2 , а также скорости \vec{V}_1 и \vec{V}_2 направлены в противоположные стороны. Диффузионный поток \vec{J}_1 направлен противоположно градиенту химического потенциала, т. е. в сторону убывания концентрации дырок от притягивающего центра, а вынужденный поток \vec{J}_2 направлен, наоборот, к этому центру. Поскольку около большой дырки идет накопление мелких дырок, то до достижения равновесия перешивает вынужденный поток, и результирующая скорость дырок направлена к притягивающему центру. По достижении равновесия эти два потока уравновешивают друг друга, поступательное перемещение дырок прекращается и в создавшейся «атмосфере» мелкие дырки совершают только колебания около положений равновесия и редкие беспорядочные перескоки.

Сравнив выражения для коэффициента диффузии и подвижности, получим

$$D = \epsilon KT \quad (23)$$

Это аналог известной в теории броуновского движения формулы Эйнштейна, связывающей два кинетических коэффициента – коэффициент диффузии и подвижность дырок.

Величина, обратная подвижности называется коэффициентом внутреннего трения

$$k = \frac{1}{\epsilon} = \frac{KT}{D} \quad (24)$$

Пространственное и временное распределение дырок в неравновесной «атмосфере» описывается уравнением неразрывности

$$\frac{\partial n}{\partial t} + \text{div } \vec{J} = g(\vec{r}, t) \quad (25)$$

где $g(\vec{r}, t)$ – функция источника дырок. Смысл ее состоит в том, что величина $g(\vec{r}, t) \Delta V \Delta t$ определяет количество дырок, зародившихся в малом объеме ΔV за малое время Δt . Интегрируя ее по объему эластической зоны, получим число дырок, зародившихся в зоне за время Δt :

$$\int g(\vec{r}, t) dV = p(V_0) \phi(t) \Delta t \quad (26)$$

где функция $\phi(t)$ определена в работе [7]. Интегрируя еще раз, теперь по времени, получим полное число дырок во всей эластической зоне в момент t :

$$\int_0^t \int g(\vec{r}, t) dV dt = p(V_0) \Phi(t) \quad (27)$$

Подставляя в уравнение (25) поток \vec{J} из формулы (22), получаем после преобразований:

$$\frac{\partial n}{\partial t} = D \Delta n - n \frac{10\alpha D}{KT} r^{-8} + g(\vec{r}, t) \quad (28)$$

Это обычное уравнение конвективной диффузии с источниками. Оно описывает процесс установления равновесия в «атмосфере» крупной дырки, т. е. процесс формирования этой «атмосферы».

Итак, около каждой дырки и около фронта трещины имеется своя «атмосфера» из более мелких дырок различной плотности и протяженности. В целом, в эластической зоне устанавливается некая иерархия: дырка со своей «атмосферой» входит в состав «атмосферы» еще более крупной дырки, эта система является частью еще большей системы и т. д.

Выводы

1. Показано, что фронт трещины создает собственное упругое поле, которое может захватывать дырки. В результате вблизи фронта трещины возникает «атмосфера» из дырок. Более того, около каждой дырки имеется своя «атмосфера» из более мелких дырок различной плотности и протяженности. Расчитана плотность этих атмосфер. В целом, в эластической зоне устанавливается некая иерархия: дырка со своей «атмосферой» входит в состав «атмосферы» еще более крупной дырки, эта система является частью еще большей системы и т. д.
2. Рассчитаны диффузионные потоки дырок в поле фронта трещины и в поле крупных дырок.
3. В предыдущих работах [6,7,12] и в этой было описано формирование зоны вынужденной эластичности впереди трещины разрушения, описана кинетика распада слабых узлов несущего молекулярного каркаса и зарождение дырок в эластической зоне, их упругие поля, их взаимодействие, связывание и слияние дырок, описана кинетика начального периода дыркообразования, и кинетика этого процесса на развитой стадии и процесс образования скоплений дырок. Осталось рассмотреть заключи-

тельный этап эволюции зоны вынужденной эластичности, заканчивающийся ее коллапсом. Ключевым здесь является вопрос о том, какова критическая концентрация дырок, т. е. в какой момент наступает коллапс. Но для этого потребуются другой подход.

Литература

1. Димитриенко Ю.И., Соколов А.П. Исследование процессов разрушения композиционных материалов на базе метода асимптотической гомогенизации// Инженерный журнал: наука и инновации, 2013, вып. 1
2. Димитриенко Ю.И., Соколов А.П. Многомасштабное моделирование упругих композиционных материалов// Математическое моделирование.- 2012. – Т.24. – № 5. – С. 3-20.
3. Y. I. Dimitrienko and A. P. Sokolov Elastic properties of composite materials// Mathematical Models and Computer Simulations, 2010, Volume 2, Number 1, Pages 116-130.
4. Dimitrienko Yu.I. Thermal stresses and heat mass-transfer in ablating composite materials// Int. Journal of Heat Mass Transfer.- 1995.- Vol.38.- № 1. P. 139-146.
5. Dimitrienko Yu.I. Thermal Stresses in Ablative Composite Thin-Walled Structures under Intensive Heat Flows// Int. Journal of Engineering Science.- 1997.- Vol.35.- № 1. P. 15-31.
6. Валишин А.А., Степанова Т.С. Особенности квазихрупкого разрушения полимеров и композитов на их основе. // Вестник МГТУ им. Баумана. 2012, серия Естественные науки. Специальный выпуск №4. С.20-32.
7. Валишин А.А., Миронова Т.С. Кинетика зарождения локальных микродефектов при квазихрупком разрушении полимеров и композитов на их основе. // Инженерный журнал: наука и инновации. Электронное научно-техническое издание. 2013. Выпуск №9(21).
8. Looyehl M.R.E., Samanta A., Jihan S., McConnachie. Modeling of reinforced polymer composites subject to thermo-mechanical loading. // International Journal for Numerical Methods in Engineering. 2005, v.63, №6, p.898-925.
9. MeManns H.N., Springer G.S. Hugh temperature thermomechanical behavior of carbon-phenolic composites: I Analysis, II Results // J. Composite Materials, 1992, v.26, p.206-255.
10. Baia Yu, Valleea Till, Keller Thomas. Modeling of thermal responses for FRP composites under elevated and high temperatures. // Composites Science and Technology, 2008, v.68, №1, p. 47-56.
11. Димитриенко Ю.И. Нелинейная механика сплошной среды. М.: Физматлит, 2009, 624 с.
12. Силовые упругие поля локальных микродефектов в напряженных полимерах и композитах на их основе. // Инженерный журнал: наука и инновации. Электронное научно-техническое издание. 2014. Выпуск №8 (32).
13. Гуревич Л.Э. Основы физической кинетики. М.: ГИТТЛ, Москва,-1940.-с.14.

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

ДИАЛЕКТИКА КНИГИ ПЕРЕМЕН: ЗНАНИЯ–ДЕЙСТВИЯ И ЗНАНИЯ-ЗАБЛУЖДЕНИЯ В ПРОЦЕССАХ РАЗВИТИЯ МОГУТ БЫТЬ БЕСКОНЕЧНЫ И КОНЕЧНЫ

Антонович Е.Н.

АННОТАЦИЯ

Предлагается универсальный, системно-диалектический, структурно-логический метод генодрева ФТС (философии триединого синтеза) формула которого: синтез-тезис-антитезис-анализ, основанная на единстве: синтеза и анализа (единое-многое), тезиса и антитезиса (поля, духа и материи, теории и практики), дает системное понимание целостности принципов познания, развития общества.

Ключевые слова: синтез-тезис-антитезис-анализ, дух, поле, материя, противоположности, единство, генодрево, эволюция, инволюция, теория, практика, истина, система, принцип, познание

Дао рождает одно, одно рождает два, два рождает три, три, а три рождает все существа... переход в противоположность- путь движения дао, слабость – метод действия дао (Лао-цзы)
В общем, сущность дао в том, что оно не навязывает свою волю и не имеет своей формы, а гибко и мягко следует за временем в соответствии с ли (Хань Фэй-цзы)
Путь Неба - в размножении, его назначение – определение сильного и слабого; путь человека-в установлении системы законов, его назначение–определение истинного и ложного (Лю Юйси)
Я ценю знания, но не ценю действий: действия конечны, а знания – бесконечны (Тань Сытуна)
Незнание древности неизбежно приводит к вульгаризации, незнание современности неизбежно приводит к непрактичности (Вэй Юань)
В пространстве между небом и землей существует и высший принцип, и частицы. Высший принцип – путь не имеющий телесной оболочки, основа, рождающая предметы. Частицы – сосуд для имеющего телесную оболочку, орудие, рождающее предметы ...Одно делится на два, и так происходит повсеместно, везде, вплоть до бесконечности ... Темное и светлое начала – это два конца, но и само темное начало делится на темное и светлое, а светлое начало также содержит в себе темное и светлое начала (Чжу Си)
Если доказать, что знать не легко, а действовать не трудно, чтобы китайцы ничего не боялись и решительно действовали, в этом случае появилась бы полная возможность решить стоящие перед Китаем задачи (Сунь Ятсен)

Глубина и широта познания окружающего мира зависит от уровня системности и научности метода познания. Эту аксиому принимают за истину большинство ученых и философов. Но оценку истинности различных учений и философий это же большинство производит по-разному. Современные философы, в отличие от древних (см. выше афоризмы), как и философские словари при определении понятия метода, пути познания, не указывают, что

он должен быть универсальным и двойственным (дуалистическим монизмом), а его цель, назначение - поиск истины.

"Метод – способ достижения определенной цели, пути познания ... Попытки найти единый метод, который был бы применим всюду (идеал "методологического монизма"), показали, что "универсального метода" не существует и, более того, каждый предмет и каждая проблема требует собственного метода" (Краткая философ-я энциклопедия. М. П.1994).

Понятия древними: монизма, как единства духовного и материального начал, так и метода познания, диалектики, оказались разделенными на две части единого целого материализмом и идеализмом.

Классики диалектического материализма (ДМ) считали метод ДМ противоположным одновременно идеалистической диалектике Гегеля и метафизике древних философий.

Древние философские системы России, Индии, Китая, Египта (Веды, Дао, Тота и др.), на основе принципа диалектики единства и взаимосвязи всего со всем, считали, что развитие процесса единства приводит к взаимосвязанному множеству. Современная наука (теория систем, принцип корпускулярно-волнового дуализма, дополнительности), кроме философии, подтверждает выводы древних философов. Философия, как заметил Шопенгауэр, на поводу у политиков и идеологов стала превращаться в софистику.

Вся предшествующая древняя философия, на основе абсолютного принципа единства и взаимосвязи всего со всем, приоритета духовного над материальным, владевшая универсальным знанием, философами-политиками была дискредитирована, названа метафизикой и стала: "первой философией" (Аристотель), "донаучной стадией" знания (Конт). Ей были приписаны: "рассудочное мышление" (Гегель), "неподвижность, мистицизм, низшая логика" (Энгельс). Критика Лениным метафизики, абсолютизирующей принцип единства познания, привела к абсолютизации принципа борьбы противоположностей.

Современное знание, построенное по логике или-или, и идеологии, отрицая древние принципы диалектики единства и взаимосвязи всего со всем, приоритета духовного над материальным, не способны управлять процессами глобализации, приведшими сегодня к глобальному

нравственному кризису, религиозному терроризму и войнам.

Сегодня в науке существует множество подходов к пониманию сложных систем и содержанию принципов системности. Общая теория систем, не обладая целостностью, не способна синтезировать в единое целое как процесс познания, так и логику движения понятий. Единых и универсальных понятий, принципов системности философия и наука не имеют. Отказавшись от принципа единства духовного и материального начал, известного в древности, не сумев выработать универсальную систему и метод познания, философия так и не сумела понять не только связь монизма и плюрализма, но и стать наукой, синтезирующей все виды знания в единое целое. В науке сегодня до сих пор нет общепринятого понятия системы. Существует более 30 определений понятия "система".

Метафизику диалектики древних философий наиболее полно сохранила китайская философия Дао. Философия Дао всегда видела явления, предметы в единстве, генетической взаимосвязи частей, преемственности развития. Поэтому небо (дух), человек и земля (природа), как и система принципов, понятий в Книге Перемен (ИЦЗИНе) всегда рассматривались в китайской философии как подвижное и взаимосвязанное целое.

Современные философы в КНР довольно объективно, по отношению к идеализму и материализму, но с уклоном логики принципов познания (Ли) к ДМ, комментируют мудрость древнего Дао: "Хань Фэй с позиций материализма переработал и развил понятие дао – основную философскую категорию даосистов. С одной стороны, он говорит: "Дао- начало всех вещей" ... источник происхождения всего сущего. С другой стороны, он заявляет, что "дао- это то, что делает вещи такими, как они есть" ... Ли – одна из философских категорий ранних легистов ... иероглиф ли означает "принцип" ... Хань Фэй ... говорит: "в общем, ли – это разделение на ... грубое и тонкое, твердое и хрупкое", т.е. ли – качественная закономерность, разделяющая все предметы. Он отмечает также, что ли – это рисунок, делающий вещь (вещью)"...связь между дао и ли – это связь между всеобщей и частной закономерностями ... дао бесформенно, оно гибко и мягко меняется в соответствии со временем, но всегда соответствует ли" [1].

Классики диалектического материализма (ДМ), формально признавая системные принципы диалектики Гегеля, принципы целостности, развития, раздвоения, основное противоречие: духовное-материальное, на основе логики или-или, перевернули, что привело в теории - к углублению системного кризиса в познании, на практике - к развалу СССР. Принцип развития диалектических противоречий так и не был соединен с логикой движения понятий (по Ленину): «диалектика ... учение о единстве противоположностей ... принцип развития надо соединить, связать ... с всеобщим принципом единства мира ... вопрос не о том, есть ли движение, а о том, как его выразить в логике понятий ... раздвоение единого и познание противоречивых частей его есть суть ... диалектики» [2].

Мы в ФТС, на основе принципов метафизики древних философий, объединив в единое целое принципы идеализма и материализма, логику развития противоречий с логикой движения понятий в структуре универсального метода генодрева, соединили в единое целое не только принципы, но и систему познания (подробнее ниже).

Для понимания существа взаимосвязи первоначал (принципов духовного и материального) в процессах развития несколько углубимся в суть основного вопроса философии. Идеализм утверждает, что дух (сознание) первично, а материя вторична. Материализм наоборот считает материю первичной. Древняя эзотерическая, современная реалистическая и др. философии говорят, что Дух (сознание) и Материя - это единое целое, что является основой единства мира, взаимосвязи всего со всем. Материалисты говорят, что бытие определяет сознание. Идеалисты утверждают, что сознание определяет бытие. Эзотерики считают, что бытие и сознание едины и взаимно влияют друг на друга в процессах развития. Сравнение этих трех философий по критерию основного вопроса, показывает, что древние философии обладали целостью и универсальностью понятий.

Все древние знания основаны на метафизическом принципе диалектической целостности духовного и материального начал в процессах развития (эволюции-инволюции). Идеализм же и материализм разорвав это единство, и, исходя из крайностей, привели современное человечество не только к кризису познания, но и выживанию.

Мы понимаем эволюцию и инволюцию как процессы вертикального (духовного и материального) развития, образующих 4-е вида эволюции и инволюции духа и материи. Материалистическая наука сегодня понимает эволюцию только по горизонтали (простое-сложное). Соединяя в единое целое дух и материю, идеальное и материальное, мы не отрицаем материализм и идеализм, а на основе метода генодрева, развиваем их в более совершенное системное единство – структурно-логический синтез-тезис-антитезис-анализ (по горизонтали: единое-многое, или простое-сложное, и вертикали: тезиса и антитезиса, духовное-материальное).

Древняя эзотерическая философия от Египта до Индии и Китая, в отличие от материализма и идеализма, давно утверждает, что дух (сознание) и материя едины, но это единство изменчиво, текуче. В. Шмаков приводит высказывание известного восточного философа И. Хана, весьма актуальные и сегодня: «с научной точки зрения дух и материя совершенно различны. С философской точки зрения они составляют одно. Дух и материя различны, как различны между собой вода и снег, - а ведь последние вовсе не различны, ибо снег не что иное как вода. Когда колебания духа становятся более интенсивными, он обращается в материю, а когда колебания материи становятся неуловимее, она обращается в дух» [3].

Таким единством, вмещающем в себя противоположности духа и материи в древнекитайской философии Дао является понятие Дао. Таким образом, древние философы понимали, что между духом и материей, сознанием и веществом нет резкой грани, что это разные состояния единой субстанции, однако, большинство современных материалистов и идеалистов не понимает и до сих пор не принимает этих простых истин (по-профански, относя все древние, эзотерические философии к низшему уровню знания).

ИЦЗИН – древнекитайская двоичная система счисления, или Книга Перемен, основана на диалектических принципах философии перемен, структурно-логической системы изменений двух взаимодействующих начал (понятий): Ян и Инь. Ей более 3500 лет, по другим источникам ИЦЗИНу более 9000 лет. Сегодня ряд исследователей

утверждают, что древнее знание пришло в Китай из России (Приложение 1).

Создателем комбинаторной диалектики древних, двоичной системы ИЦЗИН считается Фу Си (жил около 1600 г. до н.э.). Древние китайцы рассматривали вселенную, как систему двух начал (Ян и Инь), управляемую вечными переменами, вовлеченную в извечный круговорот от потенции (УЦЗИ - ничто) к проявлению (ТАЙЦЗИ – одно-единое) и обратно. Двойственные начала отражали в себе динамическое единство: духовного и материального, изменяющегося и неизменного. В философии – диалектика монизма, принцип триады: синтез-тезис-антитезис, объединяющий диалектику Гегеля и ДМ, построенной на единстве двух начал: Неба и Земли, Ян и Инь, духа и материи.

Структура ИЦЗИНа представляет собой двоичное дерево комбинаторной диалектики древних. Одно-Единое (Великий Предел) раздваивается на две монограммы: Ян, целая черта и Инь, прерывистая черта. В философии за Ян древние китайцы приняли Небо (духовное начало), за Инь – Землю (материальное), за единство (синтез) - Человека. На следующем уровне Ян и Инь разделяются на новые Ян и Инь, образуя четыре диаграммы, каждая из которых уже состоит из двух черт нижней (старой) и верхней (новых Ян и Инь),

а последние, после накладывания сверху новых черт превращаются в восемь триграмм (этот процесс раздвоения единого отражает прогрессия: 1-2-4-8-...) (*)

*) Из единственно сохранившегося правила формирования черт диаграмм, ... из монограмм "новая черта накладывается сверху старой" нами сделано дополнение - введена ось симметрии генодрева. Выше оси симметрии должны располагаться новые положительные черты (ян), ниже - отрицательные (инь). Например, на 4-х диаграмм. сверху оси располагаются вел ян (++) и мал ян (+), а снизу мал инь (+-) и вел инь (--). У всех авторов гадательных систем из Ян образуется вел ян и мал инь, а из Инь - мал ян и вел инь (см. Рис 1/20 и Рис 24 [6]). В обычных табличной или круговой схем элементов ИЦЗИНа эта тонкость процесса развития не отражается. На Рис 1/20 (из "Дао Книги Перемен" Лукьянова) это правило соблюдается только до 2-х диаграмм. Генодрево, в отличие от логики линейной философии, способно отражать двойственность направлений развития по вертикали и горизонтали креста, триадность и цикличность исследуемых процессов.

Простота структурной логики образования триграмм из монограмм трудна для понимания. О трудностях понимания ИЦЗИНа пишет и Дудоров О.Е.: "Понимание "Книги перемен" до сих пор представляет непреодолимые трудности – столь непривычны и чужды нам те образы, в которых выражены ее концепции ... "Книга перемен" базируется на фундаментальной науке, доведенной до ее прикладного использования. Но признать "Книгу перемен" научной, значит признать нашу полную некомпетентность в вопросах миропонимания (естествознания). Признать, что вся западная натурфилософия неверна в своей основе. Кто на это решится?... трудность понимания Канона перемен заключается в том, что наше сознание, создавая образы мира, за этими образами не видит механизма их создания. Канон перемен раскрывает этот механизм..."Инь+Ян=Дао" [4].

На Рис 1/20 структура ИЦЗИН - Одно-единое (Дао), раздваиваясь на Ян и Инь, образует два уровня прямой

триады (целое-двойное): Дао-Ян-Инь (синтез-тезис-анти-тезис), а не обратной: Ян-Инь-Дао (по Гегелю: тезис-анти-тезис-синтез).

Однако, Дудоров в одной из своих неопубликованных статей "Знание конечно, бесконечны только заблуждения" занимает обратную сторону неоконфуцианского учения Тань Сытуна "действия – конечны, а знания - бесконечны" (подробнее ниже) [5].

Древними была дана логика отношений 2-х главных элементов системы Ян-Инь: духа-материи, в развитии (синтез-анализ), времени и пространстве. Это диалектический процесс раздвоения единого, образования логики системы пар противоречий в котором идеалисты и материалисты отдавали приоритет одному началу и анализу. Синтез собирает все ветви анализа в единое целое. Китайские мыслители видели в ИЦЗИНе не только смену Ян и Инь (духовного и материального), процесса познания (единства синтеза и анализа), но и содержание всех явлений природы, развития общества и психики человека.

Мы в ФТС, на основе структуры ИЦЗИНа, предлагаем универсальную структурно-логическую модель познания – генодрево единства взаимосвязанных противоположностей (принципов, понятий), отражающую реальные процессы познания и развития общества. Его начало - обратная триада Гегеля, моделирующая логику процесса раздвоения единого, как целостную систему, от синтеза к анализу: синтез (единство,- логика «и-и») - тезис – антитезис (дух, причина - материя, следствие, - логика «или-или»)- анализ [6,7,8,9,10].

Метод генодрева - единство логики синтеза (и-и) и анализа (или-или), духа и материи позволяет, изучить процесс развития противоречий, как целостную, универсальную систему принципов познания: монизма (идеализма и материализма) и плюрализма: дуализма, триединства, тетризма, и др. (подробнее ниже).

На генодреве ФТС (построенном как симметричный граф, аналогично системе: монограмм – диаграмм – триграмм ... ИЦЗИНа) процесс диалектического раздвоения единого (системного анализа) начинается с деления исходной точки (вершины графа) на дуально, попарно связанные противоположности: тезиса (дух, сознание, добро, волновые свойства материи, теория) и антитезиса (материя, зло, корпускулярные свойства материи, практика). На основе принципа дополненности (корпускулярно-волнового дуализма): духовное должно иметь материальное основание (воплощение), а материальное – духовное.

При развитии генодрева, диалектическом раздвоении единого (понятий) на новые пары логических противоположностей, принцип дополненности образует многоуровневую систему, отношения элементов которой - прогрессия: 1-2-4-8-..., а взаимосвязи между элементами (уровнями) отражает структура генодрева.

Система познания метода генодрева ФТС, созданная на основе логики метода познания (Рис 2/34), состоит из: 1) принципов диалектического развития ([6] Рис 49); 2) взаимосвязанной системы основных категорий философии ([6] Рис 65); 3) структурно взаимосвязанных логикой процессов познания и развития, частей системы: уровня, ступени, подсистемы, элемента. В системе познания мы выделяем взаимосвязанные логикой структуры генодрева принципы: целостности (логика и-и); двойственности (логика или-или), циклически-ступенчатого (спирального) развития и др., которые разделяется на генетические принципы: - структурности; - иерархичности; - первичного анализа; вертикального синтеза и анализа; системного анализа; системного синтеза.

На наш взгляд, древнекитайская философская система ИЦЗИН, несшая более глубокие функции двоичного счисления и идею первичного единства духовного (Ян) и материального (Инь) начал (китайской монады), имеет более древнее происхождение и несет принципы единого наидревнейшего знания.

Раскрывая суть системы ИЦЗИН (см. рис. 20) и смысл Великого Предела, Лукьянов отмечает их генетические корни: «Великий Предел – это предельно-беспредельное генетическое начало «перемен», генетическая единица и одно-единое. Два образца – и – это Инь и Ян, бинарная генетическая развертка Великого Предела: в графике – это целая черта Ян и прерванная Инь, в числовом выражении единица и двойка. Четыре образца – Сян – это великий и малый Ян и великая и малая Инь. Соответственно в графике – это символы из двух черт, с двойными числовыми значениями. Восемь символов Гуа – это восемь триграмм» [61, с. 71].

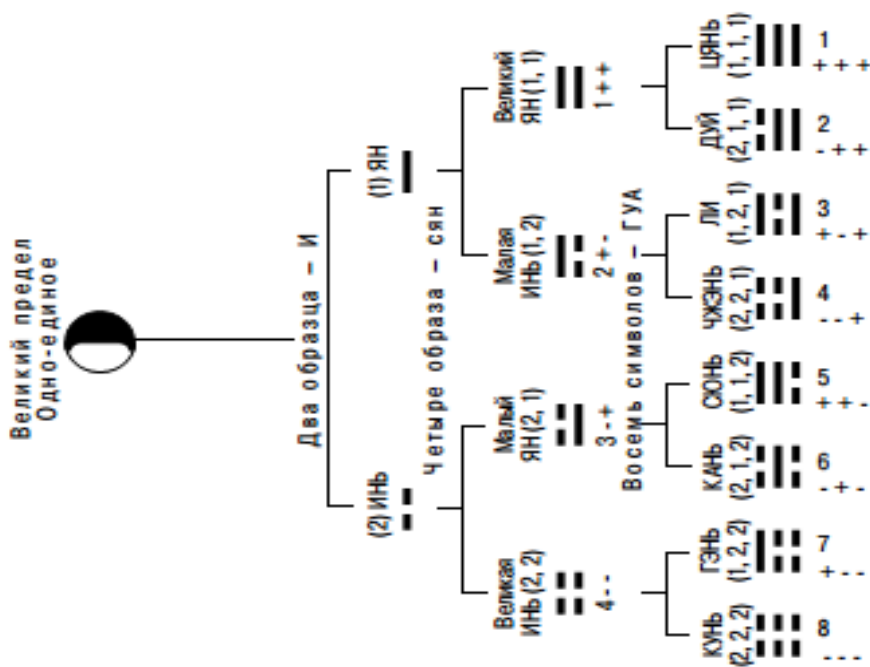


Рис. 20. Древняя двоичная система счисления ИЦЗИН (фрагмент генерации Великого Предела в графике и числовом выражении по Фуси, А. Лукьянов «Дао книги перемен»)

Примечание.

Последовательность расположения и нумерация триграмм, данные нами здесь по принципам нумерации в ФТС, совпадают с расположением и нумерацией триграмм по Фуси.

Генодреву ФТС – метод единства диалектических принципов, процессов познания, развития, на основе аксиомы целостности мира, имеет 8 вытекающих из него, взаимосвязанных структурно-логических принципов и 8 следствий (Приложение 2).

Диалектический процесс развития генодрева ФТС (Рис 2/34), основанный на вертикали логики системы противоречий: тезис-антитезис (Я-неЯ, левополушарное – правополушарное мышление), направляет развитие познания по горизонтали: синтез-анализ (единство-множество), образуя формулу: синтез-тезис-антитезис-анализ. Два направления познания: синтез-тезис-антитезис, антитезис-тезис-анализ требуют единства анализа и синтеза, теории и практики. Единство ДЛ и ФЛ требует единства 4-х видов логик: дедукции-индукции, аналогии-измерения (Я-Я, Я-неЯ, неЯ-Я, неЯ-неЯ).

Построим генодреву познания. Единство (истина)-теория (тезис)-практика (антитезис). На 2-м ур. 4 элемента

вертикали познания: 1) интуиция (идея, дедукция); 2) логика мышления (понятия, индукция, метод познания); 3) представления по практическому решению проблем познания (логика аналогии); 4) опыт (логика измерения). Начало процесса познания идет по вертикали от интуиции, идеи к опыту (и обратно), окончание - по горизонтали – осознанное движение мышления к истине – единству теории и практики.

Т.о., не отрицая принципы и законы ДМ, мы расширяем и углубляем их понимание на основе единства: тезиса-антитезиса, синтеза-анализа, логики движения понятий по структуре генодрева, без которой не может быть единой науки и научной философии.

Целостность познания в методе генодрева ФТС, основанная на логике единства 4-х видов логик, объединяет в систему 4-е его вида: символического, количественного (математического), предметно-образного, логического (методологического), системного.

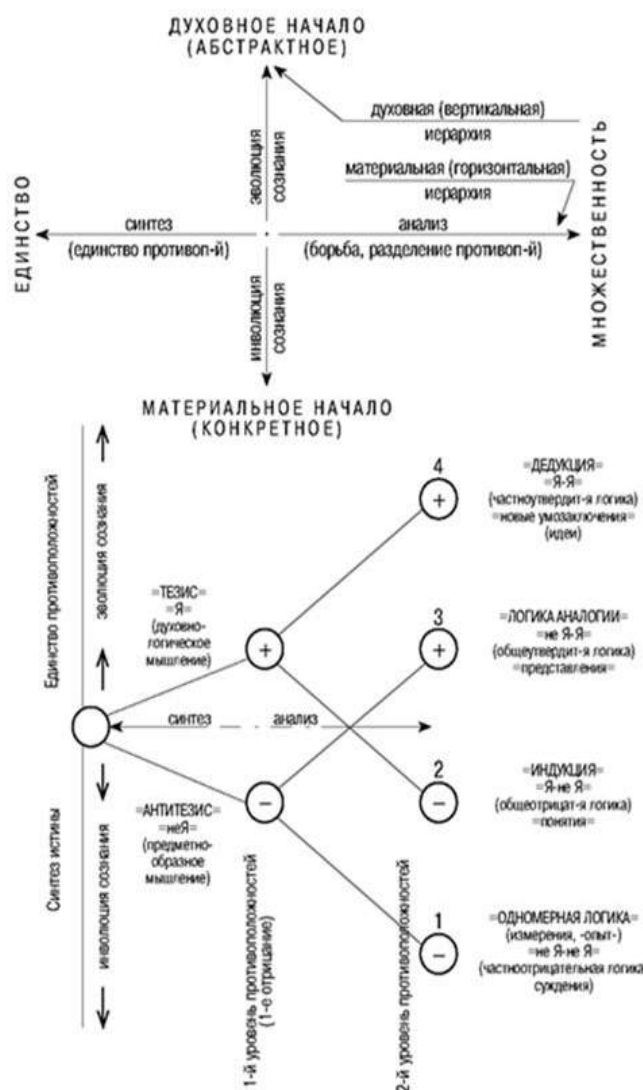


Рис. 34. Сущность диалектической логики мышления (в ФТС)

Лосев А. Ф. считал, что для отражения процесса движущейся действительности в логике понятий, необходимо символическое мышление: "мышление есть смысловое отражение действительности. Следовательно, должен существовать и специфический носитель этих смысловых законов и отношений действительности. Такой носитель есть Я. И, следовательно, философия не есть лишь механическое установление отношения между мышлением и бытием, но установление отношения между мыслящим Я и неЯ, т.е. объективной действительностью ... сама действительность, и ее усвоение, и ее переделывание требуют от нас символического образа мышления" [11].

Мышление символами, свойственное, например, понятиям стихий древнего знания, сегодня утеряно. Символы стихий индусского, китайского и греческого космоса, различающиеся структурой (4-5 элементов), исходят из 4-х элементной структуры более древнего знания. Нами показано соответствие 4-х древних стихий: огонь-вода-воздух-земля (по Иоану, Иезикилю) 2-у ур. структуры генодрева ФТС ([6] Рис 17, 35).

Лукьянов А.Е. дает описание взаимосвязей 4-х стихий по Гераклиту, Филону (Алекс-му) и др.: "У Гераклита фигурируют общие для всей древнегреческой философии

четыре из пяти физических элементов: Земля-Вода-Воздух-Огонь ...по вертикали одна над другой ... Филон ... Путь в гору начинается с земли: расплавляясь земля превращается в воду, вода, испаряясь, - в воздух, разрежаясь в огонь; угасая, огонь осаждается в воздух, воздух через сжатие осаждается в воду, а избыток воды путем сгущения превращается в землю" [12].

Пятичастное разделение стихий, связанное с пространственными сторонами света исходит из горизонтально-вертикальной дифференциации природы в древнем Китае по "Хуайнаньцзы": "Текст иллюстрирует распределение стихий по сторонам света,...выражает стороны света ...под сущностью стихий. Охваченная вращательным движением циклов инь и ян эта горизонтальная система замыкается в круг...развертывается в генетическую спираль... Дерево-Огонь-Земля-Металл-Вода ...По Аристотелю же, хотя космос один ... составлен из пяти миров: земли, воды, воздуха, огня и эфира. Пятой субстанции —эфиру присуще круговое вращение от природы...Любое объемное тело, замечает Плутарх...образуется на основе числа четыре: точка соответствует единице, линия (длина) – числу два, движение линии в ширину образует поверхность тела в трех измерениях, т.е. соответствует числу три, высота, добавленная к этим трем измерениям,

формирует тело из 4-х измерений и соответствует числу четыре"[13].

Можно считать, что на Рис 2/34: 0-й ур. (1) – точка; 1-й ур. (2 элемента) – прямая (с 2-я направлениями движения); 0-1 ур. (1-2) – плоскость; 2-й ур. (4 элемента) – объемное тело.

В ИЦЗИНе -УЦЗИ – бесконечность, ничто ([6] Рис 19). Бесконечность или нуль в степени 0 (0-й ур. генодрева) = 1 (ТАЙЦЗИ,- первичное единство, состояние всего сущего). Если, за первые (0-1) ур. принять 3-и элемента времени (1-2: настоящее-будущее-прошлое, см. [6] Рис 61), то 2-й ур. может отражать 4-е категории пространства ([6] Рис 60) или 4-е его направления (где 5-й элемент, подвижный центр вращения- ось генодрева).

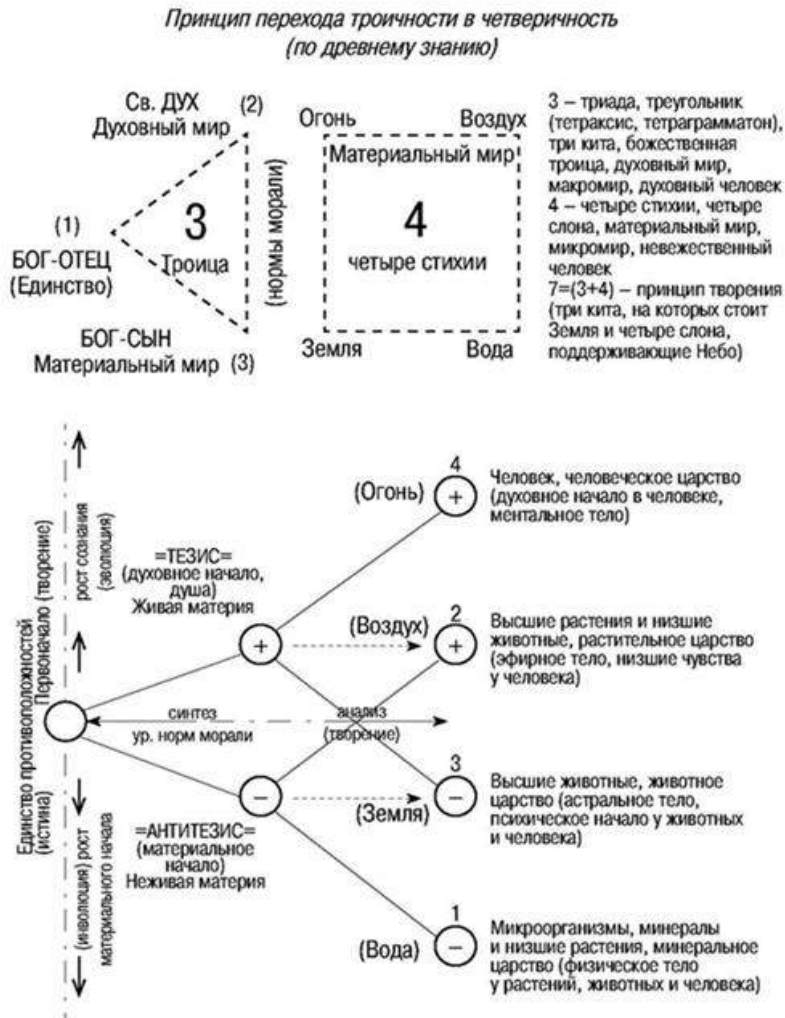


Рис. 59. Принцип творения, этапы эволюции и Генодрево развития материи в сознание (по древним знаниям, учению Розенкрейцеров и теории ФТС)

Блаватская раскрывает философское содержание числа семь, как процесса творения: "глубокое преклонение всех языческих философов перед числом семь, которое они называли ... священным числом. Пифагорейский Тетраксис, почитаемый платониками, представлял собой квадрат, помещенный под треугольником; последний, или троица представлял собой невидимую Монаду – единство" [14].

Нами на Рис 3/59 показан процесс перехода и единства принципов троичности и четверичности. Структура генодрева раскрывает горизонтально-вертикальные взаимосвязи 2-х высших (1-2) невидимых уровней - триады с 4 низшими (материальными) в процессах развития (познания).

Идеологии КПСС-ЕР в СССР-России, основанные на односторонних принципах ДМ, за 75 лет (1917 - 1993гг) своей власти, значительно зависели от мнения лидеров партии и государства: Ленин-Сталин-Хрущев...-Брежнев-Горбачев-Ельцин. Видимо, виной тому были первые принципы ДМ - борьбы противоположностей и логики или-или. Возможно, поэтому, эти лидеры, отрицая преемственность в развитии, придя к власти, проводили в жизнь противоположные идеи (вплоть до выноса тела предшественника из Мавзолея).

В отличие от КПСС-ЕР, идеология КПК, имея в Уставе принцип научности развития с "китайской спецификой", ядром которой были древние принципы Книги Перемен, сумела сохранить преемственность (после критики ошибок Мао Цзедуна его Мавзолеей цел). Идеология

КПК органично впитавшая в себя идеи марксизма и принципы Книги Перемен, начиналась идеями Сунь Ятсена (1866-1925), на их базе свершилась демократическая революция 1911-14гг., ими дышат реформы в современном Китае. Создание общества "Великой Гармонии" – "Датун", основанного на идеях Кан Ювэя (1858-1927) и развитого Сунь Ятсеном, - сегодня стало официальной целью КПК.

"История Китайской философии", написанная авторами 9 крупнейших институтов и университетов Китая, отражает вклад многих философов реформаторов, называя идеал "датун" утопическим: "Тань Сытун, переосмыслив центральную идею Книги Перемен (ИЦЗИН) – диалектическую идею перемен, трактовал ее не как циклическое движение, воспроизведение ранее существовавшего, а как прогрессивную эволюцию ... гносеологический тезис Тань Сытуна (генетически связанный с неоконфуцианской идеей приоритета "знания" над "действием"): "Я ценю знания, но не ценю действий; действия конечны, а знания – бесконечны"... утопические идеи реформаторов на идеальное общественное устройство будущего были изложены Кань Ювэем в обширном труде "Книга Великой Гармонии". Его утопический идеал "Датун" в основном был построен на отечественной социально-утопической традиции ... путем переосмысления некоторых фундаментальных посылок конфуцианской идеи общества "Великой Гармонии". С другой стороны, в его произведении присутствуют и элементы, заимствованные у западных утопистов ... Используя и переосмысливая ... традиционный морально-этический категориальный аппарат конфуцианской философии, Кай Ювэй нарисовал картину будущего общества без классовых и иных различий, в котором экономическое строительство ... создаст предпосылки для справедливого распределения товаров и доходов, ликвидации пропасти "между низшими и высшими" и достижения всеобщего равенства... он уверен в возможности претворения в жизнь "Великой Гармонии" мирными законодательными средствами ... Тем самым начисто отрицалось революционное творчество масс, чреватое ... возникновением хаоса в обществе. Поэтому его проект ... обречен был остаться на бумаге ... Традиционная трактовка идеала "Датун"... послужила исходным материалом и при формировании идеологии революционно-демократического движения, руководимого Сунь Ятсеном... Для взглядов Сунь Ятсена вообще характерно смешение традиционных китайских и западных идей, но доминирующей в его системе взглядов была ... идея социального прогресса. В своем труде "Программа строительства государства" ... Сунь Ятсен подробно изложил и обосновал свой взгляд на отношения между познанием и практикой, "знанием и действием". Резко критикуя тезис сунского неоконфуцианства "знать легко, действовать трудно", Сунь Ятсен рассматривал его как главную идеологическую причину "слабости и дряхлости Китая". Источником любого подлинного знания он считал действие, доказывая, что основой истинного знания является наука, истоки которой в практике и опыте"[15].

Говоря об отношениях между знанием и действием, Сунь Ятсен, исходя из триадности первых 2-х уровней ИЦЗИНа, пишет: "Вначале действуешь не зная, затем, продолжая действовать, приобретаешь знания, а в конце, поскольку знание достигнуто, оно воплощается в действие ... Знание образует мысленный образ, мысленный

образ рождает стройную систему, на основе системы рождается план, согласно плану ведется работа, и в этом случае ... наступает радость свершения" ... Под влиянием подобных идеалистических взглядов Сунь Ятсен делил людей на три группы: "Первая – заранее знающие и заранее предчувствующие, которые делают открытия; вторая – поздно познающие ..., которые идут по пути подражания другим; Третья – не знающие ..., которые ... пользуются достигнутыми свершениями" [16].

Сунь Ятсена неправильно упрекать в идеализме, он, как и учение перемен, исходя из диалектического единства идеализма и материализма, везде применяет триадную логику перемен. Но эта логика видит только невидимые, первые два уровня триады (единое-дуада), сам процесс развития отражается только 4-я диаграммами - 2-й ур. генодрева.

Построим генодрево знания-действия (см. аналогию на Рис 2/34). Единое - знание (тезис) - действие (анти-тезис). 2-й ур.: 1) заранее предчувствующие (обладающие интуицией), 2) мысленный образ, знающие (логика понятий), 3) поздно знающие, плановая работа, подражание другим (пр. аналогии- представления), 4) действие (опыт).

Развитие процесса знание-действие, следует рассматривать исходя не из логики или-или, а логики и-и (синтеза), т.к. процесс развития отражает не только единство противоречий, но и диалектику их взаимосвязей, взаимовлияния друг на друга, как это и принято в теории Перемен (аналогичные выводы можно сделать и при развитии противоречий: знания-заблуждения, действия-знания по их конечности-бесконечности).

Более того, исследуя сам процесс диалектики познания ([6] Рис 73) мы, в зависимости от 4-х типов логики мышления (дедукции-индукции-аналогии-опыта) ввели 4-е его взаимосвязанные вида: 1) бесконечность, 2) открытость, 3) конечность, 4) замкнутость.

Сунь Ятсен развивает учение Дао, включая в его новые научные понятия, считая Великий предел за пустоту, эфир: "Великий предел"- важная категория, с помощью которой древняя китайская философия объясняла происхождение Вселенной. Смысл "великого предела", о котором говорит Сунь Ятсен, предельно ясен, он переводит так западное слово "эфир" [17].

Нами на генодрево эволюции материи ([6]Рис6) показано, что Великий предел– вакуум, за который многие ученые принимают непроявленный мир, темную материю, спин, эфир.

Идеологи КПК критиковали Сунь Ятсена за его понимание законов эволюции, как единства революции (скачков) и эволюции (прогресса): "Сунь Ятсен выступал против реформаторства Кан Ювэя, который занимая позиции вульгарного эволюциониста, считал, что в обществе могут быть произведены лишь "последовательные реформы" ... Сунь Ятсен считал, что это ошибочное учение "противоречит универсальному закону эволюции, не знает подлинной цены цивилизации" ... В противовес этому вульгарному эволюционному учению Сунь Ятсен утверждает, что в эволюционном развитии истории общества бывают "стремительные скачки" и "стремительный прогресс"... Сунь Ятсен не только в определенной степени подошел к диалектическому истолкованию отношений между эволюцией истории общества и революцией, но и

... вскрыл диалектические отношения между национальной революцией, ведущей к народовластию, политической революцией и социальной революцией" [18].

Мы, исследуя многоуровневый процесс диалектики развития общества, условия его прогресса ([6] Рис 94), пришли к выводу о единстве и взаимодополнении процессов революции и эволюции. Нами построено гендревко: единое – революция (материальное начало, антитезис) – эволюция (духовное начало, тезис). На 2-м ур. гендревка общество имеет 4-е ступени прогресса: 1) политико-экономическая революция; 2) социально-управленческая революция (цель создание новой системы управления, повышающей уровень социальной справедливости с приоритетами общественной морали перед индивидуальной); 3) культурно-воспитательная эволюция (цель – на основе общественной морали, воспитание нового человека – социально активной, нравственной личности); 4) духовно-нравственная эволюция личности (осознанная нравственность, самовоспитание и самосовершенствование человека).

Однако, наши исследования, выводы о диалектике единства революции-эволюции, статьи на эту тему, не заинтересовали ни левую редакцию "Экономической и философской газеты", ни другие СМИ. Статьи пока "опубликованы" в интернете на сайтах РФО, ФК СПб и автора (см. литературу).

Проект "Датун", включенный в программу КПК, на основе не достаточно развитого учения Сунь Ятсена, исходя из целостной философии Перемен, имеет ряд неточностей и недоработок: "Современное руководство Китая точно знает, что оскудение китайской мечты и духовная пустота неминуемо ведут к потере "Мандата Неба" на правление. Но, являясь наследниками великого прошлого, в котором существует множество подсказок, оно взялось за сложнейшую задачу: сформировать условия для поворота исторического процесса Китая в сторону общества идеального состояния – датун... "Потеря Дао – Пути Неба, гармонизирующего участников и окружающий мир вокруг,- не образное выражение, фиксирующее отход от выработанного курса, изменение или отказ от той или иной политики. В момент отката общества с уже достигнутых позиций происходит самое страшное – общество пересматривает систему морально-этических ценностей (в СССР-России это сделало не общество, а правящая верхушка БСУ,- Е.А.). Исходя из посыла, что при данных условиях эти ценности не сработали, значит, они не верны, общество бросается в поиск тех ценностей, того содержания, которое позволит обществу построить лучшее, более крепкое здание. И зачастую общество в своем поиске уходит далеко от исконных ценностей нации, идет за ложными ориентирами. Такой процесс происходит и в Китае, и в России. Идеи социалистического общества в одном государстве не были воплощены, в другом, из-за перерождения верхушки власти, от нее отказались директивно. Но и тут, и там проблема явна и четко понимаема специалистами – в обществе размываются основы морали и этики, нет ограничений, нет сдерживающих факторов: уже два поколения в КНР растут в обстановке погони за прибылью, за богатством. Если третье поколение вырастет в этом ключе, все, что составляло гордость и культурную самобытность этноса, будет потеряно, будет обменено на материальные фетиши либерализма. Поэтому

срочность в привнесении новой мечты, изменение сознания, особенно важна ... Старая социалистическая система морально-этических ценностей в Китае разрушена, новой системе еще только предстоит сформироваться" [19].

Авторы вышеприведенной статьи, хотя и без детализации процесса взаимодействия сфер общества, но в целом, достаточно верно, только на основе сравнения понятий Дао-идеологий: сяокан - датун, оценили причины гибели социализма в СССР, и возможные перспективы поражения социализма в Китае.

Отношения: дао-датун-сяокан, отражает только общие и упрощенные связи первых двух уровней триады, подробностей процесса развития и взаимодействия сфер общества в 2-х противоречиях: революции-эволюции, она не способна отражать.

Мы в книге и целом ряде статей (опубликованных, большинство не опубликовано- в интернете, см. Литературу) подчеркиваем, что основой перехода к реальному социализму служат два фактора: 1) разработка норм морали и нравственной идеологии на основе приоритета общественной морали перед индивидуальной; 2) создание нравственной системы воспитания и образования, способной воспитать нового нравственного человека. Поэтому нами на гендревке ([6] Рис 94) выделен процесс снятия- перелома сознания от индивидуальной к общественной морали. Только новая нравственная личность, возглавив все системы управления (БСУ и ССУ), способна избавив общество от коррупции (свойственной СУ с БСУ, без ССУ), привести его к реальному социализму и духовно-нравственному коммунизму (подробнее о нравственности см. приложение 3).

Исходя из этих требований необходимости приоритетов духовной эволюции, как второго этапа экономическо-социальной революции, следует сделать выводы: если общественная мораль не будет создана и новый человек за два поколения не будет воспитан, то общество будет обречено заменить идеалы на противоположные. В СССР этот процесс произошел точно на третьем поколении (1917-1991). Для Китая – этот период может завершиться в ближайшем будущем (1949-2024).

В предыдущей статье, выставленной на сайте РФО (ст. №20) мы делаем выводы для РФ, совпадающие с выводами авторов статьи в ЭФГ: Для своего сохранения и обеспечения устойчивости развития общества – приоритета духовных сфер над материальными, Россия должна отказаться от либеральной идеологии и мирным путем, на основе референдума, перейти на идеологию конвергенции, синтеза нравственности и свободы, общественного и частного, социализма и капитализма,- нравственного социализма с широкой системой самоуправления, сочетающего преимущества плановой экономики и рынка. Этот путь уже обеспечил Китаю экономическое лидерство в мире. Только так Россия, синтезируя в одно целое идеологии марксизма и либерализма, на основе идей конвергенции (третьего пути развития) может достичь идеологического лидерства в мире.

Но, к сожалению, ни философская общественность, ни лидеры власть имущих, сегодня не прислушиваются к идеям и выводам структурной диалектики ФТС, развивающей учение древней Книги Перемен.

Литература

1. История китайской философии. ред. Титаренко М.Л. М. Прогресс. 1989, с 182-183.
2. Ленин В.И. Философские тетради. М. ПИ. 1990, с177,202-203, 275.
3. Шмаков В. Священная книга Тота. Абсолютные начала синтетической философии эзотеризма. М. Десот. 1994, с 192.
4. Дудоров О.Е. Основы теории перемен. ИЦЗИН. М. Фланта. 2003, с 12-20.
5. Дудоров О.Е. Знание конечно, бесконечны только заблуждения. <http://urod.zz.mu./books/zk.polf>
6. Антонович Е.Н. Третий путь развития.ч.1. ФТС. СПб. Деан, 2007, 542 с., книгу можно скачать: www.universusmetod.ru.
7. Антонович Е.Н. Философия триединого синтеза как теория и методология познания процессов действительности. Научный журнал Общество-Среда-Развитие. СПб. № 2-2008.
8. Антонович Е.Н. Принципы познания и модель системного синтеза в ФТС. Научно-практический журнал Актуальные исследования. Екатеринбург. №1-2012.
9. Антонович Е.Н. Системный синтез принципов познания – метод генодрева ФТС. ж. Сознание и физическая реальность. № 9 -2012.
10. Антонович Е.Н. 20 статей на сайте РФО: Самое слабое звено в познании- философия, в философии – логика: логика целостности- синтез единого и многого, духовного и материального. Целостность – логика единства множественности и др.. <http://www.dialog21.ru>.
11. Лосев А.Ф. Страсть к диалектике: литературные размышления философа. М. СП. 1990, с 38.
12. Лукьянов А.Е. Истоки Дао. Древнекитайский миф. М. Инсан. 1992, с 134-135.
13. Лукьянов А.Е., там же, с 34,47-52.
14. Блаватская Е.П. Разоблаченная Изиды. М. Полиграф. 1992, с 355.
15. История китайской философии, там же, с 536-546.
16. История кит-й фил-и. там же, с 514-515.
17. История кит-й фил-и, там же, с 505.
18. История кит-й фил-и, там же, с 518-519.
19. Регентов Д., Девятов А. Сакральная сторона китайской политики. Экономическая и философская газета № 3-4 2014.

Приложение 1. Кандыба В.М. в "Ригведе: истории и идеологии русского народа" (СПб. Макет. 1996) описывает историю Русов от более чем 200000 лет до н.э., и философские принципы, известные в ИЦЗИНе: "Природа Единого Идеального двоична и полярна ... Преходящее идеальное из Мира Непроявленных Образов переходит в проявленный Мир ... природа проявленной Вселенной Троична ... Бог русов! Ты рождаешь полюса Духа и Материи – активное животворящее Мужское Начало и Пассивное, зарождающееся Женское Начало! ... Первые тонкотельные люди – оруссы могли жить в любых условиях, и своей внешностью во время полетов напоминали летающих

змей. Спустя миллионы лет они превратились в плотнотельных ... Поэтому мы себя называем дважды рожденными, т.к. произошли от Небесных Созданий и от своего Первопредка – Ория, Сына Небесного Ура ... Если на... родовом собрании принималось решение, то оно вырабатывалось ... только в первом (из трех) круге, где сидели самые старые и почетные. Второй круг мог делать замечания и вносить поправки, а третий круг (молодежь) всегда сидели молча ...Почти вся древнерусская цивилизация погибла в период 9-12 тыс. лет тому назад. Уровень моря за эти годы. резко ... поднимался ... в общей сложности до 150 м. ... В 3600г. до н.э. Верховный Жрец Трои Вивас (при царе Трои – Бrame) нарушил запреты предков и впервые написал устную открытую часть Ведического Учения в виде двух частей – теории и практики ... Веды ... со временем распространились по всем Русским Землям - с юга на север и на восток ... Рама ... пошел в религиозно-миссионерский поход на Восток ... Прогост проповедывал в Китае вместе с сотней своих соратников миссионеров ... Русалимы (иерусалимские русы) ... захватили почти всю мировую торговлю и финансы ... Новую мировую идеологию, во многом отличающуюся от орийской религии наших общих предков и Священных текстов Ригvedы, русалимы решили увязать с жизнью и деятельностью своего великого/ современника-галилеянина Иисуса Христа ...".

Приложение 2. Принципы познания ([6] Рис 49): 1.1. Аксиома (принцип) целостности двойственного мира: духа и материи и всеобщей взаимосвязи явлений, всего со всем, равнозначности процессов анализа и синтеза, единства и борьбы противоположностей. Следствия аксиомы 1.1.: 1. Окружающий нас мир – динамическое равновесие двух, дополняющих друг друга начал, отражающее принцип диалектического монизма, единства: духа и материи. 2. Все материальные и идеальные объекты, составляющие подвижное единство находятся во взаимодействии друг с другом. 3. Взаимодействие идеальных и материальных объектов, понятий осуществляется через категории движения, изменения, которое в равной мере свойственны не только материальному, но и духовному началу. 4. Условие развития (движения, изменения) – разность потенциалов тезиса и антитезиса (духа и материи). Активизация одного из начал приводит к двум направлениям развития: эволюции (приоритеты духовного, общественного начала) и инволюции (приоритеты материального, индивидуального начала). 5. Развитие (движение, изменение) дискретно (в форме объектов и полей), ступенчато и иерархично, циклично (ритмично) и спирально, одновременно происходит в четырех направлениях (синтеза и анализа, тезиса и антитезиса), в объемном плане составляя расширяющийся и сужающийся конус. 6. Ступенчатые процессы развития имеют одностороннюю направленность (во времени): от целого к части, многому. Двойственность процесса познания требует обратного движения сознания от анализа к системному синтезу. 7. Цикличность ритмов развития неизбежно рождает не только мировой кругооборот излучения (поля) и вещества, но и превращение одного в другое. 8. Мир одновременно имеет начало во времени и ограничен в пространстве (тезис) и не имеет начала во времени и границ в про-

странстве (антитезис), бесконечен во времени и пространстве. 1.2. Генетической, иерархической взаимосвязи противоположностей тезиса и антитезиса (дающий начало процессам развития при асимметрии, активизации одного из начал). 1.3. Двойственности направлений процесса развития (эволюции и инволюции). 1.4. Множественности и цикличности (ритмичности) процессов развития. 1.5. Отмирания старого, разрушения (инволюции материального начала). 1.6. Восприятия, рождения нового, новых форм материи-сознания (эволюции материального начала). 1.7. Преемственности в развитии, сохранения старого в новом, материального в духовном (инволюции духовного начала, первичного синтеза). 1.8. Создания высшего уровня единства (эволюции духовного начала, системного синтеза 2-х направлений).

Приложение 3. Мы выделяем 8 принципов многомерной диалектической логики ФТС (Рис 2/34):

- 1) единства духовного и материального, абстрактного и конкретного, где единство: теории и практики – истина, цель познания; тезиса и антитезиса - логика И-И – основа процессов познания;
- 2) развитие, анализ – процесс последовательного раздвоения единого, начало процесса познания, на основе прогрессии: 2-4-8-..., соответствует логике борьбы противоположностей (Или-Или);
- 3) единства анализа и синтеза (единства и множественности), с приоритетом синтеза в познании; 4) единства процессов развития (истории) и логики;
- 4) единства индукции и дедукции, одномерной логики и аналогии;
- 5) единства опыта и предметно-образных представлений, логических понятий и идей.
- 6) единство противоположностей на 2-м и 3-м уровне генодрева соответствует двумерной (двухслойной) и трехмерной (трехслойной) логикам, где возникают внутренние (2-х и 3-х слойные) противоречия 4-х (22) и 8-и (23) элементов системы логики (подробнее ниже);
- 7) единства философий, учений монизма и плюрализма, вытекающих из целого: монизм (логика синтеза И-И) – дуализм: идеализм-материализм (логика разделения или-или, где тезис и антитезис могут образовать синтез-триединство) – тетризм (2-х значная логика, в ИЦЗИНе – 4 образца диаграмм) – октавизм (3-х значная логика, в ИЦЗИНе – 8 символов триграмм).

В отличие от ДЛ ДМ, мы в ФТС, рассматриваем не 4-е известные логические операции (отрицание, рефлексия, отрицание-отрицания, снятие), а 9 логических операций: 1) горизонтальный синтез (рефлексия), 2) горизонтальный анализ, 3) утверждение (развитие) тезиса (++) , 4) отрицание тезиса (+-), 5) отрицание антитезиса (-+), 6) развитие (утверждение) антитезиса (--), 7) вертикальный синтез (снятие), 8) системный анализ (процесс раздвоения единого: 1-2-4-8-...), 9) системный синтез (процесс объединения частей, уровней в целостную систему: ...-4-2-1).

Т.о., можно сделать выводы, раскрывающие недостатки логик философий идеализма и ДМ, идеологий либерализма и марксизма: 1) логика целостности, синтеза И-

И (и взаимосвязи всего со всем) лежит в основе единства и целостности процессов развития природы, общества и мышления; 2) логика анализа Или-Или - основа разделения, борьбы противоположностей; 3) идеология либерализма, политики США - плюрализм - часть монизма, не обладающая логикой единства (И-И) мышления, служит целям разрушения общества; 4) 4-е закона формальной логики (тождества, исключения: противоречий, третьего и достаточного основания), основанные на логике Или-Или, не дают целостности знания; 5) 4-е закона логики ДМ (К. Маркса), не дающие приоритет логике синтеза, являются частными случаями высшей диалектической логики ФТС.

(** **) Приоритет синтеза в познании необходим, иначе будет невозможно собрать части целого в структурное единство. Многие философы не понимают необходимость логики синтеза, в т.ч. синергетики, которые формируют порядок из хаоса странным аттрактором, через случайное поведение шарика на горке. Шмаков в «Основах Пневматологии» (К. София. 1994, с 145) плюрализм называл – неорганизованным множеством и «обожествленным хаосом» (подр-е см. ст. о толерантности и религии на сайте РФО (<http://www.dialog21.ru>)).

Приложение 3. Диалектика взаимосвязи сфер общества в процессах развития.

Наглядное отражение диалектики развития и взаимосвязи духовно-материальных сфер общества нашло на генодрева взаимосвязи сфер общества в процессах развития (Рис 4/47).

Структура генодрева показывает, что некоторому уровню развития сознания (морали, мировоззрения) и стабильности общества (государства) соответствует уровень развития: идеологии, культуры, системы управления, экономики (и наоборот). При этом, следует различать два вида развития: эволюцию (Э) и инволюцию (И). Переход от Э к И (и обратно) - перемена направления развития (циклы снятия 2 ур.: 11-111, 3 ур.: 5-2,6-3,7-4). Эволюция – это внутреннее развитие, идущее снизу вверх от материального к духовно-идеальному началу, зависящее от нравственного содержания идеологии, философии. Инволюция – это развитие, идущее сверху вниз от духовно-идеального начала к материальному (материально-потребительским идеологиям).

Логика единства духовной и светской власти (нравственной необходимости и свободы) на первом уровне противоположностей генодрева на втором его уровне ведет к: единству философско-идеологической власти и культуры, государственной власти и власти бытия (экономики и политики). Общество, как сложный социальный организм, не способно гармонично развиваться без единства и взаимосвязи всех его сфер.

Второй уровень противоположностей при эволюции показывает иерархию единства 4-х сфер общества: 1) власти бытия - единства политики и экономики (1У), 2) госвласти – единства ССУ и БСУ (11), 3) власти культуры (111)– единства системы образования, воспитания и образа жизни, 4) философско-идеологической (духовной) власти (1) – единства философии и идеологии (мировоззрения и морали).

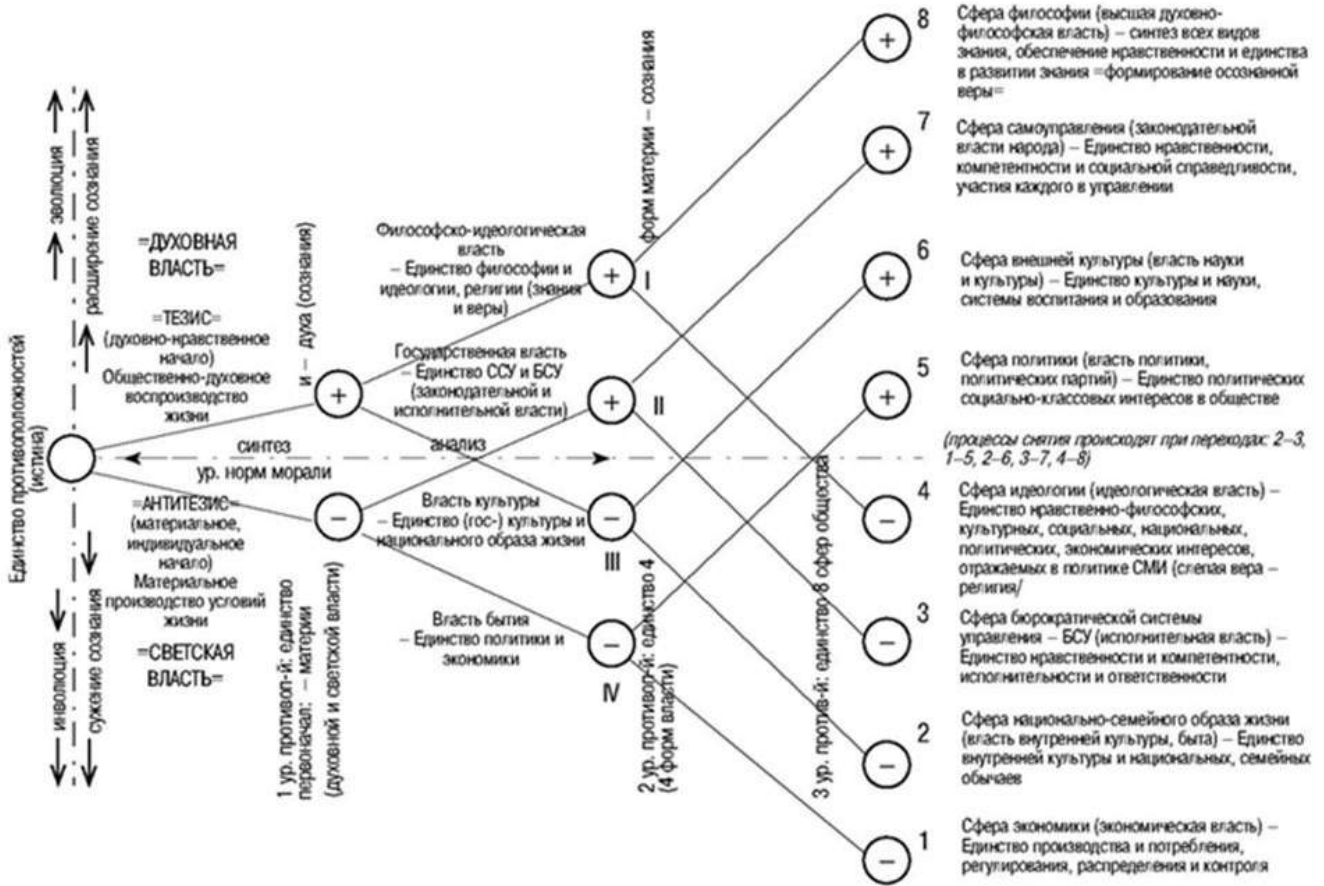


Рис. 47. Генодерево взаимосвязи сфер общества (их системной организации) в процессе воспроизводства и развития

На третьем уровне генодерево дает 8-м ступеней иерархически взаимосвязанных между собой сфер современного общества, более сложный процесс гармоничного развития которых должен идти циклично и последовательно (иначе неизбежны кризисы). При общей эволюции процесс революционного развития начавшийся в: - 1. Экономике должен закончиться в сфере - 5. Политики (целью которой должно быть управление общественным мнением и разносторонними потребностями человека через политические партии и общественные организации), далее происходят инволюционные процессы снятия (старого безморального образа жизни), которые заключается в том, что повышение уровня материального потребления должны вызвать изменения в - 2. Образе жизни (человека, семьи, нации), который в свою очередь должен быть целенаправлен на моральную эволюцию общественной-6. Культуры, Науки, Искусства (или культурную революцию), результаты которой должны отразиться во втором снятии (всевластия БСУ) - 3. Улучшение устойчивости управления требует роста качества (демократичности, культуры, нравственности и компетентности) управления БСУ, для недопущения неконтролируемого развития которой необходимо усиление противоположной ей системы управления - 7. Широкой ССУ, отражающей интересы большинства, выполняющей функции контроля БСУ и принятия решений; последнее, третье снятие заключается в том, что расширение демократии, свобод и прав большинства при целях социальной справедливости должно привести к росту нравственности и творчества масс, - первому отрицанию функций государства и - 4. Снятию узости

идеологий (религий), когда слепая вера масс будет замещаться осознанной верой в высшие социально-нравственные идеалы, что в свою очередь даст толчок развитию - 8. Единого мировоззрения, опирающегося на более высокий уровень единства морали и бытия человека, что даст идеи для социально-нравственной революции - полному отрицанию функций государства. При инволюции (внедрении какой-либо идеи сверху в сознание масс, общество) процесс протекает в обратном порядке (8-4,7-3,6-2,5-1).

Системный анализ генодерева показывает, что гегелевское понимание государства, как вместилища абсолютного духа и единства - искусства, религии (веры) и философии (идеологии) следует дополнить структурным единством, необходимой гармонией взаимосвязей всех сфер общества, при приоритете морали (необходимости) перед свободой индивида в развитии.

В наше время высшими уровнями власти в обществе должны быть: 1) высшая духовно-философская власть (выбираемая сообществом ученых); 2) сфера самоуправления - выборная демократическо-законодательная власть народа; 3) сфера культуры, единства системы воспитания и образования. Исполнительная власть (6-й уровень - БСУ) должна обладать только техническими функциями. Преодоление кризисов развития таких сложных систем как общество возможно только при их целенаправленном развитии, предусматривающем приоритеты духовно-нравственного начала.

На основе анализа второго уровня противоположностей генодерева, можно сказать, что эволюционное раз-

вите общества – сложный процесс циклического (прямого и обратного) взаимодействия и единства материальных и духовных сфер, спираль развития которого идет от экономики к госвласти (единству систем самоуправления и бюрократии) от нее к культуре (единству системы воспитания, образования и образа жизни), от культуры к философско-идеологической власти (единству философии и идеологии).

Системный анализ генодрева взаимосвязи сфер общества (см. 2-й уровень Рис 4/47) показывает, что сфера культуры (основу которой составляет на 3-м уровне сфера единства системы воспитания, образования), находящаяся в середине уровней генодрева, испытывает воздействие двух, управляющих эволюцией и инволюцией общества, сил: сверху – философско-идеологическая власть, основу которой на 3-м уровне составляет сфера единой философии – высшая духовно-философская власть; а снизу – госвласть, основу которой на 3-м уровне составляет бюрократическая система управления (БСУ). От того, какие приоритеты выберет система управления (единая система законодательно-исполнительной власти, в свою очередь подчиненная авторитету знания высшей духовно-философской власти, которая должна избираться научной общественностью) будет зависеть и общее приоритетное направление развития общества: путь духовно-нравственной эволюции, или безнравственной инволюции, основанной на приоритетах развития материально-экономических, социально-управленческих сфер общества.

О важности системы единства воспитания и образования (в [6] на 3-м уровне Рис 24 - категория Ли), без которой в государстве возникает смута, писал Лаоцзы: «После потери Дао следует Дэ, после потери Дэ следует Жэнь, после потери Жэнь следует И, после потери И следует Ли. Вот от того-то Ли – ничтожность преданности Синь и голова смуты...перед нами неполная запись плоскостной развертки спирали Дао...: Дэ – добродетели, Жэнь- человеко-любия, И- справедливости, Ли- ритуала, Синь- доверия»[9].

Исходя из генодрева логики ФТС (в [6] Рис 33) категория Ли (небесный огонь) основана на овладении высшим нравственным сознанием и логическим мышлением, которые должны преодолеть недостатки чувственного (предметно-образного) мышления (эмоций) и низшего физиологического сознания. Т.о., воспитание – процесс осознанного нравственно-логического управления эмоциями и инстинктами человека.

Управление развитием общества – сложный процесс преобразования его материальных и социальных ресурсов в духовно-нравственные (человеческие) качества. Поэтому устойчивость его развития в первую очередь зависит от достигнутого уровня морали, духовности мировоззрения, справедливости и нравственности идеологии общества.

Пассионарный толчок развитию общества дает духовная сфера (власть) передачей (снятием) уровня сложности от Культуры (единства ОЖ, СВО) и единой философии-идеологии к системе управления (единства ССУ и БСУ). Усложнение системы снижает уровень ее живучести, устойчивости, но единство идеологии и морали, систематизация взаимодействия ее частей – повышает живучесть. Абсолютно устойчивых систем (обществ) не бывает. Наименее устойчивы государства, где «демократию» навязывают сверху или если система управления

сама ограничивает свободу духовного творчества. Уровень демократии должен соответствовать достигнутому уровню духовности идеологии, морали, единства системы воспитания, образования и системы управления.

Если для первого уровня генодрева дать два понятия борьбы: 1) тактической (антитезис), 2) стратегической (тезис), то второй уровень логики противоречий покажет их взаимосвязи (через снятие): а) материально-тактических: экономико-политических, социально-управленческих;- взаимодействие (снятие) с- в) духовно-стратегическими: культурно-нравственными, философско-идеологическими сферами общества.

Выводы. Если ДМ и идеология МЛ (марксизма-ленинизма) довольно успешно решила материально-тактические проблемы первого (революционно-экономического) этапа развития общества, то не сумела решить духовно-стратегические проблемы перехода ко второму (эволюционному) этапу. Принятые в МЛ Лениным принципы логики приоритетов материального перед духовным, борьбы перед единством заложили основу последующих ошибок и стратегического поражения идеологии МЛ в холодной войне. Узость ДМ, основанного на приоритетах формальной логики, отказе от диалектического принципа демократического централизма (синтеза противоположностей), привело в дальнейшем не только к развалу формализма и бюрократизма на практике, формализма и догматизма в теории, но и в конечном итоге, - к развалу КПСС и СССР.

Процессы развития общества, как сложной социальной системы, имеющей аксиологическо-культурную целенаправленность, определяются нами иерархией целого и взаимосвязями уровней норм морали, нравственности мировоззрения, идеологии со всеми сферами общества. Метод генодрева ФТС логики развития сущности норм морали и идеологии различных видов обществ позволяет отразить не только структурные взаимосвязи духовных сфер общества (идеологии, философии) с уровнями морали в развитии, но дать и прогноз возможных направлений их будущего процесса развития, относительно современного состояния (подробнее см.[6] Рис 101).

Не только материалистические и идеалистические идеологии, но и религии не понимают существа процессов социального развития. Все они не понимают главного, что и добро (идея Бога, духовного и культурно-общественного начала) и зло (идея индивидуального и социального начала) в человеке и обществе синтезируются в единое целое и могут развиваться в обоих направлениях (см. в [6] Рис. 101).

Если на первых двух уровнях противоположностей совместить 3 генодрева (Рис 4/47, [6] Рис 95, 101), то на первом их уровне единства: противоположностей – две, где каждая содержит в себе зародыш второй: Добро (внутренние: мораль, причины добра и зла); Зло (внешние: свобода, причины добра и зла); на втором – четыре ступени социального развития общества, отражающие уровни противоречий, приведших человечество к кризису выживания.

1. Корни зла вне и внутри человека (внешние и внутренние причины зла, инволюция человеческого, чувственного, материального начала) – идеология рабства, феодализма, фашизма (идея и дела не со-

ответствуют нормам морали) – власть, сфера политики и экономики – проявляются в формах (видах) собственности, – социально-экономико-политические противоречия.

2. Корни зла вне человека, в социальном устройстве общества (внешние причины добра и зла, эволюция человеческого, чувственного, материального начала) – идеология капитализма (идея не соответствует, а дела соответствуют нормам морали, т. е. существуют духовные свободы (внешние причины добра) для развития личности, но внешних, социальных условий развития нет) – власть системы управления государством, сфера социальной справедливости, законодательной и исполнительной власти – социально-классовые противоречия не разрешенные при капитализме. Эволюционная задача капитализма – уничтожение внешних корней зла, преодоление социальной несправедливости – социально-классовых противоречий и переход к социализму.
3. Корни зла внутри человека (внутренние причины добра и зла, инволюция духовного, нравственного начала) – идеология социализма (идея соответствует, дела не соответствуют нормам морали, т. е. госсотциализм создал только внешние условия для развития личности, а внутренних, духовной свободы – еще нет) – власть, сфера национальной культуры, образа жизни – культурно-национальные противоречия проявляются в формах национальной культуры, семейных отношений, образа жизни и т. п. Задача социализма – уничтожение корней зла в человеке, внутреннего культурно-национальных противоречий, воспитание нравственной и социально активной личности – условие перехода к коммунизму.
4. Отсутствие внутренних и внешних условий зла в обществе (внешние и внутренние причины добра, эволюция духовного, нравственного начала) – идеология перехода к истинному коммунизму (идея и дела соответствуют нормам морали) через преодоление духовно-нравственных противоречий – власть морали, единого, духовно-нравственного мировоззрения, идеологии и других сфер общества, проявляющихся в создании внутренних и внешних условий для свободного и всестороннего духовно-нравственного развития личности.

Как современные идеалисты и материалисты, так и церковь до сих пор не могут понять то, что было известно еще древним философам – мир един и двойственен одновременно, что миром управляют две взаимодействующие силы (начала): духовность (нравственность) и материальность (инстинкты, социальность), которые дают

двойственному началу два противоположных направления развития – эволюции и инволюции. Процесс развития на втором уровне противоположностей дает последовательность четырех взаимосвязанных ступеней циклического эволюционно-инволюционного развития (на третьем уровне противоположностей таких ступеней будет восемь (Рис 4/47, [6] Рис 101).

Построим еще генеалогическое древо единства и взаимосвязи духовного (тезис) и индивидуального (антитезис) начал, (общественных и физиологических начал, инстинктов человека, см. аналогию 4/47, [6] Рис 85). 2-й уровень генеалогического древа: 1) высшие духовные инстинкты - уровень общественной морали, нравственности идеологии; 2) инстинкты продолжения рода, самосохранения общества, воспитуемые способности человека (ур. культуры, системы воспитания), 3) общественные инстинкты (уровень социальных законов общества), 4) физиологические инстинкт самосохранения, врожденные способности человека (уровень удовлетворения материальных потребностей).

Прогрессивная эволюция общества возможна при эволюции (достаточное условие): -духовного начала к общественному – повышению уровня общественной морали (1), и –индивидуального к социальному – повышению социальности законов. Но, необходимым условием эволюции является создание системы воспитания и образования, способной воспитать нравственную и социально активную личность.

Исходя из единства структуры генеалогического древа, можно подтвердить вывод, известный древнему знанию, - основой устойчивости и прогрессивной эволюции общества является уровень его нравственности.

Пора бы бюрократии от идеологии и власти понять, что сложные процессы управления обществом, достижения гармонии и устойчивости его развития не могут направляться политиками, некомпетентными в области философии. Односторонние, силовые способы управления обществом, как и узкие системы философий, не только не эффективны, но и губительны для общества в наше время. Политики должны стать философами или привлекать философов к управлению обществом. Только понимание важности единства нравственно-культурного и социального воспитания в системе образования может привести общество к преодолению навязываемых западом схем «оранжевых» революций, искусственно продвигающих «демократию» в неготовые к этому государства и выходу из глобально безнравственного по своей сути современного кризиса. Поэтому профанация образования, проводимая в современной России (снижение его культурно-нравственной, воспитательной составляющей, введение западных норм морали, ювенальной юстиции, ЕГЭ и др. новаций министерства образования РФ) – прямой путь заблаговременной подготовки внутренних условий для «оранжевой» революции.

РОЛЬ КУЛЬТОВЫХ МЕСТ ПАМЯТИ (К ПОСТАНОВКЕ ВОПРОСА)

Давыдов Иван Павлович

кандидат философских наук, доцент, философский факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва

RELIGIOUS 'SITES OF MEMORY' AND THEIR FUNCTION

Davydov Ivan, PhD, assistant professor, Faculty of Philosophy (Lomonosov Moscow State University)

АННОТАЦИЯ

Цель статьи – выяснение культурной роли религиозных мест памяти. Выдвигается гипотеза о значимости «мест памяти» в ритуальных актах религиозной коммеморации и в формировании религиозной политической идентичности. В ходе сущностного и каузального анализа раскрывается взаимосвязь мифотопосов и мнемотопосов, непосредственное влияние культовых мест памяти на религиозную культурную память, и опосредованное – на религиозную идентичность. Ритуальные акты коммеморации выступают при этом способом реактуализации первичного мифа («большого нарратива»).

ABSTRACT

The aim of the article is to elucidate the cultural function of the sites of memory. The author proposes a hypothesis about the importance of the 'sites of memory' in ritual acts of religious commemoration and in the formation of religious and political identity. Quantitative and casual analysis helps to demonstrate the interrelation between mythotopoi and mnemotopoi, immediate impact of cultural sites of memory on religio-cultural memory, and indirect impact on religious identity. Ritual acts of commemoration re-actualize the original myth ("grand narrative").

Ключевые слова: «Места памяти», культ, религия, ритуал, практики коммеморации, философия истории, религиозная идентичность.

Key words: 'sites of memory', cult, religion, ritual, commemoration practices, philosophy of history, religious identity.

«Места памяти» стали своеобразной визитной карточкой современного французского историка Пьера Нора [6] и вызвали оживленную дискуссию [3, с.10-74]. Абстрагируясь от сугубо французского контекста (Т. 1 «Республика», т. 2 «Нация», т. 3 «Франция»), можно заметить, что последовательность подачи исторического и историографического материала свидетельствует о рецепции методологии школы «Анналов» и оказывается практически универсальным алгоритмом, применимым, помимо прочего, и к российской действительности: Символы – Памятники – Педагогика – Коммеморации – Анти-память – Наследство – Историография – Пейзажи – Территория – Государство – Наследие – Слава – Слова – и т.д. Особенно полезным видится знакомство с планом третьей книги «От архива к эмблеме» третьего тома «Мест памяти»: «Записи – Знаменитые места – Идентификации». Все эти ячейки формы легко заполняются содержательными наработками отечественной школы философии истории и социологии истории, историографии и историософии, которая сейчас получила новый импульс к развитию благодаря деятельности Института гуманитарных историко-теоретических исследований имени А.В. Полежаева (ИГИТИ; адрес в интернете: <http://igiti.hse.ru/>).

Культовые, религиозные места памяти детерминированы ритуальной необходимостью неоднократного возвращения на обособленную территорию (например, паломничество к святыням) и припоминания

(анамнесиса) произошедшего здесь события, или регулярного повторения актов коллективной коммеморации (со-воспоминания). Они искусственно маркированы топографическими доминантами (курганами, обелисками, мавзолеями, кенотафами /символическими гробницами/, иными памятниками архитектуры и скульптуры; наглядный пример – храм Гроба Господня в Иерусалиме) и вычленены из Gestalt`а хорошо известными культурологам приемами демаркации и идентификации – от возведения ограждений вокруг «запретных дворцов», кладбищ, монастырей и проч. до вывешивания мемориальных табличек на домах и могилах.

Наша гипотеза состоит в том, что «места памяти», о которых писали, например, Френсис А. Йейтс [4] и Пьер Нора имеют первостепенное значение в ритуальных актах религиозной коммеморации и для формирования религиозной политической идентичности. Это позволяет отчасти объяснить тот конфессионально-клерикальный крен или перекося, который приобретают в России попытки наполнения идеологемы политической национальной идентичности [8] конкретным содержанием. То, что такой перекося не иллюзия, лишней раз подтверждает «Декларация русской идентичности», принятая 11 ноября 2014 года по итогам заседания XVIII Всемирного русского народного собора, посвященного теме «Единство истории, единство народа, единство России», в которой были выдвинуты следующие тезисы:

«Самым очевидным критерием национальности является самосознание. Наиболее точно соответствует русскому народу совокупность тех людей, кто называет себя русскими во время переписи населения. <...> В русской традиции важнейшим критерием национальности считался национальный язык... <...> В формировании русской идентичности огромную роль сыграла православная вера... <...> Таким образом, принадлежность к русской нации определяется сложным комплексом связей: генетическими и брачными, языковыми и культурными, религиозными и историческими. <...> На основе программных тезисов настоящего документа, предлагается следующее определение русской идентичности: русский – это человек, считающий себя русским; не имеющий иных этнических предпочтений; говорящий и думающий на русском языке; признающий православное христианство основой национальной духовной культуры; ощущающий солидарность с судьбой русского народа» [2].

Этот текст еще не был подвергнут философско-религиоведческому анализу, однако он уже вызвал в СМИ оживленную дискуссию [5]. Наши взгляды по этому вопросу таковы:

- 1) Еще Эрнест Ренан в речи «Что такое нация?» (1882 г.) развенчал взгляды предшественников на «неотчуждаемые характеристики нации» (такие как «общность крови, языка, ритуалов, обычаев и нра-

вов» [1, с. 36]), сосредоточившись на признаке государственных границ. Россия – асимметричная федерация с сильным центром, географически локализованным в ее европейской части, и слабой периферией, в частности сибирско-дальневосточной (азиатской). Это значит, что высшее руководство нашей страны, как светское, так и церковное, исподволь ориентируется на европейский центр, на

территории которого в исторической ретроспективе преобладало христианское (уже – православное) население.

- 2) Для обеспечения религиозных нужд этого населения повсеместно возводились православные храмы «шаговой доступности» и иные культовые сооружения, в том числе мемориального характера. Любые политические конфликты, разрешаемые военным способом на данной территории в течение столетий, влекли за собой, с одной стороны, разрушение/осквернение ряда святынь, а с другой – появление новых сакрализованных мест памяти (мнемотопосов), консервирующих мифотопосы судьбоносных событий, например: Сретенский монастырь на Большой Лубянке / Кучковом поле (1397/1679; основан князем Василием Дмитриевичем в память чуда снятия осады Москвы полчищами Тимура-Тамерлана), кенотафы (символические могилы) храма Христа Спасителя на Чертолье в Москве (1839-83/1994-97) и храма Спаса-на-крови (на канале Грибоедова в Санкт-Петербурге, который был возведен в 1883-1907 гг. на месте покушения на жизнь императора Александра II в 1881 г.) и т.п.
- 3) Культовые постройки всегда играли и продолжают играть роль реперных точек мемориализации и коммеморации, поэтому при смене публично-политической (государственной) власти победители зачастую стремятся избавиться от них или адаптировать их для собственных нужд: яркий пример – храм Христа Спасителя (взорванный 05.12.1931), на месте которого сначала было решено строить гигантский Дворец Советов (1937), но Великая Отечественная война помешала осуществиться этим одиозным планам, и в конце концов в результате «оттепели» в 1960 г. был открыт бассейн «Москва» [9]. К слову, культурологи Ян и Алейда Ассман подобные процедуры маркируют как попытки «мнемоцида» [1, с. 108].
- 4) Как наглядно продемонстрировал Морис Хальбвакс [7], коллективная память всегда имеет социальные рамки. Мы их называем реперными точками, т.е. точками отсчета. У М. Хальбвакса нет строгого определения понятия рамок памяти. Для него – это, с одной стороны, санкционированные публичной властью социальные ориентиры, а с другой – языковые конструкции. Моральные и правовые максимы быстро «застывают» в устойчивые формы и «остывают», канонизируясь в сакральных текстах, и всячески соблюдаются профессиональными «догматиками», экранирующими их при помощи табу от возможных искажений. А на долю их оппонентов – «мистиков» выпадает катафатическая артикуляция религиозного опыта, разумеется, если они сами не предпочтут апофатическое молчание. То есть, мистик в большей степени опери-

рует языковыми реперными точками, пытаясь раздвинуть рамки сказуемого в слове. Если ему это удастся, обогащается религиозный опыт всего коллектива, который заново сакрализуется и ретранслируется традицией.

Из этих четырех тезисов следует предварительный вывод, что наличие «в шаговой доступности» культовых построек во многом детерминирует религиозное самоопределение, в первую очередь, городского населения, столичного в том числе. Разумеется, это касается всех слоев общества, но привилегированных – духовной и светской аристократии, придворной знати, начальства различных рангов – в особенности. Налицо обратная связь двух процессов: верующие предыдущих поколений строят храмы для себя и для трансляции своей религиозной традиции. А храмы, как сгустки долговременной культурной памяти, определяют конфессиональный выбор консервативно настроенной части населения последующих поколений. И еще не известно, смог ли бы Всемирный русский народный собор с такой легкостью принять вышеназванную «Декларацию русской идентичности», проходи его заседания не в Москве, а, скажем, в Казани, или же располагайся на территории Москвы больше мечетей, нежели мы видим сейчас. Ландшафт местности может «сопротивляться» идеологемам. Мечети, как убедительно показал Ш.М. Шукуров, обладают в сравнении с христианскими храмами не меньшей сакральной и культурной притягательной силой, поскольку им так же присущи все необходимые теменологические признаки [10 и 11].

Интересным выходом из ситуации этноконфессионального соперничества, конфликта, конфронтации является строительство в столичных регионах различных уровней (федерального, субъекта федерации) мультиконфессиональных культурных и религиозных центров, как это имеет место в Казани («Храм Всех религий» (Международный культурный центр духовного единения Ильдара Ханова) в поселке Старое Аракчино) и Москве (Духовный комплекс традиционных для России религий – христианства, ислама, иудаизма и буддизма – в Отрадном, возводимый с 1997 г. по инициативе предпринимателя Рашида Баязитова, и Мемориальный комплекс на Поклонной горе «Трагедии народа», генеральным архитектором и скульптором которого выступил Зураб Церетели. В парке Победы открыты православный храм Георгия Победоносца, мемориальная суннитская мечеть, мемориальная синагога и Центральный музей Великой Отечественной войны 1941-45 гг.). К слову, одним из первых именно мультиконфессиональных христианских комплексов, действующих поныне со времен средневековья, является храм Гроба Господня в Иерусалиме (в казанском храме Всех религий богослужения на текущий момент не ведутся).

Общий вывод: роль культовых мест памяти в религиозной само/идентификации трудно переоценить, поскольку выстраивается прямая цепочка взаимозависимости:

- => событийный ряд и его трансформация в общественном сознании в миф;
- => акты мемориализации мифотопосов = превращение их в мнемотопосы (усилиями жреческого сословия по сакрализации, консервации, архивации, табуированию, канонизации);
- => культовые места памяти (овеществленные долговременные реперные точки, опорные для культурной памяти);
- => религиозная культурная память (опосредующая целеполагание);
- => религиозные культурные ценности (аксиологическая детерминанта);
- => религиозная само/идентификация (процесс отождествления);
- => религиозная само/идентичность (результат отождествления);
- => ритуальные акты коммеморации как регулярная ревизия идентичности и реактуализация первичного мифа.

В этом смысле наибольшего инициационного эффекта можно достичь, артикулируя мифологический «большой нарратив» именно в местах памяти в ключевые реперные точки сакрального календаря. Поэтому не совсем прав Ян Ассман, когда утверждает, что в религии не должно быть места мнемотехникам, о которых пространно пишет Френсис Йейтс, – в бесписьменных обществах жреческое сословие иначе как с помощью мнемотехник консервировать и ретранслировать мифологический нарратив не смогло бы. А его репрезентацией, драматизацией служили ритуальные инсценировки и публичные культовые церемонии.

Список литературы

1. Ассман Алейда. Длинная тень прошлого: Мемориальная культура и историческая политика. / Перев. с нем. – М.: Н.Л.О., 2014. – 328 с.
2. Декларация русской идентичности. // Электронный ресурс: Официальный сайт Московского патриархата РПЦ. URL: <http://www.patriarchia.ru/db/text/508347.html> (дата обращения 12.01.2015).
3. Империя и нация в зеркале исторической памяти: Сб. статей. – М.: Новое издательство, 2011. – 416 с.
4. Йейтс Френсис. Искусство памяти. – СПб.: Университетская книга, 1997. – 480 с.
5. Фаликов Борис. Новые русские основы. // Газета.ру. – Перепечатано интернет-порталом «Религиополис». URL: <http://www.religiopolis.org/publications/8299-novye-russkie-osnovy.html> (дата обращения 12.01.2015).
6. Франция-память / П. Нора, М. Озуф, Ж. де Пюимеж, М. Винок. Перев. с франц. – СПб.: СПбГУ, 1999. – 328 с.
7. Хальбвакс Морис. Социальные рамки памяти. / Перев. с франц. и вступ. статья С.Н. Зенкина. – М.: Новое издательство, 2007. – 348 с.
8. Хобсбаум Эрик. Нации и национализм после 1780 года. / Перев. с англ. – СПб.: Алетейя, 1998. – 306 с.
9. Храм Христа Спасителя в Москве: История проектирования и создания собора. Страницы жизни и гибели 1813-1931. / Альбом. Сост. Г.А. Иванова; авт. текста Е.И. Кириченко. – М.: Планета; Кузнецкий мост, 1992. – 280 с.
10. Шукуров Ш.М. Архитектура современной мечети. Истоки. – М.: Прогресс-Традиция, 2014. – 232 с.
11. Шукуров Ш.М. Образ Храма. – М.: Прогресс-Традиция, 2002. – 496 с.

ТЕХНОГЕННОЕ ОБЩЕСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ И ЕГО ПРОБЛЕМЫ

Демиденко Эдуард Семенович

доктор философских наук, профессор Балтийский федеральный университет им. И. Канта г. Калининград

TECHNOGENIC SOCIAL DEVELOPMENT AND ITS PROBLEMS

Demidenko Eduard Semenovich, the Doctor of Philosophy, professor Baltic federal university of I. Kant, Kaliningrad

АННОТАЦИЯ

Автор ставит цель: дать обобщенную характеристику современного общественного развития. Им используется социоприродный подход, основы которого заложены в трудах В.И. Вернадского. Проводится анализ формирования современного общества как техногенного, проходящего свои стадии развития. Раскрываются его существенные черты и порожденные им проблемы. Предлагаются некоторые меры по выходу общества, человека и биосферы из кризиса.

SUMMARY

The author sets the purpose: to give the generalized characteristic of modern social development. It uses social-natural approach which foundation is laid in V. I. Vernadsky's works. The analysis of formation of modern society as the technogenic, taking place the stages development is carried out. Its intrinsic lines and problems generated by it reveal. Some measures for an exit of society, the person and the biosphere from crisis are offered.

Понимание техногенного общественного развития, которое приходит на смену биосферному общественному развитию, появилось далеко не сразу. Оно прошло относительно длительный путь и пока широко не утвердилось в мире. Генезис идей сначала о техногенности общественного развития, а затем и земного мира, насчитывает около двух столетий. Этот генезис восходит к тео-ретическим исследованиям идеологов индустриального общества и его критиков. Понятие «индустриальное общество» появилось в трудах К.А. Сен-Симона, а полное обоснование получило в трудах Р. Арона и Дж. Гэлбрейта, которое ими связывалось с процессами индустриализации и урбанизации, развитием науки, техники, образования и демократии, с повышением роли национальных государств в общественном прогрессе. Такое развитие породило ряд проблем, связанных с перенасыщением общественного

развития техникой и технологиями, появлением особого рода процессов и катастроф – техногенных. В связи с этим и разрабатывается понятие «техногенный». Оно становится уместным и к определению особых факторов воздействия на жизненные и другие процессы в мире. Техногенный фактор, как отмечается в Экологическом словаре (2001), от гр. *techné* – искусство, мастерство, *genos* – род, происхождение и лат. *factor* – делающий, производящий влияние. Особое влияние, оказываемое промышленной деятельностью и ее опасными отходами на живые организмы, биогеоценозы, ландшафты, биосферу в отличие от естественно-природных факторов.

Впервые термин «техногенный» применительно к обществу появляется в понятии «техногенная цивилизация» 1989 году в статье академика В.С. Степина «Научное познание и ценности техногенной цивилизации» [1]. В

этой статье осуществляется попытка не только определить генезис такой цивилизации, но и определить ее ценности и начала техногенеза. Новое понятие давало всем надежду на глубокое обоснование характера современного общественного развития, отличного от постиндустриального общества американского социолога Д. Белла. Но этого не произошло. В 1996 г. В.С. Степин вместе с В.И. Толстых в статье «Демократия и судьбы цивилизации» [2] пишут: поскольку происходит выработка стратегического выхода человечества и биосферной природы из кризисов, порожденных техногенной цивилизацией (т.е. индустриальной), то постиндустриальное общество вполне можно рассматривать как посттехногенную цивилизацию. Итак, дающая надежды резолюция Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (1992) похоронила своим авторитетом и мысли многих ученых исследовать реальное движение общества во взаимоотношениях с биосферной природой, а не всей природой мира..

Что же на самом деле происходит в мире и куда он идет? Прекрасные социологические идеи о том, что в мире развивается сфера услуг и в наиболее развитых странах она превалирует (в США, например, около 80% работающих в ней) вовсе не говорит нам, что мир возвращается к доиндустриальному, био-сферно-земледельческому развитию. Эти идеи рисуют нам одномерную и ничем необоснованную картину: мир меняет вектор своего техногенного развития от индустрии – к устойчивости развития общества и природы. Но, как мы знаем, В.И. Вернадский и его коллеги Э. Леруа и П.Тейяр де Шарден около ста лет назад писали о нарастающем воздействии общественного организма на биосферную природу. Вернадский же предсказывал ноосферную эволюцию биосферы, правда, по пути улучшения биосферы на основе развития науки и коллективного разума человечества в целом. Эта мысль о лучшем будущем настолько овладела людьми, что даже видные ученые воспринимают желаемое за действительное. Если за рубежом Г. Кан, американский социолог и футуролог, предсказывал, что в XIX-XXI веках осуществится переход к сверхбогатому постиндустриальному обществу, то в России немало ученых проповедуют наступление ноосферы, которую В.И. Вернадский рассматривал как последнее и высшее состояние биосферы. Правда, такие ученые делают оговорки: ноосфера придет при условии, если человечество сохранит биосферу, поскольку, как отмечает А.Д. Урсул, для «...оптимального ноосферогенеза как планетарного процесса необходимо сохранение биосферы и обеспечение максимально возможной ее естественной эволюции» [3, С.632]. Но если обратиться к биосферной статистике, то она поражает своей трагической сутью: в начале XXI в. скорость сокращения в год площади естественных экосистем составляет около 1%, лесов – от 13 млн га (при соотношении 10:1 показателей их сведения и восстановления), биологических видов – в тысячи раз выше, чем в прошлые эпохи [4, С. 38-39], а это ведет к исчерпанию биоресурсов уже к началу XXI в. Ведь после РИО-92 наблюдается не улучшение, а ухудшение экологии в мире даже в условиях постиндустриального развития Запада...

Индустриальные и постиндустриальные общественные системы вопреки желаниям и надеждам людей порождают новую эпоху в развитии человечества и самой

биосферы – техногенную, или постбиосферную, когда общество использует всю мощь науки и производительных сил не для сохранения, а тем более улучшения биосферы и строительства гипотетической ноосферы. Элиты этих систем не собираются даже поддержать те остатки биосферы, которые еще остались в мире. Стихия конкуренции и противоборства государств и их блоков ведет к построению иного мира – мира без биосферы, постбиосферного мира. Так называемый постиндустриальный социум представляет собой не что иное, как продолжение индустриального мира, но теперь со сверхиндустриальной системой обслуживания населения, на создание которой идут неконтролируемые ресурсы биосферы. Поэтому мы можем говорить о смене земледельческого общества индустриально-техногенным и далее постиндустриально-техногенным. Во-первых, биосфера доживает свои последние десятилетия. Если мы обратимся к почвам как основе литосферной биосферы на суше, то, наряду с гибелью экосистем и почвенных ресурсов осталось на полтора-два века. За 10 тыс. лет земледелия было уничтожено 2 млрд. га плодородных земель, осталось 1,5 млрд га на 2/3 разрушенных на полтора века, а неразработанного 1 млрд га с низким содержанием гумуса хватит на 30-40 лет при возросшем населении Земли в 2 раза. Эрозия при обработке почв и урбанизация создали вместо биосферно-биологического смертельного социально-биотического круговорот веществ. По данным В.А. Ковды, в 20-е годы сносилось в моря и океаны ежегодно 3 млрд. га гумуса, 50 лет спустя – 24 млрд, а сейчас далеко за 30 млрд. га. Такая же участь ожидает в эти годы и гидросферную биосферу, поскольку 4/5 крупных животных морей и океанов уже уничтожено [5, С. 19-29]. То есть стремительно уничтожается биосферное биологическое вещество – и живое, и почвенное, создававшиеся в мире со времени зарождения биосферы на протяжении 3,5 млрд лет. Во-вторых, на биосферу стремительно наступает техносфера как неживой искусственный вещественно-предметный и электромагнитный мир. В настоящее время уже 4% суши планеты занимают городские и другие постройки, а к концу XXI столетия ожидается, что под поселениями будет занято не менее 15% суши, или же пятая часть жизнепригодного ее пространства [6, С.279]. Немногим больше 50% литосферы покрыто уже техногенными, безжизненными грунтами [7, С.44], что не оставляет нам надежды на возврат к полноценной в своей основе биосфере, которая была на планете всего три столетия назад...

Чем же так привлекает человечество техносфера, которую несравненно больше критикуют и ругают, нежели хвалят. Техносфера, в доступном для осмысления виде – это, прежде всего, крупногородские образования с их индустрией и пригородами. Горожане проживают и работают уже не в естественной биосфере, а в техногенной, по сути, в техносфере. Туда же устремляются сельские жители, живущие еще в естественной биосферной природе, но их притягивает цивилизованность жизни, ее многообразия и богатства проявлений. Это движение из биосферы в техносферу вряд ли закончится в ближайшее время. Самое привлекательное в достоинствах техносферы – жизнь на «высоких оборотах»: в ней ускоряются заметно биологические процессы, что при помощи биотехнологий частично решает проблему питания растущего населения; она ускоряет и социальные процессы, поднимая человека на более высокий цивилизационный уровень, создавая

многие блага и комфорт. В то же время под воздействием техносферы деградирует биосфера, ее живые организмы, почвы; она трансформирует человека, разрушая его здоровье и тело, ведет к уничтожению биосферной жизни и формированию постбиосферной, когда развитием живой природы будет заниматься общество. Однако нет уверенности в том, что человек, уничтожая биосферу и ее почвы, сможет создать достойную жизнь с ее уникальным богатством и хорошим физическим и психическим здоровьем человека среди оскудевшей природы. Напрашивается и вывод: необходимо всемерно укреплять биосферную жизнь во всем ее многообразии и здоровье, или же человечеству придется искать технологии сохранения жизни на путях искусственного развития цивилизации....

Понятие техногенного общественного развития отражает глубокий характер коренных изменений самой жизни, ее сути и содержания. Эти изменения жизни органически связаны с заменой земледельческих производительных сил научно-техническими, в которых решающую роль играют онаученный профессиональный разум человека и наука. Благодаря высокой производительности этих сил быстро развивается общество, растут его богатства и удовлетворяются многогранные потребности человека. Но все это осуществляется, к сожалению, благодаря изымаемым биосферным ресурсам планеты, трансформации биосферных пространств и живых организмов, в том числе и человека, особенно детей...

Трансформационные процессы связаны, прежде всего, со сжиганием углеводородов и изменением структуры и состава живого и биогенного вещества. Во-первых, сжигание ископаемых углеводородов приводит не только к образованию углекислого газа, но и окислов серы и азота. Посредством кислотных дождей закисляются и деградируют почвы, водоемы, леса, что в соединении с другими загрязнителями биосферы образуют новые токсичные вещества, разрушающие живое биологическое вещество. Во-вторых, основные легкие химические элементы (углерод, кислород, азот и водород), входящие в состав биосферы и ее компонентов (живых систем, гидросферы, атмосферы и почв), в процессе опасных техногенных, особенно производственных и химических, загрязнений изменяются по составу и взаимодействиям за счет динамичного изменения тяжелых элементов. Как подчеркивают И.В. Красногорская и Л.А. Шелепин, сотни миллионов лет в ходе биосферной эволюции оптимальное соотношение элементов в живых организмах поддерживалось неизменным, а избыток, или недостаток тяжелых элементов ведет ко многим неблагоприятным и даже смертельным последствиям для живых организмов [8], особенно для человека и высших животных. Существенную роль в изменениях метаболизма биосферы и ее организмов в техногенную эпоху играют искусственные ксенобиотики, которых насчитывается многие миллионы. 65 тыс. синтезированных веществ, созданных человеком, находятся в опасном коммерческом обороте, существуя инкогнито. Только 1% из них сертифицирован по токсическому и ряду иных отрицательных воздействий на человеческий организм [9, С.6].

Количество искусственных ксенобиотиков нарастает от года к году, и все они опасно воздействуют на биосферу и человека. Если в индустриально-техногенную эпоху развития человечества биосфера и человек страдали от промышленных условий труда и промышленных

загрязнений, то сейчас, в постиндустриально-техногенном обществе, опасности переносятся с производства в сферу быта и человеческой жизнедеятельности вне производства. Так, в России за 20 лет инвалидность детей росла более высокими темпами, чем взрослых, только незначительная доля детей относится к вполне здоровым. На маленького человечка «наваливаются» автомобильные загрязнения, техногенные продукты питания и вода, мобильная связь, компьютеры, стиральные порошки, опасная газовая обстановка в атмосфере и многое другое. Это создает предпосылки глобальной генетической катастрофы и особенно генома человека. Об этом ярко свидетельствует нарастание генетических, онкологических и др. заболеваний в экономически развитых странах..

В чем же проявляются сущностные и содержательные черты техногенного общества, выходящим за пределы биосферного прогресса, и которые позволяют нам говорить об их качественно новом состоянии, коренным образом отличающемся от земледельческого общества, развивающемся еще в биосфере. Эти важнейшие черты были сформулированы автором статьи в ряде его научных работ [10, С.159-216] и кратко представлены здесь..

1. Важнейшей сущностной чертой техногенного общества и его прогресса является восходящее формирование качественно новых производительных сил – научно-технических, с их мощной научной и технико-технологической базой, энергетикой и сложнейшими орудиями труда, средствами производства в целом. Эти силы пришли на смену земледельческим (с опорой на мускульную силу человека и животных – 98%) производительным силам и по своей производительности превзошли прежние в тысячи раз. При этом человек как основная производительная сила получает новые качественные социальные параметры, среди которых выделяются онаученное сознание и высокий профессионализм в области производства. Наука как непосредственная производительная сила воплощается во всех составных элементах производительных сил.
2. Формирование техносферы на основе индустриализации, технико-технологической модернизации и урбанизации. Техносфера, с одной стороны, востребована общественным развитием, так как является основой ускорения социализации и прогресса социальных качеств человека, а с другой – ведет к разрушению биосферы и природных человеческих качеств, самого тела человека.
3. Коренным образом разрушенный и техногенно измененный биосферный мир в самом индустриальном и постиндустриальном общественных системах.
4. Загрязненные воды и атмосфера как важнейшие составные части трансформированной биосферы и живого вещества в техносферно-городских регионах.
5. Качественно негативное изменение продуктов питания по сравнению с былыми биосферными продуктами в местах наибольшей концентрации людей. В связи с ежегодными потерями (0,5-0,7 %) полезных химических элементов в почвах в ходе технизации земледелия и урбанизации жизни истощаются почвы, появляется недостаток человеческого организме йода, железа, кальция. Применение

биотехнологий, консервантов, стимуляторов роста и др. в пищевой промышленности приводит к росту заболеваний и снижению качества жизни.

6. Формирование на основе высоких биотехнологий роста потребления окультуренных, одомашненных, технологически и генетически измененных и модифицированных организмов с существенно снижающимися качествами.

7. Коренное негативное изменение биосферных биогенных обменных процессов, частичная замена их технобиогенными процессами, особенно в городах. В техносферной среде трансформация биогенных, усиление технобиогенных процессов приводят к существенным патологическим процессам в биосфере и организме человека, к быстрому росту и омоложению опасных болезней.

8. Нарастающая техногенная трансформация человеческого организма, образа жизни и культуры населения. Также, как и биосфера, человеческий организм насыщается искусственными веществами, включая искусственные органы, что превращает его в биотехносоциальное существо, по сути пост-биосферное.

9. 9.Формирование нового, антропо-техногенного, или социально-техногенного, круговорота веществ в биосферной природе, что ведет к нарастающим потерям почвенного биосферного биологического вещества со смывом в моря.

10. 10.Формирование техногенным социумом пост-биосферной, социотехнобиологической эволюции жизни на планете с прекращением былой биосферно-биологической эволюции.

Следующей важнейшей чертой техногенного развития общества и земного мира является наметившееся в XX в. преобладание негативных последствий техносферизации жизни над позитивными, что заставляет активно браться за решение самых острых проблем, не откладывая их на «потом»...

В заключение следует отметить: тех мер, которые разработаны на КОСР-92 и других форумах, недостаточно. Эти меры исходят из узкой экологической проблематики, а мы имеем дело с изменением эволюции жизни на планете. Здесь может быть рассмотрен особый укрупненный сценарий:

1) коренное переустройство мирового сообщества на гуманных началах с предельной экономией биосферных ресурсов и мобилизацией населения на это перед лицом нависшей смертельной опасности над биосферой и человечеством. Этим, безусловно, должен заняться Совет Безопасности ООН, поскольку Устав ООН возлагает на него главную ответственность за поддержание международного мира и безопасности;

2) объединить научные силы ведущих государств и ассоциации ученых на изучении проблематики социально-техногенного развития мира и выработке теоретических разработок и практических мер по прекращению разрушения биосферы, ее живых организмов и человека;

3) разработать на основе имеющихся знаний и опыта вопросы реконструкции биосферы с целью ее возврата на пути саморазвития, ограничения ее техногенности, особо это касается переустройства созданного техногенным развитием смертельного социально-биотического круговорота веществ и др...

В небольшой статье нет возможности подробно рассмотреть все меры, поэтому автор предлагает ознакомиться с этими мерами, отраженными в монографии «Демиденко Э.С. и Дергачева Е.А. Техногенное развитие общества и трансформация биосферы», изданной в 2010 г. в Издательстве КРАСАНД. Расписанные в книге меры далеки от идеала. Создать действенный план сохранения биосферы и биосферной жизни под силу лишь многим исследовательским институтам, объединенным в масштабе планеты. Пока что над данной проблемой работает ограниченное количество ученых.

Литература

1. Степин В.С. Научное познание и ценности техногенной цивилизации // Вопросы философии. 1989. № 10. С.3-18.
2. Степин В.С., Толстых В.И. Демократия и судьбы цивилизации // Вопросы философии. 1996. № 10. С.7.
3. Урсул А.Д. Ноосфера //Глобалистика: международный междисциплинарный энциклопедический словарь. М., СПб, Н-Й, 2006.
4. Данилов-Данильян В.И., Залиханов М.Ч., Лосев К.С. Экологическая безопасность. Общие принципы и российский аспект.- М., 2007.
5. Демиденко Э.С. Антропо-техногенный этап уничтожения биосферной жизни //Антропо-техногенная деградация биосферы: предложения по ее преодолению. Труды Российской междисциплинарной научно-практической конференции.- М.,2014.
6. Воронков Н.А. Экология. Общая, социальная, прикладная. – М.,1999.
7. Кацура А., Отарашвили З. Экологический вызов: выживет ли человечество? – М., 2005.
8. Красногорская И.В., Шелепин Л.А. Тропосфера как среда обитания //Современные проблемы изучения и сохранения биосферы. М., 1992. С.76.
9. Пономарева Е.В. Ксенобиотики.- Калининград, 2007. 10. Демиденко Э.С., Дергачева Е.А., Попкова Н.В. Техногенное общество и земной мир. – М. – Брянск, 2007. -С. 159-216.

ИСТОЧНИКИ И ПУТИ РАЗВИТИЯ ДУХОВНОГО ОПЫТА ЛИЧНОСТИ

Доброштан Виталий Михайлович

доктор культурологии, профессор, Санкт-Петербургский государственный, университет технологии и дизайна, Санкт-Петербург

SOURCES AND WAYS OF DEVELOPMENT OF THE SPIRITUAL EXPERIENCE OF THE INDIVIDUAL

Dobroshtan Vitaliy, doctor of cultural science, professor, Saint-Petersburg State University, of Technology and Design, Saint-Petersburg

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена проблемам формирования жизненного духовного опыта индивида. Духовное возникает и живет только в человеке, его содержание всегда уникально и неповторимо. Духовные ценности не могут быть приобретены никаким иным путем, кроме как собственным духовным трудом по их овладению. Только в процессе постижения духовного человек обретает социальную и историческую реальность и значимость.

Ключевые слова: духовность, духовный опыт, духовные ценности, духовная деятельность, свобода личности, духовная свобода.

ABSTRACT

The article is devoted to the problems of forming a vital spiritual experience of the individual. Spiritual occurs and lives only in man, its content is always unique and unrepeatable. Spiritual values cannot be acquired in any other way except as a private spiritual labor for their master. Only in the process of understanding the spiritual man becomes a social and historical reality and significance.

Key words: spirituality, spiritual experience, spiritual values, spiritual activity, personal freedom, spiritual freedom.

На протяжении длительного периода рассмотрения духовности появилось немало различных точек зрения по существу данной категории. Например, А. Ф. Лосев определяет дух, как совокупность и средоточие «всех функций сознания, возникающих как отражение действительности, но сконцентрированных в единой индивидуальности, как орудие сознательной ориентации в действительности для воздействия на нее и, в конце концов, для ее переделывания» [4, с. 82]. В философской интерпретации духовности имеет место взгляд на нее как на отношение к предметной практической деятельности. Следует выделить также потребностно-информационный подход к исследованию духовности как человеческого качества, определяемого доминирующей духовностью, которой может выступить социальная потребность «для других» или идеальная потребность в познании. На наш взгляд, заслуживает интереса анализ духовности как понятия тождественного культурности, человечности. В последнее время все больше авторов разделяют точку зрения о том, что духовность является высшей ценностью. Н. А. Бердяев отмечал, что «дух есть не составная часть человеческой природы, а есть высшая качественная ценность» [1, с. 321]. Это означает, во-первых, что духовное рождается и живет только в человеке, для человека и только ему доступно, а, во-вторых, духовное возникает каждый раз в единственно возможном и неповторимом проявлении, которому трудно найти более точное слово, чем переживание, являющееся наиболее адекватным способом реализации ценностного отношения.

Авторы вышеприведенных точек зрения достаточно аргументировано отстаивают свое понимание духовности. Вместе с тем эти подходы, как нам представляется, могут быть развиты и дополнены. В качестве основы для дальнейшего рассмотрения вопроса о сути духовности мы будем опираться на подход, предложенный в свое время В. Н. Сагатовским. «Подлинная духовность, — пишет он, — есть диалог и сотворчество души и духа (экзистенции и трансценденции), которое является залогом развивающейся гармонии человека и мира (личности, общества и природы)» [6, с. 48]. В таком понимании духовного глубже представлено то, благодаря чему человек становится личностью. Кроме того, духовность раскрывается как человеческая способность преодоления отчужденности к другому человеку, содержащая возможность достижения духовного единства. Иными словами, мертвую зону между духовным и идеальным может преодолеть только свободная личность как творец и носитель духовных начал. Следовательно, духовное рождается и живет только в человеке, его содержание всегда уникально

и неповторимо. Духовные ценности не могут быть приобретены никаким иным путем, кроме как собственным жизненным опытом и духовным трудом по их овладению. Развитие духовной культуры есть всегда свободный творческий процесс. Вот почему такое большое значение для развития мировоззрения личности имеет ее собственный духовный опыт. Ибо для его приобретения душа обязана потрудиться сама. Процесс этот нельзя ничем заменить или искусственно иницировать ни в истории народа, ни в жизни отдельно взятого человека. Вот как пишет об этом Ф. М. Достоевский: «Сделаться человеком нельзя разом, а надо выделаться в человека... ибо страх как любит человек все то, что подается ему готовым. Мало того: мыслители провозглашают общие законы, т.е. такие правила, что все вдруг сделаются счастливыми, без всякой выделки, только бы эти правила наступили. Да если б этот идеал и возможен был, то с недоделанными людьми не осуществились бы никакие правила, даже самые очевидные. Вот в этой-то неустанной дисциплине и непрерывной работе самому над собой и мог бы проявиться наш гражданин» [3, с. 369].

Если внутренняя духовная деятельность отсутствует, то человеку можно навязать любое мировоззрение, любую систему ценностей. Духовная несамостоятельность человека в итоге все равно потребует заполнения его духовного вакуума. В этом случае в качестве «наполнителя» могут стать ценности, не способствующие облагораживанию человека, а наоборот, ведущие к его деградации как личности.

Что же такое духовный опыт личности? В процессе своей жизнедеятельности человек приобретает определенные знания, навыки и умения, которые называют жизненным опытом. Он включает в себя опыт общения, опыт трудовой деятельности, опыт познания, чувственный опыт и многое другое. Когда мы говорим об этих формах опыта, то имеем в виду внешние чувственные восприятия. В этом случае деятельность человека обращена на внешнее: выражаясь условно, можно сказать, что он «экстравертирован», обращен наружу. Между тем, у всякого человека имеются не только телесные состояния, но и душевные состояния, многие из которых дают личности нечувственный опыт и открывают ему нечувственные предметы, которые являются бесконечно более благородными, утонченными и значительными источниками опыта, и которые, как прекрасно сказал В. Н. Сперанский, дают «благо наслаждения умственного, достигаемого порой путем тоскливых тревог и мучительных колебаний» [7, с. 623], побуждают, по словам Э. М. Ремарка, «открытую радость проникновения в мир мысли» [5, с.119].

Судьба каждого отдельного человека, целых поколений и национальных культур зависит от того, живут ли люди этим опытом, умеют ли ценить, развивать и творчески пользоваться его источниками. Вот почему так важно помнить, что помимо внешнего (чувственного) опыта человек обладает еще и внутренним (нечувственным) опытом. И этот внутренний духовный опыт и есть истинный источник всей духовной культуры.

Поэтому воспитание человека — это не внешняя «прививка» ему каких-либо ценностей, а пробуждение в нем духовных переживаний. Только в таком случае человек может постигнуть такую духовную ценность, как любовь, какова ее глубина и сила. Только здесь он может научиться отличать добро от зла, услышать в самом себе голос совести, постигнуть, что такое честь и благородство. Только в этой области он может увидеть, что такое художественность и прекрасное искусство, воспитать свой вкус и развить свое восприятие красоты. Только духовный опыт может открыть ему, что такое истинное знание и в чем состоит научная культура и достоинство ученого.

Пренебрегающий духовным опытом теряет доступ ко всему этому. Он как бы закрывает свое духовное зрение темными очками и становится слепым. От всех вещей он видит только практическую пользу. Глубина и тайна жизни уходят от него — и во внешнем мире, и в его собственной душе. Рано или поздно каждый из нас все равно столкнется с теми духовными законами, которые мы ранее отвергли или не признавали, поскольку духовные законы связывают всех людей (через духовные нормы, условности, запреты и пр.). Только духовный опыт может указать человеку, что есть подлинно главное и ценнейшее в его жизни, дать ему нечто такое, чем стоит жить, за что стоит нести жертвы, бороться и умереть.

Но для того, чтобы духовный опыт личности воплотился в некую систему действий, человек должен быть в своих воззрениях свободен. Здесь имеется в виду внешняя свобода личности. Не свобода делать все, что кому-либо захочется, а свобода духовной деятельности, свобода веры, убеждений, в которую другие люди не имели бы права вторгаться с насильственными предписаниями и запрещениями. «Свобода человеческой личности не может быть дана обществом и не может по своему истоку и признаку зависеть от него — она принадлежит человеку, как духовному существу» [2, с. 25]. Это, как считает Н. А. Бердяев, основная истина о свободе. Свобода никогда не осуществляется через принуждение. Внешняя свобода ограждает интимный и глубокий процесс духовного самоопределения личности от насилия со стороны других людей.

Вместе с тем, человек в процессе своей жизнедеятельности нуждается в гетерономных, идущих извне предписаний и запрещениях, причем эти ограничения часто поддерживаются угрозой, а иногда подкрепляются силой и принуждением. Например, в вооруженных силах многих государств запрещается обсуждать и критиковать приказы командиров, запрещается участвовать в общественных объединениях, преследующих политические цели и т.д. Несомненно, совместная жизнь людей не может исключить гетерономных приказов и запретов. Но духовный опыт не может складываться на основе таких запретов и приказов. Принуждение вызывает у человека, как правило, сопротивление или возмущение, которое нередко переходит в ожесточение, упрямство и ненависть.

Тогда подавленный человек вместо того, чтобы пользоваться своей свободой из глубины и по существу, начинает взывать к формальной свободе и начинает за нее бороться.

Вот почему прав А. К. Толстой, сказавший о духовном творчестве:

*«Над вольной мыслью богу неугодны
Насилие и гнет: Она, в душе рожденная свободно,
В оковах не умрет!» [8, с. 348].*

Без этой свободы человеческая жизнь не имеет ни смысла, ни достоинства. Однако, не означает ли это, что человек имеет право на некий духовный беспредел? Освободить себя — это не значит стать независимым от других людей (да это и невозможно), а значит стать хозяином своих страстей, суметь их духовно облагородить и преобразовать. Внутренняя свобода предполагает не отрицание всех законов и авторитетов, а означает способность духа самостоятельно увидеть верный закон, самостоятельно признать его авторитетную силу и реализовать его в своей жизни. Внешняя свобода служит свободе внутренней, и человек нуждается в обеих свободах: он пользуется тем, что его никто не «заставляет», и что ему никто не «запрещает» того, чтобы открыть себе доступ к духовному опыту, сформировать самостоятельность и самостоятельность человека в отношении к людям и к природе.

Помочь личности в ее внутреннем освобождении и в установлении ее духовной самостоятельности может, прежде всего, духовное общение с другими людьми. Именно здесь находятся источники духовного опыта. Но человеку, лишенному духовной самостоятельности, не дано понять глубину и богатство этих источников. Об этом как раз и писал Ф. Шлейермахер: «Каждый человек может понять любую духовную деятельность лишь постольку он может одновременно найти и созерцать ее в себе» [10, с. 67]. Подчеркнем, что духовная самостоятельность не является врожденным качеством личности, она вовсе не исключает воспитания и обучения. Вот почему мы отмечаем важность и необходимость воспитания духовной свободы личности со стороны тех, кто уже владеет зрелым положительным духовным опытом. Свободен не тот человек, который предоставлен сам себе, и делает все, что ему «придет» в голову. Свободен тот, кто приобрел внутреннюю способность жить и творить на основе своего духовного опыта.

В завершение отметим, что развитие духовной культуры личности — это всегда титанический труд, чаще всего не приносящий материальных благ. Более того, следование высшим духовным ценностям может быть только бескорыстным, то есть не дающим человеку ближайшей личной выгоды. В связи с этим Э. Фромм пишет: «Наиболее широко распространено неверное мнение, что давать — это значит отказаться от чего-то, стать лишенным чего-то, жертвовать. Именно так воспринимается акт давания человеком, чей характер не развился выше уровня рецептивной ориентации, ориентации на эксплуатацию или накопление... Для продуктивного характера давание имеет совершенно иное значение. Давание — это высшее проявление силы. В каждом акте давания я осуществляю свою силу, свое богатство, свою власть. Такое переживание высокой жизнеспособности и наполняет меня радостью» [9, с. 27].

Список литературы

1. Бердяев Н. А. О назначении человека. – М.: Республика, 1993.
2. Бердяев Н. А. Царство духа и царство кесаря. – М.: Мысль, 1994.
3. Достоевский Ф. М. Искания и размышления. – М.: Наука, 1983.
4. Лосев А. Ф. Дух // Философская энциклопедия. – М.: Политиздат, 1962.
5. Ремарк Э. М. На Западном фронте без перемен. – М.: Правда, 1985.
6. Сагатовский В. Н. Так что же такое духовность? // Школа духовности. – 1998. – № 2.
7. Сперанский В. Н. Наши задачи // Соч. в 2 т. Т. 2. – Париж, 1956.
8. Толстой А. К. Иоанн Дамаскин // Собр. соч. в 4 т. Т.1. – М.: Художественная литература, 1980.
9. Фромм Э. Искусство любви // Философия и жизнь. – М.: Прогресс, 1990.
10. Шлейермахер Ф. Д. Речи о религии к образованным людям ее презиравшим; Монологи. – СПб.: Алетейя, 1994.

КОНЦЕПЦИЯ ГЛОКАЛИЗАЦИИ В ПОСТМОДЕРНИСТСКОЙ СОЦИОЛОГИИ

Догужиева Марина Муратовна,

кандидат философских наук, доцент Московского Государственного Технического Университета им. Н.Э.Баумана

THE CONCEPTION OF GLOCALIZATION IN THE POSTMODERNIST SOCIOLOGY

Doguzhieva Marina Muratovna, Ph.D in Philosophy, assistant professor of Moscow State Technical University (Bauman MSTU)

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждается относительно новая концепция глобального развития, в которой, по мнению автора, сконцентрированы наиболее характерные черты постмодернистского менталитета.

ABSTRACT

The relatively new conception of global development is discussed in this article. It's the author's opinion that the concept of glocalization concentrates some essential characteristics of the postmodernist mentality.

Ключевые слова: глобализация; глокализация; постмодернизм.

Keywords: globalization; glocalization; postmodernism.

Общим местом самых разнонаправленных исследований современной социальной реальности является акцент на глобализации как одном из наиболее ярких феноменов нашей эпохи. Её проявления многочисленны и многообразны: в экономической сфере это транснациональные корпорации, универсальные технологии, глобальный рынок etc., в политической сфере это трансгосударственные организации и объединения различных уровней, общемировые последствия локальных военных конфликтов, усиление миграционных процессов etc., в культурной сфере это результат современных информационных технологий, почти превративших мировую культурную сцену в подобие «общепланетарного Голливуда», – а уж примеры из таких сфер, как экология, наука, образование, образ жизни и т.п. можно множить и множить. В орбиту глобальных тенденций втягиваются самые отдалённые и прежде изолированные регионы земного шара. Очевидно, что процесс глобализации во многих отношениях является для человечества несомненным прогрессом, но столь же очевидно, что он приводит к обострению всех противоречий, присущих современному динамичному миру.

Негативные последствия глобализации так же многочисленны и многообразны: это и растущая пропасть между бедными и богатыми в мировом масштабе, и агрессивная экспансия западных стандартов (в самом широком смысле), разрушающая локальные этносы и культуры, и экологическое неравенство (когда природная среда слабых государств буквально истребляется в интересах «золотого миллиарда») etc. В качестве оппозиции этим тенденциям возник антиглобализм — общественное

движение, объединившее самые разные социальные силы. В попытках противостоять безличному напору глобализации этнонациональные и другие локальные меньшинства используют все средства для отстаивания своих интересов и своей самобытности – и экономической, и политической, и культурной. Чтобы не множить примеры из различных сфер социальной жизни, укажем только на один из самых характерных – наблюдающийся особенно в последнее время рост сепаратизма в целом ряде стран (в Испании это Каталония и баски, во Франции — Эльзас, в Италии - Венеция (и даже шире, поскольку север страны всё отчётливее отделяет себя от её юга), в Великобритании — Шотландия)- и это в одной только Европе. Причём во многих случаях акцент на своей национально-культурной и религиозной специфике приводит к усилению фундаментализма и выливается в откровенно агрессивные акции (от насильственных форм индивидуального и массового протеста к международному экстремизму и терроризму в различных его проявлениях).

Драматическое столкновение двух мировых тенденций – глобализации и локализации – не поддаётся адекватному осмыслению в рамках парадигм модернистской эпохи, построенных на традиционных бинарных оппозициях. В социологии постмодернизма их давно и эффективно заменяют такие понятия, как децентрализация, ризомы, интертекстуальность, номадизм, плюрализм, толерантность и т. п. И сравнительно недавно концептуальный аппарат постмодернизма обогатился ещё одним понятием - ГЛОКАЛИЗАЦИЯ, образованным из сочетания двух слов (вполне типичный для современного английского языка тип словообразования).

Появление этого термина связывают с экономическими новациями 1980-х годов, реализуемыми в практике маркетингового бизнеса крупнейших транснациональных корпораций (уровня Sony и McDonald). Тогда вместо обычного агрессивного навязывания своих продуктов и стилевых моделей в любом уголке планеты специалисты придумали более целесообразную стратегию продвижения товара - «глобальную локализацию»: она выражалась в том, что его тщательно адаптировали к местной специфике (с максимальным учётом культурных, поведенческих, вкусовых и др. особенностей потребителей). С именем японского экономиста Кеничи Омаэ (р.1941) - «гуру мирового менеджмента» - связывают призыв: «Глокализируйте!» - и соответственно распространившееся в экономической среде слово «глокальный». Но справедливо ради стоит заметить, что термин «глокализация» имеет и европейские корни. Уроженец шотландского города Абердин Патрик Геддес (1854-1932) - выдающийся биолог и социолог, духовный отец современных экологов и движения «зелёных» - ещё около столетия назад сформулировал знаменитый лозунг «Мысли глобально, действуй локально». Возможно, не случайно именно профессор университета Абердина известный социолог Роланд Робертсон (р.1938) стал одним из главных популяризаторов идеи глокализации: он неоднократно подчёркивал, что глобальные процессы могут и должны приспосабливаться к локальной специфике. Р. Робертсон разработал теорию «культурной глобализации», представив глокализацию как «мировое сознание», в котором единые общечеловеческие ценности имманентно связаны со специфическим переживанием идентичности в рамках местных культур и традиций. [см. 3] Для Р. Робертсона глокализация означает понимание того, что все общечеловеческие ценности и идеалы способны проявляться лишь в специфической локальной форме, что для общечеловеческого опыта ценен именно уникальный опыт локальных культур и «жизненных миров» (включающий в себя самые разнообразные элементы - политические стратегии, духовные учения, все виды и жанры искусства, формы повседневной жизни - вплоть до традиций национальной кухни!). /Любопытно, что в начале XXI века процесс глокализации получил вполне официальное институциональное оформление: организация под названием Glocal Forum, созданная в Швейцарии в 2001 году, имеет штаб-квартиры в Цюрихе и Риме. Заявленная цель этой организации - ускорение мирового развития путём налаживания прямых контактов между людьми, городами, самыми различными сообществами и неправительственными структурами, а также путём активизации мирового внимания к локальным проблемам./

Несомненный вклад в прояснение понятия «глокализация» внёс ещё один британский социолог — постмодернист Зигмунт Бауман (р.1925). По его мнению, глобализация и локализация — это две стороны (ипостаси, движущие силы, формы выражения) одного и того же явления, и - в полном соответствии с известными диалектическими закономерностями - эти противоположности с неизбежностью усиливают друг друга. Это приводит к неожиданным, на первый взгляд, явлениям. Например, вместо унификации культуры, к которой должна была бы привести глобализация, мы наблюдаем возникновение многочисленных культурных синтезов, комбинаций и ва-

риаций на различных локальных уровнях, создание которых активно стимулируется современными сетевыми формами самоорганизации и межкультурной коммуникации. На наших глазах происходит трансформация традиционных культурных норм и духовных ценностей — и в самых непредсказуемых направлениях: в информационном обществе единообразие, говоря словами А. Блока, может «только сниться»... Процесс глокализации приводит к противоречивым результатам и в политико-экономическом отношении. З. Бауман с горечью констатирует, что он объективно усиливает несправедливость и неравноправие, порождая «глобальных богачей» и «локальных бедняков» (пессимистический прогноз, напоминающий строки из В. Маяковского: «кому - бублик, кому - дырка от бублика») [см. 1].

Термин «глокализация» отнюдь не случайно так удачно вписался в постмодернистскую «традицию». Ведь социальная философия постмодернизма представляет современное общество как децентрализованное, свободное от диктата иерархий, открытое для любого направления развития социальное пространство с самыми разнообразными горизонтальными коммуникациями (что оптимально обеспечивается постиндустриальными технологиями и средствами массовой информации). А идея глокализации как раз и основана на многосторонней экономической, политической, культурной взаимосвязи локальных структур, образований и территорий, на прямом взаимодействии разнообразных национальных традиций и особенностей. При этом свободное движение товарных, денежных, информационных потоков (являющееся заслугой глобализации) способствует на локальном уровне выстраиванию отдельных национальных стандартов по международному образцу. В тоже время очевидна и противоположная тенденция: если использовать пример из сферы экономики, то можно отметить, что почти везде местные производители товаров и услуг научились реагировать на проникновение глобальных монополий активным глобальным продвижением собственных локальных брендов. Таким образом, и в экономике никакой глобальной стандартизации не наблюдается - напротив, усиливается столь высоко ценяемая постмодернистами «чувствительность к разнообразию». Более того, современное экономическое развитие происходит буквально в соответствии с постмодернистским лозунгом «Переходи границы!»: в мировой политике всё возрастающую роль играют разнообразные «экономические зоны», порождённые интенсивными экономическими контактами между регионами, входящими в разные государства — и эти зоны отнюдь не совпадают с формальными государственными границами. Такие исследователи, как Майкл Китинг, Кевин Харт, Вадим Штепа и др., уже давно констатируют глубокий кризис модели национального государства в том виде, в каком она сложилась в эпоху модерны. Однако оптимальная форма взаимодействия различных человеческих сообществ вне государственных рамок не найдена до сих пор. Современная Европа могла бы стать прообразом будущей общечеловеческой структуры, но опыт Евросоюза оказался во многих отношениях отрицательным. С одной стороны, европейцы негативно реагируют на ослабление суверенитета национальных государств; с другой стороны, единая европейская валюта весьма способствовала общеевропейской интеграции,

обеспечивая прямые горизонтальные контакты между регионами (и ставя под сомнение необходимость вертикальной бюрократии в Евросоюзе, которая в последние годы дискредитировала себя на всех фронтах — от экономического до военного).

Обращаясь к более близкому для нас примеру, в котором сконцентрировались все противоречия глокализации, можно указать на трагическую ситуацию на Украине. Возможно, не стоит обращаться здесь к сослагательному наклонению, но (оставляя в стороне сознательный умысел политиков) многих страшных последствий можно было бы избежать, используя в общественной практике идеи глокализации — равно как и другие актуальные постмодернистские разработки (тем более что они уже имеют вполне конкретное приложение в работах экономистов, политологов, социологов). Ведь постмодернистская философия в свойственной именно ей свободной и парадоксальной манере не просто откликается на вызовы времени, но и предвосхищает возможные негативные тенденции и предлагает средства противодействия им. Напрашивается риторический вопрос: изменится ли когда-нибудь общественный статус философии — или она

обречена (в полном соответствии с печальной констатацией Г. Гегеля) всегда опаздывать со своим критическим анализом социальной реальности *post factum*?

В любом случае концепция глокализации во всех её аспектах представляется эвристичным и эффективным — как теоретически, так и методологически — средством социально-философского анализа. Но, безусловно, её детальное обоснование, развитие и степень настоящей востребованности покажет будущее.

Список литературы

1. Бауман, Зигмунт. Глокализация, или кому глобализация, а кому локализация/ Глобализация: Контуры XXI века. — М.: ИНИОН РАН, 2002.
2. Гидденс, Энтони. Ускользающий мир: как глобализация меняет нашу жизнь. — М.: Весь мир, 2004.
3. Robertson, R. Globalization: Social Theory and Global Culture. - London: Sage, 1992.
4. Харт, Кевин. Постмодернизм/ Пер. с англ. — М.: ФАИР-ПРЕСС, 2006.

ГУМАНИСТИЧЕСКИЕ ИДЕИ В ГЛОБАЛИЗИРУЮЩЕМСЯ МИРЕ (НА МАТЕРИАЛЕ ТРУДОВ ПЕТРА АНДРЕЕВИЧА ВЯЗЕМСКОГО)

Григорян Татевик Вартановна

Ассистент, Забайкальский государственный университет, г. Чита

HUMANISTIC IDEAS IN THE GLOBALIZED WORLD (ON THE WORKS OF PETR ANDREEVICH VIAZEMSKY)

Grigoryan Tatevik, Assistant, Transbaikal state university, Chita

АННОТАЦИЯ

Анализируются идеи Петра Андреевича Вяземского на человека, народ, общество и государство, и подчёркивается их гуманистическая направленность. Показывается выявленная философом неоднозначность роли прессы в формировании информационного пространства, и положительная динамика развития промышленности, научно-технических достижений. Делается вывод о гуманистической направленности таких феноменов, как соперничество и вражда, терпимость и равнодушие, образованность и «народное благосостояние».

ABSTRACT

Petr Andreevich Viazemsky's ideas about person, national, society and state, and their humanistic orientation are analyzed. The ambiguity of press role revealed by the philosopher in information space formation is described. The humanistic orientation of such phenomena, as rivalry and enmity, tolerance and indifference, education level and "national well-being" are presented in the article.

Ключевые слова: Пётр Андреевич Вяземский; гуманистические идеи; человек; народ; общество; государство; пресса.

Keywords: Petr Andreevich Viazemsky, humanistic ideas; person; nation; society; state; press

Пётр Андреевич Вяземский (1792-1878) был разносторонним человеком: философом, русским поэтом, литературным критиком, публицистом, мемуаристом, историком, переводчиком и государственным деятелем. В данной статье анализируются именно философские идеи Петра Андреевича, высказанные в отношении человека, народа, общества и государства. Изучая творческое наследие Петра Андреевича, современные учёные особенно подчёркивают его гениальность в области литературы (А. А. Лебедев, К. С. Позднякова, И. Е. Прохорова) и истории (П. В. Акульшин, Н. Н. Козлова) [5; 7; 8; 1; 3].

В своих работах Пётр Андреевич рассматривал важные для человека и актуальные для России проблемы: роль ошибок в жизни человека; соотношение интересов

государства и личности; роль прессы в формировании общественного сознания; причины враждебного отношения Европы к России; степень влияния Англии на российскую политику.

Несмотря на то, что Пётр Андреевич не писал о гуманизме, в его работах прослеживаются гуманистические мотивы, адресованные человеку, народу, обществу и государству. Сначала рассмотрим, высказанные Петром Андреевичем, гуманистические идеи на человека, его природные задатки и нравственные качества характера. Он считал, что человек должен руководствоваться по жизни принципом пользы и здравым рассудком. Человек, который любит хвастаться, хитрить и лгать обладает «мелким» умом. Пётр Андреевич писал, что понятие «лжемудрец»

уместно употреблять в отношении лиц, позволяющих себе замышлять плохое. Следовательно, с позиции философа, трудно достигается не «благодетельная» цель – как принято думать в народе, а, напротив, – «вредная» цель. Ложь сравни святотатству. В качестве синонимов слову благодетель русский философ дал добродетель и благотворительность.

Пётр Андреевич видел в людях избыток жизненной энергии, физической силы, энтузиазма, жадное стремление что-то менять, делать, творить, чего-то достигать. Одни люди свои внутренние потребности направляют в «русло» благоразумия, человеколюбия; другие, напротив, не в состоянии задать своей жизни «благодетельную» цель и, употребив свою внутреннюю энергию на достижение «вредной» цели, начинают уповать на несправедливость социального мира, что неминуемо вкореняет в их души «...неистребимый зародыш скуки, приторности, пресыщения» [2, с. 83-84].

Указывая на не синонимичность понятий «соперничество» и «вражда», Пётр Андреевич отдавал приоритет первому понятию в формировании продуктивных отношений между людьми. Враждующим, с позиции философа, присущи негуманные способы ведения полемики и построения межличностных отношений: ложь, предательство, шарлатанство, ханжество, что абсолютно противоречит всем основам целомудрия, «чистой совести и прямодушного благородства» [2, с. 129].

Взаимоотношения, основанные на соперничестве, имеют положительные и отрицательные стороны, причём к положительной можно отнести мобилизацию внутренних резервов, повышение уровня личного духовного, нравственного, культурного развития; к отрицательной – обострение конфликтных ситуаций, частые депрессии, нарушение юридических норм, игнорирование этикета, несоблюдение культурных правил поведения и тому подобное. В отличие от соперничества, вражда – это антигуманный феномен в отношениях между людьми, социальными институтами потому, что он предполагает взаимную недоброжелательность, ненависть, злорадство не только на словах, но и на деле. Зачастую вражда приводит к ожесточённым конфликтам, оскорблениям, дестабилизации установленного порядка и прочим негативным последствиям для одной из враждующих сторон, либо для обеих сторон, порой затрагивая интересы или ущемляя права окружающих людей.

Понятия «соперничество» и «вражда» тесно связаны с другими понятиями: «терпимость» и «равнодушие», которые Пётр Андреевич разграничивал, указывая, что терпимость является внешним проявлением добродетели, а равнодушие – злодеяния.

Анализируя феномен терпимость, в современном его понимании, стоит указать на то, что терпимость является моральным качеством, выражающим отвлечённое отношение к иному образу жизни и (или) отличающемуся стилем поведения. Терпимость – это исконно русское слово, которое тесно связано с православием. Данное моральное качество можно адресовать как к личности, так и к определённой социальной группе. Терпимость предполагает отсутствие симпатии, но в то же время не исключает проявления сочувствия, сопереживания – важных составляющих эмпатии, способствующих внутриличностному облагораживанию и сохранению социальной группы. Поэтому в некотором смысле можно согласиться с

Петром Андреевичем в том, что терпимость может сопровождаться внешними проявлениями добродетели. Противоположностью терпимости, по мнению философа, выступает равнодушие, которое внешне проявляется в злодеяниях.

Говоря о феномене равнодушия, прежде всего, выделим его синонимы: апатичность, безучастие, бесчувственность, индифферентность, невнимание, холодность и другие. Давая общую нравственную оценку феномену равнодушия можно сказать, что он препятствует сплочению социальных групп, провоцируя в них раздробленность, поощряя индивидуализм. Если попытаться дать общую правовую оценку изучаемому феномену, то стоит указать на тот факт, что зачастую равнодушие выступает в качестве безнравственного фактора, стимулирующего проявление пороков, совершение проступков, деяний, правонарушений, преступлений. Безусловно, в данном контексте равнодушие не имеет ничего общего с гуманностью.

Среди отечественных философов есть немало таких, которые считают, что без скорби, лишений, мучений и страданий человек не может стать нравственным, – достаточно вспомнить Фёдора Михайловича Достоевского. Противоположного мнения на становление нравственного человека придерживался Пётр Андреевич, утверждая, что «нужды и скорби – ненадёжные поруки в нравственности» [2, с. 153]. Деятельность, сопутствующая благими намерениями, не может быть лишена нравственного содержания и пользы для человечества.

Если обратиться к столь популярной в прошлом теории равенства людей, то можно отметить, что Пётр Андреевич был её противником, констатируя: «В мире физическом и нравственном: рождаются силачи и хилые, стройные и горбатые, красавцы и уроды, умные и глупые, писатели и писачки, поэты и рифмоплеты» [2, 135]. Отмечая возможность негуманного влияния на человека случая и внешних факторов, философ полагал, что и несовершенный, обделённый чем-то человек может стать счастливым, обрести любящую семью, найти верных друзей, добиться высоких профессиональных результатов. Опираясь на практику социальной действительности, он говорил, что нередкими являются случаи, когда проигрывает наиболее сильный, благородный, умный, иными словами, достойный соперник недостойному.

Как было сказано выше, гуманистические идеи Пётр Андреевич распространял не только на человека, но и на народ, общество и государство. Он считал, что весомый вклад в укреплении государственных отношений между обществом и государством вносят «успехи на поприще образованности и народного благосостояния» [2, с. 150].

Под «народным благосостоянием» понимается уровень и способ удовлетворения материальных и духовных потребностей социальной группой. Чем выше уровень «народного благосостояния», тем благоприятнее внешние условия социализации для индивида, тем образованнее и культурнее человек становится, тем лучше обеспечивается государственная защита безопасности, жизни и здоровья человека и гражданина. Социально-экономические показатели являются составной частью «народного благосостояния». Указанные показатели включают в себя страхование, налогообложение, креди-

тование, бюджетную и льготную политику, которые не будут рассмотрены в данной статье в силу их малой значимости в изучении проблемы гуманности «народного благосостояния».

Рассуждая о «народном благосостоянии» Пётр Андреевич указывал на её связь с научно-техническими достижениями, посредством которых человек создаёт вокруг себя «искусственную» жизнь. Он подчёркивал, что «плодом» такой жизни является серьёзная умственная и практическая деятельность, целью которой преследуется приумножение природных богатств, сокращение времени на передвижение с одного места на другое, обеспечение комфортных бытовых условий: «Промышленность, торговля и современные открытия соединили разбросанные члены Божьего семейства, которые без них остались бы навсегда чужды друг другу» [2, с. 152]. Безусловно, наибольшее развитие получают те из них, которые имеют поддержку со стороны государства или частных структур, организаций, предприятий. В основном это: металлургия, машиностроение, военная, текстильная и пищевая промышленность.

Философ хорошо отзывался о промышленности, полагая, что она не только делает жизнь человека более комфортной и разнообразной, но и нравственно обогащает человека, вынуждает его развивать умственные способности и совершенствовать физические задатки: «Промышленность есть наука преимущественно общественная и человеколюбивая. В ней частная польза есть не отдельное звено пользы общей, рычаг, которым можно действовать на благосостояние народное» [2, с. 153].

Пётр Андреевич немало писал о прессе, о её значении в жизни человека, народа, общества и государства. Он подчёркивал, что пресса обладает способностью манипулировать, искусно подменять истинные понятия ложными, терроризировать, тем самым она злоупотребляет своей властью, в особенности над массами, публикой, которые тщеславны по своей природе: «Печатью и парламентскими речами создан искусственный мир, в котором действительность подвластна фразе и как бы задушена ею» [2, с. 203]. Но не вся пресса наносит вред человеку, является причиной разлада общества и разрушения государства, осуществляя «узурпаторское владычество». Есть пресса, «творящая благо», учитывающая мнение народа, освещающая правдивую государственную политику. Не цензура, а только такая, «творящая благо» пресса, способна победить прессу, осуществляющую «узурпаторское владычество».

Немного заострим внимание на роли прессы в современной России. Пресса – это одна из составляющих средств массовой информации наряду с радио, телевидением, интернетом. В настоящее время пресса представлена не только в печатных изданиях в виде альманахов, бюллетеней, газет, журналов и прочего, как это было характерно для эпохи Петра Андреевича, но и в электронных изданиях. Такие принципы как доступность, оперативность, удобство, экономичность характерны именно для электронных изданий. В России деятельность работников средств массовой информации регулируется рядом нормативно-правовых актов, наиболее важным из них является Закон Российской Федерации «О средствах массовой информации», согласно которому работники и руководство средств массовой информации не должны злоупотреблять своей свободой, например, не допускаются

публичные призывы к осуществлению террористической деятельности и публично оправдывающих терроризм, других экстремистских материалов, пропагандирующих культ насилия и жестокости [6].

Тот факт, что государство регулирует и контролирует профессиональную деятельность работников прессы, свидетельствует о том, что государство является не только политическим, но и нравственным образованием. С позиции Петра Андреевича, прочное государство есть там, где «народное благоденствие, основанное на прямых началах практического просвещения» не стоит в стороне от дел государственных, а, напротив, принимает активное участие во внутренней и внешней политике государства [2, с. 154].

Можно предположить, что здесь Пётр Андреевич имел в виду такую форму правления государством, как демократию, или по-другому, – народовластие. В настоящее время многие государства установили у себя демократию. Демократия предполагает свободу творчества, свободу слова, свободу выбора вероисповедания, право на частную собственность, право на честное и объективное разбирательство дела в суде и тому подобное. В настоящее время в России эти и многие другие демократические принципы закреплены в Конституции Российской Федерации [4].

Правительство, по убеждению Петра Андреевича, должно быть сильным, непреклонным в достижении общегосударственных целей на благо народа, умеренным в государственных расходах, а также строго контролировать исполнение законных предписаний.

Следующие слова Петра Андреевича, как нельзя лучше отражают современное состояние отношений между Россией и странами Европы под эгидой Соединённых Штатов Америки: «Невозможно предвидеть и вычислить всё то зло, которое может нам причинить Европа в борьбе, которую она начала против нас. Это зависит единственно от жребия войны, то есть от такой силы, которая не поддаётся никакому предвидению и расчёту человеческого разума» [2, с. 246]. В то же время, философ писал: «Чем менее будем мы мешаться в дела Запада, тем более получим над ним влияния своим отсутствием» [2, с. 252]. Пётр Андреевич считал, что Россия должна прекратить вести всяческие дипломатические сношения со странами Европы в виду того, что они требуют от России следовать их интересам в ущерб своим. Это, безусловно, оскорбляет Россию, её многонациональный народ, подрывает суверенитет государства, лишает народа права на самоопределение.

Итак, резюмируя вышеизложенное, стоит сказать о том, что воззрения Петра Андреевича на такие важные и неотъемлемые составляющие человеческой жизни, как пресса и научно-технические достижения несут актуальный характер и поэтому применимы к современным условиям. Воззрения отечественного философа на человека, народ, общество и государство, проникнутые гуманистическими мотивами, обогащают господствующие представления на социально-нравственную жизнь в условиях глобализирующегося мира.

Литература

1. Акульшин П. В. П.А. Вяземский. Власть и общество в дореформенной России. – М.: Издательство «Памятники исторической мысли», 2001. 238 с.

2. Вяземский П. А. Избранное. – М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2010. С. 252.
3. Козлова Н. Н. Политический и гендерный порядок в трудах П.А. Вяземского // Вестник тверского государственного университета. Серия: философия. – 2012. – № 3. – С. 115-126.
4. Конституция Российской Федерации [принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г.] // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2014. – 04 августа. – № 31. – Ст. 4398.
5. Лебедев А. А. Типология и функционирование сложных предложений в лирике П.А. Вяземского // Вестник череповецкого государственного университета. – 2012. – № 38-2. – С. 96-99.
6. О средствах массовой информации: Закон Российской Федерации [от 27 декабря 1991 г. № 2124-1 (ред. от 24.11.2014)] // Российская газета. – 1992. – 08 февраля. – № 32.
7. Позднякова К. С. П.А. Вяземский – теоретик и практик романтизма // Романтизм: грани и судьбы. 2008. – № 8. – С. 21-26.
8. Прохорова И. Е. «Женская тема» в литературно-критических и публицистических текстах П.А. Вяземского // Медиаскоп. – 2009. № 2. – С. 13.

ВЛИЯНИЕ МОДЕРНИЗМА НА РЕЛИГИОЗНУЮ КУЛЬТУРУ

Гуренко Владислав Леонидович

аспирант кафедры философии, научный сотрудник, Волгоградский Государственный университет, г. Волгоград

THE INFLUENCE OF MODERNISM ON RELIGIOUS CULTURE

Gurenko Vladislav, graduate Department of philosophy, research fellow, Volgograd State University, Volgograd

АННОТАЦИЯ

В статье ставится вопрос о соотношении традиционной религиозной культуры с влияниями модернистских различных тенденций. Проведены проблематизация и понятийный анализ таким феноменам, как «модернизм» и «монокультура» и «мультикультура». Выводом анализа конфликта между модернистскими и традиционалистскими позициями описывается через концепт Zeitgeist.

ABSTRACT

In the article the question arises about the value of traditional religious culture with influences of various modernist trends. Conducted problematization and conceptual analysis of such phenomena as "modernism" and "monoculture" and "multiculture". Conclusion analysis of the conflict between modernist and traditionalist positions described through the concept of Zeitgeist.

Ключевые слова: модернизм, «мультикультура», традиция, религиозная культура.

Key words: modernism, "multiculture", tradition, religious culture.

Вопрос о влиянии на религиозное искусство таких идеологий, как модернизм и традиционализм является вопросом культурного характера, поскольку речь идёт о двух культурологических аспектах, а именно о религиозном искусстве, как о плоде обусловленном той или иной религиозной традицией. На сегодняшний день считается открытым вопрос о силе влияния религиозного и культурного, сакрального и профанного, духовного и светского. «Религиозное» обуславливает «культурное» или же «культурное» религиозное? В данной статье проблема поднимается через вопрос: «Что считается регулятивным идеалом при создании того или иного религиозного искусства: религиозное или культурное?». Проблема возникает у искусствоведов и философов культуры при наличии цели интерпретировать то или иное произведение искусства и с одной стороны выявить источник влияния на то или иное произведение искусства. Как правило, такие идеологии как модернизм или традиционализм обуславливают тенденцию тех или иных религиозных реалий и их трансформацию, иными словами, когда речь идёт о религиозном искусстве и о влиянии на него тех или иных идеологий, то само религиозное искусство рассматривается как некий контент или содержание, в то время как идеология рассматривается как форма, которая обуславливает стиль религиозного искусства, методику создания и идейное наполнение.

Любопытен факт, что на сегодняшний день не существует замкнутых или автохтонных культур. Любая культура, которая представляет открытую систему, обречена на разложение. В этой связи я предлагаю выделить и различить «монокультуру» и «мультикультуру». Что такое «монокультура»? Исходя из конструктивистского подхода, это есть не что иное, как целостный и неделимый конструкт (образ). Мультикультура – это совокупность традиций, нравов и мировоззрений тех или иных народов. К примеру, «христианство» рассматривается, не только как единый и целостный конструкт или как единая система, состоящая из догм, языка и ритуала, но и как гетерогенная (мультикультурная) структура, состоящая из различных независимых христианских конфессий. Почему так происходит? В послании к Галатам апостола Павла есть следующие строки: «Нет уже Иудея, ни язычника; нет раба, ни свободного; нет мужского пола, ни женского: ибо все вы одно во Христе Иисусе». Все «вы» одно во Христе, но не в христианстве. Поскольку христианство было дано одно для всех, как единая система знаний, но воспринималась эта система по-разному ввиду особых традиций, географического положения, воспитания и т.д. Христианство в этом отношении накладывалось на предыдущую культуру и опыт предшествующих поколений. К примеру, можно выделить Греческую, Римскую и Еврейскую культуры, на которые распространялось христианство. Если принимать факт существования различных христианских культур, то

справедливо возникает вопрос об отношении различных социальных институтов к религии. Является ли религия доминирующей регулятивной системой норм и ценностей того или иного государства или же это один из многочисленных культурных феноменов современности? В политической системе этот вопрос рассматривается преимущественно между консервативными и либеральными кругами. Необходимо отметить, что социо-культурные институты отличаются динамичностью в своём развитии. В либеральной системе «культура» не стоит на месте, а она постоянно движется или развивается. В этом отношении появляется идея прогресса, т.е. развитие к максимальной точке (экстремуму). Во время как представители консервативного круга считали, что постоянное изменение культуры приводит не к позитивному улучшению этой культуры, а к уничтожению (опустошению). В идеологической системе выделяют противоборство двух течений, а именно традиционализма и модернизма. Что же такое модернизм? В одном из интервью архимандрит Рафаил (Карелин) даёт следующее объяснение. «Модернизм – коррекция Церкви по тенденциям, страстям, вкусам, прихотям и запросам мира. Здесь скрыто действует принцип дарвинизма: кто не может приспособиться к внешней среде и внутривидовой борьбе – тот будет раздавлен и уничтожен. Поэтому традиционалисты в глазах модернистов – это «могильщики» Церкви» [1]. И Церковь согласно модернистам есть «пластичный материал», а не «динамичная константа», как в традиционализме. Что это означает? Это означает, что Церковь является «податливой материей в руках архитектора». В этой концепции церковь это не только, то что преобразует мир культуры, но и само подвержено преобразованию со стороны культуры. Исходя из это можно вывести определение религиозного модернизма. Религиозный модернизм – это одна из форм адаптации религии и теологии к новым историческим условиям и изменившемуся сознанию современных верующих [2].

Для того, чтобы понять эту идею, вводится концепт Гегеля «Zeitgeist» (Дух времени). Дух времени это система нравов, обычаев и установок принадлежащей к той или иной эпохе. Согласно традиционным христианским представлениям Церковь оказывает влияние на Zeitgeist и преобразует его. Согласно модернистским представлениям культурные институты сами являются конструкторами Церкви и её преобразователями, поскольку Церковь – это и есть культурный феномен, организацией которой по поручению Бога занимаются люди. «Иисус Христос сказал апостолу Петру: «И Я говорю тебе: ты – Петр, и на сем камне Я создам Церковь Мою, и врата ада не одолеют ее» (Мф. 16:18).

В России одним из примеров борьбы «нового» и «старого» порядка проявляется в противостоянии старообрядцев и никониан в 1666 году, когда вопрос об изменении литургических правил имел важное геополитическое и духовное решение. В Западной Европе зачатки модернизма возникают 1517 году во время Великой Реформации, когда Мартин Лютер показывал своей пастве, что ветхая католическая европейская система не отвечает современным реалиям. Так протестантские антиклирикальные идеи повлияли на философскую антропологию европейского человека в период Позднего Возрождения. Данное изменение проявляется в искусстве того времени, на

пример, в живописи, скульптуре и архитектуре. Например, одной из инноваций в скульптуре эпохи Возрождения был т.н. натурализм. Изменению подверглась пластика Божественных сил, а именно пластика ангелов. Поскольку в восточной культуре изображение божественных сил, Христа и Богоматерь имело в первую очередь мистичное изображение, то в традиции эпохе Возрождения постепенно на смену ангелам появляются божества из древнегреческой и римской мифологии, такие как Эрос (Купидон), Афродита и др. Как известно парковые скульптуры Купидонов изображались в виде упитанных мальчиков с луком. Такого вида стилизация есть следствие влияния идей антропоцентризма. Относительно эстетики натурализма пишет о. Павел Флоренский в своем труде «Иконостас»: «Идя от действительности в мнимое, натурализм дает мнимый образ действительного, пустое подобие повседневной жизни; искусство же обратное – символизм – воплощает в действительных образах иной опыт, и тем даваемое им делается высшею реальностью» [3, с. 75].

В XX веке в церковных кругах становится актуальным вопрос о переводе литургических текстов на другие языки. Этот вопрос был крайне важным в свете противостояния модернистских тенденций с традиционными уставами. К примеру, на II Ватиканском Соборе (1962-1965 гг.) было провозглашено решение о переводе текстов богослужения с латинского на национальные языки. В протестантском богословии начинают появляться нестандартные предложения. Так, один из известных протестантских библеистов Юджин Найда предложил трансформировать текст Священного Писания в виде инструкции по использованию, поскольку метафоричность и неясность языка не позволяет адекватно воспринимать заповеди. Подобные вопросы актуальны и в Русской Православной Церкви. На поместном Соборе в 1917-18 гг. вопрос о переводе церковнославянских слов на русский. Вопрос перевода актуален и сегодня. Его решение породило два лагеря модернистского и традиционного толка. Одни считают, что изменять текст богослужения нельзя и оставить его в сохранности, другие что можно и нужно, поскольку многие слова устарели и их значение могут быть не понятны для паствы. Прот. Георгий Городенцев замечает следующее: «я считаю, что попытка использования русского языка в богослужении – ненужная и вредная затея. Реальной альтернативой этому является духовное образование широких масс верующих, т. е. изучение ими в специальных школах всего вышеперечисленного: догматики, аскетике, агиологии, а также литургики и церковно-славянского языка». Ввиду разнообразия различных христианских деноминаций, получившие существенное распространение в XX и XXI веках, существует довольно много различных подходов к этому вопросу. Одна традиция позволяет общине редактировать текст, другая нет. В случае же с Русской Православной Церкви этот вопрос не решён окончательно, поэтому и порождает массу споров на сегодняшний день.

На сегодняшний день основная полемика возникает в отношении методик и стиля проповеди священников. Очевидны факты, когда священники и высшие иерархи церкви проповедуют на различных медийных и развлекательных пространствах, как например это делали протодьякон Андрей Кураев, о. Сергей (Рыбко) и патриарх Кирилл. Возникает вопрос о границах допустимости площадок для проповеди. Существуют ли ограничения и по

каким критериям определяется паства пригодная для проповеди священнослужителя? Эти вопросы поднимают проблему отношения традиционных религиозных институтов к светским мероприятиям. И на этом фоне разворачивается конфликтность традиционалистских и модернистских течений в церковной среде. Позиция традиционалистов заключается в том, что ни Церковь должна идти в культуру, а культура к Церкви. В то время как представители модернистского руководствуясь словами апостола Павла: «Я с эллинами был как эллин, с иудеями – как иудей» (1 Кор. 9: 20–22). Что это означает? Это означает изъясняться перед паствой на понятном им языке, а поскольку современное общество мультикультурно, то современные миссионеры принимают площадку и язык своей паствы руководствуясь проповедническими целями.

Современные религиозные мировые сообщества решают для себя специфику отношения к тем или иным объектам искусства. Страны исламского мира, где имеют мощное влияние идеи шариата, любое произведение искусства подвергается тщательному анализу на наличие содержания информации порочащей вероучение. Так например, во многих исламских странах был запрещен к просмотру фильм Даррена Аронофски «Ной» вышедший

на экраны в 2014 году, поскольку согласно исламскому вероучению запрещено изображать пророков. В то время как на Западе фильм был одобрен Католической Церковью.

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать вывод, что проблема влияния модернизма на религиозное искусство достаточно актуально на сегодняшний день. На разных исторических этапах порой трудно различить специфику взаимодействия религиозного и светского искусства, а также проследить тенденцию степени влияния. Друг на друга. Вероятно, что способы и тактики взаимодействия религиозных институтов с культурными феноменами весьма разнообразны и вопрос выбора использования этих тактик и способов зависит, прежде всего, от лояльности и духовных основ той или иной религиозной организации.

Список литературы

1. Архимандрит Рафаил (Карелин) - режим доступа к изд.: <http://www.pravoslavie.ru/smi/37193.htm>
2. Новая философская энциклопедия. Институт Философии Российской Академии Наук Copyright © 2007–2010. - режим доступа к изд.: <http://iph.ras.ru/elib/3042.html>
3. Флоренский П.А. Иконостаc // Избранные труды по искусству. Москва. 1996. С. 373.

ТРАНСГРЕССИВНЫЙ СМЫСЛ ПИРА

Каштанова Софья Михайловна

Аспирант, Санкт-Петербургский Государственный Университет, г. Санкт-Петербург

TRANSGRESSIVE MEANING OF THE FEAST

Kashtanova Sofia, post-graduate student of Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg

АННОТАЦИЯ

Данная статья посвящена осмыслению феномена пира в дискурсе философии трансгрессии. Пир рассматривается как социальный механизм временного выхода из порядка обыденности, осуществляемый посредством трансгрессии. Также в целом анализируется место еды и приема пищи в социальной жизни человека. Проводится сравнение пира с другими практиками трансгрессии, такими как праздник, война, эротизм.

ANNOTATION

The article is devoted to understanding of the phenomenon of the feast in the discourse of philosophy of transgression. The feast is seen as a social mechanism of temporal leaving of ordinary social living, realized by transgression. The place of food and meal in human life is analyzed. Also the comparison of the feast and other practices of transgression, such as festival, war and eroticism, is carried out.

Ключевые слова: пир, трапеза, еда, трансгрессия, праздник.

Key words: feast, meal, food, transgression, festival.

Еда и насыщение, несомненно, занимают особое место в человеческой культуре. Это выражается в многочисленных ритуалах, связанных с приемом пищи, примеры которых можно найти как в архаике, так и в современном мире. Тем не менее, необходимость в пище как источнике поддержания жизни указывает на наше природное происхождение, сближает нас с животными, а также напоминает о конечности человека в том смысле, в котором еда оказывается условием отсрочки смерти – я жив, пока я ем. Именно поэтому механизмы приготовления и поглощения пищи становятся особым предметом окультуривания: человек вынужден превратить этот необходимый биологический аспект своей жизни в принципиально иной и непохожий по сравнению с соответствующим аспектом жизни животного.

Питание организмов в природе, согласно Ж.Батаю, носит характер расточительства: «Самую простую форму роскоши образует пожирание одних видов другими» [1 с. 125]. Пожирание, несмотря на свою функцию поддержания жизни, несет смерть. Это проявляется как на уровне рода, так и на уровне отдельной конкретной жизни, примером чего может служить грудное вскармливание матерью своего ребенка, который в буквальном смысле растет за счет поглощения жизненных соков матери. Соответственно, потребление пищи амбивалентно: оно необходимо для поддержания и продления жизни, но всегда за счет убийства и смерти, по крайней мере в случае существ, питающихся органическими продуктами. Человек, как и любое другое живое существо, вынужден обеспечивать

себя пищей, но именно человек выводит питание на новый уровень, неизвестный в природе, – он устанавливает законы, которые определяют ритуальную сторону потребления пищи. Смысл этих ритуалов в том, чтобы задать некоторое цивилизованное поле для такого простого физиологического отправления как питание и попытаться максимально исключить из него присутствие смерти. Возникает «табу на еду в одиночку, как и на питье в одиночку. Это запрещено, ибо здесь господствуют стихии Танатоса» [6, с. 11]. Подобное табу закладывает основы социальности, в результате чего питание переходит из плоскости отношений человека с продуктами питания в плоскость межличностных отношений, где питание становится формой отправления этих отношений. Так возникает культура трапезы, в которой общение людей замещает собой примитивное пожирание.

Прием пищи опосредуется многочисленными и разнообразными практиками, среди которых особое место занимает приготовление пищи. Готовка играет ключевую роль в осмыслении питания человека. Скажем, на сегодняшний день человек не в состоянии употреблять в пищу многие виды продуктов, если они не прошли некоторую необходимую обработку, в том числе и термическую. Вообще приготовление еды – это чисто человеческое изобретение, недоступное животным, которое «свидетельствует о переходе от природы к культуре: благодаря ей [готовке] и посредством нее обретают определенность как условия человеческого существования, так и все атрибуты этого существования, даже те, которые ... могли бы нам показаться бесспорно природными по своему происхождению» [5, с. 159]. Любая готовка есть творческий акт, в результате которого в пищу употребляется не исходный продукт, а некоторое новое блюдо, и смыслом которого становится различие собственно природного и человеческого способов питания. В этом отражается желание человека отделиться от природы: хотя он вынужден заниматься охотой и собирательством и потреблять именно природные продукты, человек, тем не менее, потребляет их на своих условиях – он их готовит. В дальнейшем человек стремится ограничить господство природы, самостоятельно выращивая растения и животных, предназначенных в пищу. В земледелии и скотоводстве, таким образом, мы можем видеть не просто эволюцию форм добычи пищи, но манифестацию человеческой независимости от природы, которая, впрочем, остается довольно условной (сельское хозяйство все-таки находится в прямой зависимости от природных условий). Прием пищи, тем не менее, завязан на смерти, он предполагает употребление в качестве еды трупов животных и растений, а сама готовка приобретает характер кровавой и смертоносной бойни. Именно поэтому с едой связано явление брезгливости, в результате чего сегодня мы используем для еды определенный набор столовых приборов, не желая прикасаться к пище голыми руками, а сам процесс приготовления пищи выводится в специально отведенное для этого помещение – кухню: «роль кухни видится в том, чтобы скрыть отвратительный вид первоначального продукта» [3, с. 50].

С другой стороны, питание и еда приобретают в культуре некоторый сакральный характер в том смысле, в котором пища дарована человеку божеством. Удачная охота или благоприятные для земледелия погодные условия – результат божественного благоволения. Кроме прочего, для того, чтобы отправиться на охоту, которая по сути есть целенаправленное убийство, человек должен

испросить разрешение у божества. В этом находят свое отражение различные религиозные ритуалы, которые зачастую сводятся к жертвоприношению, когда богу предлагается некоторая жертва как плата за последующее или уже совершенное нарушение запрета убийства. Ритуальный аспект, связанный с питанием, выражается также в пиршестве, которое сопутствует любому религиозному или народному празднику. И здесь мы имеем дело с трансгрессивной природой пира. О трансгрессии следует сказать, что она является необходимым нарушением запрета, поддерживающего границы социума, которое позволяет человеку прикоснуться к тем аспектам человеческой природы, которые были выведены из социальной жизни как деструктивные и недопустимые. В актах трансгрессии человек на короткое время возвращает себе утраченную в ходе культурного развития имманентность, сближается со своим звериным естеством, но затем вынужден вернуться в границы общепринятого, таким образом трансгрессия не уничтожает запрет, она лишь временно приостанавливает его действие. Среди широко известных явлений трансгрессии можно указать празднество, войну, эротические практики и другие формы расточительной жизни. К ним также относится и пиршество.

В случае религиозных архаических, а затем и античных культов, пир был продолжением празднества. Если сам праздник представлял из себя демонстративное и необходимое нарушение профанного миропорядка, его трансгрессию, то и пиршество приобретало трансгрессивный характер по ряду причин. Во-первых, пир становился результатом жертвоприношения и выражался в торжественной и сакральной трапезе, в которой все участники пира причащались тела бога или зверя. Потребление пищи в этом случае не имело своей целью простое насыщение, но служило трансгрессивному выходу за пределы дозволенного, поскольку в процессе пиршества в пищу употреблялись продукты, которые имели сакральное значение и не употреблялись в обычной жизни или употреблялись совершенно иным способом. Так, к примеру, частью дионисийского культа было поедание живьем быка или теленка, поскольку сам Дионис зачастую изображался в виде этого животного и, согласно преданию, был умерщвлен титанами, находясь именно в облике быка, поэтому «разрывая на части и пожирая быка на празднике Диониса, участники культа верили, что убивают бога, едят его плоть и пьют его кровь» [7, с. 366].

Во-вторых, праздничный пир является расточением продуктов труда, поскольку сама еда «неразрывно связана с трудом. Она завершала труд и борьбу, была их венцом и победой» [2, с. 310]. Если в рамках профанного быта человек трудится, чтобы есть, а ест – чтобы трудиться, то пиршество на время прерывает этот замкнутый круг. Согласно Бахтину, пиршество соразмерно труду в том смысле, в каком оба эти явления оказываются явлениями коллективными: если труд был коллективным накоплением ресурсов, то пир – их коллективной растратой. Подобное утверждение характерно как для архаических религиозных, так и для средневековых народных празднеств. Любой пир отличается изобилием пищи, ее избытком – пищи больше, чем группа пирующих может съесть за один раз: «Не все произведенное можно потребить или сохранить. Чем больше урожай, тем больше его бессмысленная растрата. И это надо пережить и отпраздновать коллективно» [4, с. 54]. Такое совместное расточение ресурсов, их потребление сверх меры знаменует трансгрессивный выход пирующих из порядка пользы и

труда навстречу сакральному. В этом аспекте также присутствует мотив причастия, но уже не чисто религиозный, как в случае с причастием тела бога: расточительное пиршество размыкает границы человека и позволяет ему открыто взаимодействовать с миром, от которого он был отчужден, и в этом пиршественном взаимодействии «человек вкушает мир, ощущает вкус мира, вводит его в свое тело, делает его частью себя самого» [2, с. 310]. Пир знаменует единение человека с миром в трансгрессивном акте пожирания, созвучном с природным пожиранием зверя. И если любая пища косвенно указывает на смерть, то расточительное уничтожение продуктов питания в процессе пира снимает страх смерти, демонстрируя торжество жизни в этом безудержном и бессмысленном потреблении. Пир всегда есть демонстрация жизни, ее превалирование над явлениями смерти. В этом смысле пиршество может пониматься как трансгрессия закона смерти, который выражается не только в запрете убийства, но и в неотвратимости собственной смерти. Именно поэтому для тех, кто столкнулся со смертью и выжил, пусть даже ценой смерти других, пир приобретает особое символическое значение победы, торжества, и поэтому после военной битвы всегда устраивается пир. Победа в битве всегда осмысливается как праздник, а пир – атрибут любого праздника. Сама фигура воина имеет трансгрессивную природу: это человек, чьим призванием является нарушение фундаментального запрета, и такое нарушение всегда санкционировано, поэтому в дискурсе битвы воин всегда стоит по ту сторону закона, а в дискурсе социума он находится на особом положении как защитник, которому положены определенные привилегии. Одной из таких привилегий становится расточительный пир.

Идея пиршества, кроме прочего, связана с идеей удовольствия – удовольствия от пищи, от алкоголя, от общения. Пир – это избыточная форма потребления продуктов питания, она не необходима и строится на вкушении еды, смысл которой сводится не к насыщению, а к ублажению чувственности. В этом пиршество сближает с эротическими практиками, которые, также как и пир, имеют трансгрессивный характер, поскольку не преследуют никаких полезных целей, но стремятся лишь к наслаждению. Телесное удовольствие от пищи уничтожает продукт питания как полезный продукт, отрицает мир пользы в целом, как и эротика, не имеющая своей целью производство потомства. В целом эротика и еда сближаются в том смысле, в котором совместная трапеза понимается как установление близости с другим – «разделить пищу значит понять и принять другого» [3, с. 49]. Если рассмотреть в данном ключе миф о грехопадении, то мы увидим, что

эротической близости Адама и Евы предшествовало совместное поедание яблока, в результате которого они познали стыд. Неслучайно, что подобная связь принятия пищи с эросом находит свое выражение в свадебных ритуалах разных культур. Например, в иудейской традиции жених и невеста во время свадебной церемонии должны отпить освященное вино из одного бокала. Интересно, что благословение на свадебное вино звучит следующим образом: «Благословен Ты, Господь, Бог наш, Царь Вселенной, освятивший нас Своими заповедями и предостерегший нас от кровосмешения, запретивший нам невест и разрешивший их нам лишь после того, как они станут нашими женами». Таким образом, совместно выпитое вино символизирует снятие указанного запрета. Также и совместная трапеза в свадебных обрядах других культур символизирует объединение двух людей из разных семей в одну семью, в рамках которой снимается запрет эротической деятельности. Соответственно традиция разгульного свадебного пиршества в такой перспективе может пониматься как трансгрессия основного запрета, объединяющего в своем предмете смерть, представленную здесь невоздержанным потреблением пищи, и эрос как следующую за пиром брачную ночь.

Подводя итог, мы можем говорить о том, что пиршественная трапеза оказывается трансгрессивным выходом по ту сторону полезного миропорядка, поддерживаемого законом, и такой выход позволяет человеку ненадолго поставить на паузу производящее бытие с тем, чтобы окунуться подлинную, ничем не ограниченную жизнь, полную наслаждений.

Литература

1. Батай Ж. Проклятая часть: Сакральная социология. М.: Ладомир, 2006.
2. Бахтин М.М. Творчество Франсуа Рабле и народная культура средневековья и Ренессанса. М.: Худож. лит., 1990.
3. Кириленко С.А. Культура еды и образ Я // Философия пира: опыт постижения. СПб.: Издательско-торговый дом «Летний сад», 1999. С. 48 – 52.
4. Краснухина Е.К. Трансгрессивность пира // Философия пира: опыт постижения. СПб.: Издательско-торговый дом «Летний сад», 1999. С. 52 – 56.
5. Леви-Стросс К. Мифологии. В 4-х тт. Том 1. Сырое и приготовленное. М.; СПб.: Университетская книга, 1999.
6. Пигров К.С. Быть – значит есть // Философские пиры Петербурга: Сборник. СПб., 2005. С. 6 – 14.
7. Фрэзер Д. Золотая ветвь. М.: Политиздат, 1986.

КАТЕГОРИЯ ПРОДУКТИВНОГО ВООБРАЖЕНИЯ И. КАНТА И РУССКИЙ РЕЛИГИОЗНЫЙ РЕНЕССАНС

Кукунина Екатерина Викторовна

кандидат филос. наук, Общевойсковая академия Вооруженных сил Российской Федерации, г. Москва.

*PRODUCTIVE IMAGINATION IN THE I. KANT'S TRANSCENDENTAL PHILOSOPHY AND THE RUSSIAN RELIGIOUS RENAISSANCE
Kukunina Ekaterina Viktorovna, candidate of science, General Academy of Armed Forces of the Russian Federation, Moscow.*

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается рецепция категории продуктивного воображения И. Канта в русском религиозном ренессансе. Анализируются различия и сходства коннотаций категории «воображение» в трансцендентальной философии И. Канта и философских концепциях мыслителей русского религиозного ренессанса. Делается вывод,

что трансцендентальная система Канта оказывается созвучной теоцентрической установке русской религиозной философии.

ABSTRACT

In the article is considered reception of category of productive imagination of I. Kant in the Russian religious Renaissance. Distinctions and similarities of connotations of the category "imagination" in transcendental philosophy of I. Kant and philosophical concepts of thinkers of the Russian religious Renaissance are analyzed. The conclusion is drawn that the transcendental system of the Edging appears to conformable teotsentrichesky installation of the Russian religious philosophy.

Ключевые слова: воображение, продуктивное воображение, способности души, трансцендентальная философия И. Канта, русский религиозный ренессанс, фантазия.

Keywords: imagination, productive imagination, abilities of soul, transcendental philosophy of I. Kant, Russian religious Renaissance, imagination.

Русский религиозный ренессанс уникальное явление русской мысли конца XIX - начала XX вв. Для понимания этого явления в современной философии важным становится анализ влияния западноевропейских концепций на формирование взглядов русских религиозных философов. Одной из таких концепций является трансцендентальная философия И. Канта. В число важных понятий которой, входит понятие «воображение». Целью данной статьи является исследование рецепции кантовской категории продуктивного воображения в русском религиозном ренессансе.

Мыслители русского религиозного ренессанса видели свою задачу в изучении внутреннего мира человека, его души с целью разработки такого учения о жизни, которое давало бы человеку прочные и ясные нравственные начала. Они усматривали миссию русского народа в создании философии с приматом этики, идеи добра в синтезе цельного знания.

Кантовский философский критический метод использовался в России в основном для отсекаания материалистических, атеистических, научно-эмпирических, рационалистических взглядов на православную веру в Бога и христианскую свободу личности. Вместе с тем, русским мыслителям в высшей степени был чужд «субъективизм» И. Канта.

Своеобразие взглядов русских философов, индивидуальность их стиля не исключали наличия некоторой общей парадигмы в методе анализа и критики трансцендентализма. Большое влияние на ее формирование оказал Вл. Соловьев. В его системе «свободной теософии» выделяются два главных элемента: мистицизм и критицизм. Полемизируя с критицизмом И. Канта, Соловьев способствовал его [критицизма – Е.К.] распространению.

Идеи Вл. Соловьева нашли отражение в русском религиозном ренессансе. Продуктивное воображение, как человеческая способность, анализируется С.Н. Трубецким («Учение о логосе в его истории»), С.Н. Булгаковым («Свет невечерний»), Н.А. Бердяевым («Опыт эсхатологической метафизики»), С.А. Франком («Непостижимое: Онтологическое введение в философию религии») и др.

Представители русского религиозного ренессанса, в целом принимая учение И. Канта о способностях человека, иначе подходили к ценностной иерархии способностей. Волевая составляющая личности у них доминирует, в отличие от кантовских идей практического разума. Принципиально отличными оказываются и пути совершенствования человека: для русских мыслителей - это путь отказа от чувственно-воображающего бытия в пользу со-общения с Абсолютом (Богом) в практике «умного делания» (исихии). Для И. Канта - это разумная организация

индивида и общества, подчинение их категорическому императиву Разума.

Важным здесь является понимание второстепенной роли воображения. В случае религиозной установки русской философии на познание трансцендентного, силу продуктивного воображения требуется «погасить» вместе с чувственностью, так как воображение здесь вообще выступает неким «суррогатом ума» в человеческом познании, полученным вследствие грехопадения и отхода прародителей от Истины и заменившим человеку целостное интуитивное знание.

Мыслителям русского религиозного ренессанса близка концепция воображения И. Канта как посредника, срединного члена познания. Так, С.Н. Булгаков писал, что люди «... кроме способности к разуму и слову, имеют еще чувственность, которая, будучи по природе соединена с умом, изобретает многообразное множество искусств, умений и знаний: занятие земледелием, строение домов и творчество из не-сущего, хотя и не из совершенно несущего - ибо это принадлежит лишь Богу - свойственно одному лишь человеку» [2, с. 241]. Подчеркивая определенную приземленность воображения как свойства души, С.Н. Булгаков называет его «хранилищем чувств».

Русская философия понимала ум в широком смысле (как совокупность познавательных свойств души человека, аналогично Разуму в широком применении Канта) и Ум как Логос, как некое абсолютное начало в человеке, которым он связан с Абсолютным субъектом (Богом). В русской традиции эта двойственность ума, его дискурсивность - признак именно поврежденного (в результате грехопадения человечества) ума, который восстанавливает свою целостность в единении с Абсолютом либо после праведной жизни, «совлекшись тела», либо еще при жизни во время умной молитвы - исихии.

В религиозно-философских концепциях способность воображения также является способностью души. Она находится в прямой зависимости от свободных усилий личности соработать благу либо злу. В связи, с которой можно говорить как о прямой зависимости индивидуального сознания от сознания общественного, так и об обратной роли воображения человека, связывающей его с аксиологически трактуемыми полюсами «добра» и «зла».

В русском языке выделяются два аспекта самого понятия «воображение»: «воображать -...вселять в видимый образ, олицетворять, представлять во образе;...изображать умственно, думать, полагать, мнить» [3, с. 169]. Подобное понимание связано с одной стороны с усвоением античной традиции («фантазии» как «воображения» и «представления»), с другой стороны - святоотеческой традиции в русской культуре. Религиозно-христианское

понимание этой способности характеризует ее как присущую и животным, и восходящую непосредственно к деятельности ума (Логоса), как высшего начала.

Для русской религиозной философии существенной является проблема введения человеком мира в образ. «Имя - тончайшая плоть, посредством которой объявляется духовная сущность» [9, с. 107], - писал П.А. Флоренский. С.Н. Булгаков, подчеркивал, что акт наречения имен является «...как бы духовным завершением творения» [2, с. 431]. Аналогично подходит к пониманию феномена языка и А.Ф. Лосев, он приходит, в конечном итоге, к пониманию того, что «...1) имя вещи есть орудие отличия от всего иного, и 2) имя вещи есть орудие общения с ее смыслом» [7, с. 97]. Описывая путь формирования имени в человеческой практике и сознании, Лосев указывал на 67 аспектов, его составляющих. Эта рационализированная схема имени складывается из ряда операций дискурсивного человеческого рассудка и логики. Она преодолевает самоё себя при символическом прочтении имени. Кардинально преодолевается эта дискурсивность в апофатике: «Слово есть не просто смысл, но именно смысл, данный в «ином». Данность смысла в «ином» есть его энергия, неотделимая от самой сущности, но отличная от его апофатической глубины, ибо раздельная» [7, с. 201]. Само слово, уже в своей сути является символическим отображением предмета.

Подобные суждения высказывает С. Флоренский. Одной из главных проявлений творческой («воображающей») способности человека Э.В. Ильенков признает сигнификативную функцию. «...Мышление выявляет свою творческую силу вначале именно как силу, творящую имена, - как *Namengebende Kraft*» [4, с. 38], - пишет он. Исходя из святоотеческой традиции невозможно предположить, что в гипотетической ситуации наречения имён это действие было связано со столь формализованным языком.

Поэтому дискуссии о пра-языке, выражающем непосредственные смыслы предметов и дающем интуитивно-целостное понимание их сути велись не только в среде богословов, но европейских философов XVIII в. Естественно, что и Кант мыслил человеческий дискурсивный рассудок в оппозиции как к *Intuitus originarius* так и к *Intellectus archetypus*, на что указывает и Кассирер во Введении «Философии символических форм».

Русская философская мысль ввела аксиологический компонент в понимание продуктивного воображения. Воображение становится важным элементом процесса «возвращения» к Абсолюту (Богу): пра-язык - психолого-гносеологическая функция воображения как источника языка, оперирующего образами - исихия, как возвращение к пра-языку путём мистического воссоединения с Абсолютом.

В русской традиции складывается нейтрально-негативное отношение к воображению в его эмпирической форме. Способность воображения есть сила неразумной части души, действующая через посредство органов чувств. «...Дьявол (которого святые отцы именуют «...живописцем, змием многовидным, питающимся землёю страстей, фантазёром и другими подобными именами») пал, пленившись образами равенства Богу» [8, с. 210] - писал В.В. Розанов. Именно через способность фантазии (воображения) в её универсальной человеческой функции оперирования образами - фантазии, как функции не

только отражения (воображения) в сознании человека феноменов окружающего чувственного мира, но и способности, вызывающей в сознании образы негативного свойства, утверждал В.В. Розанов, - входит в человеческую душу зло.

Согласно взглядам русской религиозной философии своеобразной болезнью души «от грехопадения» является то, что в христианской лексике зовется «блужданием помыслов». Это действие эмпирического воображения, работающего по законам ассоциации. В православной же аскетике и молитвенной практике апофатизм выступает как призыв к непрестанному восхождению, очищению «безвидности» ума.

Аксиологическая направленность способности воображения, вводимая христианским миропониманием, не предполагает искоренения этой сущностной силы. Религиозная философия (и теология) впервые ставит вопрос о необходимости мощного, аксиологически значимого противовеса для направления деятельности этой способности в конструктивное русло. С одной стороны, религиозно-культурологические концепции призывают к дисциплине ума и сердца, а не к рассеянию их в пустых фантазиях, с другой - говорят о необходимости служебного и подчиненного положения способности воображения по отношению к более высокому началу познания - Логосу. Но и Логос имеет свое место в иерархии познания. Поэтому, уже вместе с Логосом, способность воображения призвана подчиняться идее Абсолютного Блага (Бога) и вечным ценностям (как регулятивным принципам познания). Аналогичную конструкцию познания субъекта воздвигал и И. Кант, но без поляризации сфер «добра» и «зла».

Таким образом, философия русского религиозного ренессанса, анализируя способность продуктивного воображения у И. Канта, определяет эмпирическую функцию воображения как низшую и усматривает в трансцендентальной функции воображения инструмент воссоединения с Абсолютом (Богом). С. Франк пишет: «Мы имеем не одно, а как бы два знания; отвлеченное знание о предмете, выражаемое в суждениях и понятиях, - знание, как мы видим, всегда вторичного порядка - и непосредственную интуицию предмета в его металогической цельности и сплошности - первичное знание, на котором основано и из которого вытекает отвлеченное знание» [10, с. 329].

Трансцендентальная система Канта оказывается созвучной традиционной теоцентрической установке русской религиозной философии. Воображение, как дуалистически ориентированная способность, коррелирует с волей (способностью желания) субъекта, и деятельность этой способности детерминируется ценностями самого человека.

Литература

1. Бердяев Н.А. Опыт эсхатологической метафизики: Творчество и объективация // Бердяев Н.А. Творчество и объективация. Минск., 2000.
2. Булгаков С.Н. Свет невечерний: Созерцания и умозрения. М., 2001.
3. Даль В.И. Толковый словарь русского языка: иллюстрированное издание. М., 2010.

4. Ильенков Э.В. Искусство и коммунистический идеал: Избранные статьи по философии и эстетике. М., 1984.
5. Кант И. Критика способности суждения Т. 5. Сочинения. В 8-ми т. М., 1994.
6. Кант И. Критика чистого разума. Т. 3. Сочинения. В 8-ми т. М., 1994.
7. Лосев А.Ф. Философия имени. М., 1990.
8. Розанов В.В. О понимании: Опыт исследования природы, границ и внутреннего строения науки как цельного знания. М., 1995.
9. Флоренский П.А. Имена: Сочинения. М., 1998.
10. Франк С.Л. Непостижимое: Онтологическое введение в философию религии // Франк С.Л. Сочинения. М., 2000.

ПЕРСПЕКТИВЫ МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКОГО ДИАЛОГА: МНЕНИЕ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

Лобазова Ольга Федоровна
доктор философских наук, профессор,
Новикова Светлана Юрьевна,

Аспирантка, Российский государственный социальный университет, г. Москва

PROSPECTS WORLDVIEW DIALOGUE: OPINION OF STUDENTS

*Lobazova Olga, Doctor of Philosophy, Professor,
Svetlana Novikova, graduate student, Russian State Social University, Moscow*

АННОТАЦИЯ

Мнение студентов об их собственной готовности к диалогу с последователями различных религий дает представление о задачах развития системы высшего образования.

ABSTRACT

Students' opinion about their own readiness for dialogue with the followers of different religions gives an idea of the problems of the higher education system.

Ключевые слова: веротерпимость, мировоззренческий диалог, религиозное и безрелигиозное сознание, обще-гуманитарная подготовка.

Keywords: tolerance, dialogue ideological, religious and non-religious consciousness, humanities training.

Содержание ценностных ориентаций, установок и идеалов современной молодежи является предметом пристального интереса российских исследователей [2, 3]. Наш интерес к данной теме обусловлен тем, что способность к мировоззренческому диалогу определяет не только включенность человека в современный политический и культурный процесс, но влияет на его профессиональную компетентность, особенно в социальной сфере. Российский государственный социальный университет является пионером в области теории и практики социального образования, актуальность которого подтверждается с каждым новым днем. Социальное образование понимается нами не только как профессиональная подготовка для работы в сфере социальной помощи, но универсальная подготовка человека для эффективной деятельности на новом этапе развития общества. Для этого необходимы знания и умения, позволяющие преобразовывать окружающий мир; нравственные убеждения и способность их реализовать и отстаивать, чтобы все преобразования мира шли только на пользу людям; нужна способность слушать и слышать другие мнения, необходима веротерпимость и способность к мировоззренческому диалогу.

Средствами учебных дисциплин общегуманитарного цикла формируются представления, помогающие самоопределиваться в историческом и культурном контексте и выработать гуманистическое отношение к истории и культуре народов мира, то есть то, что можно назвать веротерпимостью [1].

Формирование личности будущего специалиста социальной сферы происходит в условиях активного воздействия на обучающихся всех особенностей общественного сознания, для которого на современном этапе свойственно сосуществование и даже конкуренция безрелигиозных и религиозных идей. В связи с отсутствием в течение долгого времени широко доступного религиозного образования, а в последние десятилетия – снижением качества общего светского образования, как безрелигиозное, так и религиозное сознание в настоящее время обладают в большой степени такими свойствами, которые раньше им были свойственны минимально.

Особенности современного безрелигиозного сознания определяются тем, что: а) уровень информации, на основе которой формируются суждения, мнения и даже концепции, является в подавляющем большинстве случаев обыденным, далеким от научной достоверности; б) основные темы, вокруг которых концентрируются идеи массового сознания, касаются ограниченного бытового, житейского мира индивида, его витальных потребностей и материальных интересов; в) представления о не трудном и быстром достижении цели, поставленной в области материальных интересов, рождают новые мифы, извращающие сущность справедливости, власти, богатства, любви.

А религиозное сознание трансформируется из-за того, что: а) в большинстве случаев, люди, которые причисляют себя к верующим, не поддерживают постоянную связь с религиозной организацией, что в реальности приводит к отделению от принципов веры и к возможности

ее искажения; б) причисление себя к верующим определенной традиционной для России религии в большинстве случаев происходит по национальному признаку, то есть без духовного труда; в) растет число тех, кто проявляет интерес к новым для страны религиозным организациям и культурам, стараясь вписаться в европейские и мировые стандарты, понимаемые ими по-своему.

Принцип свободы совести, понимаемый без сочетания с принципом ответственности, приводит к бесконтрольности в деятельности тех религиозных культов, которые наносят прямой вред здоровью и жизни граждан. Но свобода совести, понимаемая как обязательность, а не возможность религиозного выбора, приводит к тому, что принадлежность к религиозной организации может рассматриваться как признак лояльности и гарантия нравственности. Это является нарушением самого смысла принципа свободы совести.

Приоритет объективных интересов личности при выборе путей социального развития, в ложной его трактовке, с одной стороны, приводит к разрушению традиционных семейно-родственных, духовных связей. А с другой стороны, минимизирует возможности контроля за поведением личности со стороны различных видов социальных групп – от семьи до трудового коллектива. Этим процессам искривления общественного сознания можно противостоять в процессе обучения, но только при особом качестве организации и содержания образовательного процесса, при наличии гуманистического потенциала преподавательского корпуса.

Характеризуя творческий потенциал педагогов вуза, необходимо отметить те принципы, на которых основывается наша методология преподавания. Широкий выбор и доступ к информации, возможность вырабатывать и высказывать свое мнение обеспечивается для студентов высоким уровнем компетентности и педагогического мастерства профессорско-преподавательского корпуса. На основе этого формируется системность и доказательность знаний, то есть их научный характер, а так же качество, влияющее на особенности применения этих знаний – веротерпимость. Состоянию дисциплины, уровню качества преподавания в нашем университете уделяется постоянное и пристальное внимание, постоянно совершенствуются организационные формы, призванные оптимизировать организацию учебного процесса, сплотить нас, таких разных и по-своему уникальных. Эти же эпитеты можно применить и к нашим студентам. Чем же уникальны наши главные участники образовательного процесса?

Из практики преподавания религиоведения на разных факультетах университета сложились некоторые данные о вероисповедном выборе студентов. Так, на специальностях, связанных непосредственно с оказанием различных видов социальной помощи населению («социальная работа», «социальная педагогика», «социальная психология», «дефектология»), процент причисляющих себя к православию максимальный. Наименьше всего студентов, считающих себя православными, оказалось на экономических и юридических специальностях, зато именно по ним наибольшее число мусульман. Представители других религий в наибольшем количестве представлены на специальностях «журналистика» и «иностранный язык». Адептов деструктивных культов пока не выявлено, что го-

ворит, если не об их полном отсутствии в РГСУ, то о здоровом идеологическом климате в студенческой среде, не позволяющем таким движениям открыто заявлять о себе. Такое распределение по специальностям и факультетам студентов, определившихся с вероисповедным выбором, накладывает свой отпечаток на содержание учебных курсов (например, религиоведения) и даже, иногда, на формы и стиль педагогического воздействия, когда необходимо стимулировать учебную активность.

По наблюдениям нескольких лет сделаны предположения о разной степени готовности к усвоению учебного материала по религиоведению и, как итог, разной степени эффективности обучения по данному предмету среди представителей различных мировоззрений. Так, представители традиционных для России религий и атеисты показывают сравнительно низкий уровень интереса к проблемам и разделам курса, не имеющим отношения к выбранному вероисповеданию или (как у атеистов) к тематике в целом. Налицо нежелание анализировать собственный выбор, узнавать аргументы противоположной стороны. Представители нетрадиционных для России христианских деноминаций, напротив, показывают высокую заинтересованность в процессе познания, проявляют активность в процессе учебы.

Главным же образом, нас интересовали другие особенности. Например, как современные студенты определяют свое отношение к традициям народной нравственности, к религиозной вере; как они представляют себе людей, сделавших свой выбор в пользу религии; как они представляют себе жизнь разных людей в соответствии с требованиями нравственности, в том числе и религиозной.

В опросе, проведенном с целью выявить представления студентов о внешнем виде, манере поведения, внутреннем мире верующего человека, приняло участие 124 студента разных факультетов. Соотношение среди опрошенных девушек и юношей (80% и 20%), как думается, изначально предопределило выбор приоритетов, тем не менее, результаты интересны. Из числа опрошенных юношей 60% назвали своей первой зрительной ассоциацией на термин «верующий человек» образ женщины старше 30 лет вплоть до престарелого возраста. 40% юношей ответили, что сразу вспомнили о священниках. Девушки выбрали для дальнейшего описания своих сверстников – молодых людей (25%) и девушек (75%). Все опрошенные отметили в качестве характеристик, которые смело можно считать положительными, строгость и подтянутость внешнего облика, хотя некоторые респонденты описали те же черты в терминах «немодный», «устаревший», «скучный». Другой общей положительной характеристикой верующих людей все опрошенные студенты назвали законопослушность, порядочность, скромность, отсутствие эпатажа в поведении и внешнем облике. Дальнейшие характеристики дают разброс мнений.

Юноши, описывавшие верующих женщин, указали на их акцентированность на темах нравственности, их навязчивое стремление поучать других, но допускать послабления по отношению к себе. Верующие женщины, по мнению опрошенных юношей, скучны в общении и не обладают запасом современной информации, живут прошлым и в нем ищут идеалы и примеры для подражания. С такими людьми респонденты не хотят общаться и иметь среди знакомых. Юноши, описавшие в качестве образа

верующего человека священника, предположили, что предположительно такой тип личности обладает высоким уровнем религиозной и церковной культуры, но она в целом далека от потребностей современной молодежи. В священниках студенты так же предположили стремление властвовать, управлять и скапливать богатства. Респонденты не отвели им роль друга и советчика, но считают, что в некоторых случаях (для опрошенных весьма гипотетических и далеких) – например, смерти близкого человека, любой другой тяжелой утраты – священник может быть консультантом и утешителем для кого-то другого.

Девушки, выбравшие для описания молодых людей, отметили, что они надежные товарищи по учебе, к ним можно обратиться за помощью, но они немодные, неспортивные, несексуальные. В связи с явным приоритетом моральных ценностей, такие молодые люди не рожают надежд на будущее материальное благополучие и не рассматриваются в качестве кандидатов в мужья. С ними можно поговорить на темы, связанные с богословием, мистикой, эзотерикой. Но в их присутствии всегда неудобно за свой внешний вид, слишком громкий смех, пересоленные шутки и т.д., что «мешает общаться». Верующие девушки собрали, по отзывам респондентов, больше всех хороших качеств – они веселы, отзывчивы, умны, прилежны в учебе, готовы прийти на помощь, с ними можно знакомить родителей, друзей и даже любимых. Но им нельзя рассказывать о своих амурных похождениях (они это осуждают), делиться планами приобретения независимости и карьерного роста (они не разделяют таких установок, так как нацелены на создание семьи).

В своей жизни респонденты отводят разное место верующим людям, которых так разносторонне описывали. В ареале дружбы – верующие девушки, на уровне формального реально поддерживаемого знакомства – верующие молодые люди, на уровне формального условно поддерживаемого знакомства – священники. Среди аутсайдеров сфер общения – верующие женщины старшего возраста, контакты с ними предполагаются минимальные, случайные, вынужденные обстоятельствами.

Такая картина обусловлена несколькими причинами. Во-первых, религиозность респондентов, о которой они заявляли ранее, не является сформированной, укорененной. Опрошенные студенты невоцерковлены, не принадлежат ни к одной религиозной общине, не имеют опыта общения с верующей молодежью. В их выборе преобладает давление представлений, обусловленных возрастом, и присущих светской молодежной субкультуре

студенческой среды. Говоря о верующем человеке, они не имеют в виду ни себя, ни членов своей семьи. Это означает, что велика опасность формального и политизированного выбора религиозной принадлежности.

Как же в этих условиях надеяться на межконфессиональный мир, сотрудничество, приоритет нравственности, духовности? Все дело в том, что в современной студенческой среде РГСУ удивительно сочетается прагматизм и романтизм, стремление к материальному успеху и желание выразить лучшие качества личности. Идеалы нравственности живы, но только живы по-новому. К самим себе студенты предъявляют высокие требования, считая главной задачей воспитывать в себе способность прощать (24% в перечне значимых качеств личности), честность (22,3%), справедливость (14,3%), способность бороться со злом (10,9%), способность сочувствовать (10,3%), способность примирять конфликты (8%), щедрость (0,2%). Такую ориентацию на традиционные нравственные идеалы необходимо поддерживать и развивать в процессе обучения и воспитания. С другой стороны, значительная часть студентов думает, что без хитрости и изворотливости, без умения ловчить, в современном мире не прожить. Они даже предполагают научиться этому «ремеслу», но, и это главное, не там, где получают профессиональное образование, считая, что в среде университета пока живы высокие нравственные идеалы.

Таким образом, определенная часть современного студенчества демонстрирует высокую потенциальную готовность к мировоззренческому диалогу и уважительное отношение к религиозным организациям и верующим людям. Для избранной ими сферы профессиональной деятельности это является условием высокой эффективности труда специалиста, и обязательно положительно скажется на их стиле межличностного общения.

Список литературы

1. Вакаев В.А. Конвергенция религиозного и научного мировоззрения в системе образования: возможности и перспективы // Философия образования. – Новосибирск, 2012. – №15. – С.194-199.
2. Ильчугулова Г.З. Особенности ценностного сознания российской молодежи // Научные дискуссии: вопросы социологии, политологии, философии, истории. – М., 2013. – С.111-116.
3. Система потребностей, целей и ценностей студентов и аспирантов вузов России / Под ред. Генкина Б.М. – СПб, 2012. – 264 с.

БУДДИЗМ В КИТАЕ В ПЕРИОД ПРАВЛЕНИЯ СУЙСКОГО ИМПЕРАТОРА ВЭНЬ-ДИ

Марханова Татьяна Фридриховна

переводчик в ООО «Бест плюс», город Улан-Удэ

BUDDHISM IN CHINA IN THE PERIOD OF SUI EMPEROR WEN-DI

Markhanova Tatiyana, a translator in the "Best plus" company, Ulan-Ude city

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассмотрен буддизм в Китае при династии Суй, показаны роль и место буддизма в китайском обществе, охарактеризована позиция буддизма, сложившаяся в период правления династии Суй. В статье приводятся сведения об императоре Вэнь-ди, строительстве буддийских монастырей и дворцовых храмов. Рассматривается отношение Вэнь-ди как с северным, так и с южным духовенством.

ABSTRACT

In the article, Buddhism in China in Sui dynasty is considered, showed the role and the place of Buddhism in Chinese society, was defined a position of Buddhism, which had happened at ruling period of Sui dynasty. In the article is given a historical information about Emperor Wen-di, Buddhist monasteries and palace temple's construction. Special attention is drawn to friendship between Emperor Yang and Buddhist patriarch of Tiantai school Chih-Yi. Its consider Wen-di's relation with both north and south clergy.

Ключевые слова: династия Суй, император Вэнь-ди, буддизм, дворцовые храмы, южный буддизм, северный буддизм.

Key words: Sui dynasty, Emperor Wen-di, Buddhism, palace temples, south Buddhism, north Buddhism.

Ко времени основания династии Суй под «чарами» буддизма оказались все слои населения. Было построено и создано большое количество буддийских монастырей и буддийских образов: статуй, картин, фресок, также доминировали религиозные иконографии. Было написано обширное собрание буддийской литературы. Большая масса верующих покинула свои семьи, чтобы присоединиться к духовенству. Тем не менее, буддизм прошел извилистый путь перед тем как расцвести в период династии Суй. Неблагоприятные события, которые произошли в досуйское время испытали религиозные убеждения Вэнь-ди и назначили ему сыграть историческую роль в хрониках событий китайского буддизма.

Несмотря на растущую популярность буддизма в период Шести династий, имелось скрытое настроение, которое продвигалось в оппозиционную область. При южном режиме династии Лян, Фан Чжэнь 范缜 атаковал фундаментальные положения буддизма Махаяны – жизни, смерти, кармы и души. Современник Фань Чжэня Сюнь Ци 荀濟 даже винил буддизм за упадок Лю Суна 宋朝 420—479 гг. и Южной династии Ци [3, с. 470-472, 480-482]. Но главная угроза для распространения буддизма пришла с Севера. Первая санкционированная государством антибуддийская кампания проходила уже в середине пятого века, во времена правления Тай У-ди 太武帝 (Tuoba Tao, 423-452) Северная Вэй. Более века спустя произошла вторая антибуддийская кампания в 574 году. Правитель Северной Чжоу У-ди 武帝 (Юйвэнь Юн 宇文邕, 560-578) склонил монаха-вероотступника Вэй Юаньсуна 衛元嵩 и даосиста Чжан Бина 張賓 к принятию ряда мер в отношении буддийской церкви, уничтожая при этом как сутры, так и иконы. Хотя У-ди и запретил буддизм, даосисту Чжан Бину не удалось сделать убедительным аргумент для действий. Возможно, чтобы показать свою беспристрастность (непредвзятость) У-ди также включил даосизм в запрет. Воздействие на буддийскую церковь было разрушительным:

Когда буддизм и даосизм были впервые запрещены, буддийских и даосских адептов было приказано секуляризировать. Имущество Трех драгоценностей (саньбао 三宝) было разделено среди министров и других подчиненных, буддийские и даосские монастыри, ступы и храмы были дарованы принцам и князьям [6].

Несмотря на строгость, эти первоначальные антибуддийские меры имели только ограниченное воздействие благодаря относительно маленькой территории Северной Чжоу. Но позже император У-ди присоединил огромную территорию Северной Ци в нижней долине Хуанхэ, так он установил запретную кампанию в недавно завоеванной земле с гораздо более губительными положениями для религии.

Эти репрессивные меры, однако, не поменяли долговременную тенденцию роста буддизма в Северном Китае. Запретительная религиозная политика начала давать сбой вскоре после смерти У-ди в 578 году. Его преемник

Сюань-ди 宣帝 (Юйвэнь Юнь 宇文贇, 578-579 гг.), негодующий о строгом порядке, в котором он вырос, сделал заявление об ослаблении запрета на создании буддийских и даосских статуй в 579 году. На шестой месяц 580 года недавно вззошедший на престол молодой император Цзин-ди 靜帝 (579-581) официально утвердил, как буддизм, так и даосизм. Императорский указ был издан от его имени в первый месяц 581 года. «...восстановить буддизм и даосизм, восстановить статуи Будды и Тяньцзуна. Главный министр Ян Цзянь, а также Чжи Цзан 智藏, Лин Гань 靈幹 и другие из монастыря Чжи Ху 陟岵 должны постричь в монахи двести двадцать человек». Символическим значением было присутствие на церемонии Ян Цзяня, фактического правителя Северного Китая и будущего Вэнь-ди. Восстановление буддизма в Северной Чжоу от имени Цзин-ди было без сомнения работой Вэнь-ди [9].

Публичная поддержка буддизма Вэнь-ди возможно была стратегическим шагом – он хотел повысить поддержку со стороны буддийского духовенства. Но за этим шагом была его твердая вера в догматы религии. Неудивительно, что его рождение и детство было тесно связано с буддизмом. В буддийском источнике записано:

Монахиня из монастыря Праджня 般若 в префектуре Тун 同洲 (местность в Дали, провинция Шанси) известная как Чжи Сянь 智仙 отличилась в медитации дхьяна, и точно угадывала судьбу и неудачи людей. Когда Вэнь-ди (Ян Цзянь) родился в монастыре, Чжи Сянь сказала Тайцзу (Ян Чжун, отец Вэнь-ди), «Этот мальчик защищен Небом Будды (fotian 佛天)», и соответственно дайте ему имя Налуюян 那羅延 (nārāyaṇ; герой божественной силы). Тайцзу [затем пожертвовал свой дом для создания монастыря и] передал ей на воспитание сына [Вэнь-ди]. Однажды мать Вэнь-ди пришла за ним и была в ужасе, увидев его преображенным в дракона, и уронила его на землю. Монахиня не смогла ничего сказать, «Вы напугали моего сына, и это может стать препятствием к его завоеванию Поднебесной». Когда [Вэнь-ди] подрос [в возрасте шести-семи лет], [монахиня] тайно ему сказала, «Религия изображения (xiangjiao 像教) будет уничтожена, все духи и боги направятся на Запад. Ты обретешь статус чрезвычайной высокой знати. Буддийская дхарма будет временно потушена и будет зависеть от твоего возрождения». Когда Чжоуский У-ди упразднил религии, монахиня (Чжи Сянь) в конечном итоге спряталась в доме Вэнь-ди [7].

Этот отрывок основан на докладе дворового дневника Вэнь-ди, написанного редакционным директором (чжужцо лан 著作郎) Ван Шао 王劭, чья работа заключалась в ведении летописи дворовых событий и решений. Помимо стандартного мифа о драконе, связанного с ранним детством династического основателя, в целом отрывок может считаться достоверным. Очевидно, родители Вэнь-ди были набожными буддистами. Действительно, Вэнь-ди провел годы формирования личности под опекой буддийской монахини (его второй матерью) в религиоз-

ной среде, это и оказало глубокое влияние на формирование его характера и религиозных убеждений. Когда начался запрет на религии в 574 году, Вэнь-ди взял Чжи Сянь под свое крыло. Этот факт, если бы был замечен, мог поставить под угрозу карьеру Вэнь-ди, несмотря на его сильное положение. Итак, это можно объяснить только с точки зрения его глубокого чувства благодарности и его преданности к религии [1, с. 141].

На протяжении своего правления, Вэнь-ди оставался энергичным сторонником буддизма. Одна из распространенных проблем, стоящих перед буддийским сообществом в начале его царствования, это мятежные возмущения анти-буддийского запрета предыдущего времени, которое оставило большое количество буддийских икон поврежденными или фрагментированными. Вэнь-ди сделал ответственными местных чиновников за собрание и доставку обломков буддийских статуй в монастыри, где им был бы предоставлен надлежащий уход [8]. Таким образом, он заявил в указе:

Различные дхармы обширны, и по сути едины, но в сострадательных поступках они все еще [различаются между] общественными и частными. Начиная с этого дня, везде где будут создаваться достойные работы, пусть они будут построены с единой [общественной и частной] поддержкой Поднебесной. Мы должны учесть их [строителей] желания, не пытаюсь сделать различие [между ними и нами]. Будем молиться, чтобы все двери к просветлению вели к одинаковой цели [10].

В дополнение к его безоговорочной финансовой поддержке буддийских строительных проектов, Вэнь-ди также пообещал оказать поддержку частным стремлениям.

Из монастырских проектов, спонсируемых Вэнь-ди, случай с монастырем Дасиншань заслуживает пристального рассмотрения. Как выдающийся национальный монастырь (гуосы 國寺) в династии Суй он был назван в честь столицы и административного района, в котором он находился. Вэнь-ди установил его расположение на месте Храма Предков, т.е. расположил монастырь к востоку от северо-южной оси. Символическая связь с родовым поклонением не только предполагает глубокое почтение Вэнь-ди к религии, но и передача его сыновних чувств к Будде, который благословил его при рождении.

Также являясь непревзойденным спонсором монастырей и статуй, Вэнь-ди сыграл важную роль в упорном пополнении рядов духовенства. Для него светская власть двора Суй и религиозный авторитет буддийской церкви были равны по статусу. Это позволило ему расширить поддержку увеличивающихся посвященных. Он заявил мастеру Винайя (люши 律師) Линцзану 靈藏, являющийся значимой буддийской фигурой на севере, «твой ученик (Вэнь-ди) является не рукоположенным (не имеющим духовного сана) сыном Поднебесной, а мастер Винайя является религиозным сыном Поднебесной. Ты можешь свободно посвящать всех, кто хочет выйти из материального мира». Как и число посвященных, возросших в десятки тысяч, Линцзан успокоил сомневающихся, аргументируя это более высокими моральными соображениями, «мастер Винайя превратил людей в благодетельных. Этот император останавливает людей от совершения зла. Цель одна». Между тем Вэнь-ди отказался от всех церемониальных требований для Линцзана в его контакте с императором.

Позже даже буддийские ученые винили Вэнь-ди, что он зашел слишком далеко.

Рассмотрим отношения с южным духовенством. В начале 590 года, сразу после завоевания династии Чэнь, Вэнь-ди издал указ, в котором он заявил о своей поддержке религии и вознес достоинства Чжи И, самого видного южного монаха:

Когда У-ди из Северной Чжоу уничтожил религии, этот император поклялся себе укреплять ее [религию]. После получения Мандата Неба, [он] немедленно возродил религию. Мастер [Чжи И] покинул земной мир, чтобы развивать себя и изменить других. Эта надежда [императора], что мастер должен продвигать этику сангхи, чтобы осветить Великий Путь [5].

Так как Вэнь-ди стремился распространить свою про-буддийскую политику на юге и успокоить буддийскую общину, он обратился к лидеру церкви, чтобы оказать свою поддержку. Касательно накопления достойных работ и успешной поддержке, и содействию посвященных, Вэнь-ди был непревзойденным. Даже Лянский У-ди 梁武帝 (самый преданный буддист) меркнет в сравнении. За время правления Лянского У-ди, в общем было построено 2846 монастырей, 82700 монахов и монахинь посвятились в духовный сан. Во времена правления Вэнь-ди, однако, приходится строительство 3792 монастырей, и компиляция 132086 цзюаней, также имелось самое большое количество монахов (230000) за одно правление (см. таблицу 1) [11].

Но такая беспрецедентная поддержка Вэнь-ди также предполагала, что буддизм не существует отдельно от государства, он не является независимым. Дело заключается в моменте создания должности датун 大统 (главный инспектор) ведущий правительственный чиновник, отвечающий за буддийское духовенство и монастыри. Назначение главного государственного лидера буддийской церкви было давней традицией еще со времен Шести династий. Во времена Северных династий, это назначение именовалось как шамэньтун, даожэнь 道人 тун или чжаосюань 昭玄 тун, во времена Южных династий как сэнчжэн 僧正 или сэнчжу 僧主. В период Тяньбао (550-559) Северной Ци система шитун (десять руководителей) была создана из высокопоставленных руководителей датун. [2, с. 88-90]. Вскоре после запрета религии в 574 году, династия Суй во главе с Вэнь-ди установила свою собственную систему шитун, которая по сути была возрождением системы Северной Ци. Вэнь-ди назначил мастером Винайя Сэнмэна 僧猛 в качестве первого датуна династии Суй в 581 году. По символическим причинам, Вэнь-ди расположил датуна в первом монастыре государства, Дасиншань в Дасинчэне. Без сомнения, существование там датуна предполагает некоторую официальную связь. Но назначение Сэнмэна, согласно его биографии «не было достаточным, чтобы повысить его авторитет» [12]. Назначенные религиозные чиновники всегда сами были видными монахами, также могли и отказаться от предложения [13]. При назначении Сэнмэна на должность датун, Вэнь-ди был в первую очередь обеспокоен тем, как распространить и защитить Закон Будды, а не то как позволить Сэнмэну взять под контроль религию от имени государства. Четкие цели функций датуна не ясны. Судя по сохранившимся данным, действовать как саморегулируемое тело, назначенного двором.

Таблица 1

Монахи и монахини рукоположенные		Сутры в цзюанях		статуи		Построенные монастыри
		скопирован- ных	восстанов- ленных	сооруженных	восстановленных	
Вэнь-ди	230000	132086	115590	106580	1508940	3792
Ян-ди	6200			3850	101000	193

Другой пример в качестве доказательства политической манипуляции религии является указ, изданный в 583 году, в котором Вэнь-ди предусмотрел конкретные сроки периодических религиозных событий в спонсируемых государством монастырях. Это показывает намерение Вэнь-ди воспользоваться существующими буддийскими институтами для продвижения своих собственных намерений. Тем не менее, намерения были в частности религиозного характера – периодическое запрещение убийства живых существ во время ритуальных хождений, происходящих в спонсируемых государством буддийских монастырях. Несмотря на постоянную поддержку буддизма Вэнь-ди, неблагоприятно повлияло северное воцарение на буддийскую общину на Юге, хотя в целом религиозная политика при династии Суй была благоприятная. Выравнивание Цзянкана по указу Вэнь-ди означало уничтожение многочисленных буддийских сооружений внутри и вокруг этого великого города. Государственными усилиями было сделано снижение запасов монастырей. Так в записях «Продолжение жизнеописаний выдающихся монахов» указано:

После завоевания Суй и умиротворения юга, были выпущены государственные указы, направленные на реформу: «В префектуре допускаются только два государственных монастыря. Все другие Sanghāgāmas должны быть упразднены». Монах Хуэйцзюэ 慧觉 боялся, что многие места Ваджра (монастыри) могут быть уничтожены. Он пропутешествовал сотни шэ 舍 (1 шэ=30 ли) без перерыва, чтобы доложить его учителю и привлечь внимание [к этому указу]. В последствии был выпущен указ, который великодушно удовлетворял его [Хуэйцзюэ] запросы [остановить выполнение указа] [14].

Вполне может быть, что чиновники династии Суй в непосредственном ведении издали указ от имени правительства сдерживать южное буддийское духовенство. Однако, это не следует рассматривать как указ, шедший напрямую от Вэнь-ди, чья директива выпускать указы чжао (詔) или рескрипты чи (敕). Невозможно узнать, кто был за этим потенциальным разрушительным решением. Но благодаря своевременному вмешательству Вэнь-ди это было отменено.

Заметным исключением благоприятной политики Вэнь-ди к буддизму было его отношение к Школе Трех этапов (sanjie jiao 三階教) основанной Синьсином 信行. В 600 году, Вэнь-ди выпустил указ о запрете двух сутр школы Трех этапов, автором которых являлся Синьсин, вероятно из-за его якобы доктринальном инакомыслии и подрывных потенциалов. В связи с тем, что ключевая доктрина школы Трех этапов считалась еретической даже в русле буддизма, попытка Вэнь-ди запретить эти сутры не должна рассматриваться как уклонение.

Возможно в то время Вэнь-ди питал политические намерения в отношениях с духовенством в целом, Вэнь-ди имел долгосрочные планы по объединению своей империи с помощью чрезмерного вероисповедания [4, с.

71]. В действительности Вэнь-ди действовал подобно индийскому царю Ашоке, переусердствовать с намерением защиты и расширению буддизма, чем расчет императора согнуть духовенство под контролем государства. Основной характеристикой его буддийской политики была разноплановая концепция объединения церкви и государства, т.е. сливание божественной силы и светской власти, вместо подчинения светской властью церкви.

Чтобы лучше понять отношение Вэнь-ди к буддизму, разъясим сравнение его подхода с ранним правителем Лянским У-ди (502-549), возможно самым пылким имперским сторонником буддизма в китайской истории. Оба щедро поддерживали буддизм и оба имели пожизненную страсть к религии, которая была переведена на конкретные дела. Тем не менее, по религиозным срокам правление Вэнь-ди заметно отличалось от правления У-ди тем, что в то время как Вэнь-ди поддерживал свою политическую силу как Сын Неба, У-ди затемнял границы между светскими людьми и духовенством. Тем не менее, Вэнь-ди не разделял религиозного фанатизма Лянского У-ди, его указы, запрещающие кровопролитие в определенные священные даты, амнистия несовершеннолетних преступников и замена смертных приговоров являлась свидетельством его усилий править в соответствии с буддийской концепцией закона.

Список литературы

1. Chen Yinke 陈寅恪, Wu Zhao yu fojiao 武曩与佛教, Jinmingguan congkao erbian 金明官丛稿二编 1980, p. 141.
2. Lan Jifu 蓝吉富. Suidai fojiao shi shulun 隋代佛教史述论. Taipei: Taiwan shangwu yinshuguan, 1993, p. 88-90.
3. Tang Yongtong 湯用彤. Han-Wei Liang-Jin Nanbeichao fojiao shi 汉魏两晋南北朝佛教史. Beijing: Zhonghua shuju, 1955, p. 470-72, 480-82.
4. Wright, Arthur. The Formation of Sui Ideology. In Chinese Thought and Institutions, edited by John King Fairbank. Chicago: The University of Chicago Press, 1957, p. 71.
5. Источники на китайском языке:
6. 佛祖统纪. 志磐 (Song). 39.360a
7. 佛祖统纪. 志磐 (Song). 38.358 c.
8. 佛祖统纪. 志磐 (Song). 39.359b.
9. 佛祖统纪. 志磐 (Song). 39.360b-c.
10. 周书. 令狐德棻 (Tang) 8.132.
11. 歷代三宝纪. 费张房 (Sui). 12.108a.
12. 辯正论. 法琳 (Tang). 3.503, 509.
13. 续高僧传. 道宣 (Tang) 23.631a.
14. 续高僧传. 道宣 (Tang) 9.496.
15. 续高僧传. 道宣 (Tang) 12.516b.

СУЩНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ КОММУНИКАТИВНОГО ПРОСТРАНСТВА КУЛЬТУРЫ

Мостицкая Наталья Дмитриевна

кандидат культурологии, доцент, Московский государственный институт культуры, г. Химки

THE ESSENCE AND CONTENT OF THE COMMUNICATIVE SPACE OF CULTURE

Mostitskaya Natalia, Candidate of Science, assistant professor, of Moscow state Institute of culture, Khimki

АННОТАЦИЯ

В статье предложен синтетический подход рассмотрения понятия «коммуникативное пространство», используются методологические концепции В. Жебита, Д. Пивоварова, Г. Почепцова, а также представителей многих научных школ в качестве отправных теорий для дальнейшей интерпретации феномена коммуникативного пространства культуры в соотношении с понятием «энергия». Сущность коммуникативного пространства культуры явлена как символическое пространство языковых форм, которые выполняют функцию информационно-энергетических каналов, обеспечивающих условия сохранения и выживания культуры как системного организма, рассматриваемого в экстрасоматическом контексте.

ABSTRACT

The author interprets the phenomena: "kommunikative space of culture", "energy", "space". The author uses a synthetic approach and analyzes the methodological concept V. Zebeta, D. Pivovarova, G. Pocheptsov and other scientists. The essence of the communicative space of culture is, in the author's opinion, the symbolic space of characters of the language. Signs function as the information-energy channels, which provide conditions for the conservation and survival of the culture. Culture is defined in the article as a system body, covered in extrasomatic context.

Ключевые слова: коммуникативное пространство культуры; сущность; энергия; пространство

Keywords: the communicative space of culture; nature; energy; space

Процессы глобализации современного мира как конструирования некоторой общей коммуникативной системы касаются всех процессов жизни, в том числе и научной практики. Если в эпоху Нового времени секуляризация культуры послужила отправной точкой для развития науки и ее дифференциации по различным отраслям, то современные глобализационные процессы запускают иную логику развития научной практики, совершая попытки поиска синтетических конструкций, объединенных общим понятийным аппаратом. Как бы то ни было, но в связи с синтезом знаний из различных областей науки появляется необходимость уточнения, казалось бы, общеизвестных понятий. В частности, в данной статье предлагается рассмотреть словосочетание «коммуникативное пространство культуры», сформулировать дефиницию, используя различные методологические подходы, исходя из понимания сущности и содержания данного явления. То есть, речь идет о попытке научного синтеза, в рамках обозначенной этим понятием проблемы.

Методологический аппарат исследования по названной теме включает различные подходы, объясняющие сущность и содержание данного феномена («коммуникативное пространство культуры»). А именно, с одной стороны, - традиционные дефиниции культуры, теоретические концепции культуры антрополога Лесли Уайта, современного философа Д. Пивоварова; с другой стороны, - теорию коммуникации Г. Почепцова, концепции лингвофилософии, теорию К. Гирца, новейшую теорию «нелинейных коммуникаций» В. Жебита, а также философские концепции по данной проблематике в рамках истории развития научных исследований проблемы.

Понятие «коммуникативное» [6] означает, прежде всего, способность к коммуникации, которая понимается в двух значениях: первое - связывать что-то через материального посредника (например, железнодорожные коммуникации), и второе - общение между людьми, прямое или опосредованное через средства информационной связи (например, телевизионные коммуникации). В том

числе, односторонняя передача информации также называется коммуникацией (СМИ). В теоретической модели под коммуникацией понимают процессы перекодировки вербальной в невербальную и невербальную в вербальную сферы (Г. Почепцов). Исследователями делается акцент на функциональной специфике коммуникации, состоящей в том, что, благодаря ей, осуществляется принуждение кого-либо к выполнению определенного действия. Также коммуникация рассматривается как «обмен сигналами, низкого уровня энергиями» в физическом пространстве (Г. Почепцов). Помимо популярных дефиниций недавно Владимиром Жебитом введен термин «нелинейная коммуникация», который синтезирует модели коммуникации, разработанные в рамках синергетики, квантовой механики, психологии. В концепции «нелинейной коммуникации» автор дает новое решение проблемы коммуникации, утверждая, что данная концепция позволит иначе оценить и интерпретировать происходящие социальные процессы в обществе, поскольку в качестве базовой основы коммуникационных процессов используются принципы энергетического и информационного взаимодействия [2].

Интерес к новым концепциям не случаен, поскольку и в философской терминологии встречается понятие «энергия», и в научной. С одной стороны, в античности актуален интерес к «энтелехии», «эросу», в средневековой патристике концепция «энергии» рассматривается у Иоанна Дамаскина [1] далее исихазм разрабатывает эту идею, в рамках которой рассматривается энергия. С другой стороны, для физиков разработка понятия «энергия» - одна их актуальных тем, в частности, явленная как «пространство-энергия» [8]. Поэтому логично было бы предположить, что в современной научной практике актуальным становится осуществление синтеза концепций, относительно общих понятий.

Возвращаясь к теме коммуникации как энергии, рассмотрим концепцию В. Жебита в сопоставлении с философскими моделями. Выделим ряд положений, которые предлагает автор.

Так, формами энергоинформационного обмена автор называет разговорную речь, письменность, электромагнитные волны. При этом «коммуникация» рассматривается как «природообусловленное перманентное состояние энергоинформационного обмена между объектами пространства; свойство, объединяющее все материальные и нематериальные объекты вселенной. Каждый объект вселенной является энергоинформационной системой и участником коммуникации с прочими объектами» [2]. Данная дефиниция позволяет автору сделать вывод, что существует единое пространство коммуникации.

Сам термин «пространство» [3] является философской категорией из области онтологии, а поэтому и дефиниции данного термина усложнялись на протяжении веков, в зависимости от появления новых парадигмальных установок, отвечающих на вопросы бытия. Так, если в языческой культуре при доминирующем мифологическом мировоззрении феномен пространства раскрывался через противопоставления «верха» и «низа», интерпретируемых не только как физическая реальность, но и как сакральное пространство духовного невидимого, то в период становления философской картины мира в античную эпоху вводится понимание пространства как условия для движения атомов, а также «естественном месте, к которому стремится каждое тело» [9]. В средневековой философии пространство рассматривается как созданная в акте творения непространственная субстанция. В эпоху возрождения появляется понятие абстрактного пространства. Такая концепция позволяет наблюдателям создавать собственные системы отсчета. В философии нового времени интересна идеалистическая точка зрения Гегеля, который рассматривает пространство как абстрактную характеристику инобытия идеи, лишенную каких-либо качественных определений и полагающую истинное во внешней рядоположенности моментов, при этом пространство действительно лишь в движении, а потому вне категории времени им не рассматривается. Начиная с Нового времени, эмпирическая наука, разрабатывала материальную концепцию пространства, изучая его характеристики в рамках пространственно-временного континуума. В то же время термин «пространство» используется метафорически в различных гуманитарных науках как условие существования какой-либо формы бытия, описываемого обыденным языком и в нестрогих параметрах, в большей части напоминающих мифологическое описание пространства. Многозначность термина «пространство» в гуманитарных науках увеличивается именно благодаря изучению его «нематериальной природы» - духовной сферы общественной жизни, что в мифологической картине мира было связано со сферой сакрального. Таким образом, категория «пространство» рассматривается во всех сферах научного знания, каждое из которых привносит свою систему значений, а поэтому и методологически целостного основания для общей дефиниции найти сложно. В то же время в качестве одной из попыток объединить теории из гуманитарных и естественнонаучных сфер, являются концепции, рассматривающие в качестве субстанциональной основы мира - энергию. Таким образом, и пространство может быть понято как форма существования энергии. Привлекательность теории В. Жебита связана именно с этим основополагающим понятием, которое он рассматривает в качестве онтологической основы коммуникативного процесса.

Исходя из всех вышеизложенных рассуждений, разумно предположить, что коммуникативное пространство – это форма жизни как обмена энергиями. Рассматривая понятие «коммуникативное пространство культуры», введем новое значение в это словосочетание, расширив данную дефиницию.

Понятие «культура» также многовариантно и многозначно, поэтому здесь актуален выбор предпочтительной методологической модели, в частности, философское определение культуры как «идеалообразующей стороны жизни людей» (Д.В. Пивоваров) [4]. Представляется, что данный концепт наиболее оперативный, поскольку рассмотреть идеал здесь можно как установку человека в своей жизнедеятельности на определенные цели, сформулированные в культуре, и уже предполагающие в своей основе способы и средства их достижения.

Возвращаясь к теории Жебита, используем его тезис, раскрывающий коммуникацию общения как «процесс создания общей коммуникативной системы посредством согласования Целей участников для коллективного достижения новой Цели через суммирование энергоинформационных потенциалов сторон коммуникации» [2]. Данный тезис позволяет поговорить об интерпретации понятия «культура» посредством термина «энергия». Концепция «нелинейной коммуникации» предполагает рассмотрение общения коммуникатора и аудитории в виде процесса, структурирующего изначальный энергодисбаланс и поляризованное состояние системы, что позволяет объединить аудиторию относительно общей цели, тем самым установить баланс. А вот достичь этого энергодисбаланса, по мнению автора, возможно, ориентируясь на иерархию ценностей аудитории, которые имеют символическое обозначение в знаках языка и зависят от различных характеристик культурного уровня человека.

Этот культурный уровень зависит от наличия различных символических знаковых систем, позволяющих интерпретировать происходящие в окружающем мире процессы, а также фиксировать акты самосознания человека. В данном случае актуально определение культуры, как «идеалообразующей стороны жизни людей». Именно культура задает знаковые системы интерпретации событий, уточняющих понятие «коммуникативное пространство культуры», а способность человека к символизации [10] проявляется в конструировании «семиосферы» как пространства знаков и символов, существующих в духовной реальности. Каждому объекту, созданному человеком присуща символически-знаковая интерпретация, то есть в пространство культуры объект входит благодаря возможности «раскодировки» интерпретации знаковой стороны объекта. В противном случае он рассматривается как артефакт с потенциальным значением, но не прочитанным и не раскодированным. Потребность считывания знаковой составляющей с объекта является условием существования культуры. Не случайно, именно Слово (Ев. Ин. 1:1) лежит в основе культуры как онтологический принцип существования духовной субстанции культуры, как «семиосферы».

Таким образом, пространство культуры включает, с одной стороны, материальные носители знаков, а, с другой стороны, систему интерпретации, которая и осуществляется благодаря различным информационным каналам.

Надо отметить, что понятием культуры охватывают все сферы человеческой деятельности, ориентированной

на выживание человека в мире природного окружения, в социуме и в сфере глубин своего «Я». Если использовать концепцию «нелинейных коммуникаций», основанную на формировании энергобаланса, то культура может быть представлена как деятельность, ориентированная на поддержание энергобаланса, а значит и предполагающая формирование общих целей, удерживающих консенсус в социальных и других коммуникациях. Таким образом, культура – это условие создания стойких энергетических систем, способных к выживанию. В то же время она является идеалообразующей стороной жизни людей и системой ценностей, и способностью человека к символизации. Следовательно, в качестве суммативного определения можем отметить, что ценности культуры, представлены в нашем сознании как иерархически выстроенные системы символизации, которые обеспечивают сохранение и воспроизводство энергобаланса, суть и содержание которого есть субстанциональная основа жизненного пространства. Таким образом, сущность коммуникативного пространства культуры как формы жизни, есть символически представленная иерархическая система коммуникаций, обеспечивающих ей энергобаланс, необходимый для функционирования и продолжения жизни в условиях материального мира.

В философской традиции термин «энергобаланс» не используется. Тем не менее, переводя данное определение, в другую терминологию можно отметить, что коммуникативное пространство культуры – это иерархическая система языковых конструкций и коммуникационных каналов, обеспечивающих потребную целостность культуры как «второй природы».

Итак, коммуникативное пространство культуры – это объект исследования в рамках философского обоснования именно методами лингвофилософии, культурологии. В то же время необходимо отметить, что межпредметная специфика данной темы не позволяет ограничиться только данным направлением и системой методов, а требует включения также разработок ученых, касающихся проблем энергии – как субстанциональной основы мира.

В итоге мы приходим к выводу, что суть коммуникативного пространства культуры состоит в обеспечении

жизненными силами культуры как системы и организма, где информационно-энергетические каналы выполняют связующую функцию и составляют само пространство культуры, рассматриваемое в экстрасоматическом контексте как символическое пространство языковых форм.

Содержательный аспект коммуникативного пространства культуры логично раскрывается из обозначенного смысла, а именно: включает иерархию символически обозначенных ценностей культуры, материальные формы коммуникационных каналов, а также систему языковых структур, передающих вербальную, невербальную информацию и метаинформацию. Таким образом, описание коммуникативного пространства культуры также непосредственно будет связано с описанием позиций, представленных в содержании.

Литература

1. Дамаскин Иоанн Точное изложение православной веры.– М.: Братство святителя Алексия; Ростов-на-Дону: Приазовский край, 1992.
2. Жебит В. Нелинейная коммуникация и социум – режим доступа к изд.: <http://www.psycho.ru/library/58>
3. Никулин Д.В. Пространство /Новая философская энциклопедия: В 4 тт. М.: Мысль. Под редакцией В.С. Степина. 2001.
4. Пивоваров Д.В., Медведев А.В. История и философия религии. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. пед. ин-та, 2000.
5. Почепцов Г.Г. Теория коммуникации. – М.: Рефлбук, Ваклер, 2001.
6. Ремизов В.А., Садовская В.С. Основы коммуникативной культуры. – М.: ВЛАДОС, 2011.
7. Уайт Лесли Понятие культуры. URL://lib.unidubna.ru/search/files/phil_ (Дата обращения 21.01.2015)
8. Фащевский А.Б Физика энергии. – режим доступа к изд.: http://afk-intech.ru/docs/FIZIKA_ENERGII.pdf
9. Философия: Энциклопедический словарь. - М.: Гардарики. Под редакцией А.А. Ивина. 2004.
10. White L.A. Energy and the Evolution of Culture//The Science of Culture. N.Y., 1949.

НАУКА И ЦЕННОСТИ SCIENCE AND VALUES

Позднева Светлана Павловна

доктор филос. наук, зав. Кафедрой, Саратовский государственный университет, г. Саратов

Маслов Роман Владимирович

доктор филос. наук, профессор, Саратовский государственный университет, г. Саратов

АННОТАЦИЯ

Цель настоящей статьи – обозначить ведущую роль ценностей в науке как феномену культуры. К числу неоспоримых фактов в настоящее время относится переориентация современной науки на человека. Изучение причин возросшего внимания к субъекту в научном познании приводит к расширению исследований в области философии культуры и проблемы взаимовлияния науки и искусства. Влияние искусства на науку идет по линии ориентации на наглядные образы-модели, влияние на лаконичность и образность стиля научных концепций, использование принципа симметрии как оптимального кода научной информации и особых эстетических критериев оценки научных теорий.

ABSTRACT

The purpose of this article - to identify the leading role of values in science as a phenomenon of culture. Among the indisputable facts now refers reorientation of modern science on man. The study of the causes of the increased attention to the

subject in scientific knowledge leads to the expansion of research in the philosophy of culture and issues of mutual influence of science and art. The influence of art on science goes through orientation to visual images of models, the impact on the brevity of style and imagery of scientific concepts, the use of the principle of symmetry as the optimal code of scientific information and special aesthetic criteria for evaluating scientific theories.

Ключевые слова: наука, искусство, ценности

Keywords: science, art, values

Проблема ценностей в научном знании имеет давнюю историю. Мы далеки от того, чтобы объявлять ценность основой и фундаментом всякой культуры, но признаем ее ведущую роль в культуре.

Первым иерархию ценностей установил И. Кант, включив в нее логические, эстетические, этические и религиозные. Исследователи называют различные иерархии ценностей – духовные, научные, нравственные, локально-групповые, витальные, социальные, политические, моральные, религиозные, эстетические, витальные, духовные, моральные и др.. Все они едины в одном – взаимосвязь научных, нравственных и художественных ценностей – триада Истины, Добра и Красоты – составляет одну из центральных проблем культуры. М. С. Каган, исследуя этические ценности, подчеркнул, что «все этические ценности – Добро, Благородство, Справедливость и т. п. проявляются в поступках человека, совершенных по отношению к другому человеку, но характеризуют не внешний облик, не «тело» этого поступка, а его внутренний импульс, его духовную мотивацию...» [2, С.107]. Ортега-и-Гассет отметил: «Наука – первая ступень на пути разрешения проблемы человека, мораль – вторая ступень, искусство это попытка добраться до самого сокровенного, тайного» [4, С.66]. Эти мысли дают нам нить рассуждений для анализа ценности в науке.

Наука, с одной стороны, феномен культуры, стимулятор ее развития, а с другой – она сама зависит от состояния культуры и состояния общества. Диапазон оценок роли науки в обществе чрезвычайно широк – от признания достижений науки как меры национального престижа до чисто субъективных эмоциональных оценок как «дочери удивления и любопытства» (Луи де Бройль) и «способа удовлетворения личного любопытства за государственный счет» (Я. Б. Зельдович). Если раньше занятия наукой были «нашей страстью», то теперь все чаще исследователи пишут о «маргинализации» науки в современной культуре [3]. Несомненно, одно – социальный заказ на творчески активную личность требует пристального внимания к науке как специфическому феномену культуры.

Наука как феномен культуры может быть рассмотрена в четырех аспектах – мировоззренческом, аксиологическом, этическом и информационном. Касаясь связи науки и мировоззрения, важно исходить из социального характера познания и присутствия в нем мировоззренческих детерминант. Общий процесс развития знания как своеобразного диалога двух культур – естественнонаучной, с одной стороны, и гуманитарной – с другой, приводит к необходимости четко различать философские, методологические, общенаучные и организационные сюжеты в познании. В связи с существенной переориентацией общественного сознания происходит поворот в мировоззренческих установках ученого. Философия как фундамент мировоззрения, как «схваченная в мысли эпоха» позволяет во взаимосвязи науки, культуры и общественного прогресса выделить гуманистический вектор науки,

ее нацеленность на человека, его потребности и интересы.

Человеческое видение мира, ориентация науки на общечеловеческие ценности обнаруживается и при обращении к истории науки. Наука – исторически развивающийся объект. Судьбы человечества невозможно осмыслить без обращения к истории науки: тесное переплетение естествознания и философии как «традиции высокого размышления» о знании в античной культуре, своеобразии науки и личности ученого в средневековой культуре, специфически-человеческое измерение мира в науке и искусстве Ренессанса, Новое время «первой научной революции» со своей парадигмой научности и личности ученого, и, наконец, взаимодействие наук и проблема лидера наук акцент на гуманистические и общечеловеческие ценности – в современную эпоху глобальных проблем и поиска единства научного знания. История науки, таким образом, свидетельствует о четкой соотносительности идеалов научности с ценностями культуры.

Ориентация на общечеловеческие ценности обнаруживается при выяснении взаимосвязи науки и нравственности. Этика науки, ее исторические и эпистемологические параллели показывают, что сциентизм и антисциентизм как ориентация отдельных ученых – крайности, которые усиливают остроту нравственной ответственности за результаты открытий. Особое внимание необходимо уделить исследованиям на стыках научных дисциплин, а также там, где возможны революционные прорывы в технологии, изменяющие характер научно-технического развития. Именно здесь велика опасность разрыва между ростом научно-технического потенциала общества и нравственно-гуманистическими идеалами. Важно освободить мышление ученых от претензий на истину в последней инстанции. Лишь тогда, когда наука развивается свободно, она обогащает общество ценностями, обеспечивает расцвет общества во всех областях.

Остановимся более обстоятельно на первых двух аспектах науки мировоззренческом и аксиологическом. Диалог естественнонаучной и гуманитарной культур существенно сместил акцент в сторону гуманитарного знания, что несколько ослабило интерес к исследованиям в области естествознания. Этому способствовало также и категорическое утверждение некоторых авторитетов в области философского знания, с одной стороны, что философия занимает лидирующее положение по сравнению с наукой, а с другой, что современная наука, в принципе, исключает вопросы, наиболее животрепещущие для человека, а именно вопросы о смысле или бессмысленности человеческого существования (Э. Гуссерль, М. Вебер). Однако работы по философии науки, хотя и менее интенсивно, но все же ведутся как в отечественной, так и зарубежной литературе.

Во-первых, установлено, что в настоящее время существенно меняется статус и положение науки в обществе. Наука приобретает не только техногенный, но и су-

щественно человеко-размерный характер, и хотя инвариантом остается объективность исследования и главная цель – поиск истины, изменения претерпевает, прежде всего, соотношение истины и нравственности и появляются специальные, моральные параметры науки и техники (Э. Агацци). Во-вторых, общепризнан широкий социокультурный контекст современного научного знания, без которого немислимо его обстоятельное осмысление (Н. Злобин). В-третьих, на повестку выдвигается проблема анализа категориального аппарата науки в связи со становлением междисциплинарного поля исследования – синергетики (Г. Хакен).

В этом аспекте актуален вопрос о соотношении трех областей, в которых реализуется человеческое мышление – науки, искусства и философии. Первым обозначил дилемму науки и философии М. Хайдеггер. Он подчеркнул, что математическое (естественнонаучное) знание не строже историко-филологического, хотя у первого есть характер «точности», не совпадающий со строгостью. Субъектом научного знания является человек, который вносит «установку и вторжение», обеспечивающее остроту «присутствия» в научную экзистенцию. М. Хайдеггер считает, что «как и искусство, наука не есть просто культурное занятие человека. Наука – способ, притом решающий, каким для нас предстает все, что есть...» [6, С.16-17]. Сравнивая истину метафизики и истину науки, М. Хайдеггер полагает, что истина метафизики обитает в «... бездонном основании человеческого бытия» и «поэтому до серьезности метафизики со всей ее строгостью науке еще очень далеко».

Ж. Делез и Ф. Гваттари [1], со своей стороны, подчеркивают, что теперь нельзя однозначно считать привилегией философии конструирование концептов, скорее надо уяснить различие науки, искусства и философии по отношению к центральной категории философии и науки – хаосу. Искусство заключает кусок хаоса в раму, делает из него составное целое, которое становится осязательным и из него извлекает хаотичные ощущения. Наука же заключает хаос в систему координат, делает хаос реферированным, и он становится Природой, откуда она извлекает хаотичные переменные. Определяющей чертой хаоса является не столько отсутствие порядка, сколько бесконечная скорость, с которой рассеивается упорядоченная форма. Это не пустота, не небытие, а виртуальность, содержащая в себе все возможные частицы и все возможные формы.

Философия хочет сохранить бесконечную скорость, чтобы придать виртуальному специфическую консистенцию. Наука, наоборот, отказывается от бесконечной скорости, чтобы добиться референции, способной актуализировать виртуальное. Искусство стремится создать такое конечное, которое даст бесконечное, способное очертить эстетическую композицию.

И, наконец, укажем на историю научного знания в работе Р. Рорти «Философия и Зеркало природы». По его мнению «философия есть дисциплина, выносящая приговор науке и религии, математике и поэзии, разуму и чувству, находя для каждой из этих областей подобающее ей место» [5, С.157].

Переориентация современной науки на человека – факт неоспоримый. Если раньше наука была безразлична к личности исследователя, то теперь понимание механизма научного творчества немислимо без активного включения субъекта в ткань исследования. Этот процесс

нашел выражение в изучении взаимодействия эмоциональной и рациональной программ в научном творчестве, в выяснении особенностей современного типа рациональности (К. Хьюбер), в изучении парадоксальных судеб современного научного знания (Г. Башляр, П. Рикер), в исследовании морального измерения науки и техники (Э. Агацци).

Изучение причин возросшего внимания к субъекту в научном исследовании необходимо приводит к существенному расширению исследований в области философии культуры вообще (Х. Ортега-и-Гассет, Г. Гадамер, Г. Зиммель и др.) и проблемы взаимовлияния науки и искусства, в частности. Логика обсуждения должна сводиться к тому, что активное включение эмоционального, образного восприятия субъекта в строго логический, абстрактно-понятийный процесс познания может быть объяснено через влияние искусства на науку. Это влияние, как мы покажем, идет как в плане эмпирическом, так и теоретическом – по линии воспитания способности к наглядным образам и интуитивным ассоциациям, влияния на лаконичность и образность стиля изложения научных концепций, включения в арсенал основных логических принципов – принципа симметрии, и, наконец, создания эстетических критериев истинности научных теорий.

Первый момент – влияние искусства на науку через воспитание способности к наглядным образам и интуитивным ассоциациям. С одной стороны, можно представить способность к образному наглядному восприятию как попытку увидеть в знакомом образе аналог изучаемого явления. Однако не всякое неизвестное можно исчерпать с помощью известного. Нужна фантазия особой природы, которая обеспечила бы явно непредставимое в рамки привычного, чувственно воспринимаемого. В воспитании такой фантазии нуждается наука, и здесь она вправе ожидать помощи от искусства. В этом отношении удачно определение искусства как разведчика новых форм мышления в науке (Г. Волков). Это выражение следует понимать, как способность кодировать информацию, во-первых, в условиях дефицита информации, в условиях, когда отказывается «работать» абстрактно-понятийное мышление, и, во-вторых, в необычных образах-моделях изучаемых явлений, имеющих в арсенале средств искусства.

С парадоксальной ситуацией мы имеем дело в случае интуитивного открытия. Ученые установили, что логика способна лишь выводить следствия. А научное открытие – всегда скачок, переплетение логического и нелогического, дискурсивного и интуитивного мышления. Интуиция призвана заполнить недостающие звенья в логической цепи доказательств. В условиях неинформативности, когда сложившихся понятий и принципов недостаточно, мы вынуждены обращаться к искусству. И устремляемся мы туда не только за новыми понятиями (как считает И. Акчурин), а, по-видимому, и для получения наглядного образа объекта. Наука обращается к искусству за способами кодирования информации. Будучи в силу своей природы более склонной к аналитическому восприятию, она испытывает недостаток в целостном, наглядном способе ее выражения. Арсенал средств искусства оказывается для науки одним из возможных источников для передачи непредставимого наглядными моделями.

Переходим к следующему моменту – о влиянии искусства на лаконичность и образность стиля изложения

научных концепций. В литературе утвердилось мнение, что образность стиля изложения научных концепций существует лишь в целях упрощения, популяризации. Образ в науке несет определенную смысловую нагрузку, популяризируя, и поэтому играет второстепенную роль. Такое представление является лишь первым приближением к истине. Если попытаться глубже вникнуть в проблему, то окажется, что функция образов в науке не такова. В науке существует множество специфических образов – понятий: электронное облако, п-мезонная шуба, туннельный эффект, электронная сетка, волна-пилот и т. д. Эти образы являются своеобразным синтезом понятий, почерпнутых из житейского языка и той специфически научной интерпретации, которая составляет сущность нового понятия. Этот синтез не представляет простого переноса нового содержания в новую форму, а являет образец «снятия» этой формы, превращение в качественно иную дефиницию. Такое понятие выступает как визуальная, объемная модель объекта. В выработке таких моделей не последнюю роль играет общая эрудиция ученого, развитость его способности к истинно художественному мышлению.

Влияние искусства на науку идет и по линии лаконичности, сжатости стиля изложения научных концепций. Действительно, в подлинно художественной фразе обязательно присутствует определенный дефицит информации, которая устраняется с помощью точно наведенных ассоциаций. По-видимому, порожденные фантазией ученого, образы научного языка стремятся подражать искусству в способности кодировать информацию в максимально емких, лаконичных формах.

Теперь еще об одной сфере пересечения науки и искусства. История общечеловеческой культуры свидетельствует о том, что у науки и искусства есть общий исходный источник, имеющий как познавательную, так и эстетическую ценность – принцип симметрии. Американский искусствовед Д. Хэмбидж называет симметрию частью грамматики художественного языка. Симметрия широко используется в искусстве в музыке (традиционно – в фугах), в живописи (билатеральная симметрия составляет основу композиции многих произведений), в архитектуре, в прикладном искусстве.

В науке принцип симметрии играет еще более значительную роль, становясь основным логическим принципом научного познания, метапринципом. Мы склонны объяснить это тем, что симметрия оказывается одним из

возможных эффективных оптимальных способов кодирования информации, к чему стремятся и наука, и искусство. Симметрия, как показал еще Гегель, необходимо связана как с тождеством, так и с разнообразием. В этом плане она используется в качестве оптимальных экономических форм. Нелишне напомнить и чисто утилитарные признаки красоты – пользу, выгодность и, наконец, простоту, что также присуще симметрии.

И, наконец, остановимся и на последнем аспекте влияния искусства на науку – эстетических критериях истинности научных теорий. В общем случае оценка научной теории проводится как в отношении ее внешней формы – компактности математического аппарата, так и в отношении ее внутренней структуры – наличия минимального количества исходных постулатов и т. д. Критерии простоты и красоты срабатывают и на первом, предварительном этапе творчества, при выборе математического аппарата, который будет положен в основу будущей теории, и на заключительном этапе, когда происходит осмысление теории в рамках логической структуры научного знания в целом.

Мы показали, что влияние искусства на науку идет по линии создания наглядных образов, влияния на лаконичность стиля изложения научных концепций, использования симметричных форм как оптимальных способов кодирования информации и создания специфических эстетических критериев оценки научных теорий. Возможно, это лишь один из возможных подходов к исследованию ценностей в науке, и дальнейшая разработка проблемы обнаружит новые и неожиданные аспекты их взаимосвязи и взаимодействия.

Список литературы

1. Делез Ж., Гваттари Ф. Что такое философия? М.: Мосты культуры, 1999. 479 с.
2. Каган М. С. Философская теория ценностей. СПб.: Петрополис, 1997. 205 с.
3. Наука в культуре. М., 1998.
4. Ортега-и-Гассет Х. Эстетика. Философия культуры. М.: Искусство, 1991. 588 с.
5. Рорти Р. Философия и Зеркало Природы. Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1997. 320 с.
6. Хайдеггер М. Время и бытие. М.: Республика, 1993. 447 с.

РОЛЬ И МЕСТО ПОНЯТИЯ «ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ» В ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ

Пуя Юлия Валерьевна

Доктор философских наук, профессор, РГПУ им А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург

THE ROLE AND PLACE OF THE CONCEPT OF "DECISION MAKING" IN CONTROL THEORY

Puiu Iuliia Valerievna, doctor of philosophical Sciences, Professor, Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg

АННОТАЦИЯ

В статье исследуются актуальные проблемы философских оснований понятий «управленческое решение», «принятие решений». Рассматриваются требования, предъявляемые к этим понятиям и факторы, влияющие на их формирование.

ABSTRACT

The article deals with topical issues of the philosophical foundations of the concepts of "management decision", "decision making". Consider the requirements to these concepts and factors influencing their formation.

Ключевые слова: решение, управленческое решение, принятие решений, функции решения, содержание решений.

Keywords: decision, management decision, decisions, functions, solutions, content solutions.

Цель и смысл всякого управления состоят в том, чтобы путем специального, целенаправленного воздействия на объект управления добиться его функционирования в желательном для управляющей системы направлении. Решить эту задачу можно только в том случае, если методы управления, выбранные субъектом управления, способны вызвать в объекте управления желаемые результаты. Следовательно, методы управления всегда вторичны, производны от объекта управления.

Таким образом, сущность и специфика метода управления определяются природой и особенностями объекта управления. Но это возможно только в том случае, если мы уже располагаем определенной суммой знаний об этом объекте, его природе, характере, особенностях, ведь именно на них мы собираемся воздействовать. Без наличия этих знаний сознательное и целенаправленное управление невозможно. Вот почему в теории управления важно определить объем и содержание понятий «решение» и «принятие решений»

Понятие «решение» представляет акт выбора и одновременно его результат, отраженные в определенной концептуально заданной системе координат. Это понятие, с одной стороны следует отличать от производных от него понятий, таких как, «принятие решений», «процесс принятия решений». С другой стороны, следует помнить, что осознать глубину и особенности функционирования данного понятия можно только в связи с другими понятиями. Так, если сузить понятие «решение» до понятия «управленческое решение», можно рассматривать уже более жесткие характеристики полученного понятия. Например, под управленческим решением можно понимать порядок и способы выполнения поставленной задачи, определяемой лицом, принимающим решение. Существуют и другие варианты выделения основных характеристик понятия «управленческое решение». Так, например, управленческим решением называется «решение, принятое в социальной системе и направленное на следующие сферы: - стратегическое планирование, - управление человеческими ресурсами, - управление производственной и обслуживающей деятельностью, - управленческое консультирование, - коммуникация с внешней средой» [1, С. 14-15]. Можно спорить о том, насколько адекватно отражена специфика управленческих решений в приведенных определениях, но важнее понять, что обсуждение особенностей проблем принятия решений надо рассматривать как специфическую форму интеллектуальной деятельности человека.

Очевидно, что не менее многозначным является и понятие «принятие решений». Истоки его разработки так же исходно принадлежали психологии. И несмотря на важность понимания данного понятия, его аутентичного определения с точки зрения философии найти невозможно. В психологических словарях даются различные характеристики данного понятия. Они могут связываться с волевым актом формирования последовательных действий, направленных на достижение определенной цели.

Реализация цели соотносится с процессом уменьшения уровня неопределенности на основе преобразования, переработки информации. Принятие решений действительно неотделимо от воли, умения воспринимать и обрабатывать информацию. Вместе с тем основные характеристики процесса принятия решений не могут быть сведены только к их психологическим составляющим. Глубина и сложность понятия «принятие решения» практически раскрывается в контексте деятельности по управлению сложными системами, современными организациями и человеческими ресурсами. Данный процесс становится кульминацией любой управленческой деятельности.

Попытки конструирования четкого определения понятия «процесс принятия решений» предпринимались в различных теоретических областях деятельности человека. Схематическое обозначение такого положения дел уже а priori позволяет сделать вывод, что нет и не может быть единственного определения понятия. Обращение к источникам лишь подтверждает сделанный вывод. С точки зрения психологии, к числу важнейших характеристик процесса принятия решения будут принадлежать идеи, связанные с осознанием проблемы и выбором между выдвигаемыми альтернативами.

Таким образом, очевидно, что принятие решений представляет собой сознательный выбор из имеющихся вариантов или альтернатив направлений действий, сокращающих разрыв между настоящим и будущим желательным состоянием организации. Данный процесс включает много разных элементов, но непременно в нем присутствуют такие элементы, как проблемы, цели, альтернативы. Данный процесс лежит в основе планирования деятельности организации, так как план – это набор решений по размещению ресурсов и направлению их использования для достижения организационных целей.

Принятию решения присущи сознательная и целенаправленная деятельность, поведение, основанное на фактах и ценностных ориентациях, взаимодействие членов организации, включенность процесса принятия решений в другие процессы. Процессу принятия решения присущ ряд важных функций, которые неразрывно связаны с функциями самого управления. Тем не менее, следует особо сказать о них:

- это управление процессами, происходящими внутри организации;
- это управление процессами взаимодействия организации с внешней средой;
- это непосредственное управление организацией. Следует так же отметить, что для того, чтобы быть эффективным, то есть достигать поставленных целей, решение должно удовлетворять ряду требований:
 - быть реальным, то есть исходить из достижимых целей, реально располагаемых ресурсов и времени;

- содержать механизмы реализации, то есть содержание решений должно включать разделы, охватывающие организацию и контроль при принятии решений;
- быть устойчивым по эффективности к возможным ошибкам в определении исходных данных;
- готовиться, приниматься и выполняться в реальном масштабе времени тех процессов, которыми управляют;
- быть реализуемым, то есть не содержать положений, которые сорвут исполнение в результате порождаемых им конфликтов;
- быть гибким, то есть изменять цель и алгоритмы ее достижения при изменении внешних и внутренних условий;
- предусматривать возможность верификации и контроля исполнения.

На организацию процесса разработки управленческого решения могут влиять следующие факторы:

- личностные оценки руководителя – они содержат субъективное ранжирование важности, качества или блага;
- среда принятия решения;
- информационные ограничения.
- поведенческие ограничения;

- негативные последствия - принятие решений во многих отношениях является искусством нахождения эффективного компромисса. [3, С. 33].

Таким образом, организационное содержание решения проявляется в том, что должна быть четко определена система организации работ по разработке и принятию решений. Наличие типовой технологии разработки и реализации решений позволяет установить и закрепить права, обязанности и ответственность по выполнению отдельных работ. Социальное содержание решения заключается в том, что любые решения, которые обеспечивают достижение технических и технологических целей, прямо и непосредственно оказывают влияние на людей, а во-вторых, эффективность и результативность решения в значительной степени зависит от того, как решение воспринимается работниками, которые должны его исполнять. [2].

Список литературы

1. Дикарев В.И. Управленческие решения в предпринимательских структурах. – СПб.: Астерион, 2007.
2. Пую Ю.В. Философия манипулирования. - СПб, Изд-во Политехн. Ун-та, 2009.
3. Смирнов Э.А. Разработка управленческих решений. - М., 2001.

СТРУКТУРА ЯЗЫКОВОГО ДЕЙСТВИЯ И ЕГО РОЛЬ В ПОЗНАВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Романенко Роман Александрович

аспирант, Ульяновский Государственный Университет, г. Ульяновск

THE STRUCTURE OF LANGUAGE ACTIVITY AND ITS ROLE IN COGNITIVE PROCESSES

Romanenko Roman Aleksandrovich, PhD Student, Ulyanovsk State University, Ulyanovsk

АННОТАЦИЯ

В статье определяется активная роль языка в процессе познания. Раскрывается понятие языкового действия как психофизиологического многоэтапного акта, лежащего в основе языковой игры и языка в целом. Выделяются сознательные и внесознательные языковые действия. Описываются стратегии языкового поведения.

Ключевые слова: язык; познание; языковое действие; сознание.

ABSTRACT

This paper argues for the active role of language in cognitive processes. The paper considers the language activity as a multi-stage psychophysiological process that underlies the language game and language in general. Conscious and unconscious language activities are defined. Finally, the strategies of linguistic behaviour are described.

Key words: language; cognition; language activities; consciousness.

Проблема роли языка в процессе познания может быть переформулирована как проблема языка в процессе преодоления незнания. Область знания человечества необъятна для одного человека, но и эта область ничтожно мала по сравнению с окружающей ее бесконечным незнанием, неизвестным. Часть знаний передается человеку обществом и человек пассивно ее воспринимает. Но большую часть знаний мы вынуждены активно добывать сами, вычленять ее из сферы неизвестного и приспособлять это знание в пользу своей жизни, так как много из того что неизвестно и не познано может нести опасность и угрозу. Не все, что известно обществу легкодоступно отдельному человеку, и здесь для того, чтобы приобщиться к тому, что было открыто до него, ему необходимо активно добиваться этого.

С самого рождения ребенок прислушивается к миру, лопочет ему в ответ. Через несколько лет языковая активность выражается в задавании вопросов. Вопрос ребенка «что это?» демонстрирует эту активность, волю к преодолению непонятого и сокрытого. Тип языкового действия, который можно обозначить как формулировка вопроса, в данном случае является непосредственной реакцией на восприятие неизвестного. Это не тот вопрос, который содержит мнение и уже предполагает определенный ответ (например, вопрос учителя к ученику).

Как физические «движения, имеющие какой-то реальный смысл, в преобладающем большинстве преодолевают какие-то внешние силы (тяжести, трения, сопротивления противника), уже полностью неподвластные действующей особи и не предусмотримые для нее» [1,

internet]), точно так же в гносеологическом аспекте человек противостоит тем непознанным или недостаточно познанным силам и явлениям, которые воздействуют на него, стремясь изменить их в потребном ему отношении.

«Говорить на языке значит действовать» [2, с. 30], лингвистическое действие едино и не должно расчленяться на две природы, познание зависит от физиологических особенностей познающего субъекта. Исходя из этих посылок знакативизма и теории языковых игр, напрашивается сопоставление физиологической и лингвистической активностей. Известны попытки бихевиориста Дж. Уотсона представить мысль, да и познание вообще, как деятельность речевого аппарата [5, с.395]. Но сравнением двух активностей мы не преследуем далеко идущую цель каким-либо образом определить мысль. В первую очередь хотелось бы знать, что представляет собой «лингвистическое действие».

Действительно, при сравнении физических действий с лингвистическими обнаруживаются некоторые сходства, благодаря чему складывается более ясное представление о языковом действии. Рассмотрим такую физиологическую черту как изменчивость навыковых действий. Физиологам известно, что не существует кинематических стереотипов, что каждое движение по-своему «оригинально» и даже «с младенчества освоенных актов, как ходьба, достаточно было от приглядки перейти к применению точной аппаратуры, чтобы обнаружить, что ни один шаг не идентичен другому даже на гладком месте, не говоря уже о ходьбе по неровной дороге» [1, internet]. Эта изменчивость присуща и языковым действиям, речь идет не только о произнесении звуков. В духе Витгенштейна представим следующую ситуацию:

Некто А просит В пятьдесят раз произнести слово «заяц». В удовлетворяет просьбу и в момент 50-кратного произнесения А замечает, что слово «заяц» произносится В по-разному, то на выдохе, то на вдохе, то громче, то тише, то быстрее, то медленнее и т.д. Можно возразить: лингвистическое действие включает в себя смысловое содержание и, несмотря на разное звуковое выражение слова «заяц», смысл слова остался неизменным. Тогда А спрашивает у В, какого зайца тот имел в виду, когда произносил слово 49 раз, того же самого зайца который представлялся перед первым произнесением слова? Скорее всего, В ответит, что не представлял никакого конкретного зайца и произносил слово «автоматически». Скептик опять возразит: что в таком случае языковое действие В было неосознанным или необдуманым. Но ведь В произнес именно слово «заяц», а не «кролик» или «волк» и именно 50 раз подряд! У нас нет оснований считать, что действия В были неразумными, они соответствовали требованиям А.

Предположим, А усложняет задачу и просит В перед каждым произнесением слова «заяц» вызывать в себе образ зайца, и так 50 раз. Теперь В представляет мультипликационного зайца, потом зайца которого он видел на охоте, на пятый раз это может быть только голова зайца или игрушка-заяц. Возможно он каждый раз представляет одного и того же зайца. Но может ли В серьезно утверждать, что каждый раз он представляет одинаково четко и ясно одного и того же зайца с одинаковой окраской, одинакового размера?

Тем не менее В представляет зайца, а не волка! – Конечно, но и шаги при ходьбе, несмотря на разнообразные физиологические характеристики, определяются как шаги, а не каждый раз как нечто иное.

Эта, стилизованная под философствование Витгенштейна языковая игра, демонстрирует: а) значительную «внутреннюю связность» различных когнитивных и физических процессов; б) что универсализма (в радикальном виде) категорий может и не быть даже в рамках одной языковой игре. Тогда возникает вопрос: могут ли языковые игры рассматриваться как связующие звенья языка и реальности?

В концепции Витгенштейна больше всего смущает употребление термина «языковая игра» к ситуациям, которые могут с таким же успехом быть названы «когнитивными играми» или, как выразился А.А.Никифоров, «онтологиями», которыми мы попеременно пользуемся и выбираем в зависимости от конкретной ситуации [4, с. 41]. Утверждая, что «говорить значит действовать», необходимо прояснить понятие «действовать».

Из приведенной выше языковой ситуации можно констатировать внутреннюю связность языковых и когнитивных действий. Стандартным определителем этой связной структуры языкового действия, по аналогии с двигательным действием, может являться языковая задача. Тогда любое языковое действие может быть представлено как пятиэтапный процесс:

1. Этап восприятия и оценки ситуации;
2. Этап определения цели преобразования: что посредством активности индивида должно стать вместо того, что есть;
3. Этап определения что надо сделать;
4. Этап определения как это сделать, с помощью каких языковых средств;
5. Этап реализации языкового решения.

Первый и второй этапы представляют собой постановку языковой задачи. Задача не тождественна восприятию ситуации, имеет больший информационный объем. Группа людей может «играть в одну языковую игру», однако языковое поведение будет различным у каждого из них, чему нетрудно найти примеры.

Третий и четвертый этапы – это этапы программирования решения определившейся задачи.

Программа языкового действия по ходу реализации может меняться в связи с изменчивостью ситуации и несовершенством самой программы. Этапы перехода от ситуации к языковому действию, равно как и к любому физическому действию, не предполагают наличие и активность высокоорганизованных нервных систем. «Те же этапы также имеют место и в таких примитивнейших действиях, как, например, охота хищной рыбы за живой добычей. Здесь налицо и ситуация, воспринимаемая в нужной форме и мере, и двигательная задача, и программа ее решения. Как именно кодируется то и другое в нервных приборах хищной рыбы или летучей мыши, нам совершенно неизвестно, но бесспорно, что для их действительности не нужны ни сознательность, ни особенно высокая нервная организация» [1, internet]. Когнитивные невербальные процессы могут участвовать в различных языковых действиях, в разной степени обуславливать микроэтапы, однако нет прямой зависимости языкового действия от этих процессов.

Все языковые действия можно выстроить в ряд по признаку значимости для них внешнего входного стимула, и, как следствие, непосредственного влияния языковой установки. С одного края этого ряда будут находиться языковые действия, обуславливаемые стимулом и языковой установкой: крик о помощи, стон от резкой боли, восклицание от радости или испуга. С другого края обнаружим языковые действия независимые от внешнего стимула, где языковая установка играет опосредованную через интеллектуальные процессы роль: сочинение стихотворения, истолкование текста и т. п. Здесь языковая программа и часто даже сама инициатива определяется человеком самостоятельно.

Посередине разместятся языковые акты, стимулируемые внешними сигналами. Зависимость смыслового содержания этих актов от пускового сигнала неоднозначна и имеет разную меру. Например, ответ на приветствие, может быть симметричен и вписываться в схему стимул – реакция: «Привет!» - «Привет!», а может включать еще и намерение втянуть приветствующего в беседу: «Привет!» - «Привет! Как дела?». Во втором случае следует действие с программой, в меньшей мере, связанной по значению с пусковым сигналом «Привет!».

Перемещение вдоль такого ряда языковых действий совпадает с постепенным переходом от пассивных актов к проявлениям все возрастающей степени активности.

Относительно этапа определения цели преобразования (второй этап языкового действия) следует иметь в виду вероятностную модель будущего, образуемую комплексом нервных процессов. Такой «комплекс существует и играет важнейшую роль в том активном воздействии на окружающий мир» [1, internet], которое демонстрирует язык в процессе преодоления незнания. Вероятностный характер модели будущего объясняется изменчивостью ситуации. Однако языковая задача, определяемая индивидом, категорично устанавливает один единственный исход из складывающейся ситуации. Так активность, направляемая противопоставлением вероятностной модели будущего и определившейся языковой задачи, представляет собой динамику борьбы индивида за нужный ему результат. «Эта борьба ведет к понижению энтропии системы, включающей в себя индивида и его непосредственное окружение, т.е. представляет собой всегда негэнтропический процесс» [1, internet]. Одним из условий характера борьбы является временной промежуток реализации языкового действия и степень сложности языковой задачи. С усложнением задачи и удлинением

промежутка времени, на который делается попытка предвосхищения, возрастает мера активности субъекта.

Стратегия языкового поведения зависит и от интенсивности развертываемых событий. Необходимость для субъекта быстрого выбора стратегии, отсутствие времени на скупую оценку также является причиной конфликта и противодействия.

Далее, сам бытийный контекст («языковая игра») изменчив, независим от действий субъекта, что сказывается на постоянстве конфликтной ситуации индивида с окружением.

Таким образом, говорить на языке значит не просто действовать, а противодействовать. Язык – это форма борьбы, средство преодоления незнания и непонимания.

Общность языка одного народа казалось бы предполагает возможность трансцендентальной всеобщей языковой задачи, а значит и построения модели будущего учитывающей всех носителей данного языка. Такая трансцендентальная задача должна исключать конфликт между привлеченными в ее решение индивидами. Однако в достижении всеобщей цели конфликты индивидов не только не сглаживаются, напротив, требуется разжигание и усиление противоборства для повышения индивидуальной активности. Выполнение трансцендентальной задачи (обогащение культуры, накопление опыта и т.п.) напрямую зависит от созданий условий препятствования и подавления индивидуальных стремлений, но не с целью тотального подчинения индивидуальных интересов, а с целью стимулирования индивидуальной активности. «То, что выходит наружу в разговоре, есть постоянно повторяющееся покушение ввязаться во что-нибудь и связаться с кем-нибудь. Но это означает: подвергать себя чему-нибудь (ставить под угрозу)» [3, internet].

Список литературы

1. Бернштейн Н. А. Пути и задачи физиологии активности. URL: <http://a-mov.ru/papers/bernstein-ocherk-11-puti-i-zadachi-fiziologii-aktivnosti.html> (дата обращения 17.02.2015)
2. Витгенштейн Л. Философские исследования – М.: Астрель, 2011. – 347 с.
3. Гадамер Х.-Г. Текст и интерпретация. URL: <http://filosof.historic.ru/books/item/f00/s00/z0000037/st001.shtml> (дата обращения 17.02.2015)
4. Никифоров А. Л. Чувственно-вербальное построение мира/Язык – знание – реальность. – М, 2011. С. 9 – 66
5. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. – СПб: Питер, 2000. – 720 с.

ФЕНОМЕН «ОРГАНИЧЕСКОЙ СВОБОДЫ» В ФИЛОСОФСКО-ЭТИЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ А. ДЖ. БААМА

Сомкин Александр Алексеевич

доктор философ. наук, доцент, Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, г. Саранск

Сомкина Алла Николаевна

Преподаватель, Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, г. Саранск

Somkina Alla, Lecturer, Ogarev Mordovia State University, Saransk

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена анализу основных положений концепции «органической свободы» современного американского философа-гуманиста А. Дж. Баама (1907 – 1996). Раскрывается специфика понимания данного духовного феномена, выводятся его философские и концептуальные основания.

ABSTRACT

This article analyzes the main provisions of the conception of «organic freedom» of a contemporary American philosopher and humanist A. J. Bahm (1907 – 1996). The authors display the specificity of understanding of this spiritual phenomenon, its philosophical and conceptual bases.

Ключевые слова: свобода, органический подход, американская философия, личность, мораль.

Key words: freedom, organic approach, the American philosophy, personality, morality.

Свобода является одной из важнейших философских категорий, характеризующих сущность человека и его бытие. Она предполагает возможность личности поступать в соответствии со своими собственными побуждениями, а не вследствие внешнего принуждения. Диапазон понимания этого феномена чрезвычайно широк – от полного отрицания самой возможности свободного выбора (в концепциях бихевиоризма) до обоснования «бегства от свободы» (Э. Фромм), в условиях современного общества. В философско-этической традиции проблемы моральной свободы рассматривались как комплекс вопросов о возможности и способности человека быть самостоятельной, творческой, самостоятельной личностью, несущей ответственность за своё поведение в условиях его природной и социальной детерминированности [1, с. 306].

В связи с вышесказанным значительный интерес имеет оригинальная концепция «органической свободы» современного американского философа-гуманиста Арчи Дж. Баама (1907 – 1996), являющегося представителем особого течения – органицизма. Он трактует идею свободы несколько в ином ключе. Согласно его точке зрения, «свобода есть способность делать то, что Вы хотите делать» [4, р. 159]. Казалось бы, ничего оригинального в такой трактовке нет. Подобное понимание свободы восходит ещё к либерализму XVIII в., обязанного своей чрезвычайной жизнестойкостью исключительно той критической энергии, с которой он обрушивается на закостенелый мир обычаев и авторитетов, освобождая в процессе этого крушения миллионы новых свободных личностей, впервые начинающих жить собственной жизнью. Такая свобода признаёт за индивидом право на неограниченную никем другим деятельность.

Более того, столь популярная интерпретация свободы, на первый взгляд, открывает дорогу нравственному релятивизму и снимает все моральные ограничения, детерминирующие поведение людей. Однако, по А. Дж. Бааму, это вовсе не так. Данное определение нельзя рассматривать отдельно от его нравственной концепции [3, с. 39]. Он детально поясняет его следующим образом:

а. Слово «способность» включает в себя и «умения», и «возможности»: различие между «внутренними» и «внешними» способностями А. Дж. Баам обозначает как «умения» и «возможности». «Если, например, я сижу в комнате с восьмифутовым потолком, а хочу подпрыгнуть на двадцать футов, то, естественно, не смогу этого сделать, поскольку мне мешает потолок. Но я также не могу этого сделать, так как мне не хватит мускульной силы. Отсюда, я являюсь дважды неспособным. То есть, я не способен прыгнуть таким образом, потому что мне не хватает возможностей и умений» [4, р. 159].

- b. Глагол «делать» можно заменить глаголом «получать», «быть» или любым другим. То есть, Вы свободны, когда Вы можете получить то, что хотите получить; быть тем, кем хотите быть; стать тем, кем хотите стать и т.д.
- c. «Вы» обозначает Ваше личностное «Я». То, что составляет Ваше «Я», и то, как Вы сами понимаете его, может отличаться в разные моменты времени под влиянием многочисленных факторов. То, что подразумевается под «свободой», определяемой в терминах Ваших способностей получить то, что «Вы» хотите получить, может или должно меняться в зависимости от изменения самого «Я». Но, в той степени, в какой есть нечто, что остается неизменным в течение всего периода существования «Я» определяет «свободу» как неизменную.
- d. «Хотения» (желания) могут быть разными: временными и продолжительными, сознательными и неосознанными, эгоистичными и направленными на благо общества. Однако все они, по А. Дж. Бааму, имеют единую основу в системе духовных ценностей личности. Именно «истинные намерения» определённо составляют то, чего Вы хотите больше всего.
- e. «Что», или в более общем смысле «всё, что», связано с желаниями. Здесь А. Дж. Баам добавляет только, что оно относится ко всему, обозначенному существительным, глаголом, прилагательным или причастием, поддающемуся описанию или нет, частному или общему, лично для Вас или других, Вселенной в целом и т.д. [4, р. 159–160].
- Такая трактовка свободы, по мнению А. Дж. Баама, является наиболее полной и всеохватывающей, соединяющей в себе рациональные стороны всех других философских направлений, среди которых он выделяет ряд основных. Проанализируем их вкратце с целью выявить их ключевые положения.

1. Отсутствие ограничения. «Наиболее простым и очевидным определением "свободы", – пишет А. Дж. Баам, – выступает негативное: "отсутствие ограничения". Под "ограничениями" понимается широкий круг не только физических, но и социальных ограничений, указывающих возможный допустимый предел нашим действиям и делающих нас несвободными. Такая трактовка свободы характерна для индуизма, джайнизма и буддизма» [4, р. 161].
2. Индетерминизм. В этой теории добровольное действие интерпретируется как этическое, а вынужденное выводится за рамки морали. Различие

между добровольным (осозанным) и вынужденным поступком заключается в том, что последнее вызвано к существованию чем-то другим, помимо нашей воли. Обычным доводом, приводимым в данном случае, является утверждение, что-то, что причинно обусловлено и детерминировано – не свободно, а то, что свободно, должно быть беспричинным. Тогда свобода означает недетерминированное бытие. Воля свободна, когда ничто не лимитирует её действие. «Ваш выбор будет свободным, если никто и ничто не вынуждает Вас совершать его, предпочитая одну альтернативу другой» [4, p. 163].

3. Само-детерминизм. Под «свободой» иногда понимают самодетерминацию или самопричинность. «То есть, – пишет А. Дж. Баам, – если мои действия находятся под влиянием внешних по отношению ко мне причин, я не свободен, если внутренних, то, напротив, свободен» [4, p. 165]. Поступки могут быть причинно обусловленными, но в той степени, в какой причины выступают в качестве собственных, т.е. частью «Я», тогда индивид – свободен [4, p. 165].
4. Соответствие способностей и возможностей. Существует два вида «способностей»: те, что внутри нас («умения») и те, что вне нас («возможности»). Здесь свобода описывается в некотором фундаментальном смысле, как состоящая в соответствии между способностями и возможностями. Поскольку «свобода» означает «способность делать то, что Вы хотите делать», то Вы можете обладать такой способностью только, если у Вас есть требуемые «возможности» и необходимые «умения». Причём эти два аспекта должны присутствовать одновременно, т.к. ни возможностей без умений, ни умений без возможностей для реализации свободы недостаточно [4, p. 165–166].
5. Подчинение. Существует много разных точек зрения, которые сходятся в том, что «свобода» состоит в подчинении «низшего» «высшему» или в служении чьих-либо меньших интересов и ценностей чьим-либо более высоким интересам и ценностям. Данное положение согласуется с утверждением, о том, что внутренние духовные ценности личности являются первичным источником всякой потребности, желания и долженствования, и для человека естественно стремиться к самому лучшему. Подобной позиции, по А. Дж. Бааму, придерживаются теологи, рационалисты, представители романтизма и т.д. [4, p. 168].
6. Деятельность «свободного агента». Согласно этому направлению, свобода состоит в волеии признать себя в качестве агента, инициатора своего действия. Её отличие от «самодетерминизма» состоит: 1) в том, чтобы быть «свободным агентом» нужно инициировать причины, а не просто относиться к ним, как к своим собственным; 2) чтобы быть «свободным агентом» нужно быть не только причиной результатов, но также необходимо определить источник причинности как внутренний в себе и выступать по отношению к нему порождающей его силой; 3) самое важное состоит в том, что только

«свободный агент» способен нести ответственность за свои поступки [4, p. 171–173].

Концепция «органической свободы» воплощает в себе все положительные утверждения рассмотренных направлений и отвергает их негативные положения. Органическая свобода А. Дж. Баама включает идеи отсутствия ограничений, как внешних, так и внутренних. И хотя внутреннее и внешнее суть противоположности и способны выступать пределом друг для друга, она принимает их в себя как составляющих все виды наших ограничений. Однако такие вещи, как закрытые двери или усталость, делающие нас несвободными в осуществлении наших желаний могут быть средством свободы, если они помогают реализовать наше стремление побыть в одиночестве или отдохнуть от тяжёлой работы. Отсюда следует, что отсутствие ограничений иногда освобождает нас, а иногда, напротив, уменьшает нашу свободу. Более того, мы чувствуем несвободу не только когда ограничения фрустрируют наши желания. Но и желания сами приводят к провалу, если мы хотим того, чего не можем иметь и, таким образом, являются источником нашего чувства несвободы. Свобода от желаний в подобных обстоятельствах означает подлинный вид свободы как свободы воли.

В итоге осуществляется свобода выбора между двумя альтернативами, обе из которых желанны, но только одна реально достижима. Это влечёт за собой крах той из них, которую нельзя осуществить. Отсюда, свобода, понимаемая как обладание большими желаемыми альтернативами, из которых можно выбрать, имеет своим результатом также несвободу, определяемую как неспособность добиться реализации большинства из предлагаемых возможностей [5].

Индетерминизм, трактуемый как полное отсутствие детерминизма (причинной обусловленности) отвергается А. Дж. Баамом в качестве только отрицающего. Исходная посылка полемики «свобода – детерминизм», согласно американскому философу, заключается в том, что принято считать эти понятия противоположными. Так, если Вы детерминированы, Вы несвободны и, наоборот, Вы свободны, когда ничто Вас не ограничивает. Тогда, полагает учёный, существует три альтернативы: 1) Вы полностью детерминированы и, следовательно, несвободны; 2) Вы свободны и тогда частично не детерминированы; 3) Вы дуалистичны, обладаете частью (душа), которая свободна и частью (тело), которая детерминирована. Однако, по А. Дж. Бааму, ни одна из них не является вполне удовлетворительной [4, p. 136].

Отвергая утверждение об абсолютной противоположности свободы и детерминизма, он предлагает свою теорию причинности. Она призвана объяснить, как свобода, понимаемая как «беспричинная причина» и детерминизм, определяемый как «причинная причина», могут быть общими условиями бытия всех существ, включая и людей. Его концепция состоит из двух аспектов:

- I) причинность необходимо включает в себя новизну;
- II) причинность всегда многоуровневая.

I. «Организмизм» придерживается базового утверждения эмерджентизма о случайном характере появления новизны. Он распространяет эту идею на каждую причинную ситуацию и признаёт, что в каждом причинном процессе присутствует момент некой утраты. Каждое причинное событие включает: 1) и «причинную причинность»

в том смысле, что следствия обусловлены причинами, которые, в свою очередь, проистекают из следствий других причин, и 2) «беспричинную причинность» в том смысле, что следствия определяются причинами, которые также детерминируются новыми возникшими следствиями причин [4, р. 178–179]. Данное положение может легко привести к путанице. Поясним, что имеет в виду А. Дж. Баам. Он пишет, что каждое следствие полностью обуславливается его причинами. И более того, в следствии нет ничего, что не было бы недетерминировано его причинами. Однако, несмотря на истинность этого утверждения, верно так же и то, что каждое следствие в некотором смысле новое и отличное по сравнению со своими причинами.

II. Причинность также всегда имеет много уровней. Это может быть показано на примере иерархического устройства галактики: электроны, атомы, молекулы, клетки, тела, Земля, Солнечная система и т.д. Данное утверждение не противоречит принципу единства сущности. Этот принцип, в свою очередь, постулирует простое единство сущности как исключаящее отличие. Он гласит, что определённое стечение обстоятельств (причин) порождает соответствующие следствия. И когда бы точно такая же ситуация не возникла вновь, она спровоцирует схожие результаты. Однако вероятность полного совпадения очень мала. «Организмизм» исходит из того, что все вещи в одном отношении похожи, а в другом отличны. В той степени, в какой вещи одинаковы в своих повторениях, в этой же степени утверждается «принцип единства сущности». В той степени, в какой они различаются в своих повторениях, отстаивается «принцип уникальности каждой сущности» в природе. «Принцип органичности сущности» соединяет в себе и «принцип единства», и «принцип уникальности» каждой сущности как полярные противоположности, присущие всем сущностям и всем причинностям [4, р. 122].

Таким образом, свобода, как показал А. Дж. Баам, многогранна и многоаспектна. «Я» может быть свободным или несвободным всеми указанными способами и в одно и то же время, даже если оно и не в состоянии осознать больше одного или двух из них. Каждый из названных способов играет свою собственную роль в структуре «Я» как самоценной личности [2, с. 32]. Функционируя более или менее значительно, они конституируют и в этом смысле детерминируют особую природу «Я». Что есть лучшее и, таким образом, правильное для «Я» в конечном итоге, на пути поиска, становится более или менее свободным в любых или всех этих смыслах, являясь комплексным и динамичным [4, р. 183].

Список литературы

1. Кондрашев В. А. Моральная свобода и нравственная ответственность личности // В. А. Кондрашев, Е. А. Чичина. Этика. Эстетика. – Ростов н/Д.: Феникс, 1999. – С. 305–322.
2. Сомкин А. А. Проблема соотношения «индивидуальной» и «социальной этики» (по концепции американского философа Арчи Дж. Баама) / А. А. Сомкин // Вестник Мордовского университета. – 2007. – Т. 17. – № 2. – С. 29–32.
3. Сомкин А. А. Учение А. Дж. Баама о целостной личности и современном обществе / А. А. Сомкин; науч. ред. проф. Д. Е. Фролов. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2008. – 84 с. (Сер. «Теория личности и аксиология»; Вып. 8).
4. Bahm A. J. Why be moral? / A. J. Bahm. – New Mexico. Albuquerque: World books, 1992. – 435 p.
5. Bahm A. J. Ethics // A. J. Bahm. Organicism: origin and development. – New Mexico: Albuquerque. World books, 1996. – P. 430–444.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОГРАММЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ТАКСОНОМИИ И ПУТИ РЕШЕНИЯ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Зуев Василий Викторович

Доктор филос. наук, доцент, Новосибирский государственный университет, Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск

METHODOLOGICAL PROGRAMS OF THE MODERN BIOLOGICAL TAXONOMY AND SOLUTIONS OF METHODOLOGICAL PROBLEMS

Vasily Zuev, PhD, professor (Doctor) Philosophy of Novosibirsk State University, Central Siberian Botanical Garden SB RAS, Novosibirsk

АННОТАЦИЯ

Трудности развития биологической таксономии исторически были связаны с двумя основными проблемами: 1) проблема поиска существенных признаков, которая была невыполнимой в рамках эмпирической таксономии и могла быть решена только в рамках зрелой теории; 2) проблема построения системной модели биологического объекта. Обе проблемы связаны с развитием классификационной и системной онтологий и соответствующими методологиями. Классификационная методология допускала, что признаки, репрезентирующие классы, имеют сущностную природу, т.е. фактически репрезентируют индивидуальные объекты. С учетом эмпирического характера таксономии данное допущение оказалось неверным.

Ключевые слова: классификационный подход, существенные признаки, проблема естественности класса, классификационно-системный подход, проблема реальности таксона, системный подход, куматонд.

ABSTRACT

Difficulties of development of biological taxonomy were historically bound to two main problems: 1) the problem of searching of essential signs which was impracticable within empirical taxonomy and could be solved only within the mature theory; 2) a problem of creation of systemic model of biological object. Both problems are bound to development of classification and systemic ontologies and the corresponding methodologies. The classification methodology was assumed that the signs representing classes have the intrinsic nature, i.e. actually represent individual objects. Taking into account empirical character of taxonomy this assumption was insecure.

Keywords: classification approach, essential signs, problem of naturalness of a class, classification systems approach, problem of reality of a taxon, systems approach, cumatoid.

Материал исследования – литература по методологии и методологическим проблемам биологической таксономии. Метод исследования – анализ методологических программ биологической таксономии, сформировавшихся в процессе исторического развития биологической таксономии: программы классификации биологического разнообразия (XVIII–XXI вв.), программы выявления связей в системах классификации (XIX–XXI вв.), программы построения системных моделей объектов биологической таксономии (XX–XXI вв.).

1. Программа классификации биологического разнообразия. В биологической таксономии конструирование таксономических объектов (классов, таксонов) до сих пор осуществляется в рамках классического линнеевского метода, разработанного на основе классификационной онтологии, сформированной еще Аристотелем. Классификационный подход предполагает возможность конструирования объектов (классов) на основе выявления существенных признаков, выступающих в качестве типа группы особей, при этом предполагается, что существенный признак не только объединяет однотипные организмы в класс, но и отражает естественную природу класса как индивида. В современной теории классификации имеется два различных определения понятия «тип»: «Следует обратить внимание на важное различие двух научных понятий «тип». Первое определяется как наиболее характерное единичное явление, с наибольшей полнотой выражающее сущность; второе – как прообраз, основная форма, допускающая отклонения. Удобно различать эти два понятия, употребляя для второго термин «архетип», восходящий к Гете», – писал Ю.А. Шрейдер [9]. Первое понимание типа исторически сформировалось с развитием классического подхода в систематике, второе получило развитие в концепции архетипа, выдвинутой С.В. Мейеном.

Существенные признаки находятся между собой в родо-видовых отношениях: родовые признаки представлены у всей группы особей, а видовые – у подгрупп внутри всей группы, что можно отразить в форме иерархической системы, где не предполагается взаимосвязи и взаимодействия между признаками и репрезентируемыми ими группами. Основная роль существенных признаков (признаков выявляющих сущности классов вещей) – репрезентация классов живых организмов, что соответствует задаче классификации объектов живой природы. Основатель классификационного подхода – Аристотель – полагал, что формальная сущность чувственных вещей заключена в видовых отличиях вещи, которых можно указать много¹, следовательно, большинство видовых отличий

вещи существенны и выражают различные стороны сущности. Отсюда проистекает понятие «существенный признак», принятое К. Линнеем, восходящее к аристотелевской форме, полагающее непосредственное наблюдение таких признаков, схватывающих сущности, как бы лежащих «на поверхности» и отражающих естественную природу организмов.

В исследованиях К. Линнея и его последователей была поставлена под сомнение возможность нахождения существенных признаков эмпирическим путем², постепенно для методологически мыслящих ученых стало очевидным, что такой подход приемлем лишь для классификации биологического разнообразия в форме классов живых организмов, задающихся произвольно выбранными «существенными» признаками. Осознания этого факта на уровне всего сообщества ученых нет до сих пор – по-прежнему жива традиция поиска существенных признаков в процессе эмпирического исследования. Традиционно сохраняется и требование естественности класса (таксона), которое предполагает построение системной модели таксономического объекта, невозможное в рамках классической таксономии, что выразилось в постановке в XVII–XVIII вв. проблемы естественности класса, а позднее в XIX–XX вв. – проблемы реальности таксонов видового и надвидового ранга [5].

Трудность и невозможность эмпирического нахождения существенных признаков периодически проявлялась в форме проблемы референции (зафиксированной и описанной лишь в конце XX в.) – неустойчивости связи между именами объектов, «существенными» признаками и объектами. Проблема референции обусловлена регулятивными правилами теоретической работы характерными для эмпирически организованной науки [4], соответственно возможно теоретическое задание существенного признака в рамках конститутивных правил, принимаемых развитой наукой [9], но установление конститутивных правил теоретической работы в современной таксономии предполагает построение системной модели объекта таксономии в соответствии со стандартами современной науки, считающей искусственным выделение существенного признака из целостного фенотипа, который можно делить на части лишь для удобства описания организма.

Современная таксономия практически не отличается от линнеевской таксономии (по крайней мере, большей частью, исключая методологически мыслящих систематиков): принимая в качестве типа таксона (=класса) не единичный существенный признак, а комплекс существенных признаков, современные систематики также,

¹ Аристотель. Метафизика. 1042 b 11 – 25.

² К. Линней писал в «Философии ботаники»: «Искусственный признак является заменителем, *существенный* – наилучший, но вряд ли всюду возможен».

как и Линней, сталкиваются с проблемой референции³ – неустойчивости связи между элементами знания и объектами-референтами в силу эмпирического характера современной таксономии [4]. Поскольку и линнеевский класс, в основе которого лежит единичный существенный признак (тип), и современный таксон, в основе которого лежит комплекс признаков (тип), конструируются в процессе эмпирического поиска типа, схватывающего сущность, то их фактически можно считать аналогами. Современная таксономия лишь дополняет представление о природе таксона системной моделью вида (популяционная модель биологического вида), которая не проливает света на природу таксона, создавая дополнительные трудности, такие как проблема видов-двойников, проблема статуса стерильных гибридных таксонов и т.д. [5].

Таким образом, за проблемой существенных признаков фактически оказываются скрытыми две проблемы:

1) Проблема построения развитой теории, поскольку эмпирический поиск существенных признаков – задача невыполнимая.

2) Выявление естественных объектов таксономии, в качестве которых рассматриваются только целостные объекты, поскольку решение проблемы существенных признаков оказывается недостаточным в свете современной науки – современная теория строится в рамках системного подхода. Именно поэтому теоретическая задача таксономии – проблема индивидуальности (целостности) таксономических объектов – классов и таксонов выразилась в целом ряде онтологических проблем, выявившихся в процессе исторического развития биологической таксономии, поскольку полагалось, что за существенными признаками скрывается индивидуальная природа таксономического объекта [2, 3]. Средствами классификационного подхода эти проблемы невозможно решить, поскольку его задача – классификация разнообразия, лишь системный подход описывает естественные объекты.

2. Программа выявления связей в системах классификации. В современной таксономии наряду с классическим подходом развивается также классификационно-системный подход, включающий различные направления филогенетической систематики и теорию архетипа. В филогенетической систематике сохраняется классическое понимание типа. Филогенетическая система строится как форма выражения связей между группами, находящимися в отношении предок-потомок на некотором отрезке времени. Связи между группами организмов выстраиваются в форме системы отношений между эмпирически выбранными существенными признаками – типами. Соответственно такие системы отражают последовательность развития различных приспособлений у групп организмов, по-прежнему представленных в форме классов, организованных в систему посредством связей между комплексами признаков – типов, а не целостных образов групп организмов – фенотипов. Другими словами, филогенетическая система отражает связи не между группами организмов, а между признаками, репрезентирующими эти группы.

Таким образом, в филогенетической системе признаки целостных фенотипов разнесены по историческим этапам их формирования у особей, соответственно графическое выражение филогенетической системы имеет

форму дерева, в котором ветви – признаки различного ранга – приурочены к историческим этапам их возникновения. Признаки целостных фенотипов, разнесенные в иерархических и филогенетических системах на таксоны различного ранга, не образуют естественных объектов, обладающих базовым свойством системного объекта – целостностью. В природе такому объекту соответствуют группы особей, репрезентирующиеся подобно классам одним или несколькими признаками, наблюдающимися на конкретных особях и являющимися лишь частями целостного объекта – фенотипа. Безусловно, признаки представляют интерес для изучения истории развития приспособлений у живых организмов, но понятие «таксон» как естественный, целостный объект, можно связать только с фенотипом, включающим все признаки организма и образующим целостный образ таксона.

Когда систематики ранжируют признаки и относят их к группам особей различной степени общности, они тем самым фиксируют исторические этапы возникновения и развития признаков. При этом они рассматривают эти группы как таксоны, которые возникли в разные исторические эпохи, выстраивая связи между ними в форме филогенетической системы. Пытаясь решить проблему целостности таксонов, систематики присваивают статус реальности лишь таксонам видового ранга, поскольку они с их точки зрения в силу своей «молодости» еще «не утратили целостности!», соответственно, рассматривая надвидовые таксоны как «системы с малой степенью целостности». Но существующие ныне особи любого вида несут признаки всех рангов, образующие фенотип как некое целостное образование – образ (габитус) объекта таксономии, и когда систематики разносят признаки целостных фенотипов по таксонам различных рангов они, тем самым, лишают эти фенотипы целостности, обретая массу проблем, которые невозможно решить, что наглядно продемонстрировала таксономия в течение всей истории своего развития – во все исторические периоды эти попытки приводили к различным формам проблемы таксономической реальности [3].

В рамках классификационно-системного подхода проблема естественности была частично решена С.В. Мейеном в предложенной им концепции архетипа [6]. Мейеновский архетип – это по-прежнему иерархическая структура – и в этом смысле это промежуточное образование, элемент классификационно-системных представлений. Однако имеется одно существенное свойство архетипа: «Теоретический и практический интерес представляет случай, когда имеется системное многообразие архетипов. Если класс КА1 является подклассом класса КА, то всякий объект, имеющий архетип А1, одновременно обладает и архетипом А. Все общее, что присуще объектам из КА1, есть общее и для всех объектов из КА. Следовательно, описание этого общего должно входить не только в архетип А, но и в архетип А1» [9: 3], т.е. фактически архетип вида включает признаки целостного фенотипа, репрезентирующего организм. Можно сказать, что творцам теории архетипа С.В. Мейену и Ю.А. Шрейдеру не хватило нового видения иерархии признаков в таксономической системе для того, чтобы понять природу системного представления таксона.

³ У Линнея данная проблема названа проблемой признаков естественных порядков – он ясно осознавал, что невозможно

найти существенные признаки естественных порядков и изложил свои представления в беседе со своим учеником Гизеке.

3. Программа построения системных моделей объектов биологической таксономии. Современные стандарты научности диктуют ученому необходимость построения системных моделей объектов, основанных на принципе целостности [1]. Классы, сконструированные в рамках классификационного подхода, в принципе не могут быть целостными объектами. Приведем простейший пример. Допустим у группы особей выявлен диагностический признак А, и внутри этой группы выделены две подгруппы особей с диагностическими признаками α_1 и α_2 . С точки зрения классификационного подхода имеется два уровня иерархии признаков: высший – с признаком А, наблюдающийся у всех особей группы, и низший – с признаками α_1 и α_2 , наблюдающийся в двух подгруппах внутри всей группы особей, соответственно можно выделить три класса: род с диагностическим признаком А и два вида с диагностическими признаками α_1 и α_2 :

А	
α_1	α_2

Системный подход полагает, что целостным объектом в данном случае будет фенотип, а выделенные родовые и видовые признаки не могут рассматриваться как самостоятельные сущности, поскольку представляют взаимосвязанные части целостного фенотипа. Что, собственно, и можно наблюдать на особях: признаки всех рангов наблюдаются на каждой особи, образуя целостный фенотип, соответственно с точки зрения системного подхода, в вышеприведенном примере можно выделить два фенотипа (таксона): $A\alpha_1$ и $A\alpha_2$, в которых признаки взаимосвязаны и репрезентируют целостный фенотип:

$A\alpha_1$	$A\alpha_2$
-------------	-------------

Очевидно, что в случае классификационного подхода изначально нарушается целостность (соответственно и естественность) объекта – фенотипа: целостные фенотипы $A\alpha_1$ и $A\alpha_2$ разбиваются на части, задающиеся диагностическими признаками, – классы.

Целостный фенотип – только часть системной модели таксона, включающей генетический материал, определяющий развитие фенотипа, помимо этого таксон как живая система тесно взаимодействует с различными факторами окружающей среды, определяющими форму его существования. И.И. Шмальгаузен наглядно было показано, что таксон, как целостную систему невозможно построить вне факторов адаптации, конституирующих характер и форму существования таксона [8]. Можно полагать, что целостная таксономическая система включает в себя следующие составляющие: (1) группа особей, (2) генетическая программа, реализующаяся на группе особей как форма сохранения и трансляция возникающих в процессе эволюции признаков, (3) наследственный материал (генетическая система, в которой заключена генетическая программа), как потенциальная основа для формирования (4) фенотипа, включающего признаки двух типов: (5) признаки константные, образующие основу фенотипа как соответствия существующим условиям среды, (6) признаки варьирующие, составляющие материал для эволюции особей 4. Помимо этого, необходимо включить в систему

(7) факторы таксонообразования (дивергенция, гибридизация и адаптация), образующие, в конечном счете, векторы развития таксономических систем, и приводящие ко вполне определенным фенотипам [10].

Заключение

Таким образом, трудности развития биологической таксономии исторически были связаны с двумя основными проблемами: 1) проблема поиска существенных признаков, которая была невыполнимой в рамках эмпирической таксономии; и могла быть решена только в рамках зрелой теории; 2) проблема построения системной модели биологического объекта, способы решения которой были разработаны лишь в XX в. Обе проблемы в неявной форме уже присутствовали в исследованиях К. Линнея.

Проблемы также связаны с развитием классификационной и системной онтологий и соответствующими методологиями. Классификационная методология изначально разрабатывалась как средство классификации биологического разнообразия, при этом было допущено, что признаки, репрезентирующие классы, имеют сущностную природу, т.е. фактически репрезентируют индивидуальные объекты. С учетом эмпирического характера таксономии данное допущение оказалось неверным. В современной таксономии наряду с классическим подходом оформился классификационно-системный подход, как переходный по своей сути от классического к современному, предполагающему построение системной модели объекта исследования.

Литература

1. Блауберг И.В., В.Н.Садовский, Э.Г.Юдин. Системные исследования и общая теория систем // Системные исследования. М.: «Наука», 1969. С.7-28.
2. Зуев В.В. Проблема реальности в биологической таксономии. Новосибирск, 2002. 192 с.
3. Зуев В.В. Особенности развития онтологии биологической таксономии // Философия науки. Новосибирск. 2011. № 4(51). С.80-87.
4. Зуев В.В. Проблема референции как проблема эмпирической классификации в классической науке// Эпистемология и философия науки. 2014. № 2(40). С.96-109.
5. Зуев В.В. Построение системной модели биологического таксона как основа развития современной биологической таксономии// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014, № 10. С.101-108.
6. Мейен С.В. Основные аспекты типологии организмов// Журн. Общ. Биол. 1978. Т.39, № 4. С. 495–508.
7. Розов М.А. Теория социальных эстафет и проблема анализа знания. Теория социальных эстафет: История – Идеи – Перспективы. Новосибирск, 1997. С.9-67.
8. Шмальгаузен И.И. Факторы эволюции. М.: «Наука», 1968. 451 с.
9. Шрейдер Ю.А. Типология как основа классификации// Научно-техническая информация. Серия 2. Информационные процессы и системы. 1981, № 11. С.1-5.
10. Zuev, V. Project of a theoretical biological systematics: on a way to rapprochement biological systematics and genetics // Eastern European Scientific Journal. 2014, № 2. P. 23-48.

⁴ Без разделения признаков на константные и варьирующие невозможно объяснить способность узнавать и классифицировать таксоны и способность самих организмов к эволюции (В.З.).

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ

УСТОЙЧИВОСТЬ СИСТЕМЫ СЕЛЬСКОГО РАССЕЛЕНИЯ

Архипов Юрий Романович

доктор геогр. наук, профессор, Чувашский государственный университет, г. Чебоксары

SUSTAINABILITY OF SYSTEM OF RURAL SETTLEMENT

Arkhipov Yuriy Romanovich, doctor of geographical sciences, professor, Chuvash State University, Cheboksary

АННОТАЦИЯ

Целью работы является оценка устойчивости системы сельского расселения. Использован матричный метод. Предложены показатели оценки устойчивости, прогрессивной и регрессивной неустойчивости системы сельского расселения. Данный метод апробирован на материалах Чувашской Республики.

ABSTRACT

The aim of the work is the estimation sustainability of the system of rural settlement. Used the matrix method. Proposed indicators of an estimation sustainability, progressive and regressive instability of the system of rural settlement. This method has been tested on the material of the Chuvash Republic.

Ключевые слова: система сельского расселения, устойчивость

Keywords: system of rural settlement, sustainability

Понятие «устойчивость системы» многозначно. В данной работе под устойчивостью системы расселения понимается ее стремление к определенному состоянию равновесия. Состояние равновесия может меняться со временем, т.е. является динамическим.

Устойчивость системы сельского расселения определяется устойчивостью отдельных типов населенных пунктов. Поэтому для анализа устойчивости системы сельских населенных пунктов необходимо выявить распределение (структуру) селений по типам (группам) и построить модель его динамики. Модель должна характеризовать переход системы расселения от одного состояния (структуры) к следующему. В данной работе используется модель, в которой распределение населенных пунктов по

группам (структура системы расселения) представляет собой вектор, а динамика структуры моделируется матрицей перехода[1].

На первом этапе строится матрица перераспределения населенных пунктов между выделенными их группами (по людности или функциональным типам, или по каким-либо другим признакам) за рассматриваемый период времени (табл. 1). На втором этапе строится матрица перехода системы расселения из одного состояния (со структурой в начальный момент времени) в другое (со структурой в конечный момент времени).

Матрица перераспределения поселений по группам строится путем пересмотра перечня населенных пунктов на начальный и конечный моменты времени рассматриваемого периода и отнесения каждого из них к соответствующей клетке таблицы.

Таблица 1

Перераспределение населенных пунктов по группам

Группы населенных пунктов	1	2	...	n	Число исчезнувших селений за период θ	Число селений в момент времени t
1	P_{11}^{θ}	P_{12}^{θ}	...	P_{1n}^{θ}	Q_1^{θ}	S_1^t
2	P_{21}^{θ}	P_{22}^{θ}	...	P_{2n}^{θ}	Q_2^{θ}	S_2^t
:	:	:	...	:	:	:
n	P_{n1}^{θ}	P_{n2}^{θ}	...	P_{nn}^{θ}	Q_n^{θ}	S_n^t
Число возникших Селений за период θ	R_1^{θ}	R_2^{θ}	...	R_n^{θ}		
Число селений в момент t+ θ	$S_1^{t+\theta}$	$S_2^{t+\theta}$...	$S_n^{t+\theta}$		

В табл. 1 n – число групп населенных пунктов; i, j – номера групп (i, j = 1, 2, ..., n); S_i^t – число населенных пунктов i-й группы в момент времени t; θ – рассматриваемый период времени; $S_j^{t+\theta}$ – число населенных пунктов j-й

группы в момент времени t+ θ ; P_{ij}^{θ} – число населенных пунктов, перешедших за период времени θ из i-й группы в j-ю; R_j^{θ} – число возникших (образованных) населенных

пунктов в j-й группе за период времени θ ; $Q_i\theta$ – число исчезнувших (прекративших существование) поселений i-й группы за период времени θ .

Элементы матрицы, приведенные в табл. 1, удовлетворяют следующим равенствам:

$$S_i^t = \sum_{j=1}^n P_{ij}^\theta + Q_i^\theta, \quad i=1,2,\dots,n,$$

$$S_j^{t+\theta} = \sum_{i=1}^n P_{ij}^\theta + R_j^\theta, \quad j=1,2,\dots,n.$$

Эти равенства можно записать в матрично-векторном виде

$$[St]T = A\theta \cdot [St+\theta]T + [Q\theta]T, \quad St+\theta = St \cdot B\theta + R\theta,$$

где $A\theta$ – матрица коэффициентов $a_{ij} = P_{ij}/S_{jt+\theta}$, ($i, j=1,2,\dots,n$), $B\theta$ – матрица коэффициентов $b_{ij} = P_{ij}/S_{it}$, ($i, j=1,2,\dots,n$), $St=(S1\theta, S2\theta, \dots, Sn\theta)$, $St+\theta=(S1t+\theta, S2t+\theta, \dots, Snt+\theta)$, $Q\theta=(Q1\theta, Q2\theta, \dots, Qn\theta)$, $R\theta=(R1\theta, R2\theta, \dots, Rn\theta)$, T – символ транспонирования матрицы (вектора). $St+\theta$, St , $R\theta$ – векторы-строки, а $[St]T$, $[St+\theta]T$, $[Q\theta]T$ – векторы-столбцы. Так как $R_j\theta = r_j\theta \cdot S_{jt+\theta}$, где $r_j\theta$ – доля возникших в i-й группе поселений за рассматриваемый период времени в общем числе поселений i-й группы в конечный момент времени, то второе уравнение можно записать в виде

$$St+\theta = St \cdot B\theta + St \cdot r\theta,$$

$$r^\theta = \begin{pmatrix} r_1^\theta & 0 & \dots & 0 \\ 0 & r_2^\theta & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & r_n^\theta \end{pmatrix}.$$

Где

Перепишем уравнение в другом виде: $St+\theta(E-r\theta) = St \cdot B\theta$, где E – единичная матрица. Из полученного уравнения имеем

$$St+\theta = St \cdot B\theta \cdot (E-r\theta)^{-1} = St \cdot C\theta,$$

где $C\theta = B\theta \cdot (E-r\theta)^{-1} -$ матрица перехода.

С помощью матрицы $C\theta$ осуществляется переход от начального распределения населенных пунктов по группам разной величины к конечному. Практически матрица $C\theta$ может быть получена из матрицы $B\theta$ путем деления элементов j-го столбца на $1-r_j\theta$, ($j=1,2,\dots,n$).

Степень устойчивости развития селений определенного типа (группы) может характеризоваться значениями соответствующей строки матрицы перехода. Следуя А.Г. Стёпину [2], значение на главной диагонали матрицы перехода характеризует степень устойчивости поселений данной группы, значения правее главной диагонали – прогрессивную неустойчивость, а значения левее главной диагонали – регрессивную неустойчивость.

Пусть $c_i = c_{ii}^\theta$ – мера устойчивости i-й группы населенных пунктов, где c_{ii}^θ – диагональный элемент матрицы перехода. Значения показателя c_i находится в пределах 0 до 1. Когда $c_i = 1$, рассматриваемая группа населенных пунктов характеризуется максимальной устойчивостью, в то время как 0 говорит о максимальной неустойчивости системы. Меры прогрессивной и регрессивной неустойчивости типа (группы) населенных пунктов можно ввести

следующим образом: $c_i^+ = \sum_{j>i} c_{ij}^\theta$ – мера прогрессивной

неустойчивости, а $c_i^- = \sum_{j<i} c_{ij}^\theta$ – мера регрессивной неустойчивости i-й группы населенных пунктов.

На основе введенных мер можно определить меру устойчивости, прогрессивной и регрессивной неустойчи-

вости системы населенных пунктов. Пусть $S = \frac{\sum_{i=1}^n c_i}{n}$ –

мера устойчивости, $V^+ = \frac{\sum_{i=1}^n c_i^+}{n}$ – мера прогрессивной

неустойчивости и $V^- = \frac{\sum_{i=1}^n c_i^-}{n}$ – мера регрессивной неустойчивости системы расселения.

Описанный метод был использован для оценки устойчивости систем сельского расселения муниципальных районов Чувашской Республики. Полученные значения мер устойчивости, прогрессивной и регрессивной неустойчивости систем расселения муниципальных районов Чувашии позволили произвести их типизацию методом кластерного анализа, обобщенные результаты которой приведены в табл. 2.

Таблица 2

Устойчивость систем расселения муниципальных районов Чувашии

Типы систем расселения по их устойчивости	Число систем расселения	Названия муниципальных районов
Максимальная устойчивость, минимальная прогрессивная и регрессивная неустойчивость	8	Вурнарский, Ибресинский, Комсомольский, Канашский, Моргаушский, Цивильский, Чебоксарский и Янтиковский
Высокая степень устойчивости, низкая регрессивная неустойчивость	3	Мариинско-Посадский, Урмарский и Шемуршинский
Средняя степень устойчивости, низкая регрессивная неустойчивость	2	Козловский, Ядринский
Низкая степень устойчивости, низкая регрессивная и прогрессивной неустойчивость	5	Аликовский, Батыревский, Красноармеевский, Шумерлинский и Порецкий
Минимальная устойчивость, высокая регрессивная и низкая прогрессивная неустойчивость	3	Алатырский, Красночетайский, Яльчикский

Проведенное исследование показало, что многие муниципальные районы Чувашской Республики имеют высокие показатели устойчивости сельского расселения. Регрессивная неустойчивость характерна для всех районов, а прогрессивная неустойчивость только для 8-ми из 21-го района.

Литература

1. Архипов Ю.Р. Моделирование территориальных систем расселения. – Казань: Изд-во КГУ, 1988. – 121 с.

2. Степин А.Г. Признаковая дифференциация пространственно-временных изменений структуры территориальных систем // Пространственный анализ в социально-экономической географии. – Казань: Казанский государственный университет им. В.И. Ульянова-Ленина, 2004. – С. 78-86

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

Костылева Людмила Николаевна

кандидат географ. наук, доцент, старший научный сотрудник; Военный учебно-научный центр «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж

Задорожная Тамара Николаевна

кандидат географ. наук, доцент, старший научный сотрудник; Военный учебно-научный центр «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж

GEOECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE QUALITY OF THE AIR BASIN INDUSTRIAL CITY

Kostyleva Lyudmila Nikolaevna, candidate geographical sciences, associate professor, senior research associate; Military Educational-Research Centre of Air Force, «Air Force Academy named alter professor N.E. Zhukovsky and Y. A. Gagarin», Voronezh

Zadorozhnaja Tamara Nikolaevna, candidate geographical sciences, associate professor, senior research associate; Military Educational-Research Centre of Air Force, «Air Force Academy named alter professor N.E. Zhukovsky and Y. A. Gagarin», Voronezh

АННОТАЦИЯ

Проведен анализ структуры и сезонной динамики загрязнения атмосферного воздуха промышленного города. По результатам анализа установлены три типа сезонной динамики загрязнения атмосферы по преобладающему характеру городской застройки и ее функциональному назначению.

ABSTRACT

An analysis of the structure and seasonal dynamics of atmospheric air pollution in industrial cities. According to the results of the analysis revealed three types of seasonal dynamics of atmospheric pollution on the predominant character of the urban development and its functional purpose.

Ключевые слова: атмосферный воздух; источники загрязнения; загрязняющее вещество.

Keywords: atmospheric air; pollution sources; pollutant.

Атмосферный воздух является одним из наиболее значимых факторов среды обитания, оказывающих влияние на здоровье человека. Любое отклонение от нормы и, следовательно, загрязнение воздуха неблагоприятно влияет на здоровье людей, поэтому охрана атмосферного воздуха считается приоритетной проблемой оздоровления природной среды в целом.

Наибольшая трансформация воздушной среды наблюдается в крупных городах, где изменения в воздушной среде происходят под действием механического, химического, радиационного, электромагнитного, теплового, шумового и биологического загрязнений. Поэтому современные промышленно-развитые города - центры острейших экологических проблем.

Целью настоящего исследования является геоэкологическая оценка загрязнения воздушного бассейна крупного промышленно-развитого центра на примере г. Воронежа.

Современный Воронеж - индустриально-развитый город, включающий шесть административных районов. В

правобережной части расположены Центральный, Ленинский, Коминтерновский и Советский районы, на левом берегу Воронежского водохранилища - Левобережный и Железнодорожный. В центральной части города наибольшее развитие получили административно-селитебные зоны застройки преимущественно 50-60-х гг. прошлого века, которые окружены прерывистым кольцом промышленных предприятий.

Основными источниками антропогенного загрязнения города являются промышленные предприятия, автотранспорт, инженерные сети, коммунальные и энергетические объекты, строительные и отделочные материалы, применяемые при возведении зданий.

Индустриальная база Воронежа представлена в основном объектами теплоэнергетики, а также предприятиями машиностроения, химической, пищевой и строительной индустрии. Суммарно промышленно-коммунальные зоны составляют 7,2 % от общей территории застройки города.

На территории города исторически сложилось несколько промышленно-производственных комплексов.

Крупнейшим из них является Левобережный промышленный район, включающий ТЭЦ-1, ОАО «Воронежсинтезкаучук», ОАО «Амтел-Черноземье», ОАО «ВАСО». К числу достаточно крупных промышленных комплексов относится Коминтерновский (ОАО «ВЭКС», ОАО «Электро-сигнал», ОАО «Воронежтяжмехпресс» и др.), Северо-Восточный, Юго-западный и Южный промышленные узлы. Быстро формируются новые промышленные узлы в пос. Придонской, на проспекте Патриотов, в южной части Левобережного района. Причем ранее построенные на окраине Воронежа промышленные предприятия в результате активного городского развития оказались в городской черте.

Основным загрязнителем городской среды Воронежа является автотранспорт. Если в 70-х годах прошлого века доля загрязнений, привносимых автотранспортом в атмосферу, составляла менее 13 %, то в настоящее время, она достигает около 82 % и продолжает нарастать. По данному показателю город Воронеж входит в число сильно загрязнённых городов России. В отличие от промышленных выбросов, распространение которых происходит на довольно значительной высоте либо в некотором удалении от жилой застройки, выбросы автотранспорта находятся в приземном слое вблизи жилых и общественных зданий, что значительно повышает их потенциальную опасность для здоровья населения.

Методический подход к исследованию качества воздушного бассейна основан на детальном анализе структуры и сезонной динамики загрязнения по маршрутным постам наблюдений Центра гигиены и эпидемиологии в Воронежской области и дополнительным пунктам отбора разовых проб в ходе социально-гигиенического мониторинга, расположенным на техногенно-загрязнённых территориях, а также в рекреационном «условно-чистом» микрорайоне Агроуниверситета.

Перечень загрязняющих веществ, подлежащих контролю, определен нами на основе сведений о составе и характере выбросов от источников загрязнения в городе и метеорологических условий рассеивания примесей в соответствии с РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы» (1991) [2, 694 с.].

В качестве параметров качества воздуха выбраны средние концентрации 9 основных контролируемых ингредиентов (мг/м³), в том числе: 1 класса опасности (свинец), 2 класса опасности (формальдегид, фенол, оксид меди, акролеин); 3 класса опасности (пыль /взвешенные вещества/, диоксид серы, диоксид азота); 4 класса опасности (оксид углерода). Эти вещества – объект постоянных мониторинговых наблюдений, осуществляемых Центром гигиены и эпидемиологии в Воронежской области.

Для оценки уровня техногенной нагрузки, обусловленного загрязнением воздушной среды, рассчитаны средние значения концентраций приоритетных загрязняющих веществ по 4 сезонам и около 70 точкам контроля, преобразованные в оценочные показатели - парциальные и комплексный индексы загрязнения атмосферы [1, с. 26].

При изучении качества атмосферного воздуха в городе большой интерес представляет рассмотрение сезонных колебаний концентраций в воздухе различных вредных примесей. Общая закономерность динамики загрязняющих веществ определяется работой промышленно-

транспортного комплекса и сезонной изменчивостью синоптических процессов, влияющих на рассеивающую способность атмосферы.

На основе имеющихся материалов проведен анализ состояния загрязнения воздуха в различных точках контроля в период с 2009 по 2013 гг. в сезонном аспекте. Он показал, что за пятилетний период произошло увеличение удельного веса проб, не отвечающих гигиеническим нормативам по большинству постов наблюдений, особенно по 3 загрязняющим веществам: оксиду углерода, диоксиду азота и пыли (взвешенным веществам).

В зимний период атмосферный воздух в городе менее загрязнен, но повышается удельный вклад в аэрогенное загрязнение диоксида серы и пыли из-за работы отопительных систем. Так, значительное увеличение в холодное время года поступления в атмосферу диоксида серы и взвешенных частиц вызвано работой тепловых сетей, котельных и изменением топливного баланса в теплоэнергетической промышленности.

Наибольшее загрязнение приходится на теплое время года, когда повышаются концентрации оксида углерода, диоксида серы, диоксида азота и пыли в основном за счет увеличения количества автомашин на улицах города (в районах двух автомагистралей по Московскому пр-ту и ул. Матросова) и формирования локальных «островов тепла» в центральном секторе города с пониженной турбулентностью и рассеивающей способностью атмосферы.

В переходные сезоны (весна, осень) наблюдается, прежде всего, повышение концентраций диоксида серы, диоксида азота и формальдегида в промышленном Левобережном районе города.

В «условно чистом» районе поста наблюдения по ул. Дарвина экологическая ситуация во все сезоны года относительно благополучна.

Сезонные парциальные индексы загрязнения атмосферы по маршрутным постам наблюдений показаны в таблице. Неравномерное распространение загрязняющих веществ в городе является следствием сезонных различий повторяемости ветров. Большинство крупных предприятий города построены без учета розы ветров, что создает напряженную обстановку в ряде жилых массивов. Низменный рельеф левобережной части города, слабая проветриваемость усиливают неблагоприятное воздействие выбросов загрязняющих веществ на качество атмосферного воздуха.

Анализ полученных данных позволяет сделать следующие обобщения:

- в зимний сезон очаг основного загрязнения формируется на низменном левобережье вблизи ТЭЦ-1 и заводов ОАО «Воронежсинтезкаучук», ОАО «Амтел-Черноземье» с отходящим языком повышенного загрязнения в правобережную центральную зону города по Чернавскому мосту и ул. Степана Разина – ул. Манежная – ж/д вокзал – ул. Урицкого – Московский пр-т.; причем значительный вклад в загрязнение воздушного бассейна привносит диоксид серы не только в промышленных районах, но и за счет рассредоточенного загрязнения от многочисленных котельных в жилых микрорайонах;
- с наступлением весны зона загрязнения «размывается», а очаг загрязнения переходит на высокое

правобережье города вдоль ул. 9-е Января (определенную роль играет сезонная смена ветров юго-восточного направления);

- в летний сезон отчетливо формируются два «острова тепла» и повышенного загрязнения на левом и правом берегу Воронежского водохранилища, приуроченные к двум промышленно-транспортным зонам: правобережного Коминтерновского района (вблизи ОАО «Тяжэкс», ТЭЦ-2 и др.) и юго-восточного промышленного левобережья города, причем в целом весь левобережный сектор города летом становится более загрязненным; а диоксид азота становится вполне надежным индикатором

мест пролегания автотрасс города, т. к. конфигурация зон загрязнения этим поллютантом совпадает в общих чертах с главной осью автотранспортного развития города (по маршруту расположения улиц А. Овсенко – 9-е Января – Кольцовская – 20 лет Октября – Вогрэсовский мост – Героев Стратосферы – Циолковского);

- аналогичная ситуация сохраняется и осенью, однако, «очаги загрязнения» как по правобережью, так и по левобережью «размываются» к северу, в том числе более загрязненной становится практически вся левобережная застройка города вдоль Ленинского проспекта.

Таблица

Сезонные парциальные индексы загрязнения атмосферы по маршрутным постам наблюдения

Сезоны	Парциальные индексы загрязнения атмосферы (Ip)							
	оксид углерода	диоксид серы	диоксид азота	формальдегид	пыль	фенол	оксид меди	акролеин
Пост: ул. Героев стратосферы, 8								
Зима	0,68	1,92	1,53	3,56	0,59	2,95	0,04	0,82
Весна	0,61	1,96	0,69	3,54	0,62	1,49	0,42	1,28
Лето	0,89	2,28	2,25	4,95	0,85	2,12	0,18	1,13
Осень	0,62	2,54	0,75	2,49	0,63	1,52	0,54	0,86
Пост: ул. Матросова, 6								
Зима	0,52	1,58	1,15	3,72	0,73	1,42	1,65	0,87
Весна	0,64	2,14	1,14	1,75	1,13	1,21	0,12	0,88
Лето	0,81	1,31	1,17	1,92	0,85	2,16	0,14	0,86
Осень	0,55	3,45	2,32	5,74	0,73	2,10	0,02	0,85
Пост: ул. 20 лет Октября, 94								
Зима	0,53	0,46	0,83	0,34	0,39	1,06	0,31	0,28
Весна	0,76	4,05	1,65	2,04	1,08	1,97	0,06	0,79
Лето	0,78	2,28	1,57	3,07	1,78	1,09	0,25	0,92
Осень	0,72	4,62	1,60	7,08	1,61	1,64	0,12	0,81
Пост: Московский пр., 36								
Зима	0,56	1,82	1,23	4,16	0,74	1,61	0,25	0,85
Весна	0,64	3,50	1,20	1,85	0,72	1,64	0,13	0,87
Лето	0,76	1,85	2,17	5,80	1,06	1,94	0,09	0,97
Осень	0,54	1,81	1,22	4,18	0,73	1,61	0,24	0,89
Пост: ул. Дарвина, 1								
Зима	0,47	0,93	1,09	1,42	0,49	0,58	0,02	0,75
Весна	0,61	1,05	0,60	1,94	0,55	1,05	0,06	0,86
Лето	0,61	1,12	1,46	1,44	0,59	0,58	0,07	0,86
Осень	0,54	1,07	0,61	1,37	0,57	0,71	0,05	0,91

Примечание *) Жирным шрифтом выделены значения $I_p > 1$.

Таким образом, анализ состояния атмосферного воздуха с учетом показателей техногенной нагрузки свидетельствует о формировании в городе контрастных экологических районов с различной сезонной динамикой загрязнения атмосферного воздуха. Установлены три типа сезонной динамики загрязнения атмосферы по преобладающему характеру городской застройки и ее функциональному назначению: селитебно-промышленный, селитебно-транспортный, селитебно-рекреационный.

В селитебно-промышленных микрорайонах наибольшее загрязнение атмосферы наблюдается в летний период года, что связано с формирующимися локальными «островами тепла».

В селитебно-транспортных микрорайонах пик загрязнения смещается на осенний период вследствие се-

зонного ухудшения рассеивающей способности атмосферы при увеличении частоты штилей, приземных инверсий в период с августа по октябрь.

Селитебно-рекреационные микрорайоны отличаются относительно равномерной сезонной динамикой загрязнения с некоторой тенденцией увеличения концентраций загрязняющих веществ в весенне-летний период на фоне снижения рассеивающей способности атмосферы из-за увеличения частоты приземных инверсий в мае и летних «островов тепла».

Проведенное исследование подтверждает, что степень загрязнения атмосферы в целом согласуется с уровнем техногенной нагрузки на городскую среду, а зоны наибольшего экологического риска приурочены к промышленно-транспортным микрорайонам. В сезонном аспекте пик загрязнения атмосферы приходится на лето,

снижение загрязнения отмечается в переходные сезоны (осень, весна), а минимум загрязнения отмечается зимой.

Список литературы

1. Куролап С. А. Оценка риска для здоровья населения при техногенном загрязнении городской среды

/ С. А. Куролап, Н. П. Мамчик, О. В. Клепиков. – Воронеж: ВГУ, 2006. – 220 с..

2. РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 694 с.

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА КАЛИБРОВКИ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Никифоров Дмитрий Андреевич

младший научный сотрудник, Институт водных проблем, Российская Академия Наук, г. Москва

SELECTION AND CONFIRMATION OF THE HYDRAULIC MODEL'S CALIBRATION METHOD, PRACTICAL STUDIES

Nikiforov Dmitry, junior research scientist, Water Problems Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow

АННОТАЦИЯ

Проанализированы методы калибровки гидравлической модели водного объекта на примере лотка, сделаны выводы о применимости методов, даны обоснования применения конкретного метода.

ABSTRACT

Analyzed the methods of calibrating digital hydraulic model of the tray, made the conclusions of the applicability of each method, provide the rationales for using this method.

Ключевые слова: гидравлическое моделирование, калибровка, обратная задача, модельный комплекс HEC-RAS. Keywords: hydraulic modeling, calibration process, inverse problem, HEC-RAS program complex.

Гидравлические расчеты рек в настоящее время приобретают большую актуальность и популярность.

Существуют разные зарубежные и отечественные программные гидравлические расчетные комплексы, получившие достаточное широкое распространение. Самыми распространенными подобными программами являются программа MIKE (датского института гидравлических исследований), HEC-RAS (корпус американских военных инженеров), SOBEK (Голландия), «Волна». Математические методы и методики расчетов этих программ похожи, - используются уравнения Шези для установившегося движения воды и уравнения Сен-Венана для расчета неустановившегося движения на основе построение конечно-разностных схем [1,3]. Для проведения настоящих исследований используется программный комплекс HEC-RAS, предназначенный для проведения гидравлических расчетов рек, седиментационных и гидрохимических параметров водных объектов.

Работа с программой начинается с построения модели рассматриваемого участка реки и ввода базовой информации, затем следует ввод гидрологической информации, затем сами расчеты.

После проведения начального расчета необходимо оценить качество полученных расчетных данных. Для этого используется значение среднего квадратичного отклонения рассчитанных данных от фактических. При получении больших значений отклонений параметров, рассчитанных моделью и фактических данных требуется проводить операцию калибровки параметров гидравлической модели [1]. В модельном комплексе HEC-RAS основным калибровочным параметром является шероховатость русла и поймы водного объекта. При невозможности достичь приемлемых результатов калибровки с помощью изменения шероховатости, прибегают к изменениям ши-

рины, глубины, расстояний между створами водного объекта или всех морфометрических показателей одновременно. Эти показатели имеют ограниченную степень изменения в зависимости от величины водного объекта, освещенности и достоверности имеющейся исходной информации. В ходе практических исследований оптимальными величинами изменения параметров морфометрии относительно исходных первоначальных данных, считаем величину $\leq 5\%$. Для шероховатости русла, при ее изменениях, стоит пользоваться табличными данными (М.Ф. Срибный, 1960).

Калибровка параметров модели проводится до достижения заданных значений отклонений рассчитанных параметров от фактических. Подобные сравнения проводятся для уровней воды – сравнение расчетного уровня, полученного после проведения расчета по модели и фактического – имеющегося заранее из базовой информации, аналогично для объемов воды в водохранилище. Для каждого природного водного объекта точность калибровки является индивидуальной и выражается величиной Δz в формуле 1. На практике получаем: удовлетворительная точность калибровки для уровня воды составляет от 5 до 30 см. Для объема воды в водохранилище 5-7%. В данной статье рассматриваются уровни воды, как показательные величины.

Запишем общую задачу калибровки для уровней воды, как задачу минимизации квадратичной функции, которая вычисляется по программе гидравлических расчетов. Решение задачи проводится путем вычислительных экспериментов (итераций), - комплекса гидравлических расчетов функции Fz - суммы квадратов относительных отклонений вычисленных уровней от фактических на створах - пунктах наблюдений (ф-ла 1):

$$\left\{ \begin{array}{l} F(z) = \sum_{jt} [(z_{jt}^{\text{расч}} - z_{jt}^{\text{факт}}) / \Delta z]^2, \text{ где} \\ \Delta z = (z_1^{\text{факт}} - z_n^{\text{факт}}) / n \end{array} \right. \quad (1)$$

здесь $z^{\text{расч}}$ – это расчетный уровень, полученный после расчета в программном комплексе HEC-RAS; $z^{\text{факт}}$ – это фактический уровень воды для репрезентативного створа; z_1 – уровень воды на первом створе; z_n – уровень воды на последнем створе, n – количество створов.

Сравнения расчетных и фактических значений уровней проводятся после каждой итерации. Данный процесс является трудоемким и затратным по времени, но необходим. Для минимизации временных затрат на процесс калибровки гидравлической модели проведены практические исследования, показывающие целесообразность и последовательность изменений различных калибровочных параметров, и разработаны алгоритмы проведения процесса, включающие в себя определенные общие шаги, рекомендации и советы. Алгоритм составлен для машинного счета (является перспективной разработкой для дальнейшего создания автоматизированной программы калибровки гидравлической модели) и эвристический алгоритм, который позволяет учесть большинство нюансов и избежать трудностей, зацикливаний или «топтаний» на месте при проведении калибровки вручную. Любой алгоритм подразумевает под собой итерационное проведение процесса калибровки. Здесь возникает вопрос о степени изменения калибровочных параметров в модели, точнее о величине этих изменений и количестве изменяемых параметров за одну итерацию. Для ответа на этот вопрос проведены исследования для различных вариантов калибровки гидравлической модели. Для наглядности и простоты исследований, в программном комплексе HEC-RAS создана модель искусственного участка русла водного объекта (лоток) с известными и заданными изначально параметрами шероховатости и морфометрии ($V_{\text{хН}}=10 \times 10$ м.; $I=1\%$; $Q=1-100$ м³/сек), для которых однозначно рассчитаны значения уровней воды при заданных расходах. При данной постановке решаемой задачи получилось рассмотреть параллельно еще две задачи, которые не входят в состав исследования, но являются его дополнением: корректность работы используемой гидравлической модели и удовлетворение условиям обратной задачи [2], решение которой подразумевает процесс калибровки гидравлической модели. Для решения поставленной задачи предлагается провести процесс калибровки гидравлической модели четырьмя различными методами, в рассмотренных методах учтена невозможность проведения процесса калибровки гидравлической модели только изменением шероховатости – основного калибровочного параметра:

1) метод последовательного (т.е. по каждому параметру калибровки отдельно) значительного (больше пределов указанной точности расчета $> 0,2$ м) изменения калибруемых параметров при каждой итерации (метод последовательных больших шагов):

Данный метод показал, что калибровка гидравлической модели искусственного водного объекта, составленного в программном комплексе HEC-RAS изначально, затем полностью измененного (изменена форма русла – до треугольной – ширина дна уменьшена с 10 до 0 м., коэффициент шероховатости увеличен с 0,02 до 0,1, отметка

дна поднята на 1 м. – с 10 м. до 9 м.) проходит за 7 итераций, достигается удовлетворительная точность расчетов. В данном случае удовлетворительная точность калибровки гидравлической модели водного объекта достигается путем последовательного изменения сначала ширины русла, потом глубины и коэффициента шероховатости на значительные значения – по 2 метра для каждой следующей итерации для ширины русла; на 1 м для глубины; 0,02; 0,05; 0,012 для коэффициента шероховатости.

При применении данного метода вероятен вариант сильного уменьшения или увеличения калибровочных величин, что приводит к увеличению значений среднего квадратичного отклонения, являющегося оценочным параметром точности калибровки, при сильном отклонении расчетных данных от фактических, что приводит к неудовлетворительности результатов расчета. Также применение подобного метода не позволяет с уверенностью говорить о том, что будет найден минимум отклонения, в лучшем случае, возможно нахождение решения, удовлетворяющего точности расчета.

2) метод совместного (т.е. больше одного параметра калибровки за одну итерацию) значительного изменения калибруемых параметров при каждой итерации (метод совместных больших шагов):

Данный метод показал, что калибровка гидравлической модели искусственного водного объекта, составленного в программном комплексе HEC-RAS изначально, затем полностью измененного (изменения аналогичны методу 1) проходит за 4 итерации (4 итерации до достижения удовлетворительных результатов, итерация 5 доводит точность калибровки до $\sigma=0,01$ м., при полном совпадении шероховатости с эталонным ее значением). В данном случае удовлетворительная точность калибровки гидравлической модели водного объекта достигается путем совместного изменения ширины русла, глубины и коэффициента шероховатости на значительные значения – по 2 метра для каждой следующей итерации, на 0,2 м для глубины, 0,02 для коэффициента шероховатости.

При использовании данного метода недостатки те же, что и при использовании первого метода. Применение подобного метода не позволяет говорить о нахождении минимума отклонения и единственности решения, в лучшем случае возможно нахождение решения, удовлетворяющего точности расчета. Нарушаются необходимые условия обратной задачи, аналогично для метода 1.

3) метод последовательного незначительного (в пределах указанной точности расчета 0,2 м) изменения калибруемых параметров при каждой итерации (метод последовательных малых шагов):

При изменении профилей с использованием малого шага, шаг изменения должен быть не больше, чем точность, которая должна быть достигнута при калибровке модели водного объекта.

Данный метод показал, что калибровка гидравлической модели искусственного водного объекта, составленного в программном комплексе HEC-RAS изначально, затем полностью измененного (изменена форма русла – до трапециoidalной – ширина дна русла уменьшена с 10 м. до 6 м., шероховатость увеличена с 0,02 до 0,05, отметка дна поднята на 1 м.) проходит за 34 итерации (34 итерации до достижения удовлетворительных результатов, итерация 35, 36 доводит точность калибровки до

$\sigma=0,01$ м.). Изменение параметров происходит последовательно – изменяется сначала ширина, затем глубина и после – шероховатость. Окончание калибровки по определенному параметру заканчивается при достижении границы отклика модели на изменение данного параметра – при проведении итераций калибровки целесообразно высчитывать процентное изменение показателя среднего квадратичного отклонения относительно предыдущей итерации, эта операция помогает избежать лишних действий при калибровке одного параметра и переходить к калибровке следующего. Данный метод изменения калибровочных параметров на небольшие величины – малыми шагами последовательно по различным параметрам позволяет достигать заданной точности калибровки гидравлической модели, он требует больших временных затрат, но позволяет точно проводить калибровку модели, при этом соблюдаются необходимые математические условия корректности обратной задачи [2]. Применение подобного метода позволяет говорить о том, что может быть найден минимум отклонения, но при нахождении минимума отклонения расчетных данных от фактических, возможно переобучение модели, что ведет к получению неудовлетворительных результатов расчетов при необходимости проверки составленной гидравлической модели водного объекта на новых данных.

4) метод совместного незначительного изменения калибруемых параметров при каждой итерации (метод совместных малых шагов):

Данный метод показал, что калибровка гидравлической модели искусственного водного объекта, составленного в программном комплексе HEC-RAS изначально, затем полностью измененного (изменения аналогично методу 3) проходит за 5 итераций, достигается удовлетворительная точность расчетов. Изменение параметров происходит совместно – ширина, глубина и шероховатость изменяются одновременно на выбранные для них значения. Величина шага (значения) изменения калибровочных параметров аналогична методу 3. Масштабы изменения выбраны с учетом точности расчетов. Изменения отдельного параметра при одновременном их изменении заканчивается при достижении этим параметром критического значения.

Данный метод изменения калибровочных параметров на небольшие величины – малыми шагами совместно по различным параметрам позволяет сравнительно быстро достигать заданной и минимальной точности калибровки гидравлической модели. В отличие от метода последовательных малых шагов, данный метод позволяет точно и с меньшими временными затратами проводить калибровку модели, при этом соблюдаются необходимые математические условия корректности обратной задачи [2]. Возможно нахождение решения, удовлетворяющего точности расчета за сравнительно небольшое количество итераций.

Из вышеописанных методов и их применимости к калибровке гидравлических моделей наиболее подходящими являются методы малых шагов. Метод последовательных малых шагов является затратным по времени, но обеспечивает соблюдение условий обратной задачи [2] и приводит к достижению решения за конечное число итераций. Метод совместных малых шагов является оптимальным – здесь наблюдается достаточно быстрое (относительно малых последовательных изменений) достижение итогового результата.

При проведении расчетов было замечено, что при небольших расходах воды (менее 20 м³/сек), значения средней квадратичной погрешности расчета увеличиваются, а изменение ее от итерации к итерации приобретает неустойчивость. Вероятно, что при небольших расходах воды сильное значение приобретает форма русла водного объекта и возрастает влияние коэффициента шероховатости.

Список литературы

1. Кюнж Ж.А., Холин Ф.М., Вервей А. Численные методы в задачах речной гидравлики: Практик. Применение. М.: Энергоиздат, 1984. С.255 с.
2. Тихонов А. Н., Арсенин В. Я. «Методы решения некорректных задач» (1974). Методы решения некорректных задач: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1979. Изд. 2-е.
3. Штеренлихт Д.В. Гидравлика. Учебник для ВУЗов. 3-е издание. – М.: КолосС, 2004, - 656 с.

МОДЕЛЬ ПРОГНОЗА СЛОЖНЫХ МЕТЕОУСЛОВИЙ С ГОДОВОЙ ЗАБЛАГОВРЕМЕННОСТЬЮ НА ОСНОВЕ ВЫБОРОЧНЫХ ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ

Задорожная Тамара Николаевна

кандидат географ. наук, доцент, старший научный сотрудник; Военный учебно-научный центр «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина». г.Воронеж

Закусилов Вадим Павлович

кандидат географ. наук, доцент, Военный учебно-научный центр «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина». г.Воронеж

ANNUAL RANGE ADVERSE WEATHER CONDITIONS FORECAST MODEL ON BASIS OF SELECTIVE REY COMPONENTS

Zadorozhnaja Tamara Nikolaevna, candidate geographical sciences, associate professor, senior research associate; Military Educational-Research Centre of Air Force, «Air Force Academy named alter professor N.E. Zhukovsky and Y.A Gagarin», Voronezh.

Закусилов Вадим Павлович, candidate geographical sciences, associate professor, senior research associate; Military Educational-Research Centre of Air Force, «Air Force Academy named alter professor N.E. Zhukovsky and Y.A Gagarin», Voronezh.

АННОТАЦИЯ

На основе отбора наиболее информативной совокупности составляющих разработан прогноз месячного количества облачности искомой градации с годовой заблаговременностью. Средняя ошибка составила 8 часов, что намного меньше ошибки климатического прогноза. Следовательно, полученные результаты являются успешными.

ABSTRACT

The desired gradation monthly cloud amount forecast with annual range has been worked out. It has been done on the basis of selection of the most informative entity of components. The mean absolute error is 8 hours, that is much less than climatic forecast error. It proves the effectiveness of the suggested forecast technique.

Ключевые слова: нижняя граница облачности, месячный прогноз, главные компоненты, ошибка прогноза.

Keywords: cloud ceiling, monthly forecast, key component, forecast error.

Одним из метеоэлементов, которые осложняют производство полетов, является облачный покров, так как с ним связаны опасные явления погоды.

Целью данного исследования является прогноз месячного количества облачности, высота которой составляла 300м, а степень покрытия облаков находилась в пределах 7–10 баллов. Полеты в таких облаках принято считать сложными. При планировании работы на месяц и более необходимо знать заранее, каким бюджетом времени можно располагать для полетов в подобных условиях. Несмотря на развитие вычислительной техники, появление усложненных прогностических моделей, а также существенное увеличение количества используемой информации, улучшения оправдываемости прогнозов на месяц и более не происходит.

С целью увеличения заблаговременности прогноза, в повседневной практике используется такая особенность атмосферных процессов как наличие в них ритмических колебаний. Если процессы содержат заметную ритмическую составляющую, то имеется возможность прогноза развития. Для выявления ритмичности в рядах в настоящее время используется фундаментальный статистический аппарат. В его основу положен метод анализа выборочных главных компонент (ВГК). Основания для такой постановки имеются в [1, с.342]. Такой подход может

быть реализован в тех случаях, когда имеются достаточно длинные ряды наблюдений. В настоящее время предложен метод, также основанный на ВГК, удобный для анализа коротких рядов, так как реализации набираются за счет сдвигов членов ряда на одно значение. Этот метод описан в работах [2, 78с, 3, с.248], где он получил название «гусеницы».

Суть метода заключается в том, что одномерный временной ряд преобразуется в матрицу развертки с помощью сдвиговой процедуры. Затем осуществляется сингулярное разложение данной матрицы. В результате применения метода производится разделение временного ряда на компоненты, которые могут быть интерпретированы как медленно меняющиеся трендовые составляющие, высокочастотные циклические колебания и шумовой фон. Из полученного набора выбираются главные компоненты, по которым восстанавливается исходный ряд.

Описанная процедура была применена к временному ряду N, компонентами которого являлись суммарные за месяц количества часов с высотой облачного покрова 300 м в пункте Воронеж. Длина выборки N состояла из одноименных месяцев. На рисунке 1 представлен исходный временной ряд облачности для января.

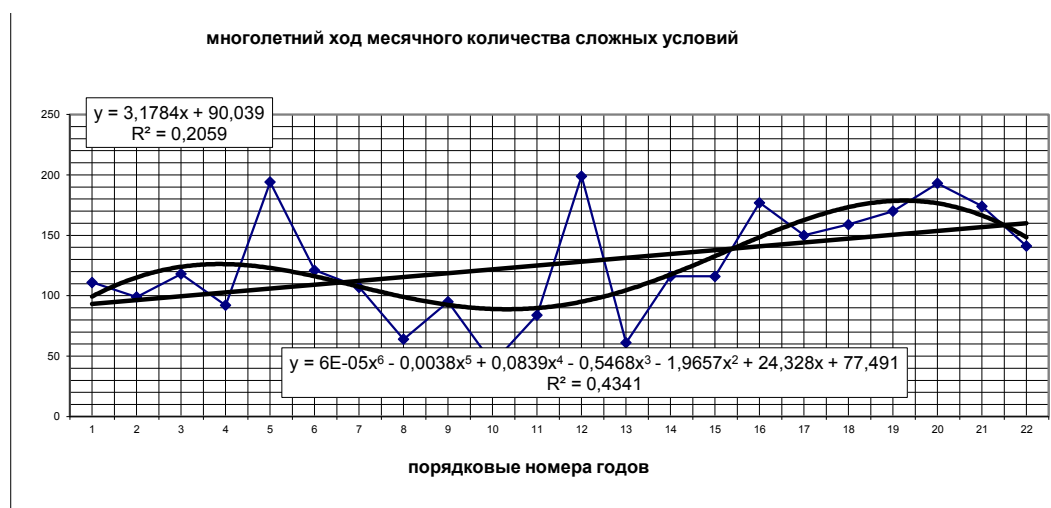


Рисунок 1. Многолетний ход суммарного за месяц количества случаев со сложными условиями погоды

Фактическое распределение сложных условий погоды в январе свидетельствует о том, что в течение рассматриваемого промежутка времени наблюдаются слабые колебания с периодом около 7 лет. Кроме того имеется тенденция к постепенному увеличению месячного количества часов с облачностью 300 м.

В работе ставилась задача установить наличие трендовой составляющей в исследуемом ряде и выявить

циклические закономерности в многолетнем ходе месячного количества часов с искомой облачностью с целью выработки прогностических рекомендаций на длительные сроки.

Для выявления особенностей ряда, в соответствии с вышеописанной методикой, временной ряд облачности был разложен на составляющие, вносящие различный

вклад в дисперсию исходного ряда. В данном случае отобрано 10 составляющих, описывающих до 90% дисперсии. С целью их интерпретации и выявления основных особенностей в статистической структуре исследуемого ряда, произведен визуальный анализ собственных векторов, соответствующих тренду и возможным гармоникам, при условии их разделимости.

Согласно установленному понятию, трендом является медленно меняющаяся компонента ряда, не содержащая колебательных компонент. Если ряд имеет тренд, тогда первые вектора будут медленно меняться в одном направлении. Визуальный их анализ показал, что в данном случае только один, а именно первый собственный вектор имеет требуемый вид, который представлен на рисунке 2.



Рисунок 2. Одномерная диаграмма собственных векторов временного хода сложных условий погоды (1 главная компонента)

Представленная на рисунке первая главная компонента, описывает 86,5% дисперсии. Визуальный анализ показывает, что ряд имеет положительный тренд сложной формы, то есть происходит монотонное увеличение месячного количества часов со сложными условиями погоды. Кроме того, имеются указания на возможные периодические колебания.

Для уточнения о наличии трендовой составляющей в исходном ряду произведено скользящее осреднение, позволяющее исключить крупные возмущения. Средние значения их стандартные отклонения представлены на рисунке 3.

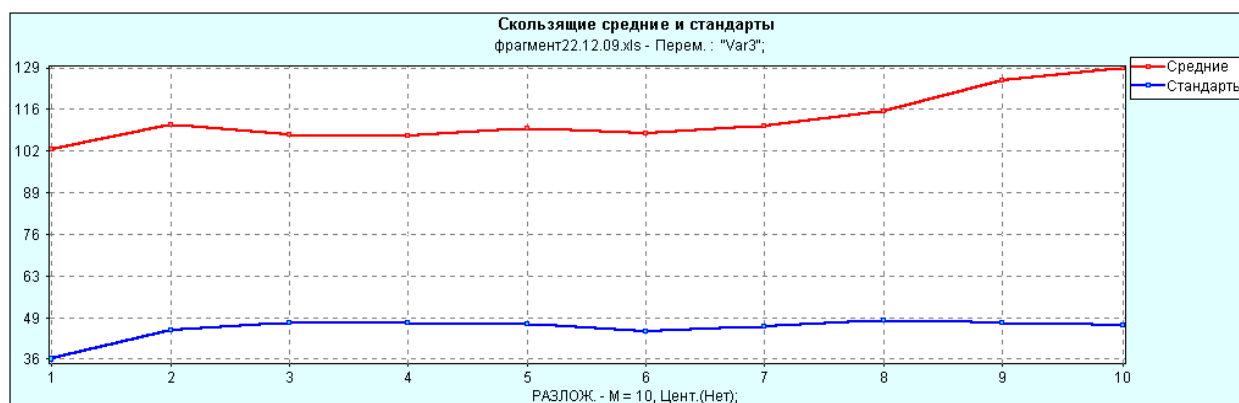


Рисунок 3. Скользящие средние и стандарты ряда со сложными условиями

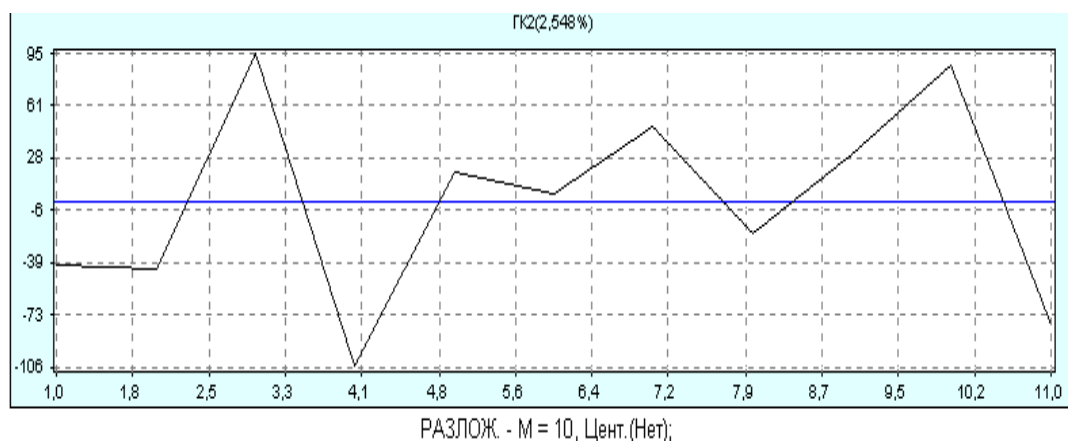


Рисунок 4. Одномерная диаграмма 2-го собственного вектора временного хода сложных условий погоды

Данный рисунок наглядно подтверждает, что в ходе месячных значений облачного покрова имеет место многолетнее повышение исследуемых значений.

Наличие в исходных рядах трендовой составляющей позволяет разрабатывать инерционные прогнозы.

С целью выявления периодических колебаний проводилась идентификация остальных гармоник. О наличии колебаний на фоне слабой общей тенденции может свидетельствовать вторая составляющая, представленная на рисунке 4.

Из анализа рисунка следует, что в ходе кривой второго собственного вектора имеет место регулярное периодическое поведение, аналогичное тому, что можно было обнаружить на графике исходного ряда (рисунок 1).

Таким образом, данные, представленные на графике, подтверждают, что в исследуемом временном ряде наиболее четко проявляются семилетние колебания, которые были выявлены ранее и в климатических рядах.

На рисунке 5 представлены составляющие с более высоким порядком.

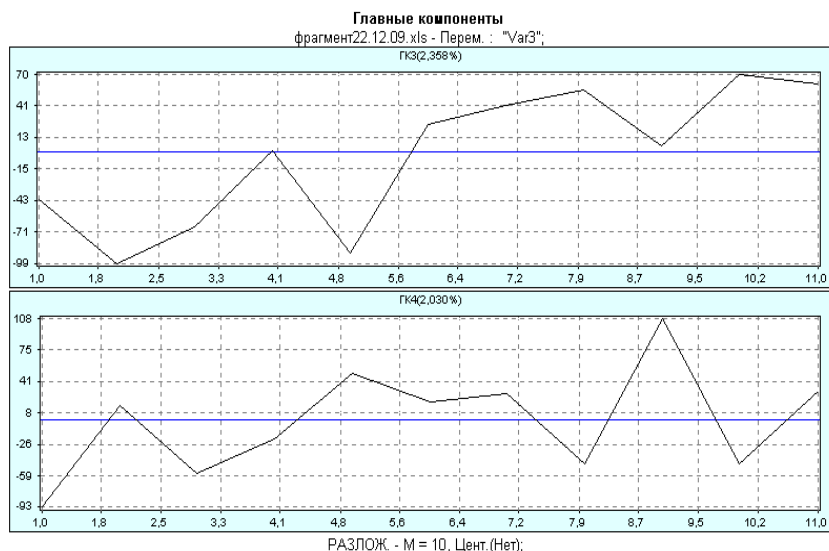


Рисунок 5. Одномерная диаграмма главных компонент с третьим и четвертым порядковыми номерами соответственно

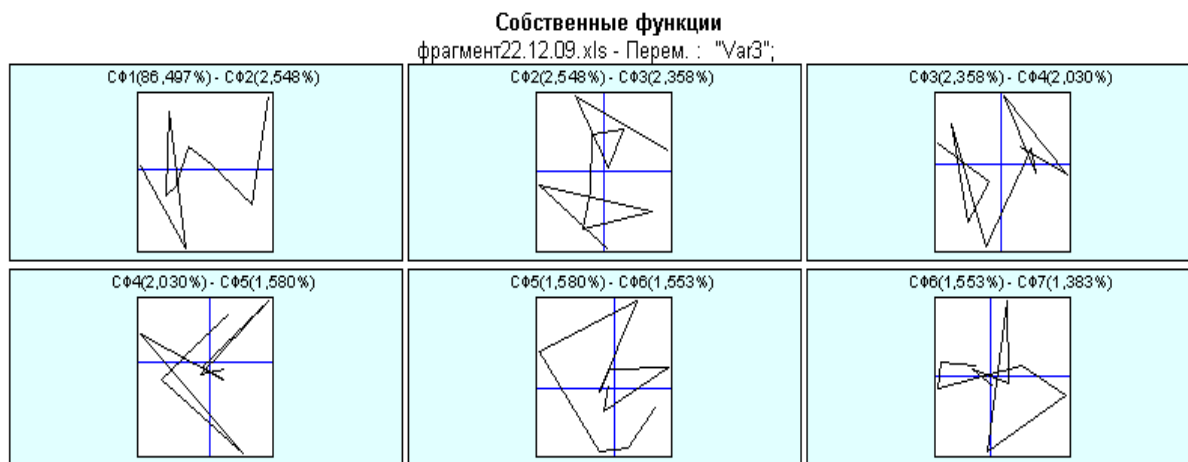


Рисунок 6. Двумерные диаграммы, отражающие траектории точек собственных векторов

Из рисунка следует, что имеют место высокочастотные колебания, проявляющиеся в 3 и 4 компонентах, хотя и не четко выражены. Они составляют два – три года и, по всей видимости, отражают структуру квазидухлетней цикличности ветра в экваториальной стратосфере. В остальных составляющих выявить какие-либо периодичности не удается.

Для уточнения устойчивости регулярного характера выявленных закономерностей рассмотрены траектории точек на двумерных диаграммах, представленных на рисунке 6, для шести гармонических компонентов. Из вида представленных на рисунке изображений, можно сделать вывод о том, что каждая из рассматриваемых собственных функций включает квазирегулярные периодичности. Траектории каждой из собственных функций

имеют различные формы, образующие двумерные траектории с вершинами, лежащими на кривой, имеющей спиралеобразную форму.

Это свидетельствует о том, что временной ряд состоит из колебаний различной частоты и амплитуды. Каждая соответствующая пара собственных векторов порождена моделированной гармонической компонентой исходного ряда, имеющей свой период и амплитуду. Устойчивость и надежность таких периодов оцениваются величиной дисперсии соответствующей составляющей.

Так, в первом случае (первая и вторая собственные функции) точки совершают определенные сложные движения с явным возвышающим эффектом, который может свидетельствовать о наличии не совсем монотонного положительного тренда. Во втором случае, описывающий

совместное движение второй и третьей составляющей, наблюдаются четко выраженные ритмические почти круговые движения. Амплитуда их достигает почти симметричности на некотором расстоянии по оси U . В третьем случае (для третьей и четвертой собственных функций) точки также совершают регулярные движения под углом близким к 45° к оси U , возвращаясь в исходное положение через определенное время.

Следует отметить, что в первом и втором случаях движение имеет более устойчивый регулярный характер по сравнению с движением в третьем и четвертом случаях. Из анализа выборочного спектра $(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n)$, установлено, что движение первой точки, соответствующей собственным значениям λ_1, λ_2 описывает 86,54% общей дисперсии, а движение третьей точки, соответствующей

собственным значениям λ_3 и λ_4 , описывает только 12% общей дисперсии.

С точки зрения прогноза, наибольший интерес представляет первая и вторая точки, соответствующие первым парам выборочных главных компонент скользящего отрезка, так как эти точки, связаны не только с большим процентом общей дисперсии, но и имеют заметно большую регулярность движения. Подтверждением эффективности разложения временного ряда на главные компоненты: выделение тренда, сигнала и шума, является оценка точности восстановления его с помощью нескольких первых составляющих. На рисунке 7 представлен временной ряд облачности, восстановленный по первым 10 выборочным главным компонентам скользящего отрезка. Для сравнения, на этом же рисунке приведен и ряд исходных данных.



Рисунок 7. Исходный и восстановленный ряды

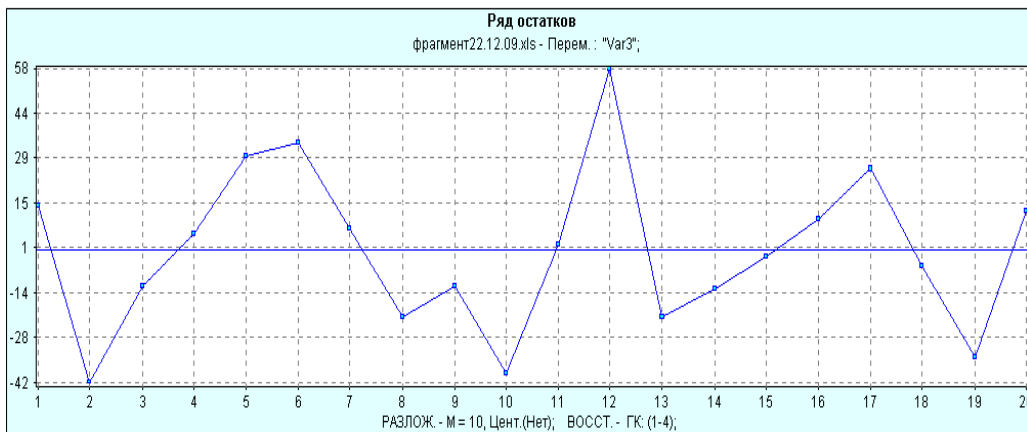


Рисунок 8. Ошибки восстановления исходного ряда

Обе кривые имеют вид, близкий к периодическим колебаниям, что более отчетливо видно в сглаженной кривой восстановленных значений, где нестабильная часть колебаний исключена. Синусоидальный характер кривой восстановленных значений отражает регулярность вращения точек, представленных на рисунке 6, указывая на ее периодичность.

Таким образом, с помощью выбранных составляющих достаточно хорошо выявлены отдельные особенности исследуемого ряда. Оценки точности восстановления для всего исследуемого ряда представлены на рисунке 8.

Ошибки восстановления исходного ряда в единицах месячного количества часов с облачностью 300 м, на

протяжении всего периода непостоянны. Наиболее высокие положительные отклонения приходятся на экстремумы в ходе кривой и составляют максимально 58 часов. Вместе с тем, средняя абсолютная ошибка составляет 19,3 часа, средняя относительная ошибка равна 10 часам, что свидетельствует о достаточно успешном проведении процедуры восстановления.

На следующем этапе предпринята попытка использовать первые члены разложения для прогноза месячного количества часов с облачностью ниже 300 м в пункте Воронеж. С помощью данного подхода с учетом четырех первых главных компонент был разработан прогноз месячного количества часов с облачностью 300 м, который представлен на рисунке 9.



Рисунок 9. Прогноз месячного количества часов со сложными условиями

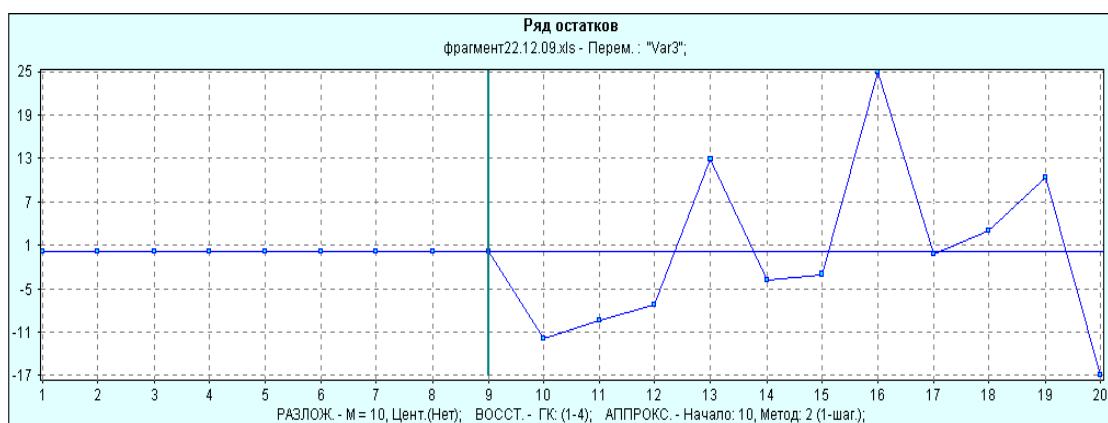


Рисунок 10. Распределение ошибок методического прогноза

С этой целью исходная выборка была разделена на две части: предполагалось, что первая половина периода является известной, а вторая прогнозировалась с помощью первых 4-х наиболее информативных главных компонент.

Как следует из рисунка, с помощью данного подхода удалось предусмотреть как основные колебания, так и структуру ряда в целом.

Ошибки прогноза на данный отрезок времени представлен на рисунке 10.

Максимальная ошибка прогноза составила 25 часов, средняя арифметическая ошибка δ месячного количества часов с облачностью ниже 300м, около 8 часов. В то время, среднее климатическое значение месячного количества часов с облачностью ниже 300 м (норма) равно 126,6 часов, а σ – 46,7 часов. В связи с этим, следует признать, что ошибка, полученная по данному методу, намного меньше, чем естественная изменчивость, а поэтому эффективность используемого метода выше климатического, что позволяет использовать данную методику в прогностической практике на месяц с годовой заблаговременностью.

Литература

1. Бриллинджер Д. Временные ряды: Обработка данных и теория. – М., Мир, 1980, 536 с.
2. Голяндина Н.Э. Метод «Гусеница» - SSA: анализ временных рядов: Учебное пособие. СПб., 2004, 76 с.
3. Данилов Д.Л., Жиглявский А.А. Главные компоненты временных рядов: Метод «Гусеница». – СПб, С.- Петербургский университет, 1997, 308 с.

4. Антоновский М.Я., Бухштабер В.М., Векслер Л.С. Применение многомерного статистического анализа для обнаружения структуры изменения во временных рядах данных экологических наблюдений. / В сб. Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем.- СПб, Гидрометеоиздат, 1993, т. 15, с. 193-213.
5. Антоновский М.Я., Бухштабер В.М., Векслер Л.С., Малингро Ж.П. Статистический анализ по глобальному индексу вегетации. \ В сб. Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем.- СПб, Гидрометеоиздат, 1992, т. 14, с. 153-172.
6. Батырева О.В., Вильфанд Р.М., Лукиянова Л.Е., Тищенко В.А. Прогноз внутримесячного хода аномалии температуры для европейской территории России и Западной Сибири. – Метеорология и гидрология, 1995, №12, с. 20-31.
7. Бриллинджер Д. Временные ряды: Обработка данных и теория. – М., Мир, 1980, 536 с.
8. Голяндина Н.Э. Метод «Гусеница» - SSA: анализ временных рядов: Учебное пособие. СПб., 2004 -76 с.
9. Данилов Д.Л., Жиглявский А.А. Главные компоненты временных рядов: Метод «Гусеница». – СПб, С.-Петербургский университет, 1997, 308 с.
10. Мещерская А.В., Дмитриева-Араго Л.Р. Разложение годового хода ледовитости северных морей по естественным ортогональным функциям времени.- Метеорология и гидрология, 1968, № 10, с. 56-64.

11. Пичугин Ю.А. Естественные составляющие годового хода приземной температуры.- Метеорология и гидрология, 1994, № 12, с. 34-42.
12. Пичугин Ю.А. Использование ковариационной и корреляционной матриц при расчете главных компонент в задаче учета сезонных эффектов при прогнозе и контроле данных приземной температуры воздуха. – Метеорология и гидрология, 1996, № 8, с. 17-26.
13. Чучкалов Б.С. Оперативный контроль общей циркуляции атмосферы. /В сборнике: 60 лет Центру гидрометеорологических прогнозов. – Л., гидрометеоздат, 1989, с. 135-147.
14. Мультиановский Б.П. Основные положения синоптического метода долгосрочных прогнозов погоды./ Б.П. Мультиановский. – М.: Изд. ЦУЕГМС, 1933, 140 с.
15. Шерстюков Б.Г., Исаев А.А. Метод кратной цикличности анализа временных рядов и сверхдолгосрочных прогнозов. – Метеорология и гидрология, 1999, № 8, с.46-54.
16. Чучкалов Б.С. Оперативный контроль общей циркуляции атмосферы. /В сборнике: 60 лет Центру гидрометеорологических прогнозов. – Л., Гидрометеоздат, 1989, с. 135-147.
17. Голяндина Н.Э. Метод «Гусеница» - SSA: анализ временных рядов: Учебное пособие. СПб., 2004 - 76 с.
18. Мещерская А.В., Дмитриева-Арраго Л.Р. Разложение годового хода ледовитости северных морей по естественным ортогональным функциям времени.- Метеорология и гидрология, 1968, № 10, с. 56-64.
19. Пичугин Ю.А. Естественные составляющие годового хода приземной температуры.- Метеорология и гидрология, 1994, № 12, с. 34-42.
20. Пичугин Ю.А. Использование ковариационной и корреляционной матриц при расчете главных компонент в задаче учета сезонных эффектов при прогнозе и контроле данных приземной температуры воздуха. – Метеорология и гидрология, 1996, № 8, с. 17-26.
21. Антоновский М.Я., Бухштабер В.М., Векслер Л.С. Применение многомерного статистического анализа для обнаружения структуры изменения во временных рядах данных экологических наблюдений./ В сб. Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем.- СПб, Гидрометеоздат, 1993, т. 15, с. 193-213.
22. Антоновский М.Я., Бухштабер В.М., Векслер Л.С., Малингро Ж.П. Статистический анализ по глобальному индексу вегетации. \ В сб. Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем.- СПб, Гидрометеоздат, 1992, т. 14, с. 153-172.
23. Данилов Д.Л., Жиглявский А.А. Главные компоненты временных рядов: Метод «Гусеница. – СПб, С.-Петербургский университет, 1997, 308 с.
24. Батырева О.В., Вильфанд Р.М., Лукиянова Л.Е., Тищенко В.А. Прогноз внутримесячного хода аномалии температуры для европейской территории России и Западной Сибири. – Метеорология и гидрология, 1995, №12, с. 20-31.
25. Бриллинджер Д. Временные ряды: Обработка данных и теория. – М., Мир, 1980, 536 с.
26. Vautard R. and Ghil M. Singular-spectrum analysis in nonlinear dynamics, with applications to paleoclimatic time series. – Physica D, 1989, vol. 35, pp, 395-424.
27. Пичугин Ю.А. Сезонные особенности автокорреляции приземной температуры воздуха. – метеорология и гидрология, 1998, №9, с. 68-76.
28. Решетов В.Д., Тихомиров Н.Д. Прогнозирование колебаний температуры и давления воздуха в предстоящем месяце методом статистического учета истории колебаний. \ В сб.: Применение статистических методов в метеорологии. Тр. 11 Всесоюзного симпозиума по применению статистических методов в метеорологии. Ленинград, 11-13 ноября 1975 г. – Л.: Гидрометеоздат, 1977, с. 84-90.