

ISSN 2411-1899



ЕВРАЗИЙСКОЕ НАУЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

XV Международная научная конференция



МАРТ
2016
ЧАСТЬ 1

МОСКВА

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
НАУКИ**Баяндин А.В.**

Основные параметры элементов пространства нематериального эфира1

Зиязетдинов Ф.М.

Строение атомов 7

Ильина Е.Е., Волков К.Н., Булат П.В.

Модель взаимодействия лазерного излучения с каплей 10

Косбергенова М.С.

О совпадении собственных значений двух задачи Дирихле 13

Косбергенова М.С.

О существенной самосопряженности оператора Шредингера с сингулярным коэффициентом17

Кудрявцев Ю.С.

Парадоксы Большого Взрыва и возможность их разрешения 21

Львов О.С.

Модификация уравнения Клейна-Гордона . .26

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Агапкин А.М., Калинина О.М.

Товароведная характеристика новых сортов пшеничного хлеба31

Александров В.И., Сержан С.Л.

Параметры системы с грунтозаборным устройством для добычи железо-марганцевых конкреций морского дна35

Булат М.П.

О возможности применения глубоко подкритического СВЧ-разряда для стабилизации сверхзвукового горения 42

Гаврилов Г.Н., Жернаков С.В.

Применение Марковской цепи для моделирования функционирования мобильной операционной системы (ОС), типа Android с учетом воздействия вредоносных программ 45

Ерзиков А.М., Такмовцев В.В.,**Ильюшкин Н.А.**

Повышение надежности силовых установок для наземного применения 48

Истомина А.А.

Товароведная характеристика и ассортимент сухарных изделий в г. Электросталь Московской области50

Каюмов И.А., Егина А.А.

Совершенствование профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов по профилю водоснабжение и водоотведение53

Мусина Г.К.

СМК для пищевой промышленности показатель качества продукции57

Сидорова В.С.

Иерархический гистограммный кластерный алгоритм с выбором размерности пространства спектральных признаков для данных дистанционного зондирования Земли 58

Синявская Ю.А., Корнилов В.А.

Оптимальный структурно-параметрический синтез контуров управления беспилотных летательных аппаратов 61

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Агапкин А.М.

Основные направления борьбы с потерями зерна при хранении 65

Муллагулов Р.Ю., Муллагулова Э.Р.Изучение особенностей семенного размножения *Allium nutans* L.67**Реутов В.П.**

Нитратно-нитритный фон существования современного человека и продолжительность жизни68

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

- Швалев В.Н., Реутов В.П., Рогоза А.Н.**
Нервная трофика и механизмы ее нарушения
при сердечно-сосудистых заболеваниях:
возможная роль оксида и диоксида азота . . 77

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Ефремова М.И., Чирикова Н.К.,
Федоров А.А.**
Применение пищевых растений в народной
медицине Якутии 83
- Коновалова В.М., Плотникова А.А.**
Анатомо-диагностическое изучение травы
горца земноводного наземной формы84

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Основные параметры элементов пространства нематериального эфира

Баяндин Александр Васильевич, соискатель научной степени,
кандидат философских наук, отдел философии, директор
Института философии и права сибирского отделения Российской академии наук (ИФиПр СО РАН)
ООО «Вега Плюс» (г. Новосибирск)

Аннотация. На основании Теории cGh, представленной автором в книге [3], целью статьи являются описание свойств и характеристических параметров элемента пространства, т.н. Биона.

Alexander Bajandin, the competitor of scientific degree to. Phil. Sc. Department of Philosophy,
director
Institute of philosophy and law of the SB RAS science
LLC "Vega Plus", <http://vega-plus.tiu.ru>, Novosibirsk

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время разрабатываются теории объединенного описания всех четырех фундаментальных взаимодействий, основанные на концепции суперсимметрии, называемые расширенной супергравитацией.

При $E = 10^{19}$ ГэВ, называемой планковской энергией, константа Великого объединения сравнивается с константой гравитационного взаимодействия. Величина энергии получается **комбинацией трех мировых констант**:

$$E_{Pl} = (\hbar c^5 / G)^{1/2} \approx 10^{19} \text{ (ГэВ)}$$

где $\hbar$ - приведенная постоянная Планка, c - скорость света, G - гравитационная постоянная.

Планковская энергия соответствует планковской длине

$$L_{Pl} = (G \hbar / c^3)^{1/2} = 1.6161 \cdot 10^{-33} \text{ (см)}.$$

Величина

$$M_{Pl} = (\hbar c / G)^{1/2} \approx 2.17665 \cdot 10^{-5} \text{ (г)}$$

называется массой Планка.

Планковское время

$$T_{Pl} = (G \hbar / c^5)^{1/2} = 5.29072 \cdot 10^{-44} \text{ (с)}.$$

Условия для объединения взаимодействий могли существовать в самом начале образования Вселенной. Реликтами эпохи образования Вселенной являются микроволновое излучение, отвечающее температуре 2.7 К, и, возможно, монополи Дирака - гипотетические магнитные заряды" [1].

Практически достичь энергии встречных пучков, сравнимых с энергией 10^{19} (ГэВ) невозможно (необходим коллайдер размером с нашу Вселенную), да и метод разрушения материи на этих энергиях явно непригоден. Необходим эффективный теоретический метод рождения материи из эфира пространства.

I. МЕТОД НАХОЖДЕНИЯ ТОЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТОВ ЭФИРНОГО ПРОСТРАНСТВА

1. Обобщенные законы сохранения и превращения в современном естествознании.

Рассмотрим понятие обобщенный закон сохранения и превращения в более широком смысле, чем в предыдущем абзаце, а именно - как символическое соотношение изменяющихся по количеству и качеству величин относительно взаимосвязанной с ними неизменной (постоянной, инвариантной) величины. Используя богатый статистический материал открытых в естествознании научных законов и закономерностей, а также - метод индукции, выражения для обобщенных законов сохранения и превращения запишем в символической форме:

$$A(x, y, z; t) \times B(x, y, z; t) = const \quad (6)$$

$$\frac{A(x, y, z; t)}{B(x, y, z; t)} = const \quad (7)$$

$$A(x, y, z; t) - B(x, y, z; t) = const \quad (8)$$

$$A(x, y, z; t) + B(x, y, z; t) = const \quad (9)$$

где: x, y, z - координаты трехмерного пространства; t - время.

Приведенные выражения для обобщенных законов сохранения соответствуют законам сохранения для т.н. замкнутых материальных систем. Используя уравнение для закономерности, полученной в [2] для открытых развивающихся материальных систем и отличающейся от замкнутых систем только нормированием изменяющихся величин в изменяющемся ареале к количественному параметру p изменения ареала, запишем выражение (6) для обобщенного закона сохранения и

превращения *движения* (как необходимое и достаточное выражение для всего ареала законов сохранения) для открытых материальных систем:

$$A(r, t; p) \times B(r, t; p) / \frac{1}{p} = \text{const} \quad (10)$$

«произведение где: p - в общем случае - количественный параметр, характеризующий общее изменение движения материальной системы; r - в общем случае - вектор $\vec{r}(x, y, z)$, ориентированный в пространстве с координатами x, y, z , либо - скаляр $r(x, y, z)$; t - временной параметр,

A, B - переменные изменяющиеся величины, дискретные, либо непрерывные - в зависимости от количественных соотношений пространственно-временных параметров. В качестве примера для последних условий можно представить величину A как меру движения - энергию, зависящую только от времени t .

Величину B можно определить как радиус кривизны пространства r . Таким образом, выражение для обобщенного закона сохранения и превращения (6) принимает следующий вид:

$$E(t) \times r(t) = \text{const} \quad (11)$$

2. К вопросу объединения фундаментальных взаимодействий материи в природе.

Вспользуемся физическими принципами, изложенными в части 1 настоящей раздела статьи, и формулой обобщенного закона (11) для анализа гравитации, электромагнетизма и электростатического (Кулоновского) и магнитного взаимодействий и работой [3].

2.1. Квант электромагнитного поля.

Для квантов электромагнитного (э/м) поля с энергией кванта $E = h\nu$ и скоростью света $c = \lambda\nu$ найдем формулу закона сохранения и превращения из следующих соображений:

Используем формулу для скорости света $c = \lambda \times \nu$ и, умножив левую и правую части этого выражения для скорости света на постоянного Планка h , получим:

$$h\nu \times \lambda = hc \quad (12)$$

или

$$E_{\text{э/м}} \lambda_{\text{э/м}} = hc = \text{const}$$

энергии на длину волны (кванта времени на квант пространства) равно квадрату заряда электромагнитного поля (квадрату квантово - механического заряда)».

2.2. Гравитация.

Для силы гравитационного взаимодействия используем закон всемирного тяготения (Ньютона):

$$F = \gamma \frac{m_{\text{зр}} m_{\text{э/м}}}{r^2} \quad (14)$$

где: F - сила гравитационного взаимодействия между материальными частицами, телами или - взаимодействие частицы с собой, либо со своими частями;

γ - гравитационная постоянная, равная $6.6720 \times 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}}{\text{кг}^2}$ в единицах системы СИ.

В дальнейшем это замечание действует на все размерные величины.
 $m_{\text{зр}}$ - гравитационная масса частицы (в общем случае);

$m_{\text{э/м}}$ - электромагнитная масса частицы.

r - расстояние гравитационного взаимодействия.

Преобразуем выражение (14) таким образом, чтобы получить формулу обобщенного закона (11), а значит и (13). Для этого перепишем (14) следующим образом:

$$F \cdot r^2 2\pi = 2\pi\gamma \cdot m_{\text{зр}} m_{\text{э/м}} = F \cdot r \cdot 2\pi \cdot r = E_{\text{зр}} \cdot \lambda_{\text{зр}} \quad (15)$$

где: $E_{\text{зр}}$ - энергия гравитации (тяготения);

$\lambda_{\text{зр}}$ - длина волны гравитационного взаимодействия.

$\gamma \cdot m_{\text{зр}} m_{\text{э/м}}$ - квадрат гравитационного заряда взаимодействия частиц (частицы со своими частями...).

2.3. Электростатика.

Для Кулоновского (электростатического взаимодействия) уравнение для силы взаимодействия зарядов $e = 1.6021 \cdot 10^{-19}$ Кл:

$$F_e = \frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0} = \sigma \cdot \frac{e^2}{r_e^2} \quad (16)$$

где: $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} 10^{-9}$ (Ф/м), $\sigma = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$.

Преобразуем (16) по аналогии с преобразованиями в разделе 3.2:

$$E_e \lambda_e = \frac{e^2}{2 \cdot \epsilon_0} = \text{const} \quad (17)$$

где: в правой части формулы (17) - e^2 - квадрат элементарного электрического заряда.

Постоянную тонкой структуры α найдем из соотношения, путем деления выражения (17) на выражение (13):

$$\frac{E_e \lambda_e}{E_{\text{эл/м}} \lambda_{\text{эл/м}}} = \frac{e^2}{2\epsilon_0 hc} = \alpha = \frac{1}{137} \quad (18)$$

2.4. Магнитные свойства ЭП.

Вспользуемся уравнением для катапультирующих сил, т.е. для действия магнитного поля на ток в сверхпроводящем кольце с током:

$$F_\mu = \xi \cdot \frac{\mu^2}{r_\mu^2} \quad (19)$$

где: ξ - относится к магнитному полю; $\mu = I \cdot L_l$ - гипотетический магнитный заряд токового элемента минимальной длины L_l и током I (монополю Дирака), размерностью $[A \cdot m]$

Магнитную постоянную ξ найдем из соотношения электрической и магнитной постоянных, равных квадрату скорости света, найденной еще Максвеллом [4, с.297]:

$$\frac{\sigma}{\xi} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\xi} = c^2 = \frac{1}{\mu_0\epsilon_0} \quad (20)$$

$$\xi = \frac{\mu_0}{4\pi} - \text{магнитная постоянная для магнитного поля.}$$

Преобразуем (18) по аналогии с преобразованиями в разделе 3.2:

$$E_\mu \cdot \lambda_\mu = \frac{2\pi\mu_0\mu^2}{4\pi} = \mu_0\mu^2 \frac{1}{2} \quad (21)$$

Естественные пульсации плоскости гравитации внутри элемента пространства приводят к образованию пульсирующего электрического и магнитного полей, составляющих электромагнитного поля.

Очевидно, что квадрат квантово-механического заряда, характеризующий электромагнитное поле образован произведением электрических и магнитных зарядов сверхпроводящего кольца с током:

$$E_{\text{эл/м}} \lambda_{\text{эл/м}} = hc = \sqrt{E_e \lambda_e E_\mu \lambda_\mu} = \sqrt{\frac{e^2}{2\epsilon_0} \frac{\mu_0 \mu^2}{2}} = \frac{\rho_e}{2} e \mu \quad (22)$$

$$\text{где: } \rho_e = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}} = 120\pi(\text{Ом}) - \text{волновое сопротивление вакуума (эфира).}$$

Из (22) постоянная Планка:

$$h = \frac{e\mu_0\mu}{2} [\text{Дж} \cdot \text{сек}] \quad (23)$$

и магнитный заряд (монополю Дирака):

$$\mu = \frac{2h}{e\mu_0} = 6,59 \cdot 10^{-9} \approx \frac{10^{-5}}{154\pi^2} [A \cdot m] \quad (24)$$

Подставим в (21) выражение (24) для магнитного заряда:

$$E_\mu \cdot \lambda_\mu = \mu_0\mu^2 \frac{1}{2} = \frac{\mu_0 4h^2}{2e^2\mu_0^2} = \frac{2\epsilon_0 h^2}{e^2\mu_0\epsilon_0} = \frac{2\epsilon_0 h^2 c^2}{e^2} = \frac{hc}{\alpha} \quad (25)$$

и отношение (25) к (13):

$$\frac{E_\mu \cdot \lambda_\mu}{E_{\text{эл/м}} \lambda_{\text{эл/м}}} = \frac{hc}{\alpha hc} = \frac{1}{\alpha} = 137 \quad (26)$$

P.S. Если в выражении (23), вытекающем из (22) убрать **множитель 1/2** то выражение (26) примет следующий вид:

$$\frac{E_\mu \cdot \lambda_\mu}{E_{\text{эл/м}} \lambda_{\text{эл/м}}} = \frac{hc}{4\alpha hc} = \frac{1}{4\alpha} = \frac{137}{4} = 34,25 \quad (27)$$

что, к сожалению, совпадает с выражением $\beta_E = \frac{g_D^2}{2hc\mu_E} = \frac{1}{4\alpha_E} = 34,25$, в Википедии [5].

В настоящей статье электрические и магнитные взаимодействия асимметричны (α и $\frac{1}{\alpha}$), но их произведение равно 1,

что соответствует суммарному электромагнитному полю:

$$E_{\text{эл/м}} \lambda_{\text{эл/м}} = hc = \sqrt{E_e \lambda_e E_\mu \lambda_\mu} = \sqrt{\frac{e^2}{2\epsilon_0} \frac{\mu_0 \mu^2}{2}} = \frac{\rho_e}{2} e \mu \quad (28)$$

$$\text{т.е. равенству } \frac{\sqrt{E_e \lambda_e E_\mu \lambda_\mu}}{E_{\text{эл/м}} \lambda_{\text{эл/м}}} = \alpha \cdot \frac{1}{\alpha} = 1 \quad (29)$$

2.6. Причина простоты уравнений.

Почему мы рассматриваем, казалось бы, такие простые выражения для сохранения зарядов, а не - гамильтонианы полей, лагранжианы для действий? Объяснение также просто, как и использование простых выражений: нас интересуют фундаментальные свойства материи - физического Вакуума, а не - свойства вещества, элементами которого являются многочисленные долго и короткоживущие частицы. Примечательно еще и то, что, забегая вперед, масса ЭП значительно превосходит массы известных элементов структуры вещества - атомов, элементарных частиц. Т.е., мы, как - бы, имеем дело с обычной пылинкой $m=10^8 \text{кг}$, но с необычными свойствами в реальном мире привычных масштабов измерения.

Схематичное распределение спектра масс для ЭП и элементарных частиц в условных единицах в зависимости от размеров (длины волны) частиц представлено на рис.1:

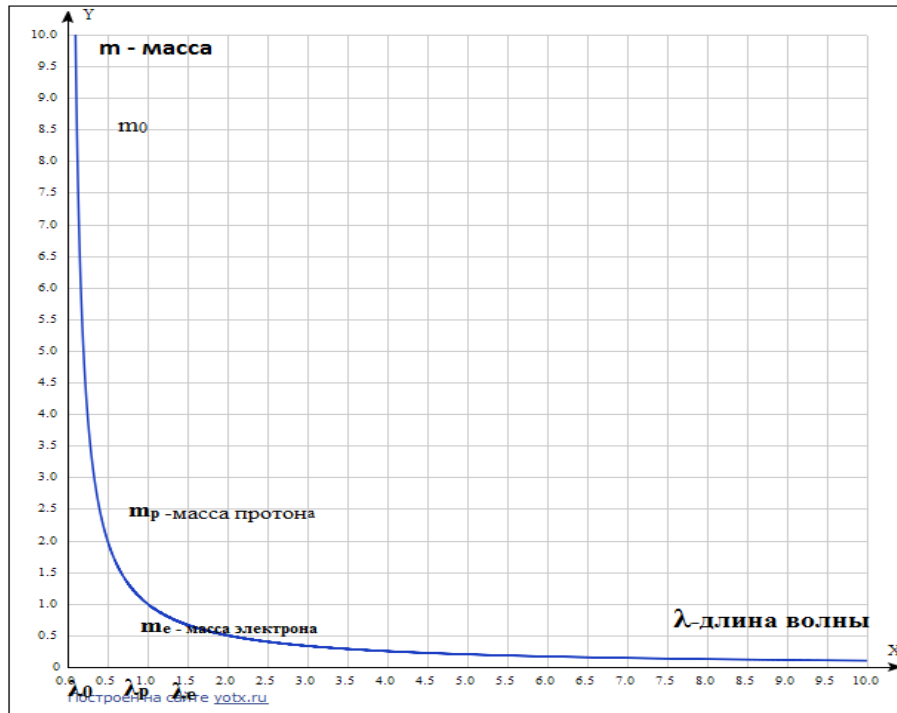


Рис.1. Спектр масс основных элементарных частиц в зависимости от длины волны (размеров частиц)

Попутно необходимо заметить, что движение ЭП в физическом вакууме происходит с постоянной скоростью c за счет изменения (уменьшения) массы ЭП.

II. ЭЛЕМЕНТЫ ПРОСТРАНСТВА

1. Основные состояния элементов пространства.

Пространство Метагалактики не имеет измерений, нематериально, т.к. заполнено нематериальной средой — эфиром [6] Эфир представляет собой среду хаотически расположенных в ней нематериальных (двумерных) элементов. Каждый такой элемент — плоский круг, гравитирующего двумерного вакуума, с длиной окружности:

$$L = 2\pi R_0 = \lambda_0 \approx 10^{-34} (\text{м}) \quad (30)$$

Основное состояние эфирных элементов пространства — покой. В этом "невозбужденном" состоянии они "слабо связаны" друг с другом и образуют короткоживущие виртуальные частицы при пульсации гравитационного радиуса элемента относительно $2\pi = \frac{\lambda_{ep}}{R_{ep}}$. При этом "слабая связь" проявляется во взаимном поглощении возникающих виртуальных частиц.

альных частиц.

Противоположное состояние элементов пространства - "возбужденное" энергетическое состояние, вызванное флуктуациями как среды, так и внешними энергетическими воздействиями. В этом состоянии элемент пространства приобретает импульс движения, равный:

$$p = \frac{h}{2\lambda_{э/м}} = \frac{m_{0,i}c}{2} = \frac{E_{э/м}}{2c} \quad (31)$$

и расходует кинетическую энергию при поступательном движении $\frac{pc}{2} = \frac{mc^2}{2}$. Расход кинетической энергии при движении элемента пространства происходит в соответствии с синхронным уменьшением массы и возрастанием длины электромагнитной волны:

$$m_{0,i} = \frac{h}{c\lambda_{э/м}} \quad (32)$$

Помимо поступательного движения, половина энергии $E_{э/м} = m_{0,i}c^2$ элемента пространства тратится на кинетическое

вращательное движение тороидального электромагнитного поля:

$$\frac{E_{э/м}}{2} = \frac{Z_{ин} \omega^2}{2} = \frac{m_{0,i} R_{э/м}^2 \omega^2}{2} = \frac{m_{0,i} c^2 R_{э/м}^2}{2 R_{э/м}^2} = \frac{m_{0,i} c^2}{2}, \quad (33)$$

где: $\omega = \frac{c}{R_{э/м,i}}$ - угловая скорость вращения тороидальной оболочки на периметре гравитационной плоскости вокруг

оси, перпендикулярной этой плоскости симметрии с окружной скоростью: $c = \omega R_{гр,i}$ и моментом инерции вращательного движения тороида:

$$Z_{ин,i} = m_{0,i} R_{э/м,i}^2. \quad (34)$$

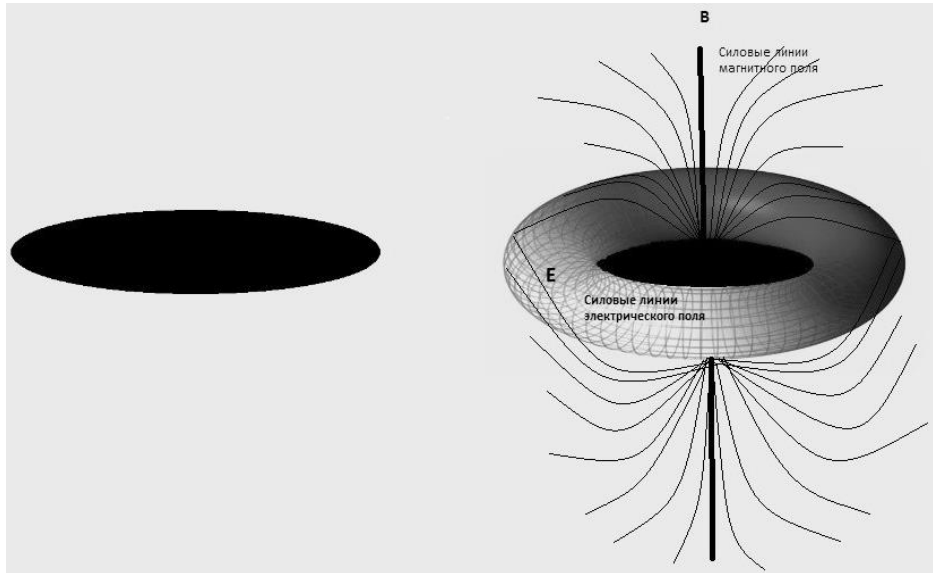


Рис.2. Два состояния элемента пространства

На данном рисунке фигура слева отображает основное состояние ЭП — покой и пульсации двумерной плоскости гравитации относительно 2π .

Фигура справа — возбужденное состояние ЭП в виде тороида электрического и магнитного полей, вращающегося в плоскости гравитации с угловой скоростью c и — поступательным движением центра масс тороида со скоростью c . Гиротропические свойства вращающегося тороида, отмечены в [7], поляризуют плоскость его поступательного перемещения, совпадающую с плоскостью гравитации. Постоянная Планка $\hbar$ представляет собой кинетический момент вращения тороида и не зависит от скорости перемещения тороида. ЭП в этом состоянии перемещается в пространстве, теряя энергию на перемещение за счет синхронного уменьшения инертной и гравитационной масс: $m_{э/м} \downarrow = m_{гр} \downarrow$, что соответствует асимметричному изменению размеров тороида — длин волн:

$$\lambda_{э/м\uparrow} \cdot \lambda_{гр\downarrow} = \lambda_0^2 = \text{const} \approx 10^{-68} (\text{м}) \text{ при синхронном изменении баланса энергий ЭП } E_{э/м\downarrow} = E_{гр\downarrow}.$$

2. Выбор названия элемента пространства.

Во-первых, мы убедились, что ЭП может находиться в одном из двух состояний в пространстве: относительный покой (пульсации относительно

2π) и движение в пространстве со скоростью $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} \approx 3 \cdot 10^8 (\text{м/с})$.

Во-вторых, ЭП объединяет в себе гравитационное поле, кулоновское и магнитное поля, пульсации которых порождают электромагнитное поле. Имеющиеся в настоящее время названия **максимон, планкеон, геон, гравитон фотон** — отражают субъективные характеристики ЭП и неточные параметры, основанные на комбинации трех мировых констант: $c, G, \hbar$.

Исходя из того, что мы уже определили в теоретическом исследовании **двойственность состояний и внутреннего содержания** ЭП и основываясь на **теоретических выводах точных основных параметров** ЭП следует назвать ЭП из-за его двойственности: **БИОН** и в сокращенном варианте- **Вi**.

3. Основные параметры биона.

3.1. В реальном мире свойства биона не проявляются, наблюдаются так называемые нулевые колебания вакуума, характеризующие взаимоотношение и связь электромагнитных сил с силами гравитации. Таким образом, условием существования биона как - невозбужденного физического вакуума, являются условия равенства квадратов, обобщенных аддитивных квантовых зарядов:

$$q_{э/м}^2 = q_{гр}^2 \quad (34)$$

что соответствует равенству обобщенных законов сохранения заряда для квантов электромагнитного и гравитационного полей, выражения (13) и (15):

$$E_{э/м} \lambda_{э/м} = E_{гр} \lambda_{гр} \quad (35)$$

или, что, тоже самое:

$$hc = 2\pi \cdot \gamma \cdot m_{\text{э/м}} m_{\text{гр}} \quad (36)$$

где: $m_{\text{гр}}$ - гравитационная масса биона,

$m_{\text{э/м}}$ - электромагнитная масса биона.

В невозбужденном состоянии физического вакуума электромагнитная и гравитационная массы биона равны друг другу по определению: невозбужденное состояние биона характеризуется равенством обобщенных зарядов взаимодействий, энергий и длин волн.

Для получения общих выражений для параметров биона: длины э/м волны, длины гравитационной волны, их взаимосвязи, массы биона, гравитационной силы - как константы взаимосвязанного изменения гравитационного радиуса и длины волны э/м кванта, магнитного потока, потенциала гравитирующей «дырки» пространства-времени, вызывающего движение квантово-механического заряда и, в конечном счете - излучения электромагнитной сферической волны и т.д., используем выражения (13) и (15) в общем виде.

Используя известные уравнения для электромагнитной энергии кванта: $E = h\nu$ (37) и уравнение для полной энергии покоя $E_{\text{э/м}} = m_0 c^2 = E_{\text{эп}}$ (38), а также упомянутые (13) и (15), имеем:

$$E_{\text{эп}} \lambda_{\text{эп}} = 2\pi \cdot \gamma \cdot m_{\text{эп}} m_{\text{э/м}} = \frac{2\pi \cdot \gamma \cdot E_{\text{эп}} h}{c^2 \cdot c \cdot \lambda_{\text{э/м}}} \quad (39)$$

откуда после сокращений $E_{\text{эп}}$ получаем:

$$\lambda_{\text{эп}} \lambda_{\text{э/м}} = \frac{2\pi \cdot \gamma \cdot h}{c^3} = \lambda_0^2 \quad (40)$$

Из (40) выразим длину волны биона в состоянии невозбужденного вакуума:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{2\pi \cdot \gamma \cdot h}{c^3}} \quad (41)$$

Для уравнения (15) при $m_{\text{гр}} = m_{\text{э/м}}$ найдем значение гравитационного радиуса $r_{\text{гр}}$; т.к. $E = mc^2$, то (15) принимает следующий вид:

$$r_{\text{эп}} = \frac{\gamma \cdot m}{c^2} \quad (42)$$

Далее, из (15), полностью исключая массу биона, используя $E = mc^2$ получим:

$$r_{\text{эп}} = \frac{\gamma \cdot E_{\text{эп}}}{c^4} \quad (43)$$

и (43) перепишем для $E_{\text{эп}}$:

$$E_{\text{эп}} = \frac{c^4}{\gamma} r_{\text{эп}} \quad (44)$$

где постоянную c^4/γ с размерностью силы обозначим как F_0 - сила гравитации пространства биона, или - **суперсила**, тогда (44) имеет вид:

$$E_{\text{эп}} = F_0 \cdot r_{\text{эп}} \quad (45)$$

$$\text{и} \quad F_0 = \frac{c^4}{\gamma} \quad (46)$$

Массу биона в невозбужденном состоянии, т.е. потенциальную массу найдем из выражения для гравитационного радиуса (42) и соответствующей ему длины гравитационной волны - из (41), тогда получим:

$$m_{\text{эп}} = m_{\text{э/м}} = \frac{c^2 r_0}{G} = \sqrt{\frac{hc}{2\pi \cdot G}} \quad (47)$$

Таким образом можно вывести все интересующие нас параметры биона.

Для примера рассмотрим квантовый магнитный поток через «кольцо», образованное дыркой пространства, по краю которого течет сверхпроводящий ток. Используя формулу магнитного потока через кольцо с сверхпроводящим током для электронов [8. С.127]:

$$\Phi = \frac{mcr}{2e} \quad (48)$$

преобразуем ее для случая магнитного потока (в единицах измерения - Вб) в бионе, используя квантово-механический заряд, в единицах измерения - Кулон (Кл) (выводится из сравнения зарядов e и q):

$$\Phi_0 = \frac{mcr}{2q_e} = \frac{h}{2e} \quad (49)$$

Найдем электродвижущую силу (электрический потенциал, напряжение) в единицах измерения В(вольт): из равенства кинетической энергии движения заряда под действием электрического потенциала:

$$\frac{mc^2}{2} = q_{\text{эп}} U \quad (50)$$

подставляя известные значения m и q найдем:

$$U_0 = \frac{c^2 m_0}{2m_0 \sqrt{4\pi\epsilon_0 G}} = \frac{1}{4} \sqrt{\frac{F_0}{\pi\epsilon_0}} \quad (51)$$

т.е. электрический потенциал, вызывающий в сверхпроводящем кольце ток полностью определяется значением суперсилы F_0 . Следовательно, так называемые «сторонние силы», вызывающие движение зарядов в электромагнитном поле, описываемом уравнениями Максвелла, есть **силы гравитации**.

3.2. Ранее мы не коснулись многих аспектов, характеризующих биона, как первоосновы всего сущего, как организующее начало для всего вещества (остановленное движение биона, расщепление электромагнитной энергии сферической волны на электростатическое поле со сверхпроводящей оболочкой в атоме, на магнитостатическое дипольное поле, ответственное за ядерные взаимодействия и т.д.) Образование вещества, доказательство соотношения масс частиц как их гравитационных радиусов, энергетические параметры звезд, Солнца, Земли с расположенным внутри гравитационных радиусов этих космических тел ядерным веществом - нуклонов и т.д. мы представим в последующих работах.

3.3. Так как бион распространяется в пространстве - времени за счет (и только) изменения массы биона, то в соответствии с обобщенным законом сохранения заряда ни импульс, ни энергия - не сохраняются. Сохраняется только момент количества движения и квантово-механический заряд биона. Это подтверждается для световых квантов электромагнитного поля в центральном поле сферической волны [9], когда для испускаемых и поглощаемых квантов ϵ/m поля в атомах сохраняется только момент количества движения.

3.4. Расчетные значения полученных констант, приведенных выше, выглядят следующим образом:

$$\lambda_0 = 1,019 \times 10^{-34} (м),$$

$$m_0 = 2,173 \times 10^{-8} (кг),$$

$$F_0 = 1,200 \times 10^{44} (Н),$$

$$\Phi_0 = 2,070 \times 10^{-15} (Вб),$$

$$U_0 = 0,5 \times 10^{27} (В).$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представления о первоначале материи послужат дальнейшим исследованиям в научных изысканиях теории объединения взаимодействий.

Литература:

1. Объединение взаимодействий. Электронный ресурс. <http://nuclphys.sinp.msu.ru/spargalka/a41.htm>
2. А.В. Баяндин. «К распределению простых чисел на множестве натуральных целых чисел». Депонированная научная статья. РАО СФ., № 448, Новосибирск, 26.02.99., 1999.
3. А.В. Баяндин. Теория CGh и движители на новом физическом принципе. Научное издание. -2014. - 80с. Типография 24\7. Новосибирск, Родники 3\4. [Электронный ресурс] URL: <http://bajandin.narod.ru/K4.pdf>
4. Эрик Роджерс. Физика. Т.3. Издательство "МИР". М.1971. 664с.
5. Википедия. Магнитный монополю. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
6. Баяндин А.В. Понятия пространства и времени в теории квантовой гравитации. CONCEPTS OF SPACE AND TIME IN THE THEORY OF QUANTUM GRAVITATION. EUROPEAN SCIENCE. March 2016, No. 3 (13). ISSN 2410-2865. Publishing house "PROBLEMS OF SCIENCE". Moscow 2016. P.88.
7. В.Н.Демин, В.П.Селезнев. Мироздание постигая... М. "Молодая гвардия". 1989. с.278.
8. Л.Г. Асламазов, А.А. Варламов. Удивительная физика. Москва. «Наука». 1987
9. А.С. Компанец. Тяготение, кванты и ударные волны. Москва. «Знание». 1968.

Строение атомов

Зиязетдинов Фаниль Мамлиевич

Атомы являются очень устойчивыми и изолированными системами, и они обладают дискретными энергетическими состояниями, существование которых является одной из самых характерных особенностей их свойств.

Атом, состоящий из взаимодействующих частиц, находится в электронном поле структуры пространства-времени, который имеет четкую геометрическую конфигурацию. (Рис.5.1)

Как самостоятельное образование атом обладает определенным набором физических свойств, эти свойства в той или иной степени сохраняются при переходе от атомов к состоящему из них молекулам и определяют свойства этих молекул. По физическим свойствам атомов можно построить модели этих атомов. Такие физические свойства химических элементов как плотность и температура кипения дает нам общее представление о строении атомов.

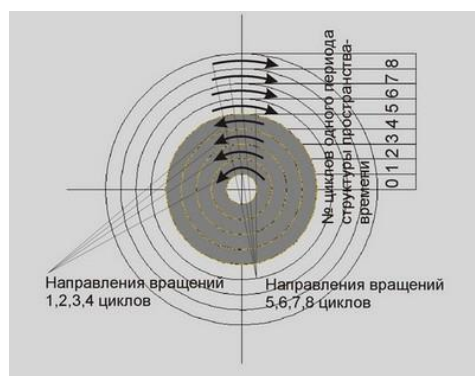


Рис. 5.1. Схема электронного поля структуры пространства-времени

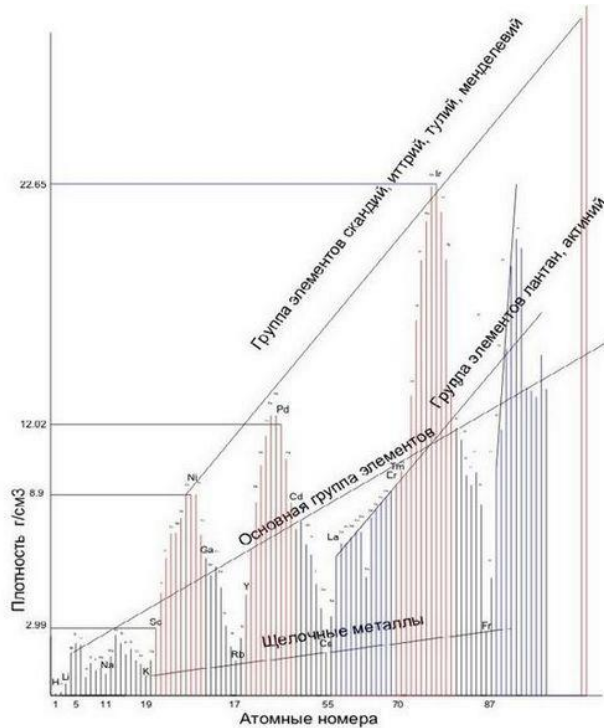


Рис. 5.2. Плотность химических элементов

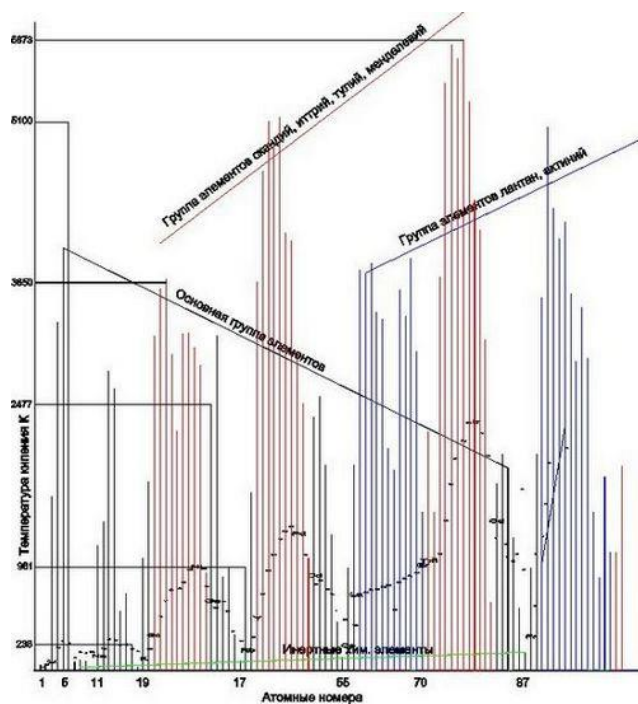


Рис. 5.3. Температура кипения химических элементов

ТАБЛИЦА МОДЕЛЕЙ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Основная группа

	1	2	3	4	5	6	7	8
I								H
II								He
III	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
IV	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
V	K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
VI	Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
VII	Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
VIII	Fr	Ra	xB	xC	xN	xO	xF	xNe

Первая тыловая группа

V	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni		Cu	Zn
VI	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd		Ag	Cd
VII	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au
VIII	Md	No	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg

Вторая тыловая группа

VII	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er
VIII	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm

Переходная группа

Рис. 5.4. Таблица моделей химических элементов

На графиках (Рис. 5.2, 5.3) плотность и температура кипения химических элементов можно выделить группы, с характерным распределением одинаковых свойств, которые строго отличаются друг от друга это группы:

- основная группа химических элементов;
- первая тыловая группа химических элементов (гр. скандий, гр. иттрий, гр. тулий, гр. менделеевий);
- вторая тыловая группа химических элементов (гр. лантан, гр. актиний);
- переходная группа химических элементов (гр. медь).

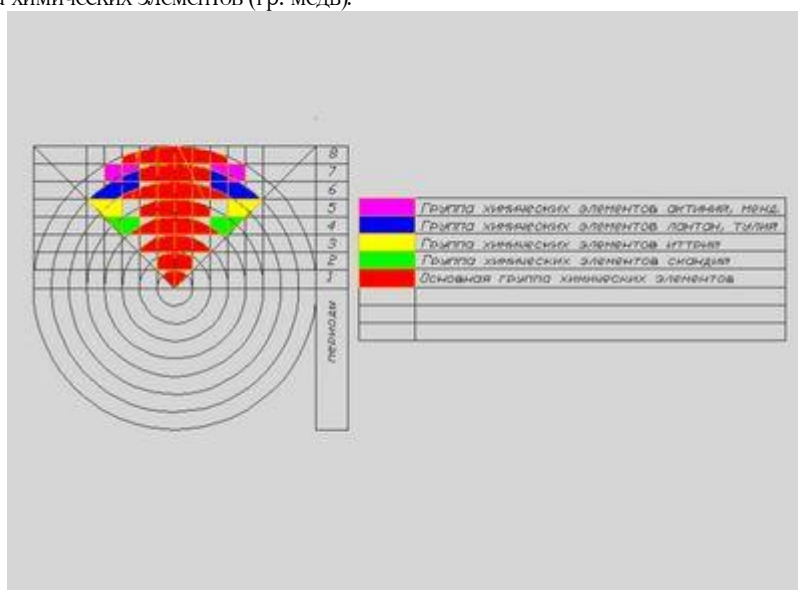


Рис. 5.5. Группы атомов в электронном поле структуры пространства-времени (ЭП СПВ)

Модель взаимодействия лазерного излучения с каплей

Волков Константин Николаевич, доктор физико-математических наук
Университет Кингстона (Лондон, Великобритания)

Булат Павел Викторович, кандидат физико-математических наук,
кандидат экономических наук;

Ильина Екатерина Евгеньевна, аспирант
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования Санкт-Петербургский национальный исследовательский
университет информационных технологий, механики и оптики (г. Санкт-Петербург)

Аннотация. Разрабатывается математическая модель оптического пробоя на каплях диэлектрической жидкости при воздействии на них импульсного лазерного излучения. Процесс рассматривается в несколько стадий: нагрев, испарение частицы, формирование парового ореола, ионизация парового ореола. На основе полученной математической модели проведены расчетные исследования для определения пороговых характеристик лазерного импульса.

Ключевые слова: Лазерное излучение, математическое моделирование, оптический пробой.

Введение

Широкое применение лазеров в повседневной жизни, в таких устройствах как приборы оптической связи, навигации, системы мониторинга природных и техногенных сред, обуславливают актуальность проведения исследований, направленных на изучение физических процессов взаимодействия интенсивного лазерного излучения с дисперсной средой. Для оптических систем на основе лазера, использующих явления отражения света и его рассеивания в прозрачных и полупрозрачных средах, важно иметь представление о характеристиках лазерного луча. При распространении лазерного излучения в атмосфере неизбежны условия взаимодействия лазерного излучения с каплями, которые способны концентрировать в своем объеме энергию излучения, понижая при этом энергетические пороги разных нелинейных явлений. В таких случаях важно иметь представление о характеристиках лазерного луча, достаточных для инициации оптического пробоя. Данные характеристики представляют интерес в применении к задачам обнаружения пожаров, транспортировки излучения через взрывоопасные смеси, а также проблем лазерного инициирования различных процессов.

Стадии процесса взаимодействия лазерного излучения с каплей

Рассматриваемый процесс взаимодействия лазерного излучения с каплей обладает выраженной нелинейной оптической активностью, что обусловлено ее морфологией, а именно квазисферической формой поверхности. Оптически прозрачная сферическая частица действует как фокусирующая оптическая система, увеличивая интенсивность падающего на нее светового излучения во внутренних зонах, расположенных вблизи ее освещенной и теневой поверхностей.

Это приводит к тому, что целый ряд нелинейно-оптических эффектов, таких как эффект вынужденного рассеяния, а также эффект оптического пробоя, с более низким порогом своего проявления чем в жидкости, проявляются в микронных каплях [1].

Для построения модели взаимодействия лазерного излучения с частицей будем использовать тепловой подход, условием которого является поглощение частицей энергии, не превышающей теплоту ее испарения, за время, меньшее времени пробега звука через сечение частицы. Данный подход позволяет выделить протекание таких элементов процесса как нагрев, испарение и ионизация парового облака.

Под воздействием направленного потока излучения на частицу пара происходит его фокусировка в области теневой полусферы капли. В условиях перегрева, из-за интенсивного тепловыделения жидкости, капля из стабильного состояния переходит в метастабильное состояние, при котором температура жидкости превышает температуру насыщенных паров при данном давлении. За счет внутреннего испарения перегретой жидкости повышается давление пара в пузырьке, это приводит к условиям возникновения внутреннего пробоя и образованию микроплазменного непрозрачного очага, который и поглощает излучение. Дальнейшее увеличение давления в паровом пузыре инициирует процессы взрывного кипения поверхностного слоя.

Модель лазерного импульса

Интенсивность лазерного импульса можно представить в виде

$$I(t, x, y, z) = I_{m0} f_1(t) f_2(x, y) f_3(z) \quad (1)$$

где — I_{m0} максимальная интенсивность импульса. Функция f_1 представляет собой изменение интенсивности импульса во времени, функция f_2 учитывает пространственное распределение интенсивности импульса, а функция f_3 описывает ослабление импульса при прохождении через среду.

Функцию f_1 можно записать как непрерывную кусочно-линейную зависимость интенсивности лазерного импульса от времени [2]:

$$f_1(t) = \sum_{n=1}^N \left[F_n + (F_{n+1} - F_n) \frac{t - t_n}{t_{n+1} - t_n} \right] \phi(t_n, t_{n+1}) \quad (2)$$

где $\phi(t_i, t_j)$ описывает единичную ступеньку

$$\phi(t_i, t_j) = \frac{t - t_i + |t - t_i|}{2|t - t_i| + \delta} - \frac{t - t_j + |t - t_j|}{2|t - t_j| + \delta} \quad (3)$$

Пространственное распределение интенсивности импульса, функция I_2 , подчиняется гауссовому закону

$$f_2(x, y) = \exp[-2(x^2 + y^2)/R^2] \quad (4)$$

где R - характерный радиус лазерного пятна.

Известно, что проходя по веществу, световая волна расходует свою энергию на возбуждение атомов. Интенсивность излучения при этом падает и рассчитывается по закону Бугера — Ламберта — Бера [3]

$$f_3(z) = \exp(-\mu z) \quad (5)$$

Где z - толщина слоя вещества, через которое проходит свет, μ - показатель поглощения, который зависит от природы, состояния и концентрации частиц, а также от длины волны проходящего света.

Таким образом, получая интегральную характеристику, можно вычислить полную энергию лазерного импульса

$$Q = \int_0^\infty \int_0^{2\pi} \int_0^\infty I_{m0} f_1(t) \exp(-2r^2/R^2) r dr d\varphi dt \quad (6)$$

Интегрируя, получим формулу для оценки начального импульса

$$Q = \frac{\pi}{2} I_{m0} \Theta R^2 \quad (7)$$

Моделирование процесса лазерного нагрева

В задаче моделирования процесса лазерного нагрева значительную роль играет энергия импульса нагрева, при которой запускаются процессы развитого испарения частицы и создаются условия для ионизации парового ореола [3,4]

Прогрев капли диэлектрической жидкости будем описывать, используя уравнение нестационарной теплопроводности с учетом внутренних источников тепла. Запишем это уравнение в консервативной форме для газа ($k=1$) и частицы ($k=2$), в сферической системе координат

$$\rho_k c_k \frac{\partial T_k}{\partial t} = \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \chi_k \frac{\partial T_k}{\partial r} \right) + G_k(r, t) \quad (8)$$

где χ — теплопроводность, c — теплоемкость, G характеризует химические реакции, связанные с объемным тепловыделением.

Введем граничное условие сопряжения температурных полей, с учетом отсутствия процессов фазового перехода на поверхности.

$$\left(\chi \frac{\partial T}{\partial r} \right)_{r=r_w} - \left(\chi_p \frac{\partial T_p}{\partial r} \right)_{r=r_w} = \mu I(t) \quad (9)$$

В случае наличия процессов испарения уравнение будет иметь следующий вид

$$\left(\chi_p \frac{\partial T_p}{\partial r} \right)_{r=r_w} = \rho H_v u_v - \mu I \quad (10)$$

Здесь u_v — скорость фронта испарения, H_v — удельная теплота фазового перехода.

Введем новую координату, связанную с поверхностью частицы для описания процессов испарения и изменения ее размера во времени.

$$\eta = \frac{r}{r_w(t)} \quad (11)$$

При постоянном коэффициенте теплопроводности уравнение принимает вид

$$\rho_k c_k \left(\frac{\partial T_k}{\partial t} - \frac{\eta}{r_w^2} \frac{dr_w}{dt} \frac{\partial T_k}{\partial \eta} \right) = \frac{\chi_k}{r_w^2} \left(\frac{\partial^2 T_k}{\partial \eta^2} + \frac{2}{\eta} \frac{\partial T_k}{\partial \eta} \right) + G_k(\eta, t) \quad (12)$$

При дальнейшем подводе тепла внутри капли образуется паровая полость. Процессы вскипания жидкости приводят к повышению давления и дальнейшему расширению полости, что служит причиной парового взрыва капли.

Будем полагать, что движение жидкости внутри капли потенциальное и сферически симметричное. В таком случае динамику капли с газовой полостью можно представить в виде обобщенного уравнения Рэлея [5]

$$\left(1 + \frac{r_b}{r_w} \right) \left(r_b \ddot{r}_b + 2 \dot{r}_b^2 \right) - \frac{1}{2} \left(1 + \frac{r_b^4}{r_w^4} \right) \dot{r}_b^2 = \frac{p_b - p_w}{\rho / r_w} \quad (13)$$

где p_w — давление на внешней границе капли, p_b — давление на поверхности газового пузыря.

Балансовое энергетическое соотношение для энергии, поглощаемой частицей и расходуемое на процессы фазового перехода при равновесном режиме испарения в безразмерной координате, связанной с изменяющимся радиусом частицы,

можно представить в виде

$$\frac{dr_w^2}{dt} = -\frac{2\chi_p}{\rho_p H_v} \left(\frac{\partial T_p}{\partial \eta} \right)_{\eta=1} \quad (14)$$

Данное соотношение позволит определять текущий размер испаряющейся капли.

Модель процесса ионизации парового ореола

Математическая модель образования плазмы включает рассмотрение процесса накачки излучением электронной компоненты за счет обратного эффекта.

$$\begin{aligned} \frac{dT_a}{dt} &= \frac{6m_e}{5m_a} (T_e - T_a) \alpha \nu \\ \frac{dT_e}{dt} &= -\left(T_e + \frac{2E}{5k}\right) \frac{1}{\alpha} \frac{d\alpha}{dt} - \frac{6m_e}{5m_a} (T_e - T_a) \nu + \frac{2}{5k} \frac{\mu I}{\alpha n} \\ \frac{d\alpha}{dt} &= \frac{A}{T_e^{9/2}} n \left[\alpha(1-\alpha) \frac{\beta^2 n}{1-\beta} - \alpha^3 n \right] \\ \frac{dm_p}{dt} &= -\frac{K_p I W_p}{H_v} \end{aligned} \quad (15)$$

m – масса, n – концентрация тяжелых частиц, α – степень ионизации, β – равновесная степень ионизации, ν – частота соударений электронов с атомами и ионами, E – потенциал ионизации, $A=1.05 \cdot 10^8 \text{ см}^6 \cdot \text{К}^{9/2}$. Индексы a и e относятся к атомам и электронам соответственно. Значение равновесной степени ионизации вычисляется ионизационного уравнения Саха при температуре испарения.

Результаты расчетных исследований

Расчеты проведены для импульсного химического HF-лазера, со следующими характеристиками $t_f=2.6$ мкс, $\lambda=4.2$ мкм, $R=5$ мм, $\Theta=1.5$ мкс.

Получены значения температуры внутри капли и в окружающей среде (рисунок 1) в различные моменты времени: 1 – $t = 0.05$, 2 – 0.30, 3 – 0.55, 4 – 0.80, 5 – 1.05, 6 – 1.30, 7 – 1.55 мкс. На графике видно, что имеется локальное повышение температуры на границе частицы из-за подводящегося потока энергии. Около границ капли образуется тонкий слой с повышенной температурой, где имеют место процессы ионизации.

При больших значениях энергии в капле после термической ионизации начинается так называемый процесс электронной лавины, при этом капля переходит в метастабильное состояние. Кривая 7 описывает процесс начала взрыва с температурой 698 К, и временем развития процесса 54 мкс.

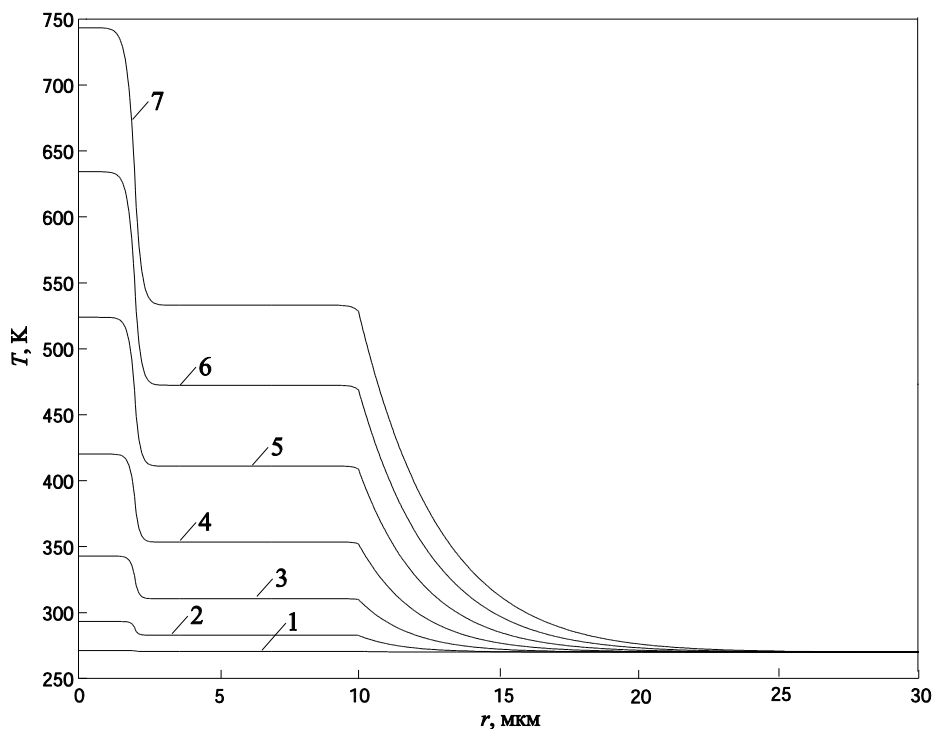


Рис.1. Температурное поле около капли воды при $Q=20$ Дж.

В зависимости от расположения частицы по отношению к оси луча имеет место различный ее прогрев. Частицы, расположенные на периферии, не выходят на режим развитого парообразования и не создают условий для плазмообразующего режима. Разное время наступления пробоя связано с различной интенсивностью излучения, которая зависит от расстояния от оси луча до частицы. Таким образом, для наиболее удаленных частиц условия пробоя не возникают.

Проведены расчеты взаимодействия лазерного излучения с каплей фиксированного радиуса ($r=10$ мкм) при различной мощности импульса. Получены значения времени, необходимого на прогрев частицы, значения степени ионизации, а также вывод о протекании процесса оптического пробоя.

Таблица 1. Расчет условий оптического пробоя

Q , Дж	t_0 , мкс	α	Пробой
5	—	—	—
10	—	—	—
15	1.41	10^5	+
20	1.16	10^2	+
30	0.96	10^2	+
50	0.77	10^2	+

По результатам расчетов можно заключить, что для капель с радиусом 10 мкм пороговая мощность составляет 15 Дж.

Заключение

Разработана математическая модель взаимодействия лазерного излучения с прозрачной каплей на основе теплового подхода. Рассмотрены следующие стадии протекания процесса: прогрев, испарение, образование парового ореола, термическая ионизация. Рассчитаны характеристики лазерного импульса, необходимые для создания оптического пробоя. Созданная модель может быть применена для оценки пороговых значений оптического пробоя.

Благодарность

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ (Соглашение № 14.578.21.0111, уникальный идентификатор прикладных научных исследований RFMEFI57815X0111).

Литература:

1. Гейнц Ю.Э., Землянов А.А., Зуев В.Е., Кабанов А.М., Погодаев В.А. Нелинейная оптика атмосферного аэрозоля — Новосибирск. Изд-во СО РАН, 1999.
2. Азаров М.А., Дроздов В.А., Игошин В.И. и др. Формирование и экспериментальное исследование газодисперсной среды импульсного химического H₂-F₂-лазера, инициируемого ИК-излучением // Квантовая электроника. 1997. Т. 24. № 11. С. 983–986.
3. Зуев В.Е., Копытин Ю.Д., Кузиковский А.В. Нелинейные оптические эффекты в аэрозолях. Новосибирск: Наука, 1980. 184 с.
4. Копытин Ю.Д., Сорокин Ю.М., Скрипкин А.М. и др. Оптический разряд в аэрозолях. Новосибирск: Наука, СО АН СССР, 1990. 159 с.
5. Нигматуллин Р.И. Динамика многофазных сред. Ч. 1. М.: Наука, 1987. 466 с.

УДК 517.95

О совпадении собственных значений двух задачи Дирихле

Косбергенова Марина Сайлаубаевна, преподаватель
Национальный Университет Узбекистана им. М. Улугбека

Аннотация. В данной работе рассматривается вопрос о совпадении спектров двух эллиптических операторов второго порядка.

Ключевые слова: собственное значение, собственный вектор, эллиптический оператор.

Summary. The coincidence of spectra of two elliptic operators of the second-order are proved.

Keywords: eigenvalue, eigenvector, elliptic operator.

Рассмотрим следующие ограниченные области в R^N , $N \geq 2$

$$\Omega = \left\{ x = (x_1, x_2, \dots, x_N) \in R^N : (Ax, x) = \sum_{i,j=1}^N a_{ij} x_i x_j < 1 \right\} \quad (1)$$

$$G = \left\{ y = (y_1, y_2, \dots, y_N) \in R^N : (By, y) = \sum_{l,m=1}^N b_{lm} y_l y_m < 1 \right\} \quad (2)$$

где $a_{ij} = a_{ji}$ и $b_{lm} = b_{ml}$ - произвольные действительные постоянные такие, что (Ax, x) и (By, y) являются положительно определенными квадратичными формами.

Пусть $A(D)$ и $B(D)$ соответствующие этим формам дифференциальные операторы второго порядка соответственно в области G и в области Ω , т.е.

$$A(D)\vartheta(y) = \sum_{i,j=1}^N a_{ij} \frac{\partial^2 \vartheta(y)}{\partial y_i \partial y_j}, \quad y \in G \quad (3)$$

$$B(D)u(x) = \sum_{l,m=1}^N b_{lm} \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_l \partial x_m}, \quad x \in \Omega \quad (4)$$

Рассмотрим следующие две задачи на собственные значения

$$\begin{cases} A(D)\vartheta(y) + \lambda \vartheta(y) = 0, & y \in G \\ \vartheta|_{\partial G} = 0 \end{cases} \quad (5)$$

$$\begin{cases} B(D)u(x) + \mu u(x) = 0, & x \in \Omega \\ u|_{\partial \Omega} = 0 \end{cases} \quad (6)$$

Пусть $\{\lambda_n\}$, $\{\mu_n\}$ и $\{\vartheta_n\}$, $\{u_n\}$ - соответственно собственные значения и полные ортонормированные системы собственных функций соответствующих задач (5) и (6).

В настоящей работе получен следующий результат:

Теорема. Пусть α_j и β_j , $j = \overline{1, N}$ собственные значения соответственно матриц $\{a_{ij}\}$ и $\{b_{lm}\}$ с учетом кратности. Тогда найдется линейное преобразование $x = Ty$ пространства $x = Sy$ в R^N приводящее форму (Bx, x) к диагональному виду, т.е.

$$(Bx, x) = (BSy, y) = (S'BSy, y) = \sum_{l=1}^N \beta_l^2 y_l^2$$

где β_l - определяются из соотношения

$$\beta_{lm} = \sum_{i,j=1}^N b_{ij} s_{il} s_{jm} = \begin{cases} \beta_l^2 & l = m, \\ 0 & l \neq m. \end{cases}$$

Лемма 1. Положим $W(y) = u(Sy)$, где $u(x) \in C^2(\Omega)$, тогда

$$B(D)u(x) = \sum_{l=1}^N \beta_l^2 \frac{\partial^2 W(y)}{\partial y_l^2}, \quad x = Sy. \quad (7)$$

Доказательство леммы 1. Так как $S^{-1} = S'$, где S' - транспонированная матрица, то $y = S'x$ и $\frac{\partial y_l}{\partial x_i} = s_{il}$. По-

этому

$$\frac{\partial u}{\partial x_i} = \sum_{l=1}^N \frac{\partial W}{\partial y_l} \cdot \frac{\partial y_l}{\partial x_i} = \sum_{l=1}^N s_{il} \frac{\partial W}{\partial y_l}, \quad \frac{\partial^2 u}{\partial x_i \partial x_j} = \sum_{m=1}^N \sum_{l=1}^N \frac{\partial^2 W}{\partial y_l \partial y_m} \cdot s_{il} s_{jm}.$$

Следовательно,

$$B(D)u(x) = \sum_{i,j=1}^N b_{ij} \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_i \partial x_j} = \sum_{m,l=1}^N \left[\sum_{i,j=1}^N b_{ij} \cdot s_{il} \cdot s_{jm} \right] \frac{\partial^2 W}{\partial y_l \partial y_m} = \sum_{l=1}^N \beta_l^2 \frac{\partial^2 W(y)}{\partial y_l^2}.$$

Лемма 1 доказана.

Рассмотрим теперь следующее линейное преобразование $R_\beta: R^N \rightarrow R^N$, $\beta = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_N)$, причем $y = R_\beta z$ означает что $y_j = \beta_j \cdot z_j$, $j = \overline{1, N}$. Тогда очевидно, что $R_\beta = R_\beta^*$ и якобиан преобразования равен $\prod_{j=1}^N \beta_j$.

Справедлива следующая лемма.

Лемма 2. Положим $W_1(z) = W(R_\beta z) = u(SR_\beta z)$, где $u(x) \in C^2(\Omega)$. Тогда для $x = SR_\beta z$

$$B(D)u(x) = \sum_{l=1}^N \frac{\partial^2 W_1(z)}{\partial z_l^2} \quad (8)$$

где S - ортогональное преобразование из леммы 1.

Доказательство леммы 2. Положим $y = R_\beta z$ т.е. $y_l = \beta_l z_l$. Тогда $\frac{\partial z_l}{\partial y_l} = \frac{1}{\beta_l}$. Поэтому из леммы 1 вытекает

$$\begin{aligned} B(D)u(x) &= \sum_{l=1}^N \beta_l^2 \frac{\partial^2 W(y)}{\partial y_l^2} = \sum_{l=1}^N \beta_l^2 \frac{\partial}{\partial y_l} \left[\frac{\partial W(y)}{\partial y_l} \right] = \\ &= \sum_{l=1}^N \beta_l^2 \frac{\partial}{\partial y_l} \left[\frac{\partial W_1}{\partial z_l} \cdot \frac{1}{\beta_l} \right] = \sum_{l=1}^N \beta_l^2 \frac{\partial^2 W_1(y)}{\partial z_l^2} \cdot \frac{1}{\beta_l} = \sum_{l=1}^N \frac{\partial^2 W_1(z)}{\partial z_l^2}. \end{aligned}$$

Лемма 2 доказана.

Теперь выясним какой вид обретет форма (Ax, x) при замене переменных $x = SR_\beta z$:

$$(Ax, x) = (ASR_\beta z, SR_\beta z) = (R_\beta S'ASR_\beta z, z). \quad (9)$$

Положим $C = R_\beta S'ASR_\beta$. Тогда в силу невырожденности произведенных преобразований форма $(Cz, z) = (Ax, x)$ положительно определена и найдется ортогональное преобразование $z = Qt$, с матрицей $\{q_{ij}\}$ приводящее эту форму к диагональному виду, т.е.

$$(Cz, z) = (Q'CQt, t) = \sum_{j=1}^N \alpha_j^2 t_j^2$$

$$\text{где } \alpha_{lm} = \sum_{i,j=1}^N c_{ij} q_{il} q_{jm} = \begin{cases} \alpha_l^2, & l = m, \\ 0, & l \neq m. \end{cases}$$

Лемма 3. Положим $x = SR_\beta QR_\alpha^{-1}t$ $W_2(t) = W_1(QR_\alpha^{-1}t) = W(R_\beta QR_\alpha^{-1}t) = u(SR_\beta QR_\alpha^{-1}t)$, где $u(x) \in C^2(\Omega)$. Тогда $(Ax, x) = \sum_{j=1}^N t_j^2$,

$$B(D)u(x) = \sum_{j=1}^N \alpha_j^2 \frac{\partial^2 W_2(t)}{\partial t_j^2}. \quad (10)$$

Доказательство леммы 3. Легко видеть что достаточно доказать равенство (10). В силу леммы 2 и из инвариантности оператора Лапласа относительно ортогональных преобразований (см. [2]) получим

$$B(D)u(x) = \sum_{l=1}^N \alpha_l^2 \frac{\partial^2 W_1(z)}{\partial z_l^2} = \sum_{j=1}^N \alpha_j^2 \frac{\partial^2 W_2(t)}{\partial t_j^2}.$$

Лемма 3 доказана.

Теперь произведем замену переменных $t = Q'R_\beta S'y$ и положим

$$\mathcal{G}(y) = \left(\prod_{j=1}^N \sqrt{\alpha_j}^{-1} \beta_j \right) \cdot W_2(Q'R_\beta S'y) = \left(\prod_{j=1}^N \sqrt{\alpha_j}^{-1} \beta_j \right) \cdot u(SR_\beta QR_\alpha^{-1}Q'R_\beta S'y). \quad (11)$$

Лемма 4. Положим $x = SR_\beta QR_\alpha^{-1}Q'R_\beta S'y$ и пусть $\mathcal{G}(y)$ и $u(x)$ соотношением (11) где $u(x) \in C^2(\Omega)$. Тогда

$$(Ax, x) = (By, y), \quad (12)$$

$$B(D)u(x) = A(D)\mathcal{G}(y) \left(\prod_{j=1}^N \sqrt{\alpha_j} \beta_j^{-1} \right). \quad (13)$$

Доказательство леммы 4. Сначала докажем равенство (12)

$$\begin{aligned} (Ax, x) &= \sum_{j=1}^N t_j^2 = (t, t) = (Q'R_\beta S'y, Q'R_\beta S'y) = (Q'R_\beta S'y, Q'R_\beta S'y) = \\ &= (S'BSS'y, S'y) = (By, y). \end{aligned}$$

Таким образом, $(Ax, x) = (By, y)$. Покажем теперь справедливость равенства (13). Положим $t = Q'z$, т.е.

$$z_k = \sum_{p=1}^N q_{kp} t_p, \quad k = 1, 2, \dots, N. \text{ Поэтому}$$

$$\frac{\partial W_2}{\partial t_l} = \sum_{k=1}^N \frac{\partial W_2}{\partial z_k} q_{kl}, \quad \frac{\partial^2 W_2}{\partial t_l \partial t_m} = \sum_{p,k=1}^N \frac{\partial^2 W_2}{\partial z_p \partial z_k} q_{kl} q_{pm}.$$

Учитывая, теперь равенства $Q'Q = QQ' = 1$ получим

$$\begin{aligned} B(D)u(x) &= \sum_{j=1}^N \alpha_j^2 \frac{\partial^2 W_2(t)}{\partial t_j^2} = \sum_{l,m=1}^N \alpha_{lm} \frac{\partial^2 W_2}{\partial t_l \partial t_m} = \sum_{l,m=1}^N \left(\sum_{i,j=1}^N c_{ij} q_{il} q_{jm} \right) \frac{\partial^2 W_2}{\partial t_l \partial t_m} = \\ &= \sum_{i,j=1}^N c_{ij} \left(\sum_{l,m=1}^N q_{il} q_{jm} \frac{\partial^2 W_2}{\partial t_l \partial t_m} \right) = \sum_{i,j=1}^N c_{ij} \sum_{p,k=1}^N \frac{\partial^2 W_2}{\partial z_p \partial z_k} \cdot \left(\sum_{l=1}^N q_{il} q_{kl} \right) \left(\sum_{m=1}^N q_{jm} q_{pm} \right) = \\ &= \sum_{i,j=1}^N c_{ij} \frac{\partial^2 W_2}{\partial z_i \partial z_j} \end{aligned}$$

Так как $z = R_\beta S'y$, то $y = SR_\beta^{-1}z$, т.е. $y_l = \sum_{j=1}^N (SR_\beta^{-1})_{lj} z_j$. Поэтому

$$\begin{aligned} \frac{\partial W_2}{\partial z_j} &= \sum_{l=1}^N \frac{\partial W_2}{\partial y_l} (SR_\beta^{-1})_{lj}, \\ \frac{\partial^2 W_2}{\partial z_j \partial z_l} &= \sum_{l,m=1}^N \frac{\partial W_2}{\partial y_l \partial y_m} (SR_\beta^{-1})_{lj} (SR_\beta^{-1})_{mi}. \end{aligned}$$

Следовательно,

$$\begin{aligned} \sum_{i,j=1}^N c_{ij} \frac{\partial^2 W_2}{\partial z_i \partial z_j} &= \sum_{l,m=1}^N \frac{\partial W_2}{\partial y_l \partial y_m} \left(\sum_{i,j=1}^N c_{ij} (SR_\beta^{-1})_{lj} (SR_\beta^{-1})_{mi} \right) = \\ &= \sum_{l,m=1}^N \frac{\partial W_2}{\partial y_l \partial y_m} \left(\sum_{i,j=1}^N (SR_\beta^{-1})_{mi} c_{ij} (SR_\beta^{-1})'_{jl} \right). \end{aligned}$$

Из определения C получим

$$SR_\beta^{-1} C (SR_\beta^{-1})' = SR_\beta^{-1} C R_\beta^{-1} S' = SR_\beta^{-1} R_\beta S' A S R_\beta R_\beta^{-1} S' = A.$$

Поэтому

$$\sum_{i,j=1}^N c_{ij} \frac{\partial^2 W_2}{\partial z_i \partial z_j} = \sum_{l,m=1}^N a_{lm} \frac{\partial W_2}{\partial y_l \partial y_m}.$$

Таким образом,

$$B(D)u(x) = A(D)W_2 = \left(\prod_{j=1}^N \sqrt{\alpha_j} \beta_j^{-1} \right) A(D) \mathcal{G}(y).$$

Лемма 4 доказана.

Определим линейное преобразование $T: G \rightarrow \Omega$ следующим образом:

$$x = Ty = SR_\beta Q R_\alpha^{-1} Q' R_\beta S' y, \quad y \in G \quad (14)$$

и пусть

$$\mathcal{G}(y) = \left(\prod_{j=1}^N \sqrt{\alpha_j} \beta_j^{-1} \right) u(Ty). \quad (15)$$

Очевидно, что якобиан преобразования T равен $\prod_{j=1}^N \sqrt{\alpha_j} \beta_j^{-1}$ и кроме того

$$\mathcal{G}|_{\partial G} = \left(\prod_{j=1}^N \sqrt{\alpha_j} \beta_j^{-1} \right) u \Big|_{\partial \Omega} \quad (16)$$

Лемма 5. Пусть $u_1(x), u_2(x) \in L_2(\Omega)$, тогда для соответствующих функций $\mathcal{G}_1(y), \mathcal{G}_2(y) \in L_2(G)$ справедливо равенство

$$\int_G \mathcal{G}_1(y) \overline{\mathcal{G}_2(y)} dy = \int_\Omega u_1(x) \overline{u_2(x)} dx. (17)$$

Доказательство леммы 5. По определению (14) преобразования T получим

$$\int_\Omega u_1(x) \overline{u_2(x)} dx = \int_G \mathcal{G}_1(Ty) \overline{\mathcal{G}_2(Ty)} \left(\prod_{j=1}^N \alpha_j^{-1} \beta_j^2 \right) dy = \int_G \mathcal{G}_1(y) \overline{\mathcal{G}_2(y)} dy.$$

Лемма 5 доказана.

Доказательство теоремы: Доказательство непосредственно следует из лемм 4 и 5, а также принципа минимакса для собственных значений данных задач (5) и (6).

Теорема доказана.

Литература:

1. А.Р. Халмухамедов. О совпадении спектров двух эллиптических операторов второго порядка. ДАН РУз. 1994, №7, стр. 7-9.
2. Р.Курант, Д.Гильберт. Методы математической физики. т. I-II, М., 1946.

УДК 517.95

О существенной самосопряженности оператора Шредингера с сингулярным коэффициентом

Косбергенова Марина Сайлаубаевна
Национальный Университет Узбекистана им. М. Улугбека

В данной работе рассматривается вопрос о существенной самосопряженности оператора Шредингера с анизотропным потенциалом.

Ключевые слова: существенная самосопряженность, анизотропный потенциал, неравенство Харди, оператор Шредингера.

Summary. On essential self-adjointness of the Schrodinger operator with strong singular potential An essential self-adjointness of the Schrodinger operators with strong singular potentials is established.

Рассмотрим в пространстве $L_2(R^N)$ дифференциальный оператор

$$L = -\Delta - \frac{\alpha \cdot (x, d)}{|x|^3} - \frac{\beta}{|x|^2}, \quad (1)$$

где $N \geq 3$, $0 < \alpha < \frac{(N-2)^2}{4} - 1$, $\beta > 0$, $x, d \in R^N$, и $|d|=1$ соответствующий квадратичной форме вида

$$Q = \int_{R^N} |\nabla u(x)|^2 dx - \alpha \int_{R^N} \frac{(x, d)}{|x|^3} u^2(x) dx - \beta \int_{R^N} \frac{u^2(x)}{|x|^2} dx, \quad (2)$$

с областью определения $D(L) = D^{1,2}(R^N)$, являющейся замыканием $C_0^\infty(R^N)$ по норме

$$\|u\|_{D^{1,2}(R^N)} := \left(\int_{R^N} |\nabla u(x)|^2 dx \right)^{1/2}. \quad (3)$$

Введем следующий класс потенциалов

$$\mathfrak{N} = \left\{ V(x) = \chi_{B(0,R)}(x) \frac{h\left(\frac{x}{|x|}\right)}{|x|^2} + \chi_{R^N \setminus B(0,R)}(x) \frac{h_\infty\left(\frac{x}{|x|}\right)}{|x|^2} + W(x) : R \in R^+ \right. \\ \left. W \in L^{N/2}(R^N) \cap L^\infty(R^N), h, h_\infty \in L^\infty(S^{N-1}), \mu_1(h) > -\frac{(N-2)^2}{4} \right\}$$

здесь $\chi_{B(0,R)}(x)$ - характеристическая функция на множестве $B(0, R)$, S^{N-1} - единичная сфера.

$$\mu_1(h) = \min_{\varphi \in H^1(S^{N-1}) \setminus \{0\}} \frac{\int_{S^{N-1}} |\nabla_{S^{N-1}} \varphi(\theta)|^2 dV(\theta) - \int_{S^{N-1}} h(\theta) \varphi^2(\theta) dV(\theta)}{\int_{S^{N-1}} \varphi^2(\theta) dV(\theta)}.$$

Если $V = \frac{\alpha \cdot (x, d)}{|x|^3} + \frac{\beta}{|x|^2}$, тогда $V \in \mathfrak{S}$ с $h(\theta) = \alpha \cdot (\theta, d) + \beta$ и $h_\infty(\theta) = (\theta, \alpha d) + \beta_\infty$.

Из неравенства Харди и Соболева следует, что для любого $V \in \mathfrak{S}$ первое собственное значение $\mu(V)$ оператора $-\Delta - V$ на $D^{1,2}(R^N)$ конечно, т.е.

$$\mu(V) = \inf_{u \in D^{1,2}(R^N) \setminus \{0\}} \frac{\int_{R^N} (|\nabla u(x)|^2 - V(x)u^2(x)) dx}{\int_{R^N} |\nabla u(x)|^2 dx} > -\infty.$$

Основным результатом данной работы является следующая теорема.

Теорема. Пусть $V \in \mathfrak{S}$. Тогда оператор Шредингера $-\Delta - V$ существенно самосопряжен на $C_0^\infty(R^N \setminus \{0\})$ тогда и только тогда, когда

$$\mu_1(h) \geq 1 - \frac{(N-2)^2}{4}.$$

При доказательстве теоремы существенную роль играет следующая лемма.

Лемма. (Критерий существенной самосопряженности в классе $\mathfrak{S}$) Пусть $V \in \mathfrak{S}$ и $V = \tilde{V} + \tilde{W}$, где $\tilde{W} \in L^{N/2}(R^N) \cap L^\infty(R^N)$ и

$$\tilde{V}(x) = \chi_{B(0,\delta)}(x) \frac{h\left(\frac{x}{|x|}\right)}{|x|^2} + \chi_{R^N \setminus B(0,R_0)}(x) \frac{h_\infty\left(\frac{x}{|x|}\right)}{|x|^2}, \quad \mu(\tilde{V}) > 0. \quad (4)$$

Тогда $-\Delta - V$ существенно самосопряжен на $C_0^\infty(R^N \setminus \{0\})$ тогда и только тогда, когда $\text{Ran}(-\Delta - \tilde{V} + b)$ плотна на $L^2(R^N)$ для некоторого $b \in L^\infty(R^N)$ с $\text{ess inf}_{R^N} b > 0$.

Доказательство леммы. Для любого $b > 0$ мы можем представить оператор $-\Delta - V$ как $(-\Delta - \tilde{V} + b) - (\tilde{W} + b)$, т.е. как ограниченное возмущение положительного оператора $-\Delta - \tilde{V} + b$. В силу теоремы Като-Реллиха [1.Теорема X.12] оператор $-\Delta - \tilde{V} + b$ существенно самосопряжен для некоторого $b > 0$. Тогда из критерия существенной самосопряженности положительного оператора [1.Теорема X.26] вытекает справедливость утверждения леммы.

Лемма доказана.

Доказательство теоремы. Шаг 1. Пусть $\mu(h) \geq 1 - \frac{(N-2)^2}{4}$ и выберем функцию $\phi \in C_0^\infty(R^N)$ такую, которая $\phi \equiv 1$ в $B(0, \delta)$, $\phi \equiv 0$ в $R^N \setminus B(0, 1)$ и $0 \leq \phi \leq 1$ и функцию $\phi_\infty \in C^\infty(R^N)$ такую, которая $\text{supp } \phi_\infty \subset R^N \setminus \{0\}$, $\phi_\infty \equiv 1$ в $R^N \setminus B(0, R_0)$ и $0 \leq \phi_\infty \leq 1$. Если обозначить

$$\bar{V}(x) = \frac{h\left(\frac{x}{|x|}\right)}{|x|^2} \phi(x) + \frac{h_\infty\left(\frac{x}{|x|}\right)}{|x|^2} \phi_\infty(x)$$

то, имеем что $\tilde{V} - \bar{V} \in L^\infty(R^N)$.

Для $\gamma > \max\{0, -\text{ess inf}_{R^N}(\tilde{V} - \bar{V})\}$ и $b(x) = \tilde{V} - \bar{V} + \gamma$, имеем что, $b \in L^\infty(R^N)$ и $\text{ess inf}_{R^N} b > 0$.

Предположим $f \in C_0^\infty(R^N \setminus \{0\})$ фиксирована. Поскольку $C_0^\infty(R^N \setminus \{0\})$ плотна в $L^2(R^N)$ и в силу леммы, для доказательства достаточно найти некоторую функцию $g \in \text{Ran}(-\Delta - \tilde{V} + b) = \text{Ran}(-\Delta - \bar{V} + \gamma)$ такую, что g сходится в средне квадратичном к f в $L^2(R^N)$. Для этого мы фиксируем $\varepsilon > 0$ и потребуем, чтобы существовали $\tilde{h}, \tilde{h}_\infty \in C^\infty(S^{N-1})$ функции и $\rho \in R$ такие, что если обозначить

$$V(x) = \frac{\tilde{h}\left(\frac{x}{|x|}\right) - \rho}{|x|^2} \phi(x) + \frac{\tilde{h}_\infty\left(\frac{x}{|x|}\right)}{|x|^2} \phi_\infty(x),$$

то выполняется следующие оценки

$$\int_{R^N} (|\nabla u|^2 - Vu^2 + \alpha u^2) dx \geq \min \left\{ \frac{1}{2} \mu(\tilde{V}), \operatorname{ess\,inf}_{R^N} b \right\} \|u\|_{H^1(R^N)}^2, \quad u \in H^1(R^N), \quad (5)$$

$$\mu_1(\tilde{h}) + \rho > 1 - \frac{(N-2)^2}{4}, \quad (6)$$

$$\|(V - \bar{V})u\|_{L^2(R^N)} < \varepsilon, \quad (7)$$

и для каждой функции $u \in H^1(R^N)$, который является решением уравнения

$$-\Delta u(x) - V(x)u(x) + \gamma u(x) = f(x). \quad (8)$$

Существование таких функций $\tilde{h}, \tilde{h}_\infty \in C^\infty(S^{N-1})$ доказывается аналогично в работе [3]. Поэтому, согласно теореме Лакс-Мильграма, существует слабое решение $\omega \in H^1(R^N)$ уравнения $-\Delta \omega(x) - V(x)\omega(x) + \gamma \omega(x) = f(x)$. Поскольку V является гладкой вне нуля, то из эллиптичности оператора Шредингера следует, что $\omega \in C^\infty(R^N \setminus \{0\})$. Кроме того, из [4, теорема 1.1] следует асимптотическая оценка для функции ω в нуле

$$\omega(x) \sim |x|^\sigma \psi \left(\frac{x}{|x|} \right), \quad x \rightarrow 0, \quad (9)$$

где $h = \tilde{h} - \rho$ и $\sigma = -\frac{N-2}{2} + \sqrt{\frac{(N-2)^2}{4} + \mu_1(\tilde{h}) + \rho}$. Поэтому функция

$$g(x) = V(x)\omega(x) - \gamma \omega(x) + f(x)$$

удовлетворяет неравенству

$$|g(x)| \leq \operatorname{const} \frac{\psi \left(\frac{x}{|x|} \right)}{|x|^{2-\sigma}} \quad \text{в } B(0, \delta).$$

Так как, из (6) следует $\sigma + \frac{N-2}{2} > 1$ и получим что $g(x) \in L^2(R^N)$. Далее, из формулы Грина следует

$$\nabla \omega(x) = \begin{cases} O(|x|^{\sigma-1}), & \mu_1(h) < N-1, \\ O(|x|^{-1}), & \mu_1(h) \geq N-1. \end{cases} \quad \text{при } x \rightarrow 0, \quad (10)$$

для некоторого $0 < \tau < \frac{N-2}{2}$ см. [2]. Пусть функции $\eta_n \in C_0^\infty(R^N \setminus \{0\})$ такие, что $0 \leq \eta_n \leq 1$ и

$$\eta_n(x) \equiv 0 \quad \text{на } \left(B(0, \frac{1}{2n}) \cup (R^N \setminus B(0, 2n)) \right),$$

$$\eta_n(x) \equiv 1 \quad \text{на } \left(B(0, n) \setminus B(0, \frac{1}{n}) \right),$$

$$|\nabla \eta_n(x)| \leq Cn \quad \text{на } \left(B\left(0, \frac{1}{n}\right) \setminus B\left(0, \frac{1}{2n}\right) \right),$$

$$|\nabla \eta_n(x)| \leq \frac{C}{n} \quad \text{на } (B(0, 2n) \setminus B(0, n)),$$

$$|\Delta \eta_n(x)| \leq Cn^2 \quad \text{на } \left(B\left(0, \frac{1}{n}\right) \setminus B\left(0, \frac{1}{2n}\right) \right),$$

$$|\Delta \eta_n(x)| \leq \frac{C}{n^2} \quad \text{на } (B(0, 2n) \setminus B(0, n)).$$

Пусть $f_n = \eta_n f - 2\nabla \eta_n \cdot \nabla \omega - \omega \Delta \eta_n$. Кроме того, $\eta_n f \rightarrow f$ на $L^2(R^N)$. Тогда из (9) и (10) выводим что,

$$\begin{aligned}
\int_{R^N} |\nabla \eta_n(x)|^2 |\nabla \omega(x)|^2 dx &\leq \text{const} n^2 \int_{B(0, \frac{1}{n}) \setminus B(0, \frac{1}{2n})} |\nabla \omega(x)|^2 dx + \frac{\text{const}}{n^2} \int_{B(0, 2n) \setminus B(0, n)} |\nabla \omega(x)|^2 dx \\
&\leq \text{const} n^2 \left[\int_{B(0, \frac{1}{n})} |x|^{2\sigma-2} dx + \int_{B(0, \frac{1}{n})} |x|^{-2\tau} dx \right] + \frac{\text{const}}{n^2} \|\omega\|_{H^1(R^N)} \\
&\leq \text{const} [n^{-2\sigma+4-N} + n^{2+2\tau-N} + n^{-2}].
\end{aligned}$$

Кроме того,

$$\begin{aligned}
\int_{R^N} |\Delta \eta_n(x)|^2 |\omega(x)|^2 dx &\leq \text{const} n^4 \int_{B(0, \frac{1}{n}) \setminus B(0, \frac{1}{2n})} |\omega(x)|^2 dx + \frac{\text{const}}{n^4} \int_{B(0, 2n) \setminus B(0, n)} |\omega(x)|^2 dx \\
&\leq \text{const} n^4 \int_{B(0, \frac{1}{n})} |x|^{2\sigma} dx + \frac{\text{const}}{n^4} \|\omega\|_{H^1(R^N)} \leq \text{const} [n^{-2\sigma+4-N} + n^{-4}].
\end{aligned}$$

Так как $-2\sigma + 4 - N < 0$, тогда $f_n \rightarrow f$ на $L^2(R^N)$. Поэтому, для достаточно больших n выполняется $\|f_n - f\|_{L^2(R^N)} < \varepsilon$. Функции $\omega_n = \eta_n \omega$ являются решениями уравнений $-\Delta \omega_n(x) - \tilde{V}(x) \omega_n(x) + b \omega_n(x) = g_n(x)$, где $g_n(x) = f_n(x) + (V(x) - \bar{V}(x)) \omega_n(x)$, т.е. $g_n \in \text{Ran}(-\Delta - \tilde{V} + b)$. Кроме того, из (7) и $|\eta_n| \leq 1$ следует что

$$\|g_n - f_n\|_{L^2(R^N)} = \|(V - \bar{V}) \omega_n\|_{L^2(R^N)} \leq \|(V - \bar{V}) \omega\|_{L^2(R^N)} < \varepsilon,$$

Отсюда $\|g_n - f\|_{L^2(R^N)} < 2\varepsilon$ для достаточно большого значения n .

Шаг 2. Пусть $\mu_1(h) < 1 - \frac{(N-2)^2}{4}$ для некоторых $i \in \{1, \dots, k\}$, тогда $-\Delta - V$ не является существенно самосопряженным. Пусть $V \in \mathfrak{S}$, $V = \tilde{V} + \tilde{W}$, $\tilde{W} \in L^{\frac{N}{2}} \cap L^\infty(R^N)$. Пусть фиксировано $\mu_1(h) < 1 - \frac{(N-2)^2}{4}$, и $\alpha < 0$ и рассмотрим решения $\psi \in C^1((-\infty, \ln \delta])$ задачи Коши

$$\begin{cases} \psi''(s) - \omega_h^2 \psi(s) = b e^{2s} \psi(s), \\ \psi(\ln \delta) = 0, \quad \psi'(\ln \delta) = \alpha. \end{cases}$$

где $\omega_h = \sqrt{\left(\frac{N-2}{2}\right)^2 - \mu_1(h)}$ и $\delta > 0$. В силу неравенства Гроунуолла можем оценить ψ следующим образом

$$0 \leq \psi(s) \leq C e^{-\omega_h s} \quad \text{для всех } s \leq \ln \delta, \quad (11)$$

для некоторой положительной константы $C = C(h, \delta, \alpha, b)$. Пусть

$$v(x) = \begin{cases} |x|^{-\frac{N-2}{2}} \psi(\ln |x|) \psi_1^h\left(\frac{x}{|x|}\right), & x \in B(0, \delta) \setminus \{0\}, \\ 0, & x \in R^N \setminus \overline{B(0, \delta)}. \end{cases}$$

Из (11) следует, что

$$0 \leq v(x) \leq C |x|^{-\frac{N-2}{2}} \sqrt{\left(\frac{N-2}{2}\right)^2 - \mu_1(h)} \quad \text{на } B(a, \delta).$$

Тогда $\mu_1(h) < 1 - \frac{(N-2)^2}{4}$ и оценка обеспечивает, что $v \in L^2(R^N)$. Кроме того, v удовлетворяет граничным условиям на $B(0, \delta)$

$$\begin{cases} -\Delta v(x) - \frac{h\left(\frac{x}{|x|}\right)}{|x|^2} v(x) + bv(x) = 0, & \text{в } B(0, \delta), \\ v = 0 \frac{\partial v}{\partial \nu} = \alpha \delta^{-\frac{N}{2}} \psi_1^h\left(\frac{x}{|x|}\right), & \text{на } \partial B(0, \delta). \end{cases}$$

Отсюда заключаем, что распределение $-\Delta v - \tilde{V}v + bv \in D'(R^N \setminus \{0\})$ на множестве основных функций $C_0^\infty(R^N \setminus \{0\})$ действует следующим образом:

$$\langle -\Delta v - \tilde{V}v + bv, \varphi \rangle = \delta^{-\frac{N}{2}} \int_{\partial B(0, \delta)} \psi_1^h\left(\frac{x}{|x|}\right) \varphi(x) ds.$$

Поэтому $h = -\Delta v - \tilde{V}v + bv \in W_2^{-1}(R^N)$ и удовлетворяет условию следствия 6.2 [2]. Отсюда следует, что $-\Delta - V$ не является существенно самосопряженным на $C_0^\infty(R^N \setminus \{0\})$.

Теорема доказана.

Литература:

1. М.Рид, Б.Саймон, Методы современной математической физики: Т.2, Мир, 1982.
2. V.Felli, E.M.Marchini, S.Terracini. On Schrodinger operators with multipolar inverse-square potentials. arXiv:math/0602209, 2006.
3. V.Felli, E.M.Marchini, S.Terracini. On Schrodinger operators with multisingular inverse-square anisotropic potentials. arXiv:math, 2007.
4. V. Felli, E.M. Marchini, S. Terracini. On the behavior of solutions to Schrodinger equations with dipole type potentials near the singularity, Discrete and Continuous Dynamical Systems, to appear.
5. M. Murata, Structure of positive solutions to $-\Delta - V$ in R^N , Duke Math. J. 53 (1986), no. 4, 869-943.

Парадоксы Большого Взрыва и возможность их разрешения

Кудрявцев Юрий Сергеевич, кандидат технических наук

Показано, что космологическая модель «Большого Взрыва», описывающая расширяющуюся Вселенную, построена на метрике стационарной Вселенной. Для устранения противоречия необходимо использование метрики, учитывающей ненулевую величину дифференциала масштабного фактора.

Показано, что выводы построенной на этой метрике модифицированной космологической модели подтверждаются результатами анализа астрономических данных. По результатам анализа рассчитаны основные параметры Вселенной.

Ключевые слова: Большой Взрыв, квазары, микроволновый фон, WMAP.

1. Введение

Теоретическая модель, описывающая развитие Вселенной как результат произошедшего около 13,5 млрд. лет назад катастрофического события («Большого Взрыва») уже более полувека рассматривается в качестве основной теории о развитии Вселенной («стандартной космологической модели»). С точки зрения этой модели интерпретируются получаемые учеными сведения об устройстве Вселенной, Результаты интерпретации определяют направления дальнейших исследований, которые требуют вложения финансовых средств. В результате вопрос о состоятельности этой модели имеет не только академическое, но и немалое экономическое значение.

В основе модели, описывающей однородную изотропную Вселенную, лежит выражение для метрики, соответствующее равномерно искривленному пространству. Впервые оно было получено Эйнштейном в 1917 году [1] путем введения воображаемой 4-й пространственной координаты и ее последующего исключения, выражая через радиус кривизны пространства. Это выражение получено Эйнштейном для стационарной Вселенной, поскольку тогда еще не было астрономических данных о ее расширении. Поэтому при выводе выражения для метрики дифференциал исключаемой 4-й координаты выражен через дифференциалы других пространственных координат, но не через дифференциал радиуса кривизны пространства, который в стационарной Вселенной равен нулю.

В нестационарной Вселенной мы уже не можем считать его равным нулю. Нетрудно показать [2] что в этом случае компонента метрического тензора при переменной времени g_{00} , которая в решении Эйнштейна для стационарной Вселенной равна 1, изменяется и приобретает значение $g_{00} = (1 - a'^2)$, где $a' = da/cdt$, a - радиус кривизны пространства, c - скорость света, t - время.

Но космологическая модель «Большого Взрыва» построена на том же самом метрическом тензоре, который был введен Эйнштейном в 1917 году для стационарной Вселенной с $g_{00} = 1$ [3]. Таким образом, в основе стандартной модели

расширяющейся Вселенной лежит метрика стационарной Вселенной.

Причины возникновения описанной парадоксальной ситуации выходят за рамки данной работы и требуют отдельного анализа. Целью работы является устранение выявленного противоречия и проверка соответствия результатов этого устранения имеющимся астрономическим данным.

2. Устранение противоречия в метрике и основные особенности модифицированной модели

Метрика, лежащая в основе стандартной космологической модели [3], выражается соотношением:

$$ds^2 = c^2 dt^2 - a^2 [d\chi^2 + \sin^2 \chi (\sin^2 \theta d\varphi^2 + d\theta^2)]; \quad (1)$$

где a - радиус кривизны пространства, χ - координата дальности, θ, φ - угловые координаты, c - скорость света. Соответствующие значения компонентов метрического тензора: $g_{00} = 1$, $g_{11} = -a^2$, $g_{22} = -a^2 \sin^2 \chi$, $g_{33} = -a^2 \sin^2 \chi \sin^2 \theta$.

Поскольку в нестационарной Вселенной дифференциал радиуса кривизны пространства da не равен нулю, получаем [2] выражение для интервала:

$$ds^2 = c^2 dt^2 (1 - a'^2) - a^2 [d\chi^2 + \sin^2 \chi (\sin^2 \theta d\varphi^2 + d\theta^2)]. \quad (2)$$

Общая теория относительности, лежащая в основе всех космологических моделей, базируется на принципе: «Общие законы природы должны быть выражены через уравнения, справедливые во всех координатных системах» [4]. Однако этот принцип отнюдь не означает, что смысл и значения входящих в них переменных во всех координатных системах одинаковы. Метрические тензоры, отличающиеся переопределением координаты времени [5][6], мы можем считать эквивалентными лишь до того момента, когда мы хотим показать динамику развития Вселенной и определить этапы ее развития в конкретных единицах времени, чем и занимается космология. Что такое 13,5 млрд лет? Это возраст Вселенной или какая-то функция от ее возраста? Существование наряду с метрикой (1) метрики (2) ставит перед нами вопрос, в какой из них символ « t » - это время, а в какой - функция от времени.

Решение уравнений Эйнштейна на основе метрики (2) показывает, что изменение временной компоненты метрического тензора существенно изменяет выводы о динамике развития Вселенной и приводит к модифицированной космологической модели [2], которая описывает Вселенную, закрытую при любой плотности материи, не требующую введения дополнительных ненаблюдаемых субстанций (космологической постоянной или темной энергии), бесконечную во времени и расширяющуюся ускоренно, что соответствует астрономическим данным об ее ускоренном расширении [7].

При рассмотрении модели выявляются две временные шкалы - время на поверхности расширяющейся гиперсферы, то есть в системе координат наблюдателя - в нашем трехмерном мире, и время в ее геометрическом центре, лежащем за пределами трехмерного пространства. Нас, естественно, интересует временная шкала в системе координат наблюдателя t_{obs} .

Основные параметры полученной модели [2] задаются выражениями:

$$a'_{\text{obs}} = da / dt_{\text{obs}} = \alpha (1 - \alpha^2)^{1/2}; \quad (3)$$

где, a - масштабный фактор (радиус гиперсферы), α - относительная величина масштабного фактора $\alpha = a/2a_0$; $a_0 = \text{const} = 2GM/3\pi c^2$.

$$dt_{\text{obs}} = (2a_0/c) d\alpha / [\alpha (1 - \alpha^2)^{1/2}]; \quad (4)$$

$$\alpha(\tau_{\text{obs}}) = 1 / \text{ch}(\tau_{\text{obs}}); \quad (5)$$

где

$$\tau_{\text{obs}} \equiv (c/2a_0)t_{\text{obs}}. \quad (6)$$

Отсчет τ_{obs} производится от момента максимального расширения ($\alpha = 1$).

Параметры Вселенной в модифицированной модели связаны с относительной плотностью материи Ω и постоянной Хаббла H выражениями:

$$\alpha(\Omega) = \Omega^{1/2} (\Omega + 1)^{-1/2}; \quad (7)$$

$$a_0 = (c/2H) (1 - \alpha^2)^{1/2} = (c/2H) (\Omega + 1)^{-1/2}; \quad (8)$$

$$a = 2a_0 \alpha = (c/H) \Omega^{1/2} (\Omega + 1)^{-1}; \quad (9)$$

$$\chi(Z) = [((Z+1)/\alpha)^2 - 1]^{1/2} - [((1/\alpha)^2 - 1)^{1/2}]; \quad (10)$$

где $\chi(Z)$ - угловая координата дальности, соответствующая положению наблюдаемого объекта с красным смещением Z .

Расширение Вселенной, в отличие от стандартной модели, происходит медленно, что позволяет исключить проблемы, лежащие в основании сценария раздувающейся Вселенной [8] и другие проблемы астрономии и астрофизики, связанные с нехваткой времени.

Динамика расширения графически показана на Рис.1. На кривой $\alpha(\tau_{\text{obs}})$ отмечены положения сегодняшнего состояния Вселенной при $\Omega = 0,03$ (светлый кружок) и при $\Omega = 0,4$ (темный кружок). Крестом отмечена точка перегиба.

Недавно обнаруженная симметрия неоднородностей реликтового микроволнового фона интерпретируется в стандартной модели как возможное свидетельство нарушения основополагающего требования изотропии пространства («Ось Зла») [9]. В модифицированной модели она интерпретируется как естественное явление, вытекающее из более медленной динамики развития и не связанное с нарушением принципов теории относительности. Время, прошедшее с момента излучения сигнала удаленным источником, например, неоднородностью материи в период рекомбинации водорода, оказывается достаточным для того, чтобы излучение источника, распространяющееся во всех направлениях, достигло наблюдателя не только по малой, но и по большой дуге вокруг всей закрытой Вселенной, то есть с противоположной стороны, что воспринимается наблюдателем как явление центральной симметрии - возможность наблюдения одного и того же источника в двух противоположных (центрально-симметричных) точках небесной сферы.

Рассмотрим свет, излученный в период рекомбинации. Если в какой-то точке небесной сферы мы видим повышение температуры микроволнового фона, вызванное движением материи (скорость излучившего его вещества направлена к нам - по этой дуге оно приближается), то одновременно мы увидим эту же неоднородность в противоположной точке

небесной сферы (сигнал, пришедший по другому отрезку круга, то есть «сзади»), но уже соответствующую понижению температуры (по этой дуге оно удаляется). Это центральная симметрия отрицательного знака - «антисимметрия».

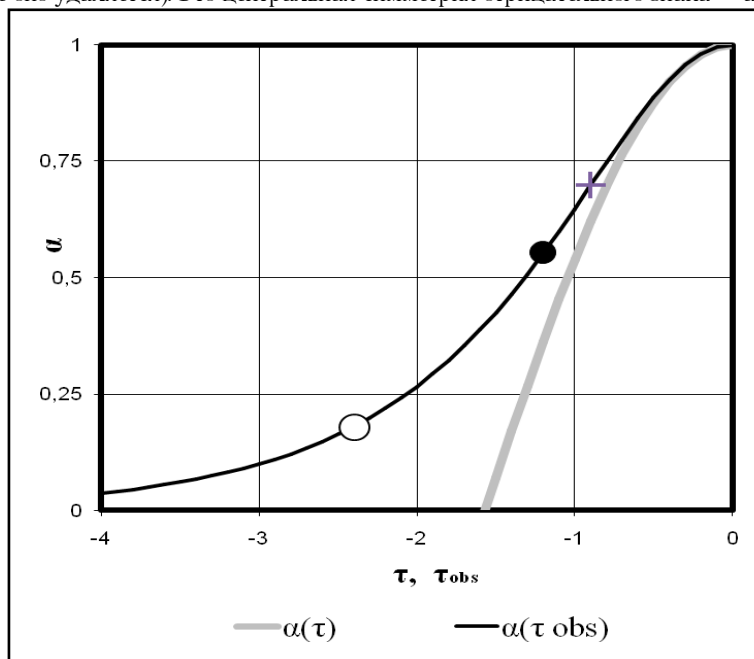


Рис. 1. Динамика расширения закрытой Вселенной в модифицированной модели в системах отсчета наблюдателя (τ_{obs}) и центра гиперсферы (τ)

3. «Ось Зла» и центральная симметрия микроволнового фона

Одновременно можно предполагать наличие центральной симметрии и положительного знака, которая может иметь место для неоднородностей, причиной которых явилось не движение материи, а неоднородность ее температуры или плотности.

В работе [10] показано, что имеют место оба вида центральной симметрии, как положительного, так и отрицательного знака, причем вклад в общую картину антисимметричной компоненты на 4% больше, чем симметричной. Выявленные элементы антисимметрии на противоположных полушариях небесной сферы в азимутальной проекции Ламберта показаны на Рис. 2.



Рис. 2. Выявленные элементы центральной антисимметрии [10]

4. Проявление центральной симметрии в распределении квазаров

Явление центральной симметрии небесной сферы подтверждается и существованием центрально-симметричных пар квазаров с идентичными профилями магнитуд светимости в диапазонах (u,g,i,z) [11], которые могут интерпретироваться как пары изображений одного и того же объекта.

Проверка зависимости количества пар противоположащих квазаров с высокой корреляцией профилей светимости от нарушения симметрии показала, что процент пар противоположащих квазаров с коэффициентами корреляции $R_{xy} > 0.98$ при нарушении симметрии снижается. Вероятность того, что это результат случайного отклонения от средних значений, не превышает 10^9 , что исключает возможность случайного характера и подтверждает существование пар противоположащих квазаров с идентичными характеристиками светимости, которые могут являться парами изображений одного объекта.

5. Зависимость магнитуд квазаров и галактик от красного смещения

В работе [12] рассмотрены зависимости от красного смещения средних значений звездных величин («магнитуд») квазаров и галактик. Показано, что зависимости средних значений магнитуд от Z как квазаров, так и галактик близки по

абсолютным величинам и форме и имеют характер затухающих колебаний с участками отрицательного наклона вблизи $Z \approx 1$ и $Z \approx 2$.

Парадокс - на этих участках видимая светимость объектов не уменьшается, а растет с увеличением расстояния до них.

Расчет из этих магнитуд мощностей излучения по формулам стандартной космологической модели также дает парадоксальный результат - средние мощности излучения галактик и квазаров быстро увеличиваются с увеличением красного смещения. Возрастание мощности при увеличении Z от 0,02 до 2 достигает 7 тысяч раз, что представляется невозможным и приводит к предположению, что это связано не с реальным изменением мощности излучения, а с методикой ее расчета в стандартной космологической модели.

В [12] показано, что в модифицированной модели, построенной на метрике (2), возможно появление закономерностей, отсутствующих в стандартной модели, в том числе эффект увеличения видимой светимости источников с увеличением расстояния. Получена расчетная зависимость для источника постоянной светимости ($L = \text{const}(Z) \approx 3 \cdot 10^{10} L_{\text{sun}}$), практически совпадающая с зависимостью, полученной из наблюдательных данных. Рис.3.

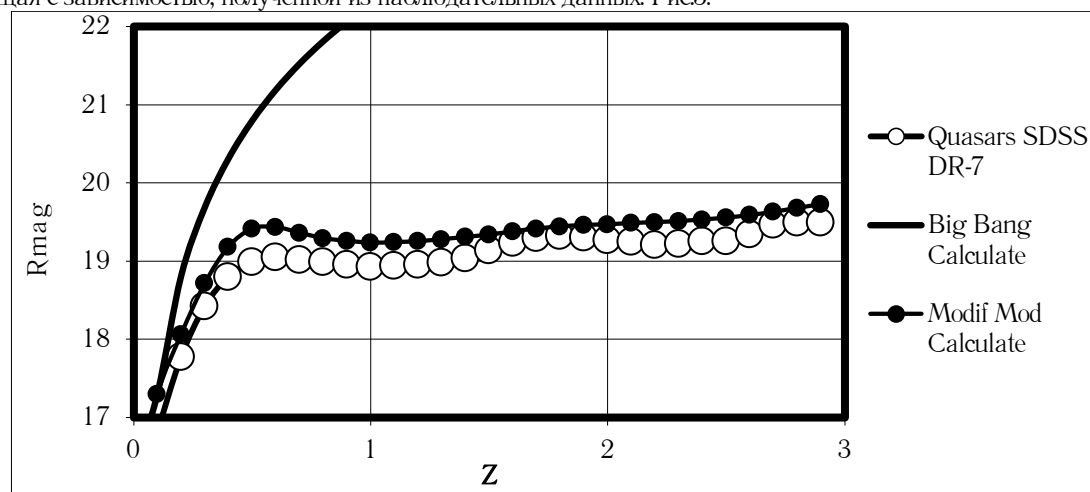


Рис. 3. Сравнение зависимостей средних магнитуд квазаров от красного смещения с расчетными зависимостями в модели Большого Взрыва и в модифицированной космологической модели [12]

6. Корреляция антисимметричной компоненты микроволнового фона и красных смещений квазаров

В работе [13] в рамках модифицированной космологической модели показано, что антисимметричная компонента девиации температуры микроволнового фона пропорциональна лучевой скорости движения протоматерии в этой области. В направлениях, где $t_{\text{asym}} > 0$, исходные массы материи в эпоху просветления двигались преимущественно в нашу сторону. Это могло привести к тому, что сформировавшиеся впоследствии из этой материи наблюдаемые объекты находятся в среднем на меньших расстояниях от нас, чем объекты, находящиеся в тех направлениях, для которых $t_{\text{asym}} < 0$, и исходные массы материи двигались преимущественно от нас. Из этого следует, что распределение по небесной сфере антисимметричной компоненты девиации температуры микроволнового фона может коррелировать с угловым распределением средних значений красных смещений квазаров.

В рамках стандартной космологической модели Большого Взрыва такое предположение также относится к числу парадоксальных.

Полученные в [13] результаты подтверждают справедливость этого предположения. Обнаружена положительная корреляция распределений антисимметричной компоненты девиации температуры микроволнового фона с угловыми распределениями средних значений красного смещения квазаров каталога SDSS-DR7 на участках небесной сферы протяженностью до 120 градусов с коэффициентами корреляции Пирсона до +0.75.

Также обнаружена вытекающая из этих результатов отрицательная корреляция угловых распределений средних значений красного смещения квазаров на противоположных друг другу участках небесной сферы.

Некоторые примеры полученных в [13] результатов сопоставления графиков распределения антисимметричной компоненты микроволнового фона и средних значений красного смещения квазаров по осям Glon и Glat галактической системы координат показаны на Рис. 4.

7. Заключение

Представленные в данной работе результаты расчетов и простейшего анализа общедоступных наблюдательных данных, на наш взгляд, эквивалентны доказательству полной несостоятельности модели «Большого Взрыва» и необходимости ее пересмотра, начиная с лежащего в ее основе источника противоречий. Этим первичным источником является метрический тензор стационарной Вселенной, положенный в основу нестационарной модели.

Попытка построения модифицированной модели на основе метрического тензора, учитывающего ненулевое значение дифференциала кривизны пространства в нестационарной Вселенной, приводит к модели, которая описывает Вселенную, закрытую при любой плотности материи, не требующую введения дополнительных ненаблюдаемых субстанций (космологической постоянной или темной энергии), бесконечную во времени и расширяющуюся ускоренно. Расширение Вселенной, в отличие от стандартной модели, происходит медленно, что позволяет исключить проблемы, лежащие в основании сценария раздувающейся Вселенной и другие проблемы астрономии и астрофизики, связанные с нехваткой времени.

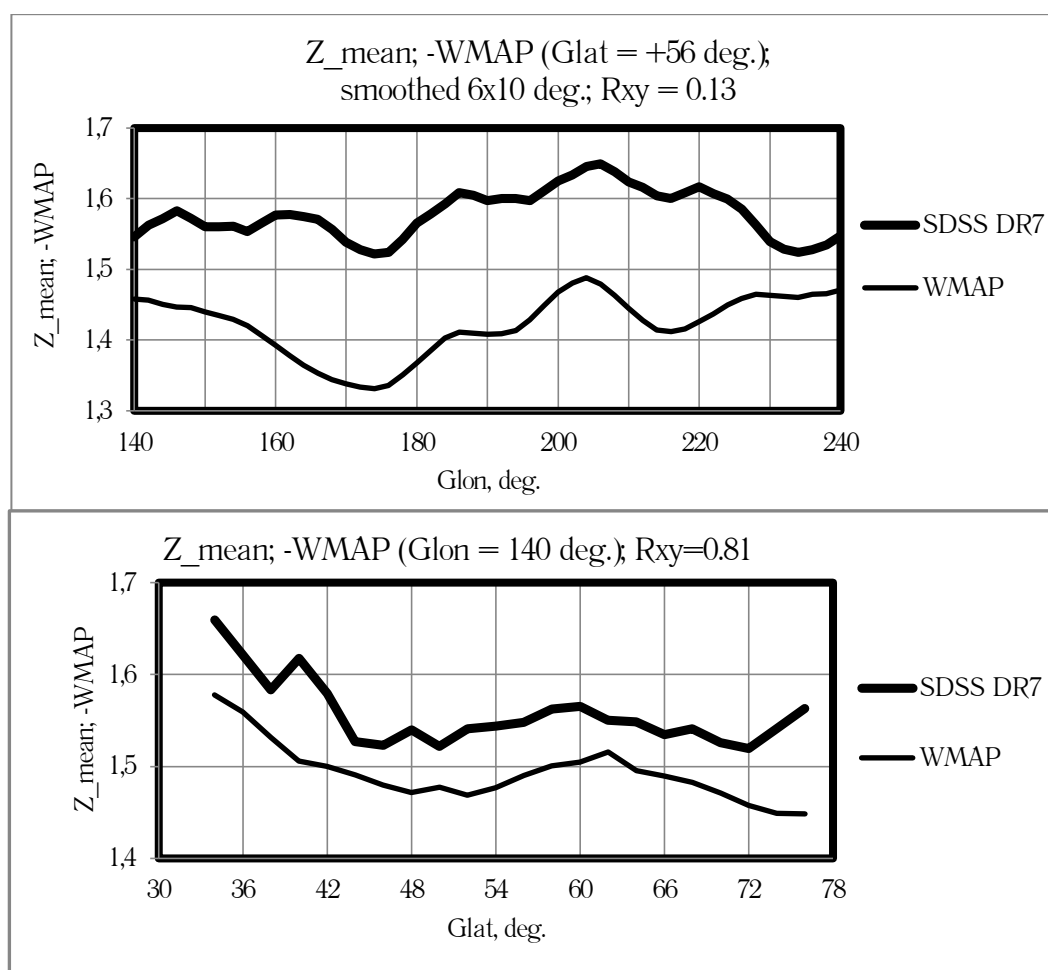


Рис. 4. Примеры сопоставления графиков распределения антисимметричной компоненты микроволнового фона и средних значений Z квазаров [13]

Модифицированная модель естественным образом описывает парадоксальные с точки зрения модели «Большого Взрыва» явления, обнаруженные нами при анализе наблюдательных данных:

- явление центральной симметрии небесной сферы,
- зависимость средних магнитуд квазаров и галактик от красного смещения,
- корреляцию антисимметричной компоненты микроволнового фона и красных смещений квазаров,
- отрицательную корреляцию средних величин красных смещений на противоположных участках небесной сферы.

Из анализа зависимостей светимости квазаров и галактик от красного смещения следует, что полному обороту светового сигнала вокруг Вселенной (т.е. $\chi=2\pi$) соответствует значение $Z \approx 2$. Отсюда по приведенным выше формулам модифицированной модели получим основные параметры Вселенной для настоящего момента времени: $\alpha \approx 0,33$; $\Omega \approx 0,12$; $a \approx 4,3$ млрд.светлет; линейное ускорение расширения Вселенной $d^2a/dt^2 \approx 1,8 \cdot 10^{10}$ м/с²; время, через которое будет достигнуто наибольшее расширение в будущем $t_{\text{об}} \approx 23,4$ млрд.лет; объем пространства закрытой Вселенной $V=2\pi^2 a^3 \approx 1,32 \cdot 10^{78}$ м³; средняя плотность $\rho \approx 1,12 \cdot 10^{27}$ кг/м³; оценка полной массы материи во Вселенной: $M_{\text{м}} \approx 1,5 \cdot 10^{51}$ кг.

8. Благодарности

Мне приятно выразить глубокую благодарность Дмитрию Семенову за помощь в получении и обработке исходных данных о девиации микроволнового фона из `wmap_ill_7yr_v4.fits`, необходимых для сравнительного анализа с распределениями квазаров и галактик.

Литература:

1. А. Эйнштейн. Вопросы космологии и общая теория относительности. В кн. А. Эйнштейн, собрание научных трудов, т.1, "Наука", М., 1965, С. 601-612. (*Kosmologische Betrachtungen zur allgemeinen Relativitätstheorie. Sitzungsber preuss. Akad. Wiss., 1917, I, 142-152*)
2. Iurii Kudriavtsev. On inner contradiction in the metric tensor of the standard cosmological model. / Physical Interpretation of Relativity Theory: Proceedings of International Meeting. Moscow, 4-7 July 2011 / Ed. By M.C. Duffy, V.O. Gladyshev, A.N. Morozov, P. Rowlands. - Moscow: BMSTU, 2012. p.178-185.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: В 10 т. Т. II. Теория поля. - 8-е изд., стереот. - М.: ФИЗМАТ-ЛИТ, 2003. - 536 с. (*Landau L.D., Lifshitz E.M. Course of Theoretical Physics: The Classical Theory of Fields. Vol.2.*)
4. А. Эйнштейн. Основы общей теории относительности. В кн. А. Эйнштейн, собрание научных трудов, т.1, "Наука", М., 1965, С. 452-504. (*Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie. Ann. Phys., 1916, 49, 769-822*)

5. А.А. Фридман. О кривизне пространства. с. 229-237. В кн. «Александр Александрович Фридман. Избранные труды». — М., «Наука», 1966., 462с. (*A. Friedmann. Ueber die Krümmung des Raumes. Z. Phys., 1922, 10, 377-386.*)
6. А.А. Фридман. О возможности мира с постоянной отрицательной кривизной. с. 238-244. В кн. «Александр Александрович Фридман. Избранные труды». — М., «Наука», 1966., 462с. (*A. Friedmann. Ueber möglichkeit einer Welt mit konstanter negativer Krümmung des Raumes. Z. Phys., 1924, 21, 326-332.*)
7. Riess A G et al. Astron. J 116 1009 (1998); Perlmutter S et al. Astrophys. J 517 565 (1999).
8. А.Д. Линде. Раздувающаяся Вселенная, УФН, т. 144, № 2, октябрь 1984 г., с.177-214.
9. K. Land, J. Magueijo. Examination of Evidence for a Preferred Axis in the Cosmic Radiation Anisotropy. Phys. Rev. Lett. 95, 071301 (2005).
10. Iurii Kudriavtcev, Dmitry A. Semenov. Central symmetry and antisymmetry of the microwave background inhomogeneities on Wilkinson Microwave Anisotropy Probe maps. arXiv:1008.4085
11. Iurii Kudriavtcev. Manifestation of central symmetry of the celestial sphere in the mutual disposition and luminosity of the Quasars. arXiv: 1009.4424
12. Iurii Kudriavtcev. Specific features of the average magnitudes and luminosities of quasars and galaxies as a function of redshift and their interpretation in the modified cosmological model. arXiv:1109.3630
13. Kudriavtcev Iu. Correlation of the angular distributions of the antisymmetrical component of the microwave backgrounds temperature deviation and the redshifts of quasars // Physical Interpretation of Relativity Theory: Proceedings of International Meeting. Bauman Moscow State Technical University, Moscow, 29 June–02 July, 2015. — Moscow : BMSTU, 2015. Pp 248-265. (<http://www.pirt.info/scopus/all-issues/2015/articles/Kudriavtcev1.pdf>).

Модификация уравнения Клейна-Гордона

Львов Олег Сергеевич
г. Пенза

С целью более корректного теоретического описания свободных заряженных частиц и античастиц предлагается разложение уравнения Клейна-Гордона второго порядка на два уравнения первого порядка по времени, решения которых характеризуются противоположным знаком частот спектральных составляющих. Определяются динамические показатели частиц.

Предложенные уравнения обобщаются на случай взаимодействующих частиц. Рассматриваются методы решений полученных уравнений.

Введение

Квантомеханическое уравнение второго порядка, известное под названием уравнение Клейна-Гордона(-Фока) (УКГ), впервые было записано Э. Шредингером. Однако он предпочел ему более простое уравнение первого порядка, поскольку уравнение второго порядка первое время казалось неприемлемым ввиду трудности получения положительных значений плотности вероятности обнаружения микрочастицы и ее энергии. Впоследствии эти трудности были обойдены путем введения понятия попятного движения античастиц во времени.

Автор не согласен с подобной трактовкой решений уравнения Клейна-Гордона и предлагает трактовку положительно-частотных решений уравнения, как описание поведения основных частиц, а отрицательно-частотных решений - как описание поведения античастиц. Для отдельного описания электрически заряженных частиц и античастиц предлагается разделение рассматриваемого уравнения второго порядка на два уравнения первого порядка по времени. В краткой форме о таком варианте модификации УКГ уже сообщалось в рамках настоящей конференции [1]. Здесь же приведено более подробное описание.

Строго говоря, скалярное релятивистское УКГ пригодно для описания бесспиновых микрочастиц, например π -мезонов. Однако и в случае частиц с ненулевым спином оно пригодно для описания поведения свободных или взаимодействующих частиц, когда их спиновым взаимодействием можно пренебречь.

Константы c и $\hbar$ в данной статье считаются равными 1. По повторяющимся индексам $k = (1, 2, 3)$ и $\nu = (0, 1, 2, 3)$ подразумевается суммирование. Символ $x = \{x^1, x^2, x^3\}$ обозначает совокупность пространственных координат, а символ $x = \{x^0, x^1, x^2, x^3\}$ - совокупность координат 4-пространства, $x^0 = t$.

Получение УКГ с производными первого порядка по времени

Скалярное уравнение Клейна-Гордона для свободной заряженной частицы [2], описываемой комплексной волновой функцией ψ , имеет следующий вид:

$$\frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^{k^2}} + m^2 \psi = 0, \text{ где } k = (1, 2, 3), \quad (1)$$

В то же время, благодаря единому знаку частот осцилляции спектральных составляющих, волновая функция (ВФ) частиц удовлетворяет одному из двух уравнений первого порядка по временной координате

$$i \frac{\partial \psi}{\partial t} \pm \sqrt{m^2 - \frac{\partial^2}{\partial x_k^2}} \psi = 0, \quad (2)$$

где знак "+" отвечает основной частице, а знак "-" - античастице.

Заданный формально линейный радикал-оператор в правой части уравнения (2) $\hat{O} = \sqrt{m^2 - \frac{\partial^2}{\partial x_k^2}}$ может быть представлен в виде прямого и обратного Фурье-преобразования ($\mathcal{F}$) ВФ с промежуточным умножением на радикал-функцию от импульсов спектральных составляющих $\hat{O} = \mathcal{F}_x^{-1}(\sqrt{m^2 + \mathbf{p}^2} \mathcal{F}_p)$.

Справедливость уравнений (2) при указанном определении оператора следует из того факта, что при подстановке в них спектральных составляющих волновой функции вида $\psi = b \exp(i\epsilon t - i\mathbf{p}\mathbf{x})$ получается известное релятивистское соотношение для компонент волнового вектора $\epsilon = \pm\sqrt{m^2 + \mathbf{p}^2}$.

Покажем, что волновые функции частиц, отвечающие уравнениям первого порядка (2), удовлетворяют также основному уравнению Клейна-Гордона (1). Действительно, при записи уравнения (2) в форме

$$i \frac{\partial \psi}{\partial t} = \mp \mathcal{F}_x^{-1}(\sqrt{m^2 + \mathbf{p}^2} \mathcal{F}_p) \psi \quad (3)$$

можно понять, что функции левой и правой части уравнения, будучи равны между собой $\psi_l = \psi_p = \psi_1$, характеризуются тем же набором спектральных составляющих ψ_n с тем же знаком частот, что и изначальные волновые функции ψ . В результате применения операторов левой и правой части рассматриваемые составляющие ψ_n лишь умножаются на одинаковые множители $\epsilon_n = \pm\sqrt{m^2 + \mathbf{p}_n^2}$. При вторичном применении рассматриваемых операторов к левой и правой частям уравнения (3) повторное умножение спектральных составляющих левой и правой частей уравнения на те же самые равные множители не нарушает справедливости уравнения. В то же время в результате последней операции, получается следующее новое уравнение

$$-\frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} = \mathcal{F}_x^{-1}(m^2 + \mathbf{p}^2) \mathcal{F}_p \psi = m^2 \psi - \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2}, \quad (4)$$

которое после смены знаков всех его членов и переноса их в левую сторону сводится к УКГ (1). При получении выражения (4) использованы соотношения $\mathcal{F}_p \mathcal{F}_x^{-1} = 1$, $\mathcal{F}_x^{-1} m^2 \mathcal{F}_p = m^2$ и $\mathcal{F}_x^{-1} \mathbf{p}^2 \mathcal{F}_p = -\frac{\partial^2}{\partial x^2}$. (4a)

Лагранжиан модифицированного уравнения (2) выбирается, исходя из известного лагранжиана УКГ (1) $L_1 = \frac{1}{2m} \left(\frac{\partial \psi^*}{\partial t} \frac{\partial \psi}{\partial t} - \frac{\partial \psi^*}{\partial x^k} \frac{\partial \psi}{\partial x^k} - m^2 \psi^* \psi \right)$. При этом вместо производных по времени в указанный лагранжиан подставляются их значения из первого или второго уравнения (2). Поскольку при вариации координат такие подстановки оставляют неизменным лагранжиан только для одного из двух уравнений группы (2), то новый лагранжиан отвечает лишь тому уравнению, которое введено в его состав. Для возможности получения из нового лагранжиана основного и комплексно-сопряженного уравнения производится замена производных $\frac{\partial \psi}{\partial x^t}$ и $\frac{\partial \psi^*}{\partial x^t}$ в двух последовательных членах исходного лагранжиана. При этом лагранжианы уравнений (2) получают вид

$$L_{2\pm} = \frac{1}{2m} \left(\pm \frac{i}{2} \frac{\partial \psi^*}{\partial t} \sqrt{m^2 - \frac{\partial^2}{\partial x_k^2}} \psi \mp \frac{i}{2} \sqrt{m^2 - \frac{\partial^2}{\partial x_k^2}} \psi^* \frac{\partial \psi}{\partial t} - \frac{\partial \psi^*}{\partial x_k} \frac{\partial \psi}{\partial x_k} - m^2 \psi^* \psi \right). \quad (5)$$

Памятуя о неоднозначности выбора лагранжианов уравнений, заметим, что о правильности выбора лагранжианов (5) свидетельствует сохранение вида тензоров плотностей электромеханических показателей поля, справедливых для уравнения (1). Так вектор плотности электрического заряда-тока и тензор энергии-импульса, получаемые из лагранжиана (5) имеют известный вид:

$$J_i = \frac{-ie}{2m} \left(\psi^* \frac{\partial \psi}{\partial x^i} - \frac{\partial \psi^*}{\partial x^i} \psi \right), i, j = \{0, 1, 2, 3\}, \quad (6)$$

$$T_{ij} = \frac{1}{2m} \left(\frac{\partial \psi^*}{\partial x^i} \frac{\partial \psi}{\partial x^j} + \frac{\partial \psi^*}{\partial x^j} \frac{\partial \psi}{\partial x^i} \right) - \frac{g_{ij}}{2m} \left(-\frac{\partial \psi^*}{\partial x^v} \frac{\partial \psi}{\partial x^v} + m^2 \psi^* \psi \right), v = (0, 1, 2, 3). \quad (7)$$

Анализ приведенных выражений (6, 7) показывает, что знак плотности заряда частицы определяется знаком частоты осцилляции волновой функции, а знак плотности энергии всегда положителен.

В прямом виде формула (6) не пригодна для определения плотности вероятности обнаружения частицы. Очевидно, что последняя величина должна определяться модулем выражения (6) при исключении множителя e .

Использование решений УКГ с постоянным знаком частоты спектральных составляющих дает возможность введения операторов динамических показателей микрочастиц, упрощающих вычисление их интегральных показателей. Названные операторы $\hat{T}_i$ определяются на основе тождественного выражения показателя частицы T_i через временную компоненту T_{i0} тензора его плотности распределения и искомый оператор

$$T_i = \int T_{i0} d^3x = \frac{-i}{m} \int \frac{\partial \psi^*}{\partial t} \hat{T}_i \psi d^3x, \quad (8)$$

Приведенное выражение (8) справедливо для скалярных (индекс i исключается) и векторных показателей частицы.

Покажем способ преобразования тензорного интеграла к операторному на примере оператора заряда частицы:

$$Q = \int J_0 d^3x = \frac{-ie}{2m} \int \left(\psi^* \frac{\partial \psi}{\partial x^0} - \frac{\partial \psi^*}{\partial x^0} \psi \right) d^3x = \frac{-i}{m} \int \left(\frac{\partial \psi^*}{\partial x^0} \hat{Q} \psi \right) d^3x. \quad (9)$$

Сначала займемся первым членом $\psi^* \frac{\partial \psi}{\partial x^0}$ во втором подынтегральном выражении. Выполняя Фурье-преобразование сомножителей, далее, производя изменение порядка интегрирования и используя свойства δ -функции, возникающей после интегрирования по x^3 , получим следующие соотношения:

$$\begin{aligned} \frac{-ie}{2m} \int \psi^* \frac{\partial \psi}{\partial x^0} d^3x &= \frac{e}{2m} \int \left(\int a_{p1}^* \exp(-i\epsilon_1 t + i\mathbf{p}_1 \mathbf{x}) d^3p_1 \int \omega_{p2} a_{p2} \exp(i\epsilon_2 t - i\mathbf{p}_2 \mathbf{x}) d^3p_2 \right) d^3x = \\ &= \frac{e}{2m} \int \int \int a_{p1}^* \epsilon_{p2} a_{p2} \exp(i(\epsilon_2 - \epsilon_1)t + i(\mathbf{p}_1 - \mathbf{p}_2) \mathbf{x}) d^3x d^3p_1 d^3p_2 = \\ &= \frac{4\pi^3 e}{m} \int \int a_{p1}^* \epsilon_{p2} a_{p2} \exp(i(\epsilon_2 - \epsilon_1)t) \delta(\mathbf{p}_1 - \mathbf{p}_2) d^3p_1 d^3p_2 = \frac{4\pi^3 e}{m} \int \epsilon_{p1} a_{p1}^* a_{p2} d^3p_1. \end{aligned}$$

Здесь учтено, что ввиду единого знака частоты осцилляции при $\mathbf{p}_1 = \mathbf{p}_2$ $\epsilon_2 = \epsilon_1$, и экспонента в последнем интеграле

исчезает. Аналогично доказывается нижеприводимое равенство для интеграла от второго парного члена в (9)

$$\frac{ie}{2m} \int \frac{\partial \psi^*}{\partial x^0} \psi d^3x = \frac{4\pi^3 e}{m} \int \varepsilon_{p1} a_{p1}^* a_{p1} d^3p_1.$$

Из полученных соотношений следует, что вклады от первого и второго членов подынтегрального выражения равны между собой, и окончательная формула может быть записана в виде

$$Q = \frac{ie}{m} \int \frac{\partial \psi^*}{\partial x^0} \psi d^3x. \quad (10)$$

Сравнивая (8) и (10), получим оператор заряда частицы $\hat{Q} = -e$.

При вычислении операторов других показателей можно использовать тот же метод Фурье-дельта-преобразования, заменяя волновые функции и их производные Фурье-представлением, и упрощая подынтегральные выражения при использовании δ -функции, возникающей после интегрирования по x^3 . Можно показать, что при определении оператора вектора энергии-импульса вклады от первого и второго членов в выражении (7) равны между собой, а вклад от последующих членов равен нулю. Таким образом, интегральная формула для вектора энергии-импульса и соответствующие операторы имеют вид

$$P_i = \frac{1}{m} \int \frac{\partial \psi^*}{\partial x^0} \frac{\partial \psi}{\partial x^i} d^3x, \quad \hat{P}_i = -i \frac{\partial}{\partial x^i}, \quad \text{где } \hat{P}_0 = -i \frac{\partial}{\partial x^0} = \hat{E}. \quad (11)$$

При наличии электромагнитного поля с помощью известных подстановок

$$\frac{\partial \psi}{\partial x^i} \rightarrow \frac{\partial \psi}{\partial x^i} - ieA_i \psi \quad \text{и} \quad \frac{\partial \psi^*}{\partial x^i} \rightarrow \frac{\partial \psi^*}{\partial x^i} + ieA_i \psi^* \quad (12)$$

уравнения (1) и (2) приводятся к следующему виду:

$$\left(\frac{\partial}{\partial x^v} - ieA_v \right) \left(\frac{\partial \psi}{\partial x^v} - ieA^v \psi \right) + m^2 \psi = 0, \quad \text{где } v = (0, 1, 2, 3), \quad (13)$$

$$\left[i \frac{\partial}{\partial x^0} + eA_0 \pm \sqrt{m^2 - \left(\frac{\partial}{\partial x^k} - ieA_k \right) \left(\frac{\partial}{\partial x^k} - ieA_k \right)} \right] \psi = 0, \quad k = (1, 2, 3). \quad (14)$$

В соответствии с указанными подстановками (12) изменяются также динамические показатели микрочастицы. Например, вектор плотности электрического заряда-тока и тензор энергии-импульса приобретают следующий вид:

$$J_i = \frac{-ie}{2m} \left(\psi^* \frac{\partial \psi}{\partial x^i} - \frac{\partial \psi^*}{\partial x^i} \psi - 2ieA_i \psi^* \psi \right). \quad (15)$$

$$T_{ij} = \frac{1}{2m} \left[\left(\frac{\partial \psi^*}{\partial x^i} + ieA_i \psi^* \right) \left(\frac{\partial \psi}{\partial x^j} - ieA_j \psi \right) + \left(\frac{\partial \psi^*}{\partial x^j} + ieA_j \psi^* \right) \left(\frac{\partial \psi}{\partial x^i} - ieA_i \psi \right) \right] - \frac{g_{ij}}{2m} \left[\left(\frac{\partial \psi^*}{\partial x^v} + ieA_v \psi^* \right) \left(\frac{\partial \psi}{\partial x^v} - ieA^v \psi \right) - m^2 \psi^* \psi \right]. \quad (16)$$

Уравнение взаимодействующей частицы (14) записано в формальном виде. Для конкретизации линейного радикал-оператора $\hat{Q}$ в левой части уравнения, как и в случае свободной частицы, используются Фурье-преобразования:

$$\hat{Q} = \mathcal{F}_x^{-1} \left(\sqrt{m^2 + (p_k - eA_k(x))(p_k - eA_k(x))} \mathcal{F}_p \right). \quad (17)$$

Характерная особенность радикал-оператора (17) взаимодействующей частицы - сохранение координатного представления вектора-потенциала $\mathbf{A}(x)$ ввиду взаимодействия каждой спектральной составляющей волновой функции $\psi(\mathbf{p})$ со всеми составляющими вектора-потенциала магнитного поля.

Можно показать, что волновые функции уравнений первого порядка (14) удовлетворяют УКГ взаимодействующей частицы (13). С этой целью волновое уравнение взаимодействующей частицы (14) записывается в виде

$$\left(i \frac{\partial}{\partial x^0} + eA_0 \right) \psi = \mp \mathcal{F}_x^{-1} \left(\sqrt{m^2 + (p_k - eA_k(x))(p_k - eA_k(x))} \mathcal{F}_p \right) \psi, \quad (18)$$

и производится повторное применение операторов левой и правой части уравнения к промежуточному значению волновой функции ψ_1 .

Здесь доказательство повторяет ранее рассмотренное доказательство для свободной частицы. ВФ ψ по-прежнему представляется в виде суммы спектральных составляющих $\psi_n = b_n \exp(i\varepsilon_n t - i\mathbf{p}_n \mathbf{x})$, являющихся собственными функциями левой и правой частей уравнения (18) при выполнении условия

$$\varepsilon_n - eA_0(x) = \pm \sqrt{m^2 + (p_{kn} - eA_k(x))(p_{kn} - eA_k(x))}. \quad (19)$$

В результате вышеуказанных манипуляций при постоянстве знака левой части выражения (19) $\text{sgn}(\varepsilon_n - eA_0) = \text{sgn} \varepsilon_n$ для любых ε_n и x уравнение (18) преобразуется в УКГ для взаимодействующей частицы в следующей форме:

$$-\left(\frac{\partial}{\partial x^0} - ieA_0 \right) \left(\frac{\partial}{\partial x^0} - ieA_0 \right) \psi = \left[m^2 - \left(\frac{\partial}{\partial x^k} - ieA_k \right) \left(\frac{\partial}{\partial x^k} - ieA_k \right) \right] \psi, \quad (20)$$

которая может быть преобразована к виду (13).

При преобразовании выражения (18) к форме (20) помимо соотношений (4а), использовались следующие соотношения:

$$\begin{aligned} \mathcal{F}_x^{-1}(A_k(x)p_k \mathcal{F}_p) \psi &= -i A_k(x) \frac{\partial \psi}{\partial x^k}, \\ \mathcal{F}_x^{-1}(p_k A_k(x) \mathcal{F}_p) \psi &= -i \frac{\partial A_k(x)}{\partial x^k} \psi - i A_k(x) \frac{\partial \psi}{\partial x^k}, \quad \mathcal{F}_x^{-1}(A_k(x) A_k(x) \mathcal{F}_p) \psi = A_k^2(x) \psi. \end{aligned}$$

Следует отметить, что уравнение Клейна-Гордона взаимодействующей частицы (как и уравнение Дирака) имеет физический смысл лишь в том случае, когда потенциальная энергия частицы eA_0 не превышает ее основную энергию, определяемую частотой осцилляции волновой функции ε . В противном случае из названных уравнений следуют эффекты, известные под названием “парадокс Клейна”, противоречащие физическим законам сохранения. Пример парадокса Клейна для УКГ – свободное прохождение частицы с относительно малой кинетической энергией $\varepsilon_k = (\varepsilon - m) < m$

через заграждающей барьер с высоким энергетическим уровнем $eA_0 = 2m + 2\varepsilon_k$. В квантовой теории поля парадокс Клейна без убедительного обоснования связывается с переходом частицы в античастицу при прохождении через высокий потенциальный барьер [3].

Решение модифицированных УКТ

Поскольку волновые функции, отвечающие модифицированным уравнениям (2, 14), одновременно являются решениями уравнения (1, 13), то в большинстве случаев для определения решений прикладных квантомеханических задач удобно использовать базовые уравнения второго порядка (1, 13), памятуя, что их решения должны характеризоваться единым известным знаком частот осцилляции спектральных составляющих волновой функции. В этом отношении показательны решения стационарных задач, где волновые функции характеризуются единой частотой осцилляции. Здесь $\frac{\partial \psi}{\partial t} = i\varepsilon\psi$ и $\frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} = -\varepsilon^2\psi$.

Как в случае уравнений первого порядка по времени (2), так и в случае уравнения второго порядка (1) при решении квантомеханических задач в качестве исходных данных достаточно задания начального значения функции. Задания же ее первой производной по времени в рассматриваемом случае не требуется, поскольку каждая пространственная спектральная составляющая начального значения ВФ определяет частоту осцилляции $\varepsilon_n = \pm\sqrt{m^2 + \mathbf{p}_n^2}$ соответствующей составляющей ВФ решения, а вместе с тем и начальную скорость изменения этой составляющей $\partial \psi_n / \partial t = i b_n \varepsilon_n \exp(i\varepsilon_n t_0 - i\mathbf{p}_n \mathbf{x})$. Аналогичная ситуация имеет место и в случае взаимодействующей частицы (13, 14).

Рассмотрим далее проблему решения модифицированных уравнений (2, 14) в общем случае. Поскольку математический аппарат для решения указанных уравнений не представлен в известной литературе, то памятуя, что искомые решения уравнения (2) одновременно являются решениями уравнения (1), предлагается воспользоваться формулами квантовой теории поля [2].

Из анализа сингулярных решений уравнения (1), можно понять, что базовыми сингулярными функциями G_1 (функциями Грина) уравнений (2) являются знаковые компоненты базовой запаздывающей функции уравнения Клейна-Гордона (1) $\Delta_{R+}(x)$ и $\Delta_{R-}(x)$, для которых при $t > 0$ справедливо выражение

$$G_{1\pm}(x) = \frac{\delta(t-r)}{4\pi r} - \frac{\Theta(x^2)m \left[J_1(m\sqrt{x^2}) \pm iY_1(m\sqrt{x^2}) \right]}{8\pi\sqrt{x^2}} \mp \frac{\Theta(-x^2)m K_1(m\sqrt{-x^2})}{4\pi^2\sqrt{-x^2}}. \quad (21)$$

Здесь $x^2 = t^2 - \mathbf{x}^2$, $\Theta(x^2)$ – единичная ступенчатая функция, $J_1(x)$, $Y_1(x)$ и $K_1(x)$ – функции Бесселя, Неймана и Макдональда первого порядка.

Сингулярные функции (21) могут быть использованы для решения уравнений Клейна-Гордона (1) с источниками, указываемыми в правой части уравнения. Спектральное представление функций $G_{1\pm}(x)$ имеет вид

$$G_{1\pm}(x) = \frac{-1}{(2\pi)^4} \iint \frac{e^{ipx}}{i\varepsilon \mp \sqrt{m^2 + \mathbf{p}^2}} d\varepsilon d^3p. \quad (22)$$

Спектральное и явное представления функций Грина $G_{2\pm}(x)$ для решения задачи Коши в случае уравнений (1, 2) имеют следующий вид:

$$G_{2\pm}(x) = \frac{\partial}{\partial t} (G_{1\pm}(x)) = \frac{-1}{(2\pi)^4} \iint \frac{i\varepsilon e^{ipx}}{i\varepsilon \mp \sqrt{m^2 + \mathbf{p}^2}} d\varepsilon d^3p = \frac{\partial \delta(t-r)/\partial t}{4\pi r} - \frac{\Theta(x^2)m^2 t \left[J_2(m\sqrt{x^2}) \pm iY_2(m\sqrt{x^2}) \right]}{8\pi x^2} \mp \frac{\Theta(-x^2)m^2 K_2(m\sqrt{-x^2})}{4\pi^2 x^2}. \quad (23)$$

С помощью функций Грина $G_{1\pm}(x)$ (21) или $G_{2\pm}(x)$ (23) искомые волновые функции уравнения свободной частицы (2) могут быть выражены через свои начальные значения по формуле

$$\psi_{\pm}(x) = \int G_{2\pm}(x - x_0) \psi_0(x_0) d^3x_0 = \frac{\partial}{\partial t} \int G_{1\pm}(x - x_0) \psi_0(x_0) d^3x_0, \quad (24)$$

где $\psi_0(x_0)$ – функция начальных условий.

Для решения уравнений (2) с правой частью $\Phi(x)$, отличной от нуля, используется та же функция Грина $G_{2\pm}(x)$, однако теперь применяется формула

$$\psi_{\pm}(x) = \int G_{2\pm}(x - x_1) \Phi(x_1) d^4x_1, \quad (25)$$

где x_1 – координата 4-пространства определения функции $\Phi(x)$, характеризующейся единым знаком частот осцилляции ее спектральных составляющих.

Если начальное значение волновой функции или правой части уравнения (2) характеризуются известным спектральным составом, то более удобно использование функции Грина в относительно простом спектральном представлении. При этом вышеприведенные формулы (24, 25) принимают вид

$$\psi_{\pm}(x) = \int \psi_0(\mathbf{p}) e^{i(\varepsilon(t-t_0) - \mathbf{p}\mathbf{x})} d^3p, \text{ где } \varepsilon = \pm\sqrt{m^2 + \mathbf{p}^2}, \quad (24a)$$

$$\psi_{\pm}(x) = \frac{-1}{(2\pi)^4} \int \frac{i\varepsilon e^{i(\varepsilon t - \mathbf{p}\mathbf{x})}}{i\varepsilon \mp \sqrt{m^2 + \mathbf{p}^2}} \Phi(\mathbf{p}) d^4p, \text{ где } \varepsilon = p_0. \quad (25a)$$

В случае взаимодействующей частицы решение соответствующего уравнения (14) может производиться методом последовательных приближений при использовании функции Грина $G_{2\pm}(x)$ (23) свободной частицы. Относительно простой вариант этого метода при отсутствии магнитного поля ($A_k = 0, A_0 \neq 0$) описан в монографии [4]. Нулевое приближение волновой функции здесь определяется через начальные условия ψ_0 с помощью функции Грина свободной частицы без учета электрического поля по ранее приведенной формуле (24)

$$\psi_{0\pm}(x) = \int G_{2\pm}(x - x_0) \psi_0(x_0) d^3x_0$$

Поправки первого и n -го порядков вычисляются по формулам

$$\Delta\psi_{1\pm}(x) = -ie \int G_{2\pm}(x - x_1) A_0(x_1) \psi_{0\pm}(x_1) d^4x_1, \quad (26)$$

$$\Delta\psi_{n\pm}(x) = (-ie)^n \int \dots \int G_{2\pm}(x, n) A_0(n) \dots G_{2\pm}(3, 2) A_0(2) G_{2\pm}(2, 1) A_0(1) \psi_{0\pm}(1) d^4x_1 d^4x_2 \dots d^4x_n, \quad (27)$$

В последней формуле для сокращения записи многочисленных семейств 4-координат их символы в скобках заменены номерами соответствующих индексов, например вместо семейства 4-координат x_n пишется n .

Пространственные интегралы здесь берутся по всей области существования ψ — функций, а временные интегралы вычисляются в пределах от t_0 до значений t_i , образующих последовательность $t \geq t_n \geq t_{n-1} \geq \dots t_2 \geq t_1 > t_0$.

Величина $eA_0(x)$ в формулах (26, 27) представляет собой добавку к гамильтониану свободного поля. При наличии магнитного поля с потенциалом $A_k(x)$ точный расчет добавки к гамильтониану для уравнения (14) затруднителен. Однако в случае относительно слабых магнитных полей, представив радикал-оператор уравнения (14) в виде степенного ряда, мы можем записать в первом приближении искомую добавку к гамильтониану в виде $\Delta H = eA_0(x) \mp \frac{ieA^k}{E} \frac{\partial}{\partial x^k}$, где E — энергия частицы $E = \left| \frac{-i}{\psi} \frac{\partial \psi}{\partial t} \right|$.

В заключение отметим, что метод последовательных приближений удобно использовать при спектральном представлении волновых функций и функций Грина, как это принято в квантовой теории поля.

Литература:

1. Львов О.С. Волновые уравнения квантовой механики. Сборник статей конференции ЕНО, апрель 2015. URL: <http://esa-conference.ru/journal/iv-mezhdunarodnaya-nauchnaya-konferentsiya-eno/>
2. Боголюбов Н.Н., Ширков Д.В. Введение в теорию квантованных полей. М. «Наука», 1984, 34-43с., 149-153с.
3. Парадокс Клейна. Википедия.
URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Парадокс_Клейна
4. Левич В.Г., Вдовин Ю.А., Мямлин В.А. Курс теоретической физики. Т2. М.; "Наука", 1971. 104 - 109 с., 232 — 233 с.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Товароведная характеристика новых сортов пшеничного хлеба

Агапкин Александр Матвеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
Калинина Ольга Михайловна, студент
РЭУ им. Г.В. Плеханова (г. Москва)

Аннотация. Приводится методика и результаты исследований по оценке качества новых сортов пшеничного хлеба из муки высшего сорта, взятого из розничной торговли магазинов ООО «МЕТРО Кэш энд Керри». Показано, что все образцы хлеба соответствуют требованиям существующих нормативных документов.

Ключевые слова. Органолептические и физико-химические показатели, качество, влажность, кислотность, пористость, маркировка, балльная оценка, хлеб, багет.

Исследования проводились в 2015 году в лаборатории кафедры товароведения и товарной экспертизы РЭУ им. Г.В. Плеханова. В качестве объектов исследования были выбраны 3 варианта новых сорта пшеничного хлеба из муки высшего сорта (багет классический «Парижский», багет с травами, французский батон с чесночной начинкой) и батон нарезной (контроль). Характеристика образцов представлена в табл. 1, 2. Образцы отбирались из розничной сети магазинов ООО «МЕТРО Кэш энд Керри». Качество оценивалось по органолептическим и физико-химическим показателям в день покупки и после 36 часов хранения [1-3]. Хлеб хранился при комнатной температуре +20-22 градуса. Определяли органолептические показатели: внешний вид (форма, поверхность, цвет) состояние мякиша, запах и вкус. Для определения органолептических показателей (кроме формы, поверхности и цвета), а также контроля наличия посторонних включений, хруста от минеральной примеси, наличия признаков плесени и болезней отбирали выборку из 5 единиц хлебобулочных изделий. Экспертизу начинали с изучения маркировки и имеющейся на ней информации, дате выработки и сроке хранения. Затем осмотром всего изделия определяли внешний вид образца, правильность формы, состояние поверхности, наличие крупных трещин и подрывов, окраску корки хлеба, ее толщину. Окраска корки оценивалась по степени ее интенсивности: бледная, золотисто-желтая, светло-коричневая, коричневая, темно-коричневая. Отмечали также наличие подгорелостей — частичного обугливания поверхности, связанного с ее карамелизацией, что может вызывать горький вкус. Состояние мякиша хлеба и его пропеченность проверяли, прикасаясь кончиками пальцев к поверхности мякиша в центре изделия, определяя, сухой мякиш или влажный, прилипающий к пальцам. Изучали также величину и равномерность распределения пор по всему срезу мякиша, наличие пустот и уплотнений, толщину стенок, наличие комочков и непомеса. Эластичность мякиша определяли по способности мякиша быстро восстанавливать свою первоначальную форму при легком нажатии. Для определения вкуса от каждого изделия отрезали ломтики с мякишем и коркой массой 1-2 г и разжевывали в течение нескольких секунд, устанавливая характерность для данной рецептуры изделия, наличие посторонних привкусов, несвойственных качеству изделия и наличия хруста на зубах. Запах определяли, вдыхая воздух с поверхности хлеба и затем после его разрезания. По завершении органолептической оценки полученные ре-

зультаты сравнивали с требованиями стандарта [4-5]. Для проведения органолептической оценки качества хлебобулочных изделий была создана экспертная комиссия в количестве 5 человек и разработана балльная шкала.

Каждый показатель оценивался по 5 балльной шкале: 1 — неудовлетворительное качество 2 — недостаточно удовлетворительное качество; 3 — удовлетворительное качество; 4 — хорошее качество; 5 — отличное качество. Шкала балльной оценки дана в таблице 1.

Для определения значимости каждого показателя при органолептической оценке определены коэффициенты весомости, сумма которых равна 15.

Расчет производится путем суммирования произведений показателей качества в баллах на коэффициенты весомости по математической модели:

$$k_0 = \sum_{i=1}^{i=n} m_i \cdot x_i,$$

где k_0 — комплексная оценка качества хлебобулочного изделия, баллы;

m_i — коэффициент весомости каждого показателя;

x_i — оценка каждого показателя по пятибалльной шкале, баллы;

i — показатели качества хлебобулочного изделия;

n — количество показателей.

Наивысшей оценке соответствует 75 баллов — отличное качество, хорошее качество — 60 баллов, удовлетворительное — 45 баллов, плохое — 30 баллов, очень плохое — 15 баллов.

Определение массы отдельного изделия проводили взвешиванием с точностью до 5 г без упаковки в соответствии с ГОСТом 5667-65. Отклонение массы изделия не должны превышать значений, допускаемых нормативных документов ($\pm 2,5-3,0\%$). Определение пористости мякиша хлеба по ГОСТу 5669-96. Определение кислотности хлеба по ГОСТу 5670-96

Определение влажности мякиша хлеба по ГОСТу 21094-75 [4-6].

Данные проведенной идентификации по маркировке представлены в таблице 2.

В результате, проведенной идентификации установлено, что на маркировке всех исследуемых образцов на русском языке нанесены все сведения, предусмотренные требованиями ТР ТС 022/2011.

Результаты балльной органолептической оценки представлены на рис 1.

Таблица 1. Шкала бальной оценки органолептических показателей качества

Показатели	Баллы	Характеристика показателей
Форма и поверхность	5	Правильная, симметричная, поверхность гладкая
	4	Достаточно симметричная, поверхность относительно гладкая
	3	Незначительно несимметричная, на поверхности наличие слегка заметных трещин
	2	Несимметричная, распылчатая, на поверхности наличие небольших трещин
	1	Неправильная, не соответствующая виду изделия, распылчатая, на поверхности наличие крупных трещин
Цвет	5	От золотистого до светло-коричневого, равномерный
	4	Светло-золотистый или коричневый, достаточно равномерный
	3	Желтый или интенсивно темно-коричневый, недостаточно равномерный
	2	Светло-желтый или от желтого до коричневого, но сильно неравномерный
	1	Бледный или горелый
Состояние мякиша	5	Хорошо пропечен, мягкий, эластичный
	4	Достаточно хорошо пропечен, мягкий, эластичный
	3	Удовлетворительно пропечен, удовлетворительно мягкий и эластичный
	2	Уплотненный, крошковатый
	1	Плохо пропечен, влажный, прилипающий к пальцам
Вкус	5	Интенсивный, свойственный данному виду изделия, без постороннего вкуса
	4	Выраженный, свойственный данному виду изделия, без постороннего вкуса
	3	Слабовыраженный, свойственный данному виду изделия
	2	Слегка кислый, пресноватый
	1	Посторонний вкус, резко кислый
Запах	5	Интенсивно выраженный, свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха
	4	Достаточно выраженный, свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха
	3	Слабовыраженный, свойственный данному виду изделия
	2	Невыраженный, посторонний
	1	Кислый, посторонний и неприятный

Таблица 2. Анализ маркировки образцов хлебобулочных изделий

Элементы маркировки по ТР ТС 022/2011	Содержание маркировки образцов товаров			
	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
1	2	3	4	5
Наименование продукта	Батон нарезной	Багет классический «Парижский»	Багет с травами	Французский батон с чесночной начинкой
Состав продукта, пищевые добавки	Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, вода питьевая, сахар, масло подсолнечное, дрожжи хлебопекарные, соль поваренная пищевая	Мука пшеничная высшего сорта, вода, соль, дрожжи прес-сованные, масло растительное	Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, вода питьевая, дрожжи хлебопекарные, соль поваренная пищевая, пшеничная солодовая мука, виноградный сахар, клейковина пшеничная, молочная сыворотка, чесночное масло с травами (масло сливочное, лук, травы (петрушка, укроп, розмарин), чеснок, соль поваренная пищевая, регулятор кислотности лимонная кислота)	Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, вода, масло сливочное, молоко, пахта, молочнокислые бактерии, вода, краситель 160a, стабилизаторы (E471, E440), желатин пищевой, консерванты (E200, E210, E331), маргарин (раф. дез. растительное масло), вода, эмульгаторы (E471, E475), антиокислитель E320, E321, E310, E330, краситель E160b, масло оливковое, дрожжи прессованные, соль, чеснок конц., укроп суш., петрушка суш.

1	2	3	4	5
Масса, нетто, г	380	300	150	220
Дата изготовления	01.12.2015	01.12.2015	01.12.2015	01.12.2015
Срок хранения, условия	36 ч при температуре от +6 °С до 25° °С включительно	24 часа В сухом месте при температуре 18±3° °С	24 часа В сухом месте при температуре не ниже +6° °С	24 часа В сухом месте при температуре 18±3° °С
Наименования предприятия-изготовителя, его местонахождения и товарного знака	Россия, Москва ЗАО «Хлебозавод №28», Зеленоград, проспект Генерала Алексеева, д. 44, стр. 1	Россия, Мытищи ООО «Восход-Центр», ул. Силикатная, д. 51, корпус 3	Россия, Лобня ООО «Трианон-Сервис», улица Гагарина, дом 9	Россия, Мытищи ООО «Восход-Центр», ул. Силикатная, д. 51, корпус 3
Пищевая и энергетическая ценность 100 г продукта	Белки – 8,0; жиры – 3,0; углеводы – 51,0 260 ккал	Белки – 9,3; жиры – 1,9; углеводы – 57,6 292 ккал	Белки – 6,5; жиры – 10,4; углеводы – 45,1 300 ккал	Белки – 8,5; жиры – 13,2; углеводы – 47,6 347 ккал
Обозначение стандарта и информации о подтверждении соответствия	ГОСТ 27844-88 ТУ 9115-414-36530682-2007 с изменением №1	ТУ 9110-001-75284943-08	ТУ 9110-005-18285486-10	ТУ 9110-001-75284943-08
Наличие единого знака обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза (ЕАС)	Имеется	Имеется	Имеется	Имеется

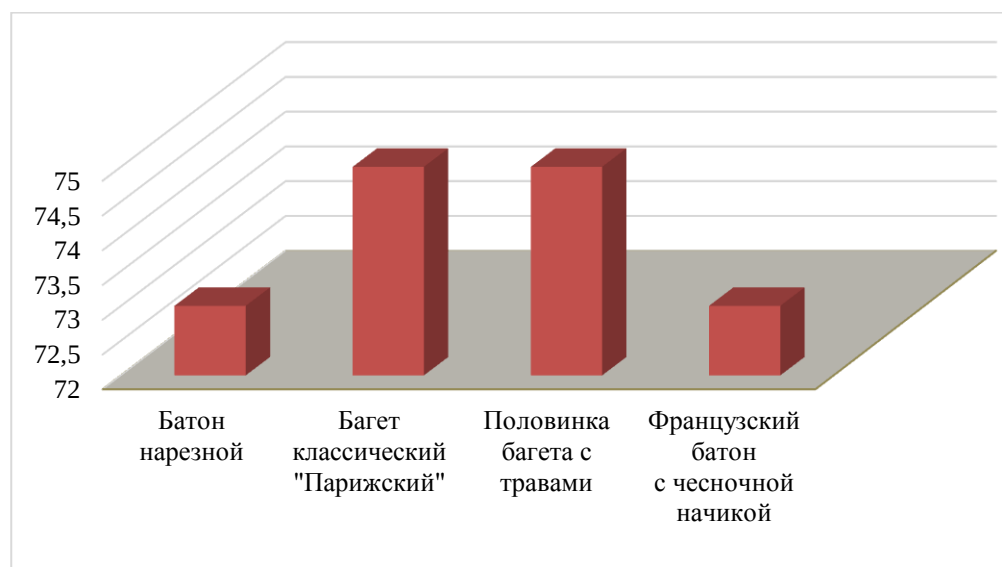


Рис. 1. Диаграмма балльной оценки органолептических показателей образцов хлеба

Наиболее высокие показатели по балльной оценке получили образцы под номерами 2 (багет классический «Парижский») и 3 (половинка багета с травами), у которых хорошо пропечённый мякиш, ароматный запах и вкус, соответствующий данным изделиям. Образцы под номерами 1 (батон нарезной) и 4 (французский батон с чесночной начинкой) получили 73 балла по форме и поверхности, так как имеют форму достаточно симметричную и поверхность относительно гладкую, что соответствует 4 баллам по шкале балльной оценки.

Все образцы соответствуют требованиям ГОСТ 31805-2012, что свидетельствует о реализации качественной продукции.

Результаты определения массы изделий представлены в таблице 4.

Оценка показала, что отклонение массы штучного хлебного изделия составляет от 1,0 до 2,4%, что соответствует пределу допускаемых отрицательных отклонений содержимого нетто по ГОСТ 8.579-2002.

Результаты определения пористости образцов представлены на рисунке 2

Результаты исследований пористости показали, что наиболее высокая пористость свежего хлеба у батона нарезного (82,1%), наименьшая — у половинки багета с травами. В процессе хранения пористость увеличилась у всех образцов. Через 36 часов самая высокая пористость у батона нарезного (82,8%), наименее высокая у багета классического «Парижского» (79%).

На рисунке 3 представлены данные по определению влажности исследуемых образцов.

Таблица 4. Результаты определения массы изделий

Образцы исследования	Масса нетто заявленная, г	Масса фактическая, г	$\bar{X} \pm \Delta \bar{X}$	Отклонение, %, $\Delta \bar{X}$
Батон нарезной	380	384	+4	1,1
Багет классический «Парижский»	300	297	-3	1,0
Половинка багета с травами	150	153,6	+3,6	2,4
Французский батон с чесночной начинкой	220	222,4	+2,4	1,1

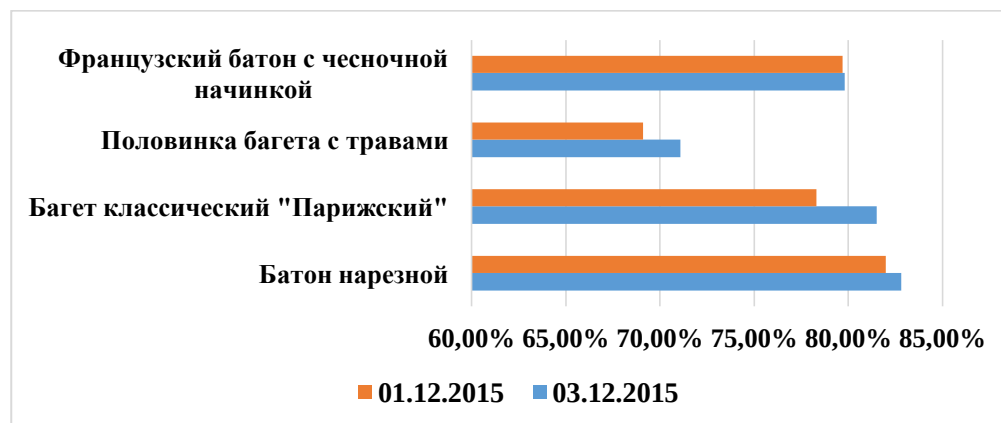


Рис. 2. Диаграмма изменения показателей пористости выбранных образцов в процессе хранения, в %

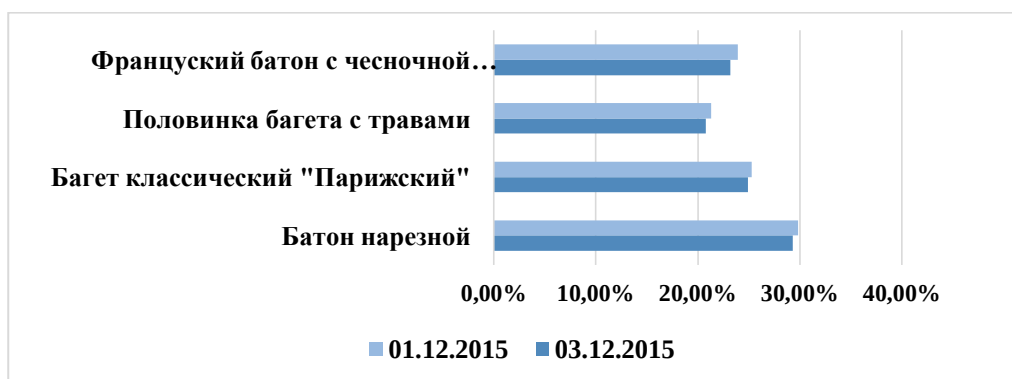


Рис. 3. Диаграмма изменения показателей влажности выбранных образцов в процессе хранения, в %

Видно, что наиболее высокий показатель влажности у батона нарезного (29,8%), наименее низкий - половинки багета с травами (20,8%). Новые образцы хлебобулочных изделий, произведенные из замороженных полуфабрикатов, имеют влажность значительно ниже традиционного батона нарезного. При повторном определении влажности

количество влаги снизилось у всех образцов за счет того, что происходит испарение. По истечении 36 часов хранения наименьшую влажность также продемонстрировала половинка багета с травами, лидером остался батон нарезной.

Результаты определения кислотности представлены на рис. 4.

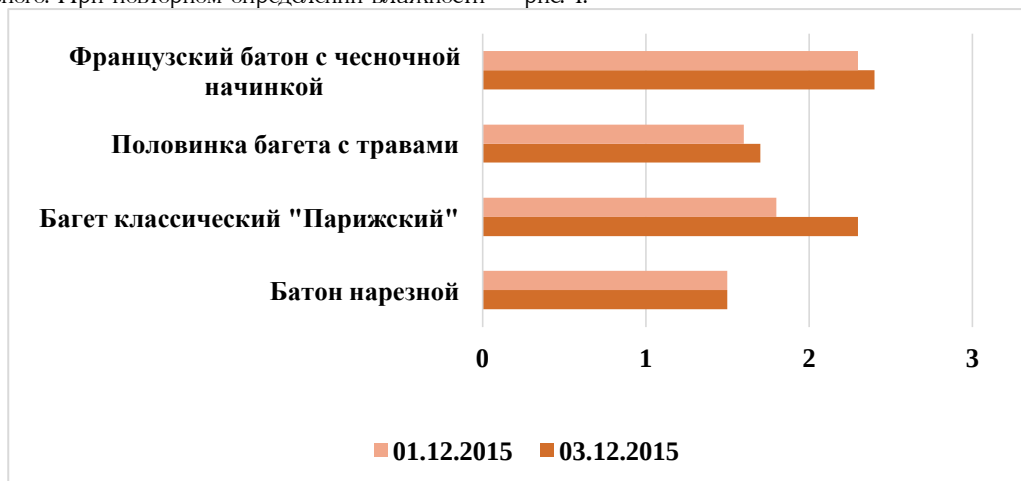


Рис. 4. Диаграмма изменения показателей кислотности выбранных образцов в процессе хранения, в град.

Проведенное исследование кислотности показало, что у батона нарезного по истечении 36 часов она не изменилась, в то время как у всех новых сортов пшеничного хлеба показатель кислотности вырос, наиболее значительно у багета классического «Парижского», меньше у французского батона с чесночной начинкой и багета классического «Парижского».

Литература:

1. ГОСТ 5667-65. Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических.
2. ГОСТ Р 51074-2003. Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования.
3. ГОСТ 31805-2012. Изделия хлебобулочные из пшеничной муки.
4. Агапкин А.М. Нормирование качества и хранения зерномучных продуктов (мука, крупа, макаронные и хлебобулочные изделия) в рамках государственной системы стандартизации. Современные концепции научных исследований. // Сборник научных работ XIV Международной научной конференции Евразийского Научного Объединения (г. Москва, февраль 2016). — Москва : ЕНО, с.19-22.
5. Агапкин А.М., Андрющенко А.В. Краткая характеристика рынка зерномучных товаров. Современные концепции научных исследований. // Сборник научных работ XIV Международной научной конференции Евразийского Научного Объединения (г. Москва, февраль 2016). — Москва : ЕНО, с.40-41.
6. Андрющенко А.В., Агапкин А.М. Товароведная характеристика и анализ реализации хлебцев в гастрономе «Седьмой континент». Сборник научных работ XIII Международной научной конференции Евразийского Научного Объединения. Наука и современность. М, 2016. - 39-41 с.

УДК 622.271.5

Параметры системы с грунтозаборным устройством для добычи железомарганцевых конкреций морского дна

Александров Виктор Иванович, д.т.н., проф., зав. каф. Горных транспортных машин;
Сержан Сергей Леонидович, к.т.н., ассистент каф. Горных транспортных машин
Санкт-Петербургский горный университет

Существующие темпы развития промышленности влекут за собой увеличение потребления минерально-сырьевых ресурсов. В настоящее время остро возник вопрос об обеспечении российской металлургической промышленности марганцевым сырьем, поскольку, с одной стороны, основные источники марганцевой руды отошли к Украине, Грузии и Казахстану (значительная доля запасов окисленных марганцевых руд СССР) а с другой, - потребителями марганца являются все предприятия черной металлургии и машиностроения. Скорейшее освоение залежей железомарганцевых конкреций (ЖМК) морских и океанических месторождений позволит в значительной степени устранить импортную зависимость по марганцевому стратегическому сырью.

Для эффективной разработки морских месторождений ЖМК, особенно на больших глубинах, необходимы надежные средства механизации гидроподъема горной массы, обладающие достаточной производительностью. Известные в настоящее время устройства для добычи твердых полезных ископаемых из морских месторождений не достаточно эффективны и не отвечают современным требованиям по безопасности, производительности, энергоемкости и экологичности. Не достаточно изученными остаются вопросы о влиянии гидростатического давления, определяемого глубиной расположения капсулы, на эксплуатационные и энергетические характеристики добычного оборудования и зависимости производительности системы от вида грунтозаборного устройства и его параметров. В настоящей работе приведены результаты по изучению закономерностей влияния гидростатического давления, определяемого глубиной погружения промежуточной капсулы, на энергоемкость процесса добычи с обоснованием параметров грунтозаборного устройства с гидравлическим приводом.

Ключевые слова: гидроподъем, железомарганцевые конкреции, промежуточная капсула, грунтозаборное устройство, гидропривод.

The parameters of system with soil intake apparatus for mining ferromanganese nodules from sea bed

Victor I. Alexandrov, professor, Head of Department Mining Transport Machines;
Sergei L. Sergan, Ph.D, assistant, Department Mining Transport Machines
Saint-Petersburg Mining University

The current rates of industrial development require an increase in the consumption of mineral resources. At the present time acutely raised the question of ensuring the Russian metallurgical industry manganese raw materials, because, on the one hand, the main sources of manganese ore moved to the Ukraine, Georgia and Kazakhstan, and on the other

of consumers manganese are the all steel industry and mechanical engineering. The speedy development of deposits of ferromanganese nodules (FMN) of marine and ocean deposits will significantly eliminate the dependence on imported manganese strategic raw materials. For effective development of offshore fields FMN, especially in deep water, need reliable means of mechanization hydraulic hoisting rock mass with sufficient capacity. Presently known devices for mining of solid minerals from offshore fields is not effective enough and do not meet modern requirements for security, performance, energy consumption and environmental friendliness. Insufficiently studied questions remain about the influence of hydrostatic pressure determined by the depth of the capsule on performance and power characteristics of the mining equipment and depending on the type of system performance dredge device and its parameters. This paper presents the results of studies of the effect of the laws of hydrostatic pressure, determines the depth of immersion of the intermediate buffer on the energy consumption of the mining process with a substantiation parameters of soil intake devices with hydraulic drive.

Keywords: hydraulic hoist, ferromanganese nodules, intermediate buffer, soil intake device, hydraulic drive.

Рассматривается добычный комплекс (рисунок 1) включающий придонное оборудование, в состав которого входит грунтозаборное устройство (ГЗУ) и тележка с приводным двигателем, промежуточная капсула (буфер) с поддерживаемым атмосферным давлением, надводное плавсредство (рудосборник) и трубопроводы, состоящие из нижней секции длиной L_1 и верхней секции длиной L_2 .

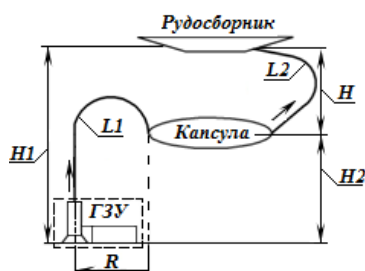


Рис. 1. Схема глубоководного добычного комплекса

Процесс добычи ЖМК включает в себя подготовку конкреций к транспортировке и двухступенчатый гидроподъем с глубины акватории H_1 до морской поверхности: подъем от дна до капсулы на высоту H_2 , осуществляемый за счет сработавшего гидростатического напора, определяемого глубиной погружения капсулы, и транспортировка из капсулы на рудосборник на высоту H , производимая грунтовыми насосами, установленными в капсуле.

При определении эффективного режима эксплуатации системы за основные параметры были выбраны следующие: глубина акватории H_1 , радиус обработки поля R , длина трубопровода L_1 и L_2 ; конструкция трубопровода, связанная с потерями энергии, плотность твердого и морской воды $\rho_{тв}$ и ρ_0 , плотность гидросмеси $\rho_{см}$, удельный расход q , пористость конкреций m , объемная концентрация $C_{об}$, скорость потока $v_{см}$, критическая скорость гидросмеси $v_{кр}$.

Необходимым условием при эффективной работе системы является постоянство производительности, достигаемой ГЗУ – $G_{тв} = const$.

Для устойчивого процесса гидроподъема конкреций от дна до капсулы должно выполняться условие:

$$v_{см} \geq 1,1v_{кр}, \quad (1)$$

где $v_{см}$ – средняя скорость потока; $v_{кр}$ – критическая скорость потока. Таким образом, необходимым и достаточным условием функционирования системы гидроподъема по трубопроводу нижней секции является превышение скорости потока критического значения, определяемого крупностью частиц конкреций. Скорость потока в нижней части трубопровода определяется как функция относительной глубины погружения капсулы $\bar{H} = \frac{H}{H_1}$, с учетом потерь напора на сопротивления в трубопроводе:

$$v_{см} = \frac{\sqrt{2gH_1}}{\sqrt{L_1} \sqrt{\frac{\lambda}{D} + \frac{\xi_{ш}}{l}}} \sqrt{H}, \quad (2)$$

где λ – коэффициент гидравлического сопротивления; $\xi_{ш}$ – коэффициент местных сопротивлений шарового шарнира; D – внутренний диаметр трубопровода; l – длина звена составного трубопровода положительной плавучести, L_1 – длина нижней секции трубопровода, определяемая как $L_1 = \sigma H_1 \sqrt{1 + \left(\frac{R}{H_1}\right)^2}$ с учетом радиуса окружности обрабатываемого поля R и коэффициента безопасности σ .

Критическая скорость потока определяется по формуле:

$$v_{кр} = 4,9 \frac{\sqrt{gD}}{\sqrt[4]{C}} c_{об}^{0,36} = K_1 c_{об}^{0,36}, \quad (3)$$

где — коэффициент лобового сопротивления конкреций, S_v — объемная концентрация гидросмеси; $K_4 = 4,9 \frac{\sqrt{gD}}{\sqrt[4]{C}}$ — размерный коэффициент. Объемная концентрация и плотность гидросмеси определяются по формулам:

$$c_{об} = \frac{\rho_{см} - \rho_0}{\rho_{мс} - \rho_0} = \frac{K_2 K_3 \sqrt{H} \rho_0 + \rho_{мс} K_4}{K_2 K_3 \sqrt{H} + K_4}, \quad (4)$$

$$\rho_{см} = \frac{q \rho_0 + \rho_{мс} (1 - m)}{q + (1 - m)} = \frac{K_4}{K_2 K_3 \sqrt{H} + K_4}. \quad (5)$$

где $\rho_{мс}$ — плотность твердой составляющей потока, ρ_0 — плотность воды, q — удельный расход пульпы (отношение объемного расхода жидкой фазы Q_0 к объемному расходу твердой фазы $Q_{мс}$); m — пористость твердых частиц. При этом объемный расход по твердому материалу есть функция производительности ГЗУ, а значит, и морского добычного комплекса $Q_{мс} = \frac{G_m}{\rho_{nd}}$, $K_2 = \sqrt{\frac{2g}{\left(\frac{\lambda}{D} + \frac{\xi_{ui}}{l}\right) \cdot \sigma \sqrt{1 + \left(\frac{R}{H_1}\right)^2}}}$, $K_3 = F \frac{\rho_{мс}}{G_m}$, $K_4 = 1 - m$ — размерные и безразмерные коэффициенты.

При подстановке коэффициентов $K_1 \dots K_4$ в формулы (2) — (5) условие (1) с учетом некоторых допущений и преобразований (замене $\sqrt{H} = z$, $a = \frac{K_4}{K_2 K_3}$, $b = \alpha K_1^3 \frac{K_4}{K_2^4 K_3}$) принимает следующий вид:

$$z^4 + az^3 - b = 0. \quad (6)$$

Решением уравнения (6) будут четыре корня. Единственным неотрицательным действительным будет $z^2 = \bar{H}$:

$$\bar{H} = \left[\frac{a}{4} - \frac{\sqrt{\frac{16a^3N + 9a^4 - 256\left(\frac{b}{3M} + \frac{a^2}{16} - M\right)^2}{16a^2 - \frac{128b}{3M} + 128M}}} + \frac{4a^2 - \frac{32b}{3M} + 32M}{32N} \right]^2, \quad (7)$$

где обозначено: $M = \left(\sqrt{\frac{a^4 b^2}{256} + \frac{b^3}{27} - \frac{a^2 b}{16}} \right)^{0,33}$, $N = \sqrt{\frac{a^2}{4} - \frac{2b}{3M} + 3M}$.

Формула (7) определяет относительную высоту погружения капсулы под водную поверхность, обеспечивающую устойчивый гидродъем твердых частиц ЖМК заданной крупности с морского дна. На рисунке 2 условие (1) выполняется в точке А, где пересекаются кривые скорости потока и критической скорости.



Рис. 2. Области эксплуатации добычного комплекса

Общая энергоемкость процесса добычи комплексом складывается из энергоемкости процесса гидродъема ЖМК из

капсулы на рудосборник

$$\mathcal{E}_{en} = \frac{N_n}{\eta_n \eta_\varepsilon G_m}$$

и зависит от мощности грунтового насоса N_n и энергоемкости процесса отделения конкреций от донной поверхности

$$\mathcal{E}_{om\partial} = \frac{\Sigma N_{no}}{\eta_{mn} \eta_{mp} \eta_{\partial m2} \eta_{np} \eta_{\varepsilon p} G_m},$$

определяемую через потребляемую мощность придонного оборудования и ГЗУ в частности ΣN_{no} :

$$\Sigma \mathcal{E} = \mathcal{E} + \mathcal{E}_{раз} \quad (8)$$

где: G_m – производительность комплекса; η_n , η_ε , η_{mn} – КПД насоса, электродвигателя и масляного насоса; η_{mp} – КПД трансмиссии; $\eta_{\partial m2}$ – КПД приводного двигателя маслостанции (водяного объемного); η_{np} – КПД питающего водяного насоса, расположенного на рудосборнике; $\eta_{\varepsilon p}$ – КПД электродвигателя, приводящего насос.

Мощность грунтового насоса будет увеличиваться с ростом $\bar{H}$. Мощность придонного оборудования не зависит от величины $\bar{H}$ и определяется суммарной мощностью двигателя ΣN_{no} :

$$\Sigma N_{no} = \frac{N_{\varepsilon \phi. \partial m1}}{\eta_{\partial m1}} + \frac{N_{\varepsilon \phi. n\partial}}{\eta_{n\partial}},$$

где $N_{\varepsilon \phi. \partial m1}$ – мощность, затрачиваемая на вращение двигателя придонного оборудования, $\eta_{\partial m1}$ – КПД двигателя маслоснасоса; $N_{\varepsilon \phi. n\partial}$ – мощность, расходуемая в придонном двигателе; $\eta_{n\partial}$ – КПД придонного двигателя.

Подвод рабочей жидкости (воды) к придонному двигателю осуществляется насосом, расположенным на рудосборнике. Мощность грунтового насоса, установленного в погружной капсуле, определяется следующим уравнением:

$$N_n = \rho_{cm} \bar{H} H_1 \left[1 + \beta \left(\frac{\lambda}{D} + \frac{\xi}{l} \right) \frac{8}{g \pi^2 D^4} \left(\frac{G_m}{\rho_{me}} \right)^2 (K_4 + K_2 K_3 \sqrt{\bar{H}})^2 + \frac{0,022}{(K_2 K_3 \sqrt{\bar{H}})^{0,52}} \right] \times \\ \times \left[\frac{G_m}{\rho_{me}} (K_4 + K_2 K_3 \sqrt{\bar{H}}) \right]. \quad (9)$$

Мощность насоса на рудосборнике равна

$$N_{np} = \rho_0 g H_{np} Q_{np}, \quad (10)$$

где Q_{np} – расход насоса на рудосборнике, H_{np} – напор, создаваемый насосом на рудосборнике:

$$H_{np} = Q_{np}^2 \left[\left(\lambda \frac{\beta H_1}{D_p} + \Sigma \xi_p \right) \frac{8}{g \pi^2 D_p^4} + \frac{K^2}{2g(2\mu_{o.pac} S)^2} \right] + H_{\partial m2}, \quad D_p - \text{диаметр гибкого трубопровода, } \xi_p -$$

коэффициент местных сопротивлений по длине трубопровода; β – коэффициент запаса; $H_{\partial m2}$ – сработанный в гидродвигателе напор на создание движущего момента и преодоление гидромеханических сопротивлений; K – коэффициент сброса (учитывающий влияние сопротивления принимающей среды той же плотности на величину напора, выталкивающего воду).

Вытеснение отработавшей воды из приводного двигателя маслостанции осуществляется непосредственно в воду, что определяет дополнительные потери, характеризуемые коэффициентом K . Для определения значения K были выполнены специальные эксперименты. Величина коэффициента K определялась как отношение коэффициентов расхода при сливе в атмосферу μ_0 и в воду μ_ε при переменном напоре, т.е.

$$K = \frac{\mu_0}{\mu_\varepsilon} \quad (11)$$

где $\mu_0 = \frac{2S}{t_0 s \sqrt{2g}} (\sqrt{H - \delta} - \sqrt{H_1 - \delta})$, $\mu_\varepsilon = \frac{2S}{t_\varepsilon s \sqrt{2g}} (\sqrt{H - \delta} - \sqrt{H_1 - \delta})$; S – площадь бачка, из кото-

рого исткала жидкость, s – площадь отверстия во вкладыше струеформирующего устройства, H и H_1 – соответственно начальный и конечный напор, t_0 и t_ε – соответственно время истечения воды в атмосферу и в воду. Результаты испытаний (рисунок 3) показали, что при истечении в воду имеют место дополнительные сопротивления, что оказывает влияние на мощность насоса, питающего придонное оборудование. Коэффициент K влияет на энергоемкость процесса пригото-

ния и, следовательно на общую энергоёмкость процесса добычи. Величина коэффициента с учетом погрешностей составила:

$$K = 1,06 \pm 0,016.$$

По формулам (9) и (10) строится график зависимости $N_n(\bar{H})$ и $N_{np}(\bar{H})$, а по (8) график энергоёмкости процесса добычи, как функции относительной глубины погружения $\mathcal{E}(\bar{H})$, (рисунок 4). Аппроксимация кривой $\mathcal{E} = f(\bar{H})$ дает параболическую зависимость с коэффициентом корреляции $R^2 = 1$.

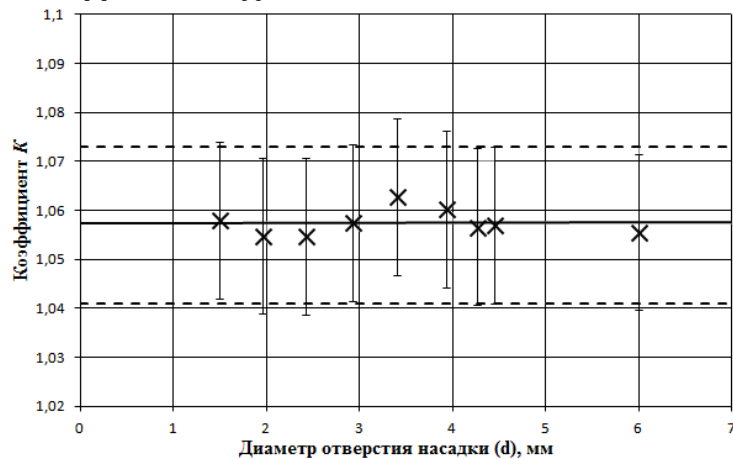


Рис. 3. Результаты испытаний истечения жидкости в воду (затопленное истечение)

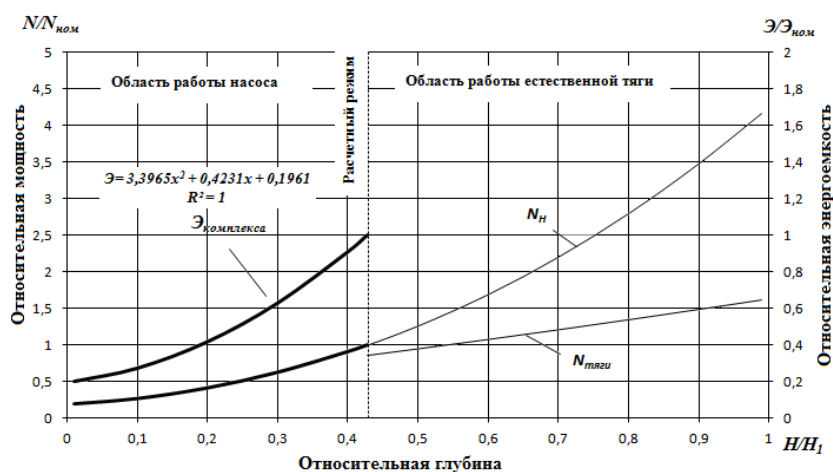


Рис. 4. Зависимость энергоёмкости процесса добычи и мощности оборудования от $\bar{H}$

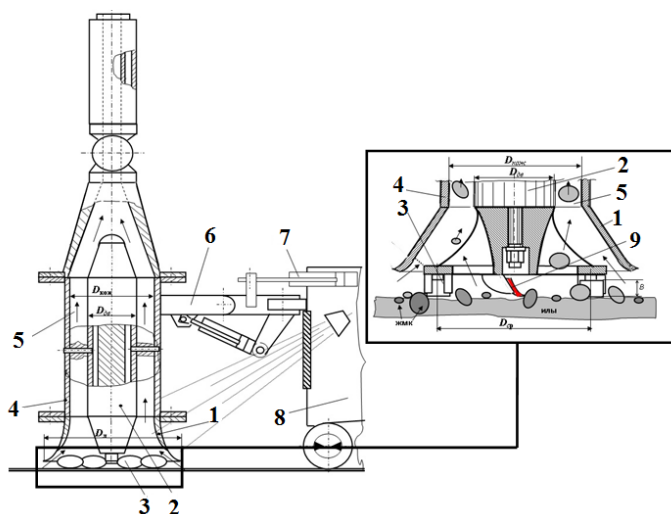


Рис. 5. Грунтозаборное устройство для добычи конкреций:

1 — ловитель, 2 — двигатель рабочего органа, 3 — рабочий орган, 4 — кожух, 5 — кольцевой канал, 6 — стрела, 7 — поворотный гидродвигатель, 8 — тележка, 9 — режущие пластины

Мощность так же описывается параболической кривой, причем разбивается на два участка: первый — работа грунтового насоса, мощность, которого определяется по (9); работа естественной тяги, зависящая от $\overline{H} = \frac{H}{H_1}$ (отношение глубины погружения капсулы к глубине месторождения ЖМК).

Таким образом, энергоёмкость процесса добычи конкреций есть функция относительной глубины, описываемая по параболическому закону, зависящая от коэффициента сброса K . Эффективный режим системы с грунтозаборным устройством, определяется по математической модели, с учетом комплекса варьируемых параметров.

Для обеспечения заданного уровня производительности комплекса применяется грунтозаборного устройства оригинальной конструкции (рисунок 5), особенностью которого является вертикальная ось вращения, высокомоментного гидродвигателя исполнительного органа, а так же использование ловителя, накрывающего зону разрушения забоя.

При использовании грунтозаборного устройства с горизонтальной осью вращения с ловителем, не обеспечивающим покрытие зоны разрушения, могут возникнуть проблемы с обеспечением заданной производительности. Имеется в виду, что не все отделенные от дна конкреции попадут в трубопроводную систему, т.е. КПД такого грунтозаборного устройства будет значительно ниже единицы, что приводит к потере производительности при добыче ЖМК. Кроме этого, отсутствие ловителя над зоной разрушения приводит к загрязнению акватории.

Конструкция ГЗУ (рисунок 5) имеет вертикальную ось вращения приводного двигателя 2, который концентрично установлен в защитный кожух 5, переходящий в ловитель 1, образуя кольцевой транспортирующий канал 5. Такое решение позволяет увеличить КПД грунтозаборного устройства. Отделенные рабочим органом 3 конкреции в полном объеме попадают в кольцевой канал за счет естественной тяги $H = H_1 - H_2$ (рисунок 1), обусловленной наличием погруженной капсулы с атмосферным давлением. Скорость потока воды в зоне отделения конкреций меньше, чем в кольцевом канале, поэтому для поднятия ЖМК со дна должно выполняться следующее условие:

$$P_{вк} + P_{вв} + P_A > G_k + P_{тр}, \quad (12)$$

где $P_{вк}$ - сила воздействия на конкрецию наклонной плоскости рыхлителя ($P_{вк} = 0,5S\rho_{тв}v_k^2$); v_k - скорость конкреции от воздействия на неё наклонной под углом α плоскости рыхлителя; $P_{вв}$ - подъёмная сила от восходящего потока воды ($P_{вв} = 0,5S\rho_0v_0^2$); S - поперечное сечение конкреции (миделево); v_0 - скорость воды в зоне рыхления ЖМК; P_A - подъёмная сила (Архимедова); G_k - сила тяжести конкреции условно шарообразной формы. Разность суммы «подъёмных» сил и «сопротивляющихся» подъёму, равна

$$\Delta P = S\rho_{тв} \frac{(\omega R_{cp} \operatorname{tg} \alpha)^2}{2} - CS\rho_0 \frac{\left(\frac{S_{кк}}{S_{лов}} v_{кк} + \omega R_{cp} \operatorname{tg} \alpha \right)^2}{2} + S\rho_0 \frac{\left(\frac{S_{кк}}{S_{лов}} v_{кк} \right)^2}{2} - (\rho_{тв} - \rho_0)V, \quad (13)$$

где ω - угловая скорость рабочего органа; R_{cp} - радиус планшайбы рабочего органа; $v_{кк}$ - скорость потока в кольцевом канале; $S_{лов}$, $S_{кк}$ - площадь входных сечений, соответственно, ловителя и кольцевого канала; V - объём конкреции.

Управлять процессом подъёма конкреций со дна можно, в частности, изменением скорости вращения планшайбы ω для достижения эффекта попадания конкреций в кольцевой канал и обеспечения максимального КПД грунтозаборного устройства.

Геометрические размеры кольцевого канала (его внутренний и внешний диаметры) должны обеспечивать прохождение конкреций заданной крупности, и удовлетворять условию устойчивого гидродо подъема, т.е. скорость в кольцевом канале должна превышать критическую скорость, аналогично условию (1)

$$v_\phi = \frac{D_{mp}^2}{4k\delta_k(D_{кpn} + \delta)} \geq 1,1v_{кр}, \quad (14)$$

Где v_ϕ - фактическая скорость потока в нижнем трубопроводе, δ_k - максимальная крупность конкреций, D_{mp} - диаметр трубопровода, $D_{кpn}$ - диаметр корпуса гидродвигателя, k - коэффициент стеснения канала крепежными ребрами.

Отделение частиц конкреций от донной поверхности производится рабочим органом (рыхлитель или коническая коронка), вращение которого осуществляется объемным высокомоментным гидродвигателем. Подача исполнительного органа (качания ГЗУ в горизонтальной плоскости) производится неполноповоротным гидродвигателем. Учитывая специфику компоновки ГЗУ, гидродвигатель рабочего органа должен быть достаточно компактным и обеспечивать необходимую мощность резания, которая находится по формуле:

$$N_{эф} = M\omega = Zpb\delta \frac{R_{cm} - R_{pom}}{2} \omega \quad (15)$$

где M - момент резания на рабочем органе ($M = P_{рез} \frac{D_{cp}}{2}$), $P_{рез}$ - сила резания, D_{cp} - средний диаметр рабочего органа, ω - угловая скорость, Z - количество рабочих камер в гидродвигателе, p - давление в рабочей камере, b - длина

рабочей части ротора, δ - радиальная высота рабочей камеры, R_{cm} - радиус статора, R_{rom} - радиус ротора.

Устойчивый процесс гидроподъема в кольцевом канале осуществляется при определенной площади его сечения, на величину которой влияет радиус статора, который должен определяться для выполнения условия (14) следующим образом:

$$R_{cm} = 0,5(D_{кр} - 2h), \quad (16)$$

где h - толщина стенки корпуса, определяемая из прочностных соображений.

Остальные конструктивные параметры двигателя определяются машинным способом с помощью программы *EngineC*.

Обеспечение заданного уровня производительности достигается применением ГЗУ с вертикальным осью вращения двигателя и образованием кольцевого канала, по которому происходит устойчивый процесс гидроподъема конкреций заданной крупности. Параметры двигателя рассчитываются для соответствия по критерию мощности при отделении ЖМК.

ВЫВОДЫ

1. Энергоемкость процесса добычи железомарганцевых конкреций с шельфа системой с грунтозаборным устройством, имеющей режим эффективной работы, описывается параболической функцией относительной глубины погружения промежуточной капсулы.

2. Эффективный режим работы морского добычного комплекса на шельфе, характеризуемый глубиной погружения промежуточной капсулы, определяемой математической моделью с учетом комплекса варьируемых параметров.

3. Рациональные параметры грунтозаборного устройства, характеризующиеся производительностью системы по горной массе и мощностью, обеспечиваются вертикальной и концентричной установкой гидродвигателя исполнительного органа во всасывающем трубопроводе и ловителя, накрывающего зону добычи с образованием кольцевого канала, формирующего направленный поток гидросмеси железомарганцевых конкреций заданной крупности.

4. Механические характеристики гидродвигателя для привода грунтозаборного устройства и местные сопротивления на выходе из приводного двигателя при сливе рабочей жидкости в окружающую среду (морскую воду) зависят от коэффициента сброса K в водную среду, величина которого равна 1,06.

Литература:

1. Сержан С.Л., Александров В.И. Грунтозаборное устройство. Патент РФ № 2517288 / Оpubл. 27.05.2014, Бюл. №15. 2014 - 10с.
2. Сержан. С.Л. Оснащение грунтозаборного устройства рабочим органом с объемным гидродвигателем / Горное оборудование и электромеханика. — 2013. - №10. — С. 39-42.
3. Нурок Г.А., Бруякин Ю.В., Бубис Ю.В. Технология добычи полезных ископаемых со дна озер, морей и океанов. М., 1979. — 381с.
4. Ялтанец И.М., Егоров В.К. Гидромеханизация. Справочный материал. — М.: Издательство МГГУ, 1999. — 338с.
5. Юнгмейстер Д.А., Смирнов Д.В., Соколова Г.В. Обоснование параметров и компоновок придонных агрегатов для сбора железомарганцевых конкреций/Горное оборудование и электромеханика, №8, 2010.
6. Алиев Н.А., Акопов С.Г., Джангиров В.А., Шулико В.П. Гидроподъем полезных ископаемых со дна морей и океанов посредством корпусно-секционных турбомашин/Теория и практика металлургии, №5, 2009, с. 111-119.
7. Грейнер Л. Гидродинамика и энергетика подводных аппаратов/Пер. с англ. — Л.: Судостроение, 1978. — 384с.
8. Герхард Хаукс. Подводная техника. Пер. с нем. — Л.: Судостроение, 1979, 288 с.
9. Кириченко Е.А., Гоман О.Г., Кириченко В.Е., Романюков А.В. Моделирование динамических процессов в глубоководных пневмогидротранспортных системах. Монография. — Днепропетровск: изд. НГУ, 2012. — 266с.
10. Антонов Я.К., Козыряцкий Л.Н., Малашкіна В.А. Гидроподъем полезных ископаемых. — М.: Недра, 1995, 173с.

References:

1. Sergan S.L., Aleksandrov V.I. Gruntozabornoe ustroystvo. Patent RF № 2517288 / Bul. Invention № 15. 27.05.2014. 10 c.
2. Sergan S.L. Osnachenie gruntozabornogo ustroystva rabochim organom s objmnyim girdrodvigatelem / Gornoe oborudovanie I elektromekhanika. — 2013. - №10. — p. 39-42.
3. Nurok G.A., Bruiakin U.V. Tehnlogia dobychi poleznyh iskopaemyh so dna ozer, morei I okeanov. M., 1979. — 381 p.
4. Jaltanec I.M., Egorov V.K. Gidromehanizacia. Spravoxnyj material. — m.: Izdatelstvo MGGU, 1979. — 338 p.
5. Ujngmeister D.A., Smirnov D.V., Sokolova G.V. Obosnovanie parametrov I komponovok pridonnyh agregatov dlia sbora zelezomargancevyh konkrecij / Gornoe oborudovanie I elektromekhanika. — 2010. - №8.
6. Aliev N.A., Akopov S.G., Dgangirop V.A., Shuliko V.P. Gidropodem poleznyh iskopaemyh so dna morei I okeanov posredstvom korpusno-sekcionnyh turbomashin / Teoria I praktika metallurgii. - № 5, 2009. — p. 111-119.
7. Geiner L. Gidrodinamika I energetika podvodnyh apparatov. Per. s angl. — L.: Sudostroenie, 1978. — 384 p.
8. Gerhard Hauks. Podvodnaia tehnika. Per. s nem. — L.: Sudostroenie, 1979. — 288 p.
9. Kirichenko E.A., Goman O.G., Kirichenko V.E. Romanujkov A.V. Modelirovanie dinamicheskikh processov v glubokovodnyh pnevmogidravlicheskih sistemah. Monografia. - Dnepropetrovsk: izd. NGU, 2012. — 266 p.
10. Antonov J.K. Kozyriackij L.N/, Malashkina V.A. Gidropodem poleznyh iskopaemyh — M.: Nedra, 1975, 173 p.

О возможности применения глубоко подкритического СВЧ-разряда для стабилизации сверхзвукового горения

Михаил Павлович Булат, аспирант
Университет ИТМО (г. Санкт-Петербург)

В работе рассматривается проблема организации устойчивого горения в сверхзвуковом потоке. В настоящее время, на современных летательных аппаратах даже на сверхзвуковых скоростях потока воздух тормозится в воздухозаборнике до дозвуковых скоростей. Смещение топлива производится уже с дозвуковым потоком. Однако, начиная с некоторой скорости полета, потери полного давления на торможение воздуха до дозвуковых скоростей приводят к снижению КПД до неприемлемых величин. Выход видится в организации сжигания топлива в детонационных волнах, либо организации медленного горения в сверхзвуковом потоке. В настоящей работе рассмотрены различные способы стабилизации горения в сверхзвуковом потоке. Сделан вывод, что перспективным является применение присоединенного глубоко подкритического СВЧ разряда.

Ключевые слова: газовая динамика, квазиоптическое СВЧ излучение, холодная неравновесная плазма, сверхзвуковое горение.

В работе приведены результаты экспериментов по розжигу факелов в пропан-воздушной смеси, распространяющейся со сверхзвуковой скоростью. Известно, что способность потока принимать тепло при внешнем его подводе нелинейно зависит от числа Маха потока (число Маха M - отношение скорости потока к местной скорости звука), причем при $M=1$ эта способность минимальна. Если зафиксировать термодинамический КПД двигателя, то оптимальная скорость горения будет зависеть от скорости полета. Например, при скорости полета $M=6$, скорость горения должна составлять не менее $M=1.8$ [1].

Известно, что скорость распространения фронта диффузионного горения составляет несколько метров в секунду, поэтому даже при скорости горючей смеси порядка десятков м/с может произойти срыв пламени. Для стабилизации горения при достаточно больших дозвуковых скоростях горючей смеси, например, в форсажных камерах двухконтурных воздушно-реактивных двигателей, обычно применяются плохо обтекаемые тела. Они сильно турбулизируют поток и создают застойные зоны с рециркуляционным течением. В этих зонах реагирующая смесь находится в течение достаточно длительного времени, что и приводит к стабилизации горения.

В некоторых работах предлагается использовать аналогичную схему и в сверхзвуковых потоках [2]. Однако, из других работ [3,4] известно, что обтекание обратного уступа сверхзвуковым потоком сопровождается на некоторых режимах сильными колебаниями давления и ударно-волновой структуры. Перспективным является переход на больших скоростях к сжиганию топлива в детонационной волне, которая представляет собой газодинамический разрыв [5] поджигающий реагирующую смесь [6]. Такое горение представляется наиболее перспективным, но до сих пор создать реальный детонационный двигатель с непрерывной детонацией никому не удалось. Видимо, это объясняется сложным характером перестроек ударно-волновых структур [7], связанных с детонационным горением, сопровождающих изменение параметров полета.

В работах [8-10] рассматривается поджигание топливной смеси СВЧ - разрядом и поддержание горения в высокоскоростном потоке.

Известно, что появление в потоке свободных электронов и возбуждение колебательных энергетических уровней атомов кислорода уменьшает время индукции. Следовательно, уменьшается и расстояние, на которое сносится потоком фронт пламени (время образования активных свободных радикалов). Для обеспечения таких условий необходимо осуществить электрический или оптический пробой газа. Энергия, при которой происходит пробой, называется критической энергией пробоя. Эта энергия в широком диапазоне давлений линейно зависит от давления и может достигать при нормальных условиях порядка десятков кВ/см. Столь высокие энергии пробоя делают прямые методы инициирования горения энергетически затратными, поэтому они и не применяются. Однако, в работе [8] был предложен способ создания пробоя воздуха с помощью резонатора. Энергия поля пробоя при этом уменьшалась примерно в 500-600 раз. Авторами был получен устойчивый присоединенный разряд, который длительное время поддерживался в сверхзвуковом потоке квазиоптическим СВЧ-излучением.

Ниже исследуется возможность поджигания резонатором смеси пропана с воздухом на скорости потока $M=2$. Топливная смесь в ходе эксперимента подавалась через трубку в резонаторе, а разряд поджигался на донном срезе (рис.1).

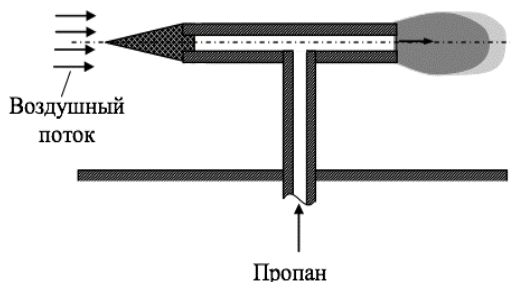


Рис. 1. Схема электромагнитного резонатора, через который в сверхзвуковой поток подавался пропан

Для получения сверхзвукового потока газа использовалась аэродинамическая труба вакуумного типа. Схема экспериментальной установки представлена на рис.2. Рабочая область соединялась с ресивером, из которого откачивался воздух. Вакуумированный объем соединялся с окружающей средой плоским соплом с геометрическим числом Маха $M=2$. Размеры выходного сечения сопла - 100x10 мм. Опыт проводился с одиночным резонатором, который помещался в сверхзвуковой поток воздуха с температурой торможения T_0 около 100К. В данном случае сопло просто соединялось с окружающей средой. Поджиг резонансного разряда осуществлялся за счет помещения резонатора в фокус зеркала, фокусирующего квазиоптическое СВЧ-излучение. Напряженность поля в этой точке составляла $E_0=140$ В/см. Длина волны $\lambda=12.5$ см. Регулируя клапан на входе в сопло, скорость потока воздуха можно было изменять от 12 м/с до 500 м/с (примерно, $M=2$). Пропан подавался просто через трубку, т.е. его скорость, по определению, не могла превышать $M=1$. Даже при самой большой скорости воздуха фронт пламени не сдувался и срыва горения не происходило (рис.3). Таким образом, исследованный метод может применяться для стабилизации сверхзвукового горения на гиперзвуковых летательных аппаратах, по крайней мере, до скорости полета, соответствующей $M=6$.

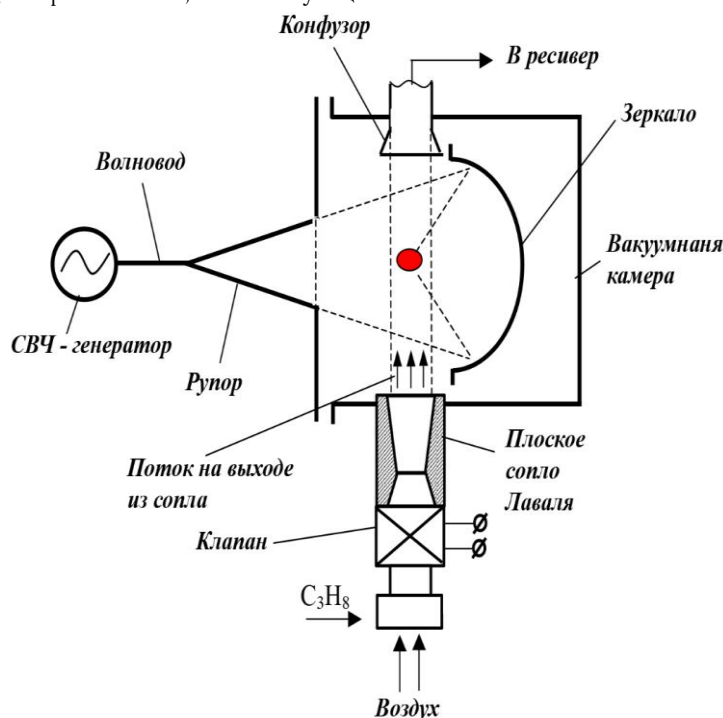


Рис. 2. Схема установки для изучения возможности стабилизации сверхзвукового горения при помощи глубоко подкритического СВЧ-разряда, созданного электромагнитным резонатором, через который в сверхзвуковой поток подавался пропан

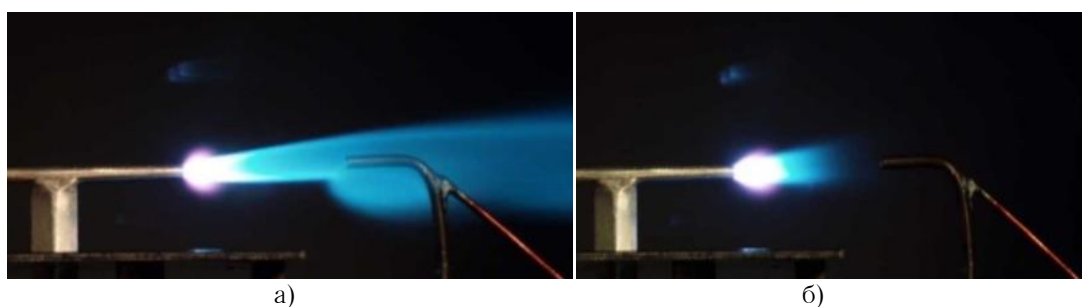


Рис. 3. Горение пропана, зажженного СВЧ разрядом воздуха, при скорости потока 18 м/с (а) и 500 м/с (б)

Исследованная схема напрямую неприменима в двигателях гиперзвуковых летательных аппаратов, т.к. при большом расходе топлива сечение подводящего трубопровода будет также большим, следовательно необходимо применять дополнительные меры по перемешиванию топлива с воздухом. Донная область больших размеров может послужить источником сильных колебаний давления.

Привлекательны представляется организация плоской топливно-воздушной струи, которая в настоящее время, рассматривается в большинстве проектов гиперзвуковых прямоточных воздушно-реактивных двигателей. Для исследования возможности стабилизации горения в плоских сверхзвуковых потоках была собрана часть экспериментальной установки (рис.4), состоящая из семи резонаторов, установленных с шагом в 10 мм на алюминиевом экране размером 15x15 см. Сверху эта конструкция была накрыта листом из оргстекла толщиной 1 мм.

Между рупором, установленным от экрана на расстоянии $H_1=95$ мм, и самим экраном могли размещаться два стеклотекстолитовых поглотителей сигнала (на расстоянии $H_2=43$ мм и $H_3=34$ мм). Мощность импульса $P_{\text{gen}} = 1$ кВт за время $\tau=0.4$ с. Зазор между экраном и листом оргстекла непосредственно соединялся с выходным сечением плоского сопла. В сопло поступала предварительно перемешанная смесь пропана с воздухом под атмосферным давлением.



Таким образом, исследован перспективный метод стабилизации горения в сверхзвуковом потоке, который при минимальной подводимой мощности обеспечивает устойчивое горение смеси пропана с воздухом. Условия проведения эксперимента были ограничены возможностями экспериментальной установки. Так, давление в области горения составляло около 1/7 бар. В реальной же прямоточной камере сгорания давление должно находиться в диапазоне 3-10 бар. С другой стороны, свойства СВЧ разряда определяются, в основном, плотностью среды, т.е. сочетанием температуры и давления в области горения. Оценки показывают, что результаты экспериментов, проведенных в подобных условиях, но при давлении на выходе из сопла 2 бар, будут вполне релевантными.



Рис. 5. Устойчивое горение пропана в сверхзвуковом потоке (а). Фронт горения (б) совпадает с линиями распространения возмущений в сверхзвуковом потоке с $M=2$

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ (Соглашение №14.575.21.0057, уникальный идентификатор прикладных научных исследований RFMEFI57514X0057).

1. Кюхеман Д. Аэродинамическое проектирование самолетов. М: Машиностроение, 1983г. 623 стр. Перевод с английского Н. А. Благовещенского и Г. И. Майкапара. Под редакцией Г. И. Майкапара.
2. Старов А.В. Определение пределов устойчивого горения при высоких сверхзвуковых скоростях потока в канале. Вестник НГУ. Серии: Физика. 2008. Том 3, выпуск 2. с.47 - 60.
3. Булат П.В., Продан Н.В. О низкочастотных расходных колебаниях донного давления. Фундаментальные исследования. 2013. № 4-3. С. 545-549.
4. Засухин О.Н., Булат П.В., Продан Н. В. История экспериментальных исследований донного давления. // Фундаментальные исследования. – 2011 – №12, Ч.3 – 670–74 С.
http://www.rae.ru/is/?section=content&op=show_article&article_id=7981793
5. Bulat P.V., Uskov V.N., Arkhipova L. P. Gas-dynamic discontinuity conception. // Research Journal of Applied Sciences. – 2014 – 8, 22 – 2255–59 С. <http://www.maxwellsci.com/print/rjaset/v8-2255-2259.pdf>
6. Bulat P.V., Uskov V. N. Shock and detonation wave in terms of view of the theory of interaction gasdynamic disconti-

nunities. // Life Science Journal. – 2014 – 11, 8s – 307–10 C.

http://www.lifesciencesite.com/ljsj/life1108s/068_24921life1108s14_307_310.pdf

7. Bulat P.V., Uskov V.N., Arkhipova L. P. Classification of gas-dynamic discontinuities and their interference problems. // Research Journal of Applied Sciences. – 2014 – 8, 22 – 2248–54 C. <http://maxwellsci.com/print/rjaset/v8-2248-2254.pdf>

8. Бычков Д.В., Грачев Л.П., Есаков И.И. Возбуждаемый полем квазиоптического электромагнитного пучка глубоко подкритический СВЧ-разряд в сверхзвуковой струе воздуха //ЖТФ. 2009. том 79. Вып.3. С.39-45.

9. Александров К.В., Грачев Л.П., Есаков И.И., Федоров В.В., Ходатаев К.В. Области реализации различных типов СВЧ-разряда в квазиоптических электромагнитных пучках //ЖТФ. 2006. Т.76. Вып.11. С.52-60.

10. Khodataev K.V. The Nature of Surface MW Discharges //48th AIAA Aerospace Sciences Meeting and Exhibition. 4-8 January 2010, Orlando, Florida. Paper AIAA 2010-1378.

Применение Марковской цепи для моделирования функционирования мобильной операционной системы (ОС), типа Android с учетом воздействия вредоносных программ

Жернаков Сергей Владимирович, доктор технических наук, профессор;

Гаврилов Григорий Николаевич, аспирант

Уфимский государственный авиационный технический университет (г. Уфа)

В данной работе разработана модель работы мобильной ОС с учетом воздействия вредоносных программ на основе Марковской цепи, а также полученные количественные и качественные показатели. Согласно полученным результатам существует необходимость в исследованиях по направлению защиты информации в данной области.

Ключевые слова: Android, мобильная операционная система, Марковская цепь, вредоносная программа, стационарное состояние.

Мобильная ОС типа Android в настоящее время получила широкое применение, а также функциональные возможности, что сказалось на появлении большого количества вредоносных программ. Вследствие большого темпа роста популярности разработчикам данной ОС необходимо в короткие сроки расширять функциональные возможности путем добавления различных нововведений с выпуском новых версий ОС. С таким темпом работы уделить внимание сфере защиты информации мобильной ОС становится проблематично как финансово так с точки зрения временных затрат на проработку данного вопроса. Таким образом, одной из основных проблем является проблема безопасности мобильной ОС. Наличие множества типов и способов совершения вредоносных действий дает повод проводить исследования в данном направлении, касательное области защиты информации [6, 7, 8, 9].

В своем большинстве вредоносные программы выполняют действия в фоновом режиме, то есть пользователь данной ОС ничего не подразумевает. Следовательно, в процессе работы вредоносная программа расходует большое количество ресурсов системы, парализует ее или выводит из строя. Применение Марковской цепи позволит оценить воздействие вредоносных программ на работоспособность мобильной ОС, а также получить количественные показатели. Марковская цепь широко используется для прогнозирования и моделирования, а также она может быть включена в систему поддержки принятия решений с целью описания процесса функционирования. В данной работе опишем процесс работы мобильной ОС типа Android с учетом воздействия вредоносных программ [1].

Рассматриваемая мобильная ОС – S, имеет 13 возможных состояний. Опишем дискретные состояния, в которых она пребывает в процессе функционирования: S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13. В таблице 1 описаны все состояния, перечисленные выше.

Таблица 1. Возможные состояния мобильной ОС типа Android.

Состояние	Описание
S1	Стабильный рабочий режим системы.
S2	Загрузка программы из известного или неизвестного источника.
S3	Программа выполняет запрос разрешений согласно функционалу.
S4	Исполняется код программы.
S5	Программа выполняет вредоносные действия.
S6	Программа находится в состоянии покоя (ожидания).
S7	Средства защиты (встроенные, антивирусная программа).
S8	База сигнатур антивирусной программы.
S9	Детектор вредоносных программ.
S10	Ремонт, восстановление.
S11	Отказ, нерабочее состояние мобильного устройства.
S12	Вредоносная программа активируется.
S13	Вредоносная программа пересылает смс, получает контроль и выполняет прочие вредоносные действия.

Для Марковской цепи при достаточно большом времени функционирования при $t \rightarrow \infty$ наступает стационарный режим, при котором вероятности P_i состояний системы не зависят от времени и не зависят от распределения вероятностей в начальный момент времени, т.е. $P_i = \text{const}$.

Каждая компонента P_i вектора таких стационарных вероятностей характеризует среднюю долю времени, в течение которого система находится в рассматриваемом состоянии S_i за время наблюдения, измеряемое k шагами.

Для определения стационарных вероятностей P_i нахождения системы в состоянии S_i ($i=1, \dots, n$) нужно составить систему n линейных однородных алгебраических уравнений с n неизвестными.

$$P_i = \sum_{j=1}^n P_j P_{ji}, (i = 1, \dots, n) \quad (3)$$

Причем, искомые вероятности должны удовлетворять нормировочному условию.

$$\sum_{i=1}^n P_i = 1 \quad (4)$$

Таким образом, при $t \rightarrow \infty$ в мобильной ОС S устанавливается предельный стационарный режим, то есть мобильная ОС случайным образом изменяет состояния, но вероятность каждого состояния не зависит от времени: каждое состояние выполняется с определенной постоянной вероятностью. Данная вероятность представляет собой среднее относительное время пребывания системы в каком-либо определенном состоянии [4, 5].

Систему линейных алгебраических уравнение удобно составлять по размеченному графу состояний. При этом в левой части уравнения записывается вероятность состояний, соответствующего рассматриваемой вершине графа, а в правой части — сумма произведений. Число слагаемых соответствует числу дуг графа, входящих в рассматриваемое состояние. Каждое слагаемое представляет произведение вероятности того состояния, из которого выходит дуга графа, на переходную вероятность, которой помечена соответствующая дуга графа.

На основании матрицы переходных состояний и графа состояний, а также нормировочным условием составим для стационарного режима систему линейных алгебраических уравнений и решим уравнения методом Крамера.

$$\begin{cases} p_1 = 0.5p_1 + 0.2p_2 + 0.3p_{10} + 0.2p_{11} \\ p_2 = 0.2p_1 + 0.2p_2 + 0.1p_3 \\ p_3 = 0.4p_2 + 0.1p_3 \\ p_4 = 0.6p_3 + 0.1p_4 \\ p_5 = 0.6p_4 + 0.4p_5 + 0.3p_6 + 0.2p_{11} + 0.4p_{12} + 0.3p_{13} \\ p_6 = 0.2p_4 + 0.1p_5 + 0.4p_6 + 0.2p_{12} \\ p_7 = 0.1p_5 + 0.1p_6 + 0.2p_7 + 0.5p_8 + 0.3p_{10} \\ p_8 = 0.3p_7 + 0.1p_8 + 0.7p_9 \\ p_9 = 0.2p_2 + 0.3p_3 + 0.1p_4 + 0.2p_7 + 0.4p_8 + 0.3p_9 \\ p_{10} = 0.2p_1 + 0.3p_7 + 0.2p_{10} + 0.4p_{11} \\ p_{11} = 0.1p_1 + 0.3p_5 + 0.2p_{10} + 0.4p_{11} \\ p_{12} = 0.1p_5 + 0.2p_6 + 0.4p_{12} + 0.1p_{13} \\ p_{13} = 0.1p_5 + 0.6p_{13} \end{cases}$$

Путем математических преобразований упростим систему алгебраических уравнений. В результате чего в левой части останутся нули и единицы, а в правой неизвестные. Решим полученные уравнения методом Крамера.

Таким образом, рассчитаны предельные вероятности, они равны: $P_1 = 0.108$; $P_2 = 0.028$; $P_3 = 0.013$; $P_4 = 0.008$; $P_5 = 0.067$; $P_6 = 0.021$; $P_7 = 0.17$; $P_8 = 0.19$; $P_9 = 0.17$; $P_{10} = 0.11$; $P_{11} = 0.077$; $P_{12} = 0.021$; $P_{13} = 0.017$.

Каждая компонента P_i вектора стационарных вероятностей характеризует среднюю долю времени, в течение которого мобильная ОС находится в рассматриваемом состоянии S_i . Можно посчитать сколько, в общем, наша система находится в рабочем и нерабочем состояниях. Анализируя каждое состояние, выделим из множества состояний те, которые относятся к рабочему состоянию мобильной ОС: $S_p = S_1, S_2, S_3, S_4, S_7, S_8, S_9$.

$$(1 - S_n) \times 100 = S_p, (5)$$

где S_n — множество нерабочих состояний мобильной ОС,

S_p — множество рабочих состояний мобильной ОС.

Состояния $S_n = S_5, S_6, S_{10}, S_{11}, S_{12}, S_{13}$ относятся к нерабочему состоянию.

$$(1 - S_p) \times 100 = S_n (6)$$

Таким образом, можно сделать вывод, что система находится в рабочем состоянии 68,7% времени, остальное время находится под воздействием вредоносных программ. Достаточно большой процент времени система находится в нерабочем состоянии, что свидетельствует о том, что 31,3% ресурсов мобильная ОС расходует на пребывание не в рабочем состоянии. Большое количество ресурсов расходует на пребывание в нерабочем состоянии, что оказывает значительное влияние на производительность, качество работы и безопасность мобильной ОС. Проведенный эксперимент свидетельствует о необходимости исследований по разработке системы обнаружения вредоносных программ в области защиты информации, так как данное решение поможет сократить время пребывания ОС в нерабочем состоянии и увеличить производительность, освободить дополнительные ресурсы, что в целом положительно повлияет на безопасность устройства в целом.

Литература:

1. Кельберт М.Я., Сухов Ю.М. Вероятность и статистика в примерах и задачах. Т. II: Марковские цепи как отправная точка теории случайных процессов и их приложения. — М.: МЦНМО, 2009. — 209 с.
2. Портенко Н.И., Скороход А.В., Шуренков В.М. Марковские процессы. — ВИНТИ, 1989. — 178 с.
3. Стратонович Р.Л. Условные марковские процессы и их применение к теории оптимального управления. — М.: МГУ, 1966. — 25 с.
4. Таганов Қ.В., Овчаров Л.А., Тырышкин А.Н. Аналитические методы исследования систем. — М.: Советское радио, 1974. — 32 с.
5. Трахтенгерц Э.А. Компьютерная поддержка принятия решений: научно-практич. издание. Серия: Информатизация России на пороге XXI века. — М.: СИНТЕГ, 1998. — 376 с.
6. Уязвимости платформы Android. Настоящее и будущее [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://habrahabr.ru/company/drweb/blog/142993/> (дата обращения: 28.11.2014).
7. Android. (n.d.). *Introduction to Android*. Retrieved 1 23, 2014, from Android Developers [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://developer.android.com/guide/index.html> (дата обращения: 23.01.2015).
8. Sheran Gunasekera. *Android Apps Security*. Apress, 2012. 3 p.
9. Arp D., Spreitzenbarth M., Hubner M., Gascon H., Rieck K. DREBIN: Effective and Explainable Detection of Android Malware in Your Pocket. NDSS Symposium 2014, Switzerland, 2014, vol. 4, no. 1 Available at: <https://user.informatik.uni-goettingen.de/~kriek/docs/2014-ndss.pdf>

Повышение надежности силовых установок для наземного применения

Ерзиков Александр Михайлович, магистр по направлению
энергетическое машиностроение, доцент;

Такмовцев Владимир Викторович, кандидат технических наук, доцент;

Ильюшкин Никита Александрович, студент

Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ
(г. Казань)

Аннотация. На газоперекачивающих станциях в качестве привода широко используются конвертированные авиационные двигатели. Поскольку в авиационных двигателях опорами являются подшипники качения, актуальной задачей становится повышение надежности работы опорных узлов при наземной эксплуатации. Совершенствование опорных узлов, осуществляемое конструктивными, технологическими и эксплуатационными способами приводит к повышению долговечности (L_h) роторных подшипников качения (ПК). В данной работе рассматривается способ совершенствования конструкции задней опоры ротора свободной турбины (СТ) двигателя НК-16 СТ основанный на применении разгружающего устройства, работающего по принципу упорного гидростатического подшипника (ГСП). Изменение конструкции задней опоры СТ базового двигателя обеспечивает автоматическую регулировку осевой силы F_a , действующей на заднюю опору ротора СТ двигателя НК-16 СТ.

Из более чем 4000 газоперекачивающих агрегатов (ГПА) на сегодняшний день применяемых в ОАО «Газпром» больше 30% используют в качестве привода конвертированные авиационные двигатели. Порядка 45% из общего числа отказов приходится именно на такие ГПА, их наработка на отказ составляет примерно 5000 часов. В работе [1] представлен анализ статистики отказов роторных подшипников 68 двигателей НК-12 СТ за период с 2005 по 2009 год. По представленным в этом работе данным дефекты роторных подшипников качения составляют практически четверть от общего числа дефектов появляющихся во время эксплуатации данных двигателей. Данные по отказам происходящим при эксплуатации двигателей НК-16 СТ попадают в аналогичный интервал.

Улучшение рабочих характеристик данных установок зависит от увеличения быстроходности роторов газогенератора и СТ. Для этого необходимо повысить окружную скорость вращения ротора, что в результате повлечет за собой появление дефектов опор не только в газогенераторе, но и в СТ. Так, например, по данным ОАО КПП «Авиамотор» г. Казань на пяти двигателях НК-16 СТ с наработкой $\tau = 8424.42592$ часов было зафиксировано разрушение роликового подшипника (РП) задней опоры СТ. Следова-

тельно, актуальной задачей является повышение надежности роторных подшипников современных конвертированных авиационных двигателей.

Одним из вариантов решения этой задачи может являться применение смещенных опор (СОП) для совершенствования конструкции опорных узлов роторных подшипников.

«Анализ известных конструкций СОП показал, что необходимость в их использовании возникает тогда, когда ни один из применяемых типов подшипников не способен в полной мере удовлетворить техническим требованиям, предъявляемым к опорным узлам быстроходных турбомашин» [2, с. 6].

Преимущества СОП заключаются в том, что в одном опорном узле объединяются полезные свойства подшипников различного типа или используется комбинация подшипника с конструктивным элементом двигателя (демпфирующее, упругое, разгружающее устройства). При проектировании СОП последовательно выполняются следующие этапы: выбор функционального назначения СОП; выбор элементов СОП; выбор смазывающей среды; выбор способа создания несущей способности элементов СОП при работе в системе двигателя. [2, с. 7]

Основной недостаток СОП — усложнение конструкции опорного узла. Однако этот недостаток значительно перекрывается преимуществами от использования СОП.

Разработка конструкции задней опоры ротора турбины НК-16 СТ с регулированием F_a на различных режимах работы

Классическая конструкция СОП, применяемая во многих авиационных двигателях, — комбинация ПК с масляным демпфером. Данный тип конструкции опоры позволяет снизить уровень вибрации роторов и устранить резонансные колебания. Рассматривая опоры роторов конвертированных авиационных двигателей семейства «НК» отметим, что все они относятся к СОП. Два роликовых подшипника (РП): межвальный и турбинный образуют СОП с последовательной передачей F_r . Остальные опоры упругодемпферные. В данной работе основное внимание уделено модернизации базовой конструкции задней опоры СТ двигателя НК-16 СТ, силовая схема которой показана на рис. 1.

Эта опора состоит из роликового подшипника РП2 (56-2672934Р5У), компенсирующего F_r , и шарикового подшипника ШП (A1176734B1T1), воспринимающего только F_a . Эксплуатация двигателей НК-16СТ показала, что надежность СОП данной конструкции существенно зависит от перекадки, т.е. изменения направления действия F_a . «Отличительной особенностью применяемой СОП является

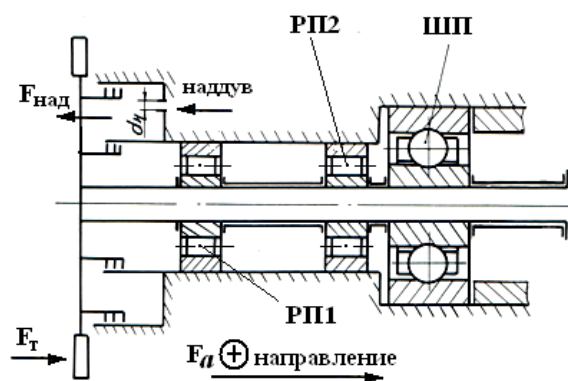


Рис. 1. Силовая схема СТ серийного двигателя НК-16СТ

Более сложный вариант регулирования, позволяющий на всех режимах работы СТ обеспечивать условие $F_a \approx \text{const}$, реализуется в предлагаемой модернизированной конструкции СОП (рис. 3). Её отличие от задней опоры базовой СТ заключается в том, что к РП2, воспринимающему только F_r и радиально-упорному ШП, воспринимающему только F_a в опорном узле добавляется разгружающее устройство, работающее по принципу упорного гидростатического подшипника (ГСП) на рабочей поверхности которого выполнены камеры, равномерно расположенные по окружности на радиусе R_ϕ и пакет пружин, которые обеспечивают гарантированный осевой зазор между подпятником, посаженным на вал и пятой — корпусом.

С увеличением частоты вращения вала СТ, происходит увеличение F_r , которое приводит к росту F_a . В определенный момент F_a превышает усилия пружин $F_{пр}$, направленное в противоположную сторону, и ротор СТ, смещается в сторону выходного устройства, при этом подпятник сдвигается к пяте, и зазор между ними уменьшается при-

ся то, что ШП не центрируется по наружному диаметру в корпусе опоры. В этом случае не возникает перекаса колец ШП, вызванного деформацией статора СТ в процессе эксплуатации.» [2, с. 25]

«Анализ дефектов задней опоры СТ показал, что основной причиной их возникновения является перекадка F_a , действующей на ШП (рис. 1). Это происходит, когда сила, возникающая в разгрузочной полости за турбиной $F_{\text{вкл}}$ превышает газодинамическую силу, действующую на лопатки турбины F_r . Таким образом для того, чтобы отсутствовала перекадка F_a в рабочем диапазоне оборотов ($4900 \leq n \leq 5100$ об/мин) СТ должно выполняться условие

$$F_a = F_r - F_{\text{вкл}} > 0. \quad (1)$$

где: F_a — осевое усилие, действующее на подшипник; F_r — газодинамическая сила, действующая на лопатки турбины; $F_{\text{вкл}}$ — сила, возникающая в разгрузочной полости за турбиной.

Одним из наиболее простых вариантов регулирования F_a внедренным в производство на АО КПП «Авиамотор» (г. Казань), является использование дроссельных шайб (диафрагм), установленных в два трубопровода, подводящих воздух от компрессора к разгрузочной полости СТ. Экспериментальным путем установлено, что при диаметре диафрагмы $d_\phi = 18$ мм, условие (1) выполняется во всем рабочем диапазоне оборотов СТ (рис. 2).» [2, с. 26]

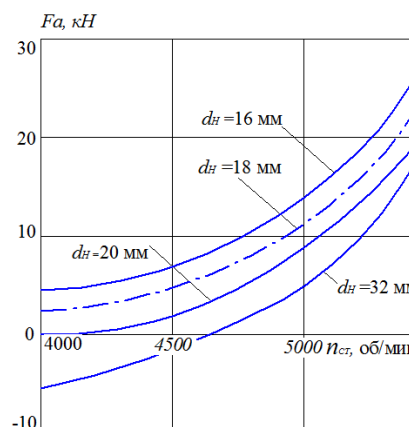


Рис. 2. Зависимость F_a от $n_{СТ}$

водя в результате к увеличению гидростатической силы $F_{гсп}$ в упорном ГСП.

В данном случае до момента, когда F_a станет больше усилия пружин $F_{пр}$ ГСП, за счет подачи масла под давлением в камеры, обеспечивается постоянная несущая способность. Затем в результате смещения ротора и уменьшения зазора между подпятником и пятой произойдет уменьшение расхода масла в ГСП, что приведет к увеличению давления в его камерах, и как следствие увеличению гидростатической силы $F_{гсп}$, которая разгружает ШП от действия F_a . С уменьшением F_a ротор перемещается в сторону своего начального положения, тем самым увеличивая зазоры между подпятником и пятой, следовательно, увеличивая расход масла через ГСП и приводя к снижению гидростатической силы $F_{гсп}$. Таким образом, силы, действующие на подшипники входящие в СОП, приходят в состояние динамического равновесия, разгружая и автоматически регулируя F_a , действующую на ШП.

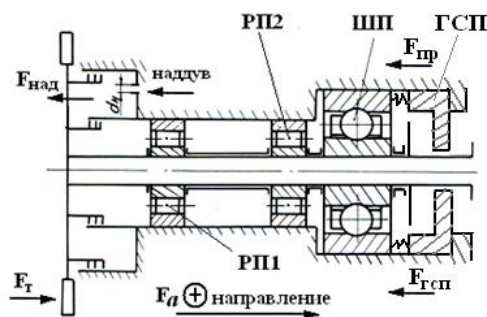


Рис. 3. Силевая схема СТ серийного двигателя НК-16СТ с модернизированной задней опорой

Для определения оптимальной геометрии гидравлического тракта ГСП и усилий, действующих в СОП, был выполнен расчетный эксперимент результаты которого представлены в работе [3].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование модернизированной конструкции СОП с гидростатической разгрузкой ШП и регулированием F_a

в качестве задней опоры СТ двигателя НК-16 СТ приводит к повышению долговечности ШП до 30% и позволяет поддерживать $F_a \approx \text{const}$ во всем рабочем диапазоне оборотов. Применение СОП позволяет значительно повысить надежность и живучесть опор ротора СТ, снижает энергетические затраты на их привод.

Литература:

1. Величко Е.И. Совершенствование методов диагностики промышленного оборудования, обеспечивающих сокращение потерь скважинной продукции, с целью повышения его эффективности: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук / Е.И. Величко; ГОУ ВПО Кубанский гос. технолог-й ун-т (КубГТУ). – Краснодар, 2010. – 23 с.
2. Горюнов Л. В., Ржавин Ю.А., Такмовцев В. В. Формирование конструктивного облика опор роторов быстроходных турбомашин // Изв. вузов. Авиационная техника. 1998. № 3. С. 106 – 109.
3. Понькин В.Н., Горюнов Л.В., Такмовцев В.В. совмещенные опоры быстроходных турбомашин, принципы конструирования и экспериментальное исследование. Казань, 2003. 62 С.(Препринт / Изд-во Казан. гос. техн. ун-та; Казань, 03П15).

Товароведная характеристика и ассортимент сухарных изделий в г. Электросталь Московской области

Истомина Анна Анатольевна, студент
РЭУ им. Г.В Плеханова (г. Москва);

Аннотация. Дана общая характеристика сухарных изделий, их пищевая ценность, требования к качеству и маркировке. Приводятся результаты анализа ассортимента сухарей в розничной торговле г. Электросталь Московской области.

Ключевые слова: г. Электросталь, сухари, сухарные изделия, ассортимент, классификация, рецептура, маркировка, стандарт, качество.

В рацион питания человека входят продукты животного, растительного и минерального происхождения. Одним из таких полезных продуктов являются сухари [1, с.85]. Сухари - это подсушенный хлеб, приготовленный, как правило, из сдобного теста. С давних времён сухари являются довольно распространённым лакомством. Сухари содержат клетчатку, микроэлементы (магний, калий, йод, железо, молибден) и витамины Е, В, А, РР. При заболеваниях желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) врачи рекомендуют заменить обычный хлеб на сухари. Сухари употребляют при интоксикации организма для восстановления работы желудка и поддержки иммунитета.

В зависимости от особенностей рецептуры и технологии производства сухарные изделия делят на следующие виды: простые сухари, сдобные сухари, сухари-гренки, сухари панировочные, сухарные брикеты, хрустящие хлебцы, диетические сухарные изделия [2, с.69, 10-12]. Технологический процесс производства сухарей включает в себя прием, хранение и подготовку сырья, приготовление и разделку теста, выпечку сухарных плит, выдержку сухарных

плит, их резку на ломти, сушку и охлаждение сухарей [3, с.62].

Существует легенда о том, что сушить сухари стали по воле случая. В середине XIX века в Московии выдалась особенно жаркая пора на Пасху и многие куличи, которые хранились на солнце, безнадежно засохли. Поскольку в традициях христиан освященные куличи нужно съедать до последней крошки, сухари и в ту Пасху употребили в течение недели. При этом было сделано одно важное открытие - размоченный в воде сухой кулич становился вкусным. Так, учитывая это обстоятельство предприимчивые люди стали сушить сухари впрок [13].

В зависимости от рецептуры и особенностей изготовления различают сухари сдобные, армейские, гренки и панировочные. Сдобные сухари вырабатывают их из пшеничной муки высшего, 1-го и 2-го сортов с добавлением сахара, жиров и яиц. В продажу поступают сдобные сухари, различающиеся сортом муки, рецептурой, формой, размером, отделкой поверхности. Сухари армейские представляют собой высушенные ломти простого ржаного, ржано-

пшеничного или пшеничного хлеба. Их используют в основном для снабжения экспедиций и в армии. Сухари-гренки это высушенные ломти пшеничного хлеба и булочных изделий. Гренки имеют вкус, свойственный сухарям. Гренками называют также поджаренные ломтики хлеба, обычно пшеничного, подаваемые к супам и бульонам. Сухари панировочные готовят из муки 1 и 2-го сортов. Они представляют собой измельченные сухари, предназначенные для обваливания перед жареньем котлет, мяса, рыбы, а также для обсыпки форм и противней при запекании рулетов, пудингов и других изделий.

К новым видам сухарных изделий относятся сухарные брикеты, вырабатываемые прессованием сухарной крошки, смешанной с патокой.

Качество сухарных изделий оценивают по органолептическим и физико-химическим показателям. Определяют вкус, запах, цвет и форму (в зависимости от особенностей рецептуры) [2, с. 80]. По физико-химическим показателям определяют влажность, кислотность, набухаемость (изменение массы продукта до и после помещения в воду). Устанавливают также хрупкость, разламывая не менее двух сухарей от средней пробы на специальном приборе. Кроме того, устанавливают твердость сухарных брикетов [5, с. 127].

Маркировка сухарных изделий предназначена для идентификации товаров или отдельных его свойств, доведения до потребителя информации об изготовителях (исполнителях) и основополагающих характеристиках товара. Красочно оформленная маркировка сухарных изделий имеет наличие поясняющих текстов, применение общепринятых символов которые вызывают у потребителя положительные эмоции и становятся мотивацией для принятия решения о покупке товара. Сухарные изделия маркируют в соответствии с ГОСТ Р 54645-2011 «Изделия хлебобулочные сухарные. Общие технические условия» с указанием следующих данных:

- наименование и местонахождение изготовителя, упаковщика, экспортера, импортера (юридический адрес, включая страну),
- наименование продукта,
- товарный знак изготовителя (при наличии),
- масса брутто,
- масса нетто,
- состав продукта,
- количество упаковочных единиц (для фасованной продукции),
- дату выработки и срок хранения,
- обозначение настоящего стандарта,
- информационных сведений об энергетической ценности, содержании белка, жира и углеводов в 100 г изделий.
- информация о подтверждении соответствия (при наличии);
- штрихового идентификационного кода [4, с. 8].

Маркировку наносят путем наклеивания ярлыка или нанесения четкого оттиска трафаретом или штампом. Экетки наносят типографским или иным способом на упаковку. Они отличаются значительной информационной емкостью. Из всех носителей маркировки сведения на этикетках наиболее полные и обширные. Основными требованиями при разработке этикеток сухарных изделий являются: четкость текста, наглядность, однозначность текста, соответствие его потребительским свойствам товара, достоверность сведений относительно качества товара, его изготовителя, страны происхождения.

С чего именно начинается история моего города Электросталь?

Она начинается с вокзала, с которого беспрерывно слышен гул поездов и улиц, которые и идут к этому вокзалу. Благодаря этой железнодорожной ветке и короткому расстоянию от Москвы началось строительство первого электрометаллургического завода в России. **Уже к концу лета 1916 года был заложен фундамент завода Электросталь.** Далее постепенно начали возвышаться стены, и в скором времени появилась первая сталь Советского Союза. Производство росло, а вместе с ним благоустраивался и поселок Затишье. Вскоре, к 1928 году, поселок получил название Электросталь, а спустя 10 лет ему присвоили статус города, и он перешел в подчинение области. Во время войны 1941-45 годов, на фронтах сражалось около 11 тысяч жителей, из них приблизительно 4 тысячи погибло, 13 бойцов получили звание Герой Советского Союза. В это время вся рабочая сила города была направлена на фронт. Город производил около 82 видов боеприпасов, в том числе снаряды для «Катюш». Активно участвовали заводские работники и в организации атомной промышленности. Завод Электросталь, начиная с 1945 года, стал первым из числа вошедших в атомную сферу по разработкам атомных, а спустя некоторое время и водородных бомб. После войны город Электросталь стал быстро развиваться. Начали возводиться новые многоэтажки, улицы, проспекты и дворцы культуры, старые постройки и бараки начали сносить. **На сегодняшний день город Электросталь является одним из самых крупных промышленных городов Подмосковья** [14].

В настоящее время ОАО "Электросталь Хлеб" представляет собой объединение трех предприятий отрасли, каждое из которых имеет свою историю, свои традиции. ОАО "Электросталь Хлеб" был открыт в 1941 году, когда страна остро нуждалась в хлебобулочной продукции для фронта и тыла. В то время, при круглосуточной работе, выпускались батоны, хлеб и мелкоштучные изделия объемом до 40 тонн в сутки. В настоящее время завод является головным производством объединения. Механизированная пекарня расположена на ул. Горького, д.13, основана в 1939 году она является старейшим предприятием отрасли, родоначальником хлебопекарного производства в городе, а затем и основой созданного в 1992 году АООТ, преобразованного в ОАО в 1996 году, объединения "Электросталь Хлеб". В начале в пекарне выпекали только хлеб. Это были "французские булки" весом 200 гр. и булочки - 100 гр. Они выпекались подовым способом на двух жаровых кирпичных печах с подачей в них формованного теста 3,5-метровыми деревянными лопатами. В конце 60-х годов старые, жаровые печи, заменили на более современные - ФТЛ-2 и стали выпекать батоны весом 300 и 500 гр. В начале 70-х годов на пекарне наладили производство кондитерских изделий, которые стали пользоваться повышенным спросом у населения. Это были кексы "Столичные", бисквитные пирожные и торты.

Весной 2016 года было изучено состояние розничной торговли сухарными изделиями в г. Электросталь. Обследовано 19 магазинов города, которые осуществляют продажу сухарных изделий. Поставку этой продукции осуществляют 8 производителей. Весь ассортимент сухарей составляет 11 наименований (Веснушка, Дюймовочка, Сахарные, Антошка, Ванильные, Горчишные, Сливочные, Маковые, Орешек, Посольские и Осенние, Крошка Тимашка). Примерно 80% всех сухарных изделий составляют сахарные, ванильные, веснушка, горчишные.

Изучены так же ассортимент и торговые марки сухарей на примере одного из крупных гипермаркетов города

Электросталь "Globus". В этот гипермаркет привозят свою продукцию 4 фирмы-производителя и ассортимент насчитывает 5 наименований («ОГО» с изюмом, ванильные; «Ваш выбор» с маком, ванильные; «Электросталь Хлеб» с маком, ванильные, веснушка; «Золотой Колос» сахарные, с изюмом). **Продукция в основном упаковывается массой 0,3 кг. В среднем цена 1 упаковки колеблется от 45 рублей**

(сухари «Ванильные») до 80 рублей (сухари «Орешек»).

Кроме того проведена органолептическая оценка двух торговых марок сухарей ванильных «ОГО» и «Электросталь Хлеб», которые были приобретены в гипермаркете "Globus", результаты этого анализа представлены в таблице.

Таблица. Сравнительная характеристика сухарей ванильных торговых марок «ОГО» и «Электросталь Хлеб» со стандартом (ГОСТ 8494-96 «Сухари сдобные пшеничные. Технические условия»)[15]

Наименование показателя	Характеристика по ГОСТ 8494-96	Характеристика сухарей ванильных торговой марки «ОГО»	Характеристика сухарей ванильных торговой марки «Электросталь Хлеб»
Внешний вид: Форма	Полуовальная	Полуовальная	Полуовальная
Поверхность	Без сквозных трещин и пустот, с достаточно развитой пористостью, без следов непомеса. Верхняя корка глянцевитая, матовая; в зависимости от способа разделки и формовки сухарей - гладкая или с рельефами, допускаются наколы.	Без сквозных трещин и пустот, с достаточно развитой пористостью, без следов непомеса, без надколов углов.	Без сквозных трещин и пустот, с достаточно развитой пористостью, без следов непомеса, но с небольшими надколами углов.
Цвет	От светло-коричневого до коричневого	Светло-коричневый	Темно-коричневый
Вкус	Сладковатый, свойственный данному сорту сухарей, с привкусом ароматических и вкусовых добавок, без постороннего привкуса.	Сладковатый, свойственный данному сорту сухарей, с привкусом ароматических и вкусовых добавок, без постороннего привкуса. Приятное послевкусие.	Сладковатый, свойственный данному сорту сухарей, без постороннего привкуса.
Запах	Свойственный данному сорту сухарей - ванилина.	Свойственный данному сорту сухарей - ванилина, без постороннего запаха.	Свойственный данному сорту сухарей - ванилина, без постороннего запаха.
Хрупкость	Изделия должны быть хрупкими.	Хрупкие, ломаются с небольшим усилием.	Хрупкие, легко ломаются.

Из таблицы видно, что по органолептическим показателям сухари ванильные торговых марок «ОГО» и «Электросталь Хлеб» соответствуют требованиям ГОСТ 8494-96. Анализ качества упаковки, маркировки, сроков хранения соответствуют действующим нормативным документам. Результаты органолептических показателей (внешний вид,

форма, поверхность, цвет, запах, вкус, хрупкость) также соответствовали Гост. Тем не менее предпочтение было отдано торговой марке «ОГО» поскольку они имеют более привлекательный товарный вид. Поверхность у этих сухарей более ровная и гладкая.

Литература:

1. Болтухов А.К. Товароведение. - М., 2009г- 315с.
2. Товароведение товаров. Общий курс: Учеб. Пособие / Н.М. Ильин, В.В. Карачун, Ю.И. Марьин и др.; Под ред. Н.М. Ильина. — Мн.: БГЭУ, 2004. — 69 с., 80с.
3. Лораков В. Л., Елизарова В. Ф., Лойко Д. Товароведение продовольственных товаров: /Учеб. пособие для торг. вузов/— 2-е изд., перераб. — М.: Экономика, 2008.- 62с.
4. ГОСТ Р 54645-2011 «Изделия хлебобулочные сахарные. Общие технические условия».
5. Ильин Н.М., Карачун В.В., Марьин Ю.И. и др. Товароведение товаров. Общий курс : Учеб. Пособие ; Под общ. Ред. Проф. Н.М. Ильина. —Мн.: БГЭУ, 2008г. -127с.
6. Шепелева А.Ф. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров 2001г.
7. Товароведение продовольственных товаров: Учеб. Пособие для торг. Вузов / Агбаши В.Л., Елизарова В.Ф. и др.- 2-е изд.,- М.: Экономика, 2006г.
8. Журнал «Хлебопек». №5 2003 г.
9. Иванова Т.Н. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров 2004г.
10. Агапкин А.М. Краткая характеристика рынка зерномучных товаров. Современные концепции научных исследований. Сборник научных работ XIV Международной научной конференции Евразийского Научного Объединения. М, 2016- 40-41 с.
11. Агапкин А.М. Нормирование качества и хранения зерномучных продуктов (мука, крупа, макаронные и хлебобулочные изделия) в рамках государственной системы стандартизации. Современные концепции научных исследований. Сборник научных работ XIV Международной научной конференции Евразийского Научного Объединения. М, 2016.-

19-22 с.

12. Андриющенко А.В., Агапкин А.М. Товароведная характеристика и анализ реализации хлебцев в гастрономе «Седьмой континент». Сборник научных работ XIII Международной научной конференции Евразийского Научного Объединения. Наука и современность. М, 2016. - 39-41 с.

13. www.symbolizm.ru

14. www.electrostal.info

15. ГОСТ 8494-96 «Сухари сдобные пшеничные. Технические условия».

Совершенствование профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов по профилю водоснабжение и водоотведение

Каюмов Ирик Абдулхаирович, кандидат технических наук, доцент;

Егина Анна Андреевна, студент

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

Кафедрой водоснабжение и водоотведение (ВиВ) Казанского государственного архитектурно-строительного университета (КГАСУ) осуществляется подготовка бакалавров (направление 08.03.01 "Строительство", профиль водоснабжение и водоотведение). Профессиональная переподготовка и повышение квалификации по профилю водоснабжение и водоотведение осуществляются по соответствующим программам [1; 6; 8; 10; 12-14; 16] разработанным коллективом кафедры ВиВ КГАСУ. В вышеперечисленные рабочие программы профилирующих дисциплин включены результаты:

- работы I-VI Международных специализированных выставок и конгрессов «Чистая вода. Казань»;

- конкурса «Пятьдесят лучших инновационных идей для Республики Татарстан» [14];

- разработки и производственный опыт Датского концерна «Grundfos», Швейцарской компании «Geberit», Австрийской компании «E.HAWLE Armaturenwerke GmbH», Российских компаний «Standartpark» и «Союзприбор», а так же Холдинга «Полимерные трубопроводные системы» [3;13; 14;21].

Ежегодно (2010- 2015 г.г.) профессорско-преподавательский состав (ППС) кафедры ВиВ КГАСУ совместно студентами профиля водоснабжение и водоотведение принимали активное участие в работе I, II, III, IV, V и VI Международных специализированных выставках и конгрессах «Чистая вода. Казань». Для этого были сформированы, изготовлены и представлены более 40 выставочных экспозиции, которые отражают достижения отечественной науки в процессе реализации Федеральной целевой программы (ФЦП) «Чистая вода», долговременной целевой программы «Улучшение обеспеченности населения Республики Татарстан услугами водоснабжения и теплоснабжения на период 2014 — 2020годы», а также передовой производственный опыт, обеспечивающий решение задач поставленные перечисленными программами.

ППС кафедры ВиВ, совместно студентами, выступали своими многочисленными (более 80) докладами на пленарных и секционных заседаниях, а также на тематических круглых столах организованные в рамках реализации программ выставок и конгрессов «Чистая вода. Казань» [1;2;6;8;12-14;16;17]. Учитывая актуальность и глубину проработок экспозиций и представленных докладов, большинство (68 статей) последних были опубликованы в сборниках трудов указанных выше, Международных специализированных конгрессах [1;6-9;14;15]. Это дало возможность изучить и использовать результаты работы коллектива кафедры ВиВ заинтересованными специалистами, осу-

ществляющие архитектурно-строительное проектирование, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства и эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения, в процессе выполнения возложенных на них производственных функций.

В период 2010 -2015г.г. ППС кафедры ВиВ и студенты профиля «Водоснабжение и водоотведение», по результатам представленных работ, были поощрены 9-ю дипломами, 5-ю почетными грамотами Международных выставок конгрессов «Чистая вода. Казань» (Министерство экологии и природных ресурсов и Министерство строительства архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Республики Татарстан) и 7-ю благодарственными письмами (Министра строительства, архитектуры и ЖКХ Республики Татарстан и Генерального директора ОАО Выставочный центр «Казанская ярмарка»). В 2014 году по результатам конкурса «Лучший продукт выставки», организованный Министерством экологии и природных ресурсов Республики Татарстан и ОАО «Казанская ярмарка» в рамках V Специализированной выставки «Чистая вода. Казань», номинации «Инвестиционные и инновационные проекты» коллектив кафедры ВиВ КГАСУ был награжден дипломом I степени за инновационный подход в сфере очистки нефтесодержащих стоков.

В 2015 году по результатам конкурса «Лучший продукт выставки» - организованный ОАО Выставочным центром «Казанская ярмарка» в рамках VI специализированной выставки «Чистая вода. Казань», номинации «Современные технологии водохозяйственной деятельности» дипломом первой степени награждены: к.т.н., доцент Каюмов И.А., и студент пятого курса профиля ВиВ Соколова Е.С., за представленную технологию «Способ водопонижения в подвальных помещениях зданий». В этом же году по результатам конкурса «Лучший продукт выставки» организованный Выставочным центром «Казанская ярмарка» рамках VI специализированной выставки «Чистая вода. Казань» номинации инженерные сети: Водо-, тепло-, газо-, электроснабжение были награждены дипломом II степени: к.т.н., доцент Каюмов И.А., доцент Нуруллин Ж.С., и студент 5-го курса профиля ВиВ Назимов П.А., за представленную трехмерную графическую модель генплана главного здания водопроводной очистной станции по получению питьевой воды с применением реагентов по схеме двухступенчатого фильтрования на контактных префильтрах и скорых фильтрах (в формате 3D проиллюстрированы конструкции микрофильтров, контактных камер смесителей, контактных префильтров, скорых фильтров и реагентного хозяйства).

В 2015 году доцент Каюмов И.А. и студент пятого курса профиля ВиВ КГАСУ Соколова Е. С. были признаны победителями и награждены дипломом и поощрены денежной премией XI Республиканского конкурса «Пятьдесят лучших инновационных идей для Республики Татарстан» в номинации «Социально значимые инновации» по представленному проекту: «Удаление воды и поддержание в сухом состоянии подвальных помещений жилых административных и производственных зданий, указанный конкурс организовали:

- ОАО «Российская венчурная компания»;
- ОАО «Роснано»;
- Ассоциация инновационных регионов России;
- Фонд Содействия Развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере;
- Кабинет Министров Республики Татарстан;
- Академия наук Республики Татарстан;
- Министерство образования и науки Республики Татарстан;
- Торгово-промышленная палата Республики Татарстан;
- ОАО «Татнефтекиминвест - холдинг»;
- ОАО «Связьинвестнефтехим»;
- ОАО «Ак Барс» Банк»;
- некоммерческая организация «Инвестиционно-венчурный фонд Республики Татарстан»;
- технопарк «Идея»;
- ОАО «Химград».

ППС кафедры ВиВ, во время бизнес встречи «Час руководителя» с руководителями Муниципальных унитарных предприятий (МУП) горводоканал г. Казань, Альметьевск и холдинга «Полимерные трубопроводные системы», организованный ОАО Выставочный центр «Казанская ярмарка», наметили мероприятия и реализовали их на основе составленных договоров о творческом сотрудничестве, что позволило в дальнейшем обеспечить деловой, продуктивный контакт. Во время бизнес встречи с первым заместителем директора МУП «Водоканал» города Казани, организованный IV Международным специализированным конгрессом «Чистая вода. Казань», были заключены договора о целевой профессиональной переподготовке специалистов по профилю «водоснабжение и водоотведение» (802 часа) и повышению квалификации инженерно-технических работников (ИТР) и руководителей подразделений (72 часа) по программе «Архитектурно-строительное проектирование, строительство и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения». В 2014 году успешно прошли повышение квалификации 22 специалиста и руководителя подразделений МУП «Водоканал» города Казани. По результатам сдачи экзаменов и профессиональной аттестации они получили удостоверение о повышении квалификации и квалификационный аттестат специали-

ста, занимающий соответствующую должность в структуре МУП «Водоканал» г. Казани.

В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 г. за № 273 [20] и Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 г. за № 499 [18], ППС кафедры ВиВ, с учетом содержания трудовой деятельности слушателей, разработал учебный план (табл.1) и календарный график, рабочие программы 12 дисциплин, предусмотренные первым, установил приемлемые формы аттестации, оценочные материалы, состав и содержание итоговой аттестационной работы (ИАР) профессиональной переподготовки по профилю ВиВ. Все выше перечисленные документы согласованы заказчиками, рассмотрены методической комиссией университета и утверждены проректором по интеграции с производством и дополнительному образованию КГАСУ.

Учебным планом профессиональной переподготовки по профилю ВиВ [10,13] определен перечень двенадцати дисциплин, трудоемкость, последовательность, форма аттестации слушателей (табл.1). По каждой дисциплине, приведенной в учебном плане, разработаны рабочие программы, которые согласованы с заказчиком, рассмотрены учебно-методической комиссией и утверждены проректором по интеграции с производством и дополнительному образованию КГАСУ. В 2015г. 11 ИТР в соответствии с заключенными договором об образовании с физическими и юридическими лицами, прошли обучение, выполнили учебную программу, разработали, успешно защитили ИАР и стали обладателями дипломов, дающие им право осуществлять инженерно-техническую и организационно-управленческую деятельность по архитектурно-строительному проектированию, строительству, реконструкции и капитальному ремонту отдельных гидротехнических сооружений и систем водоснабжения и водоотведения в целом.

В рамках реализации заключенных договоров о творческом содружестве кафедры ВиВ с Датским концерном «Grundfos», Швейцарской компанией В «Geberit», Австрийской компанией «E. HAWLE Armaturenwerke GmbH» и Российскими компаниями «Standartpark», «Союзприбор» и холдингом «Полимерные трубопроводные системы», к проведению занятий привлекались, кроме ППС КГАСУ, ведущие специалисты вышеперечисленных организаций. Они являются мировыми лидерами в разработке, производстве, проектировании, строительству и последующей эксплуатации поставляемой ими продукции на территории Российской Федерации, ближнего и дальнего зарубежья, соответственно насосного оборудования, бесколесной водопроводной арматуры, систем канализации и поверхностного водоотвода дождевых и талых вод и автоматизации работы отдельных гидротехнических сооружений и систем водоснабжения и водоотведения в целом.

Таблица 1. Учебный план профессиональной переподготовки

№ п/п	Наименование дисциплины	Количество часов				Форма контроля
		всего	аудиторные занятия		самостоя- тельная работа	
			лекции	лабораторно- практические		
1	2	3	4	5	6	7
1	Строительные материалы	20	10	10	20	зачет
2	Строительные конструкции	40	30	10	20	зачет
3	Инженерные изыскания	20	10	10	10	зачет
4	Механика строительная	30	20	10	30	зачет
5	Строительные машины	20	10	10	10	зачет

1	2	3	4	5	6	7
6	Проектирование систем ВиВ	60	40	20	40	курсовая работа, экзамен
7	Строительство и реконструкция систем ВиВ	40	30	10	30	экзамен
8	Безопасность жизнедеятельности	10	6	4	10	экзамен
9	Организация, планирование и управление систем ВиВ	30	20	10	30	экзамен
10	Экономика строительства ВиВ	30	14	16	10	экзамен
11	Эксплуатация систем ВиВ	50	20	30	30	экзамен
12	Правовое регулирование	20	10	10	10	зачет
13	Предаттестационная производственная практика	20		20	80	зачет
14	Выполнение ИАР				70	Защита ИАР
15	Итого	390	220	170	412	

По профилирующим дисциплинам профиля ВиВ занятия у студентов, на курсах повышения квалификации и профессиональной переподготовки проводились в лабораториях и кабинетах специально подготовленных совместно сотрудниками и специалистами Датского концерна «GRUNDFOS», Австрийской компаний «E. HAWLE Armaturenwerke GmbH», Швейцарской компанией «Geberit» и Российскими компаниями «Standartpark», «Союзприбор» и холдинга «Полимерные трубопроводные системы». Проводимые занятия отражали передовой опыт проведения инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, как в нашей стране, так и в ближнем и в дальнем зарубежье.

Сотрудники всемирно известной (поставляет свою продукцию в более чем 60 стран мира) «Австрийской компании «E. Hawle Armaturenwerke GmbH» по производству надежной в эксплуатации (гарантирует безупречную работоспособность своей продукции в течении 10 лет) трубопроводной арматуры, совместно с ППС кафедры ВиВ создала лабораторию «Инновационные технологии, оборудование систем водоснабжения и водоотведения». В ней размещены макеты, демонстрационные экспонаты, в виде фрагментов водопроводной сети, на которых размещены все виды трубопроводной арматуры. Отдельные представленные образцы арматуры выполнены с разрезами, демонстрирующие внутренние устройства и принцип их работы (задвижки, пожарные гидранты, вантузы, хомуты различных конструкций и назначений, коверы, штоки, фитинги, фасонные части и другие). Она оснащена техническими средствами обучения и контроля, а также имеет выход в отраслевой информационный центр коллективного пользования «Системы водоснабжения и водоотведения, инженерная экология и нанотехнология в процессах подготовки природных и сточных вод». Последняя была создана ППС кафедры ВиВ КГАСУ совместно с Государственным унитарным предприятием «Татарстанский центр научно-технической информации» [1].

Швейцарская Компания «Geberit» оснастила лабораторию кафедры ВиВ элементами систем канализации, отвода ливневых и талых вод [3] с уникальных (здания высотой сто и более метров) объектов [19]. Холдинг «Поли-

мерные трубопроводные системы» предоставил кафедре ВиВ элементы (полиэтиленовые трубы высокой кольцевой жесткостью из полиэтилена ПЭ 80 и ПЭ 100 диаметрами 400-2400мм) канализационной системы «Спиралайн» [8;20], которые демонстрируются в процессе проведения занятий. Компания «Standartpark» представила кафедре ВиВ образцы водоприемных устройств точечного и линейного отвода ливневых, талых и сточных вод, дождеприемников — пескоуловителей различных конструкций, изготовленные из различных материалов (бетон, фибробетон, полимербетон, пластик, чугун, оцинкованная и нержавеющая сталь) используемые в различных условиях эксплуатации. Представленные компанией «Standartpark» образцы водоприемных устройств установлены в специально оборудованной лаборатории, где проводятся занятия по дисциплинам ВиВ со студентами, слушателями повышения квалификации (ИТР и руководители подразделений МУП «Водоканал»), профессиональной переподготовки специалистов по профилю «Водоснабжение и водоотведение».

При кафедре ВиВ КГАСУ успешно функционирует уникальный информационный центр коллективного пользования «Системы водоснабжения и водоотведения, инженерной экология и нанотехнология в процессах подготовки природных и сточных вод», который содержит более 1,5 млн. нормативной, справочной литературы и патентной информации. Информационный центр открывает широкие возможности для доступа к актуализированной научной, нормативной, технической, справочной и патентной информации [1].

Полученные знания и навыки в процессе освоения учебных планов по профессиональным подготовкам, переподготовкам и повышении квалификации специалистов по профилю «водоснабжение и водоотведение», а также квалификационная аттестация последних, позволяет выпускникам сформировать востребованного на современном рынке труда компетентного специалиста в сфере водоснабжения и водоотведения, умеющего самостоятельно решать задачи поставленные ФЦП «Чистая вода», «Улучшение обеспеченности населения Республики Татарстан услугами водоснабжения и теплоснабжения на период 2014 — 2020годы», Международными Конгрессами «Чистая вода. Казань».

Совершенствование профессиональных подготовки, переподготовки, повышение квалификации и аттестации

специалистов позволит снизить остроту проблемы обеспечения членов ассоциаций саморегулируемых организаций, специалистами [4;9;11] по профилю водоснабжение и водоотведение.

Литература:

1. Адельшин А.Б., Каюмов И.А. О дополнительном профессиональном образовании по специализации водоснабжение и водоотведение. Сборник трудов V Международного Конгресса «Чистая вода. Казань» 26-28 марта 2014 г.: науч. изд. - Казань: ООО «Куранты», 2014. - С328-329.
2. Адельшин А.Б., Каюмов И.А. Результаты участия коллектива кафедры водоснабжения и водоотведения в работе международных выставок, конгрессов «Чистая вода.Казань». Многоуровневое профессиональное образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Материалы Международной научно-практической конференции.-Казань: РИЦ «Школа» 2014. - С211-21 б.
3. GEBERIT. Канализационные системы.-М.:2011-35с.
4. Каюмов И.А. Модульный принцип формирования учебных программ повышения квалификации специалистов и руководителей строительной отрасли. Сборник трудов III Международного Конгресса «Чистая вода. Казань»: научное издание. - Казань: ООО «Куранты», 2012. - С 249-251.
5. Каюмов И.А. О разработке учебных программ повышения квалификации инженерно-технических и руководящих работников строительных организаций. Современные вопросы науки XXI век: Сб.науч.тр.по материалам VII международ.науч.-практ. конф.Тамбов:2011.-С 71-72.
6. Каюмов И.А. Об интеграции науки, подготовке, профессиональной переподготовке, повышения квалификации и аттестации специалистов. Сборник трудов VI Международного Конгресса «Чистая вода. Казань» 25-27 марта 2015 г.: науч. изд. - Казань: ООО «Куранты», 2015. - С289-295.
7. Каюмов И.А. Повышение квалификации и аттестация специалистов по инженерным системам Водоснабжения и водоотведения. Сборник материалов Конгресса «Чистая вода. Казань» 17-19 февраля 2010 г., ВЦ «Казанская ярмарка», 2010. -С24-26.
8. Каюмов И.А. Повышение квалификации и аттестация специалистов саморегулируемых организаций. Интеграционные процессы в современном профессиональном образовании. Материалы Международной научно-практической конференции.-Казань: КГАСУ, 2010.- С 145-148.
9. Каюмов И.А. Саморегулирование в сфере строительства: Учебное пособие.- Казань: Изд.- во Казанск. гос.архитект.строит.ун-та. 2015.-107с.
10. Каюмов И.А. Совершенствование учебных программ повышения квалификации специалистов строительных организаций. Корпоративное профессиональное образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Материалы Международной научно-практической конференции.-Казань: КГАСУ 2011.-С185-187.
11. Каюмов И.А. Формирование образовательного кластера для подготовки компетентных специалистов в строительной отрасли. Подготовка компетентного специалиста в условиях образовательного кластера: модели, технологии, качество. Материалы Международной научно-практической конференции.-Казань: РИЦ «Школа», 2009.- С 147-149.
12. Каюмов И.А. Формирование учебных программ повышения квалификации специалистов по модульному принципу. Сборник материалов II Конгресса «Чистая вода. Казань» 29-31- марта 2011 г.: науч. изд. — Казань: ООО «Куранты», 2011. — С27,28.
13. Каюмов И.А., Гареев Б.М., Афанасьев А.О., Потапов М.Г., Замалиев Ф.Р., Нестеров Н.В., Хакимов С.Б., Хадиев Р.Р. Профессиональная переподготовка и повышение квалификации специалистов по водоснабжению и водоотведению. Материалы I Международной научно-практической конференции. «Modern problems of fundamental and applied sciences, Vol.1, spc Science of European». Praha, Czech Republic, 2016.-С 13 7-149.
14. Каюмов И.А., Камалов Ф.Ф. Профессиональная переподготовка специалистов для реализации ФЦП «Чистая вода». Сборник трудов III международной научно — практической конференции. «Стратегия развития инвестиционно - строительного и жилищно-коммунального комплексов в условиях саморегулирования»-Казань: КГАСУ, 2015.- С131-139.
15. Каюмов И.А., Соколова Е.С. Диплом 50 лучших инновационных идей для Республики Татарстан номинация ОАО "Связьинвестнефтехим" по проект «Удаление воды и поддержание в сухом состоянии подвальных помещений жилых, административных и производственных зданий. Казань.- 2015.
16. Каюмов И.А., Фазлыев А.Х. Интеграция науки, профессиональной переподготовки специалистов для реализации ФЦП «Чистая вода». Профессиональное образование России: вызовы времени, проблемы и перспективы развития: Материалы Международной научно-практической конференции.- Казань: РИЦ «Школа». 2015.- С 13 8-145 .
17. Каюмов И.А., Ярмиева Л.Р. Об опыте реализации программы дополнительного профессионального образования по специализации «водоснабжение и водоотведение». Профессиональное образование России: вызовы времени, проблемы и перспективы развития. Материалы Международной научно-практической конференции.- Казань РИЦ «Школа». 2015.- С382-385.
18. Приказ Министерства Образования и Науки России от 01.07.2013г. (с изменениями на 15.11.2013г.) N2499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».-7с.
19. Федеральный закон от 29.12.2004 X190 (с изменениями на 24 ноября 2014года). Градостроительный кодекс Российской Федерации. -М.:109с.
20. Федеральный закон от 29.12.2012 З 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». М.: 2012 - 125с.
21. Холдинг «Полимерные трубопроводные системы». Канализационная система «Спиралайн».- М.: 2013-19с.

СМК для пищевой промышленности показатель качества продукции

Мусина Гулим Кайрлыновна

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

Наступивший век по праву называют веком качества. Только качество может привлечь потребителя и обеспечить получение прибыли для отдельного предприятия на потребительском рынке, который очень насыщен многообразием производимых аналогичных продуктов молочной промышленности от разных производителей. На сегодняшний день задачами любого эффективно действующего предприятия, в том числе и по переработке молока, является поиск путей повышения конкурентоспособности производимой продукции. При этом необходимо учитывать обеспечение безопасности продукции наряду с высоким качеством и учётом требований потребителей. Это обусловлено тем, что молочная продукция является благоприятной средой для развития как полезной, так и патогенной микрофлоры, вызывающей пороки продукции, то есть при производстве и хранении продукции существуют высокие риски возникновения брака и опасности для здоровья потребителя. В связи с этим качество и безопасность пищевых продуктов является важнейшим условием предупреждения пищевых отравлений и инфекций. Пороки вкуса, запаха, консистенции делают продукт непривлекательным для покупателя, что приводит к снижению конкурентоспособности товара и нерентабельности производства.

Система менеджмента качества (СМК) для пищевой промышленности — важнейшее условие обеспечения безопасности продовольственной продукции. Ведь безопасность и качество продуктов являются теми необходимыми характеристиками, которые необходимо постоянно контролировать, для чего создаются специальные органы и разрабатываются системы менеджмента (СМК). В пищевой промышленности безопасность является основным требованием, которое предъявляется потребителями. Очевидно что употребление в пищу любой пищевой продукции не должно повлечь за собой пищевое отравление, а в составе самих продуктов не должно быть абсолютно никаких вредных ингредиентов. Следовательно, проблема разработки и внедрения на предприятиях пищевой промышленности СМК является как никогда актуальной.

Для эффективного решения проблем необходимо использовать потенциал менеджмента путём внедрения систем качества и международных стандартов. Ведь система менеджмента качества это средство для достижения определённых результатов на рынке. В современных условиях у конкурентов имеются большие возможности, чтобы изучить новый продукт, ставший лидером продаж, и приблизить качество своей продукции к его уровню. При этом преимущество получит то предприятие, которое сможет предложить потребителям приемлемое качество продукции по более низкой цене. Возможность достижения такого результата во многом зависит от наличия на предприятии системы качества, то есть присутствия главного фактора конкурентной борьбы, символа процветания предприятия. Увеличение ассортимента и масштабов выпуска молочной продукции, повышение её конкурентоспособности на этом сегменте рынка привело к тому, что на сегодняшний день системы менеджмента качества превратились в сложные системы. Связанные с глубоким изучением свойств, характеристик связей, процессов которые не возможны без при-

менения моделирования, анализа и оценки рисков, возникающих на производстве, изучении причин их возникновения, формирования номенклатуры показателей безопасности и качества, применения экспертных оценок в управлении качеством с целью минимизации рисков при производстве. В результате для большинства предприятий внедрение систем качества приведёт к значительному повышению пищевой безопасности, а успешная эволюция развития позволит удовлетворить дополнительные требования связанные с оценкой работы системы и её совершенствованием. Система менеджмента качества имеет положительный как внепроизводственный, так и внутрипроизводственный эффект. Внепроизводственный эффект: доверие потребителей к предприятию, улучшение имиджа предприятия, большая степень доверия финансовых учреждений, реализация требований потребителей на всех процессах предприятия при соблюдении законодательных рамок и соответствующих норм.

Разработка, внедрение и сертификация системы менеджмента качества на соответствие требованиям международных стандартов ISO даёт предприятиям следующие преимущества: улучшение менеджмента предприятия, превращение концепции качества в философию управления, эффективный подбор кадров и воспитание у персонала предприятий более осознанного отношения к обеспечению качества, наличие персонала всех уровней, обученного методам управления качеством, рост производительности труда за счёт снижения непроизводственных затрат, повышение темпов внедрения усовершенствований (например, продукции, технологий производства и пр.), обеспечение качества и безопасности продукции, удержание уже имеющихся потребителей, завоевание доверия новых, выход на зарубежные рынки, снижение издержек и как следствие, уменьшение оптовых и розничных цен, рост объёма продаж, соответственно прибыли, повышение престижа предприятия, снижение предпринимательских рисков, уменьшение количества рекламаций, получение маркетинговых преимуществ, увеличение доли предприятия на рынке. Внедрение системы менеджмента качества на предприятии позволяет сделать прозрачными и управляемыми все процессы деятельности предприятия. Что подтверждается выданным сертификатом соответствия на систему качества, являющимся гарантированным свидетельством того, что предприятие имеет возможность и способно выпускать качественную продукцию. Наличие данного сертификата даёт преимущество перед конкурентами и становится важным инструментом маркетинга, особенно при использовании в рекламных целях.

Разрабатывая СМК для пищевой промышленности в соответствии с требованиями международных стандартов ISO 9001:2000, руководство предприятия должно выработать собственную систему осуществления мониторинга и определения критических значений особо важных параметров, которые будут контролироваться в ходе выполнения технологического процесса. Помимо этого необходимо разработать способы контроля и измерений параметров уже произведенной продовольственной продукции.

Литература:

1. Кривошин Д.А., Муравей Л.А., Роева Н.Н. и др. Экология и безопасность жизнедеятельности. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. - 47 с.
2. Правила проведения сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья. — С-Пб.: Изд-во “Пест-Принт”, 1999. - 18 с.
3. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.3.2.560-96. — М., 1997. - 35 с.

Иерархический гистограммный кластерный алгоритм с выбором размерности пространства спектральных признаков для данных дистанционного зондирования Земли¹ Сокращение размерности данных кластерным алгоритмом

Сидорова Валерия Сергеевна, научный сотрудник
Институт вычислительной математики и математической геофизики
Сибирского отделения Российской академии наук (г. Новосибирск)

Если спектральные данные дистанционного зондирования Земли составляют кластеры в какой-либо области спектра, то представляется возможным применить к данным кластерный анализ. Проведенная глобальная сегментация по результатам кластеризации позволит визуально сопоставить полученные области кластеров с известными наземными наблюдениями. Если часть объектов какого-то кластера известна, то кластерный анализ позволит найти и другие его объекты, более точно отследить границы, позволит также “поиграть” с окраской кластеров и более четко их увидеть. Кроме того, кластерный анализ определяет спектральные признаки кластеров как характеристики наиболее плотной (модальной) части кластера, разброс по каждому спектральному каналу, площадь кластеров и др. Кластеризация тем более актуальна, что многоспектральные данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) имеют огромный объем.

Кластеризация большого объема данных ДЗЗ обычно осуществляется двумя способами: по K центрам (заранее должно быть известно число кластеров K и приближенное распределение данных) и гистограммными. Здесь предлагается гистограммный алгоритм. Многомерная гистограмма рассматривается как плотность вероятности различных векторов. Трудностью гистограммных алгоритмов является большой объем оперативной памяти, который требуется для хранения гистограммы. Но используемый подход Нарендры [1] сохраняет лишь присутствующие на изображении вектора в виде определенным образом упорядоченного списка. Для ускорения построения гистограммы используется система хеширования. Для хранения векторов и гистограммы было предложено использовать два списка: основной и Shell [2], в котором вектора упорядочены определенным образом (по возрастанию компонент, как в словаре). Идея в том, что, если в основном списке хэш номеров место оказывается занято другим вектором, то этот другой вектор переносится в список Shell, а в основной список вносится новый вектор. Чередование списков при построении гистограммы обеспечивает быстроту поиска и экономит память. После просмотра изображения и построения гистограммы, оба списка объединяются.

Быстрый непараметрический алгоритм Нарендры позволяет полностью автоматизировать процесс кластеризации с целью распознавания данных. Он не требует а priori задания числа кластеров и их формы. Детальность кластеризации задается в нем, однако, произвольно. Она в алгоритме Нарендры определяется предварительным отсечением младших битов в каждом байте, соответствующем спектральному направлению. Хотя идея предварительного квантования пространства признаков, получения новых векторов объединением старых, а затем их кластеризации, обеспечивает получение унимодальных кластеров - и в этом ценность подхода Нарендры.

Отсечение каждого бита соответствует уменьшению числа квантовых уровней вдвое по соответствующему направлению. Такое изменение детальности приводило к резким скачкам в результатах кластеризации. Число полученных кластеров менялось на порядки. Также отметим, что как и большинство кластерных алгоритмов, алгоритм Нарендры не определял разделимость полученных кластеров, хотя качество кластеризации оценивается именно по разделимости кластеров [3]. В первоначальном виде алгоритм Нарендры был реализован автором этой статьи на БЭСМ-6 [4], затем перенесен на персональный компьютер [5].

Учитывая сложность сцены, то есть то, что существует вложенность кластеров: большие кластеры могут быть разделены на подкластеры, а также то, что в одной области данных кластеры наиболее разделены при одной детальности данных, а в другой области при другой, был разработан иерархический делимый гистограммный кластерный алгоритм с заданием отделимости кластеров в приложении к данным ДЗЗ [6]. На каждом этапе иерархии использовался гистограммный алгоритм Нарендры [1], который разделяет пространство признаков по унимодальным кластерам. Новый иерархический алгоритм предлагал автоматизировать процесс выбора максимальной детальности, учитывая разделимость кластеров, причем в различных областях данных разной детальности, обеспечивающей заданную отделимость кластеров d .

Для оценки отделимости кластера используется ранее предложенная автором мера [7]. Мера отделимости для отдельного унимодального кластера $m^j(n)$ (1), и мера качества распределения в целом $m(n)$ по $K(n)$ кластерам (2):

¹ Работа выполнена частично при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 16-07-00066) и Программы I.33П фундаментальных исследований Президиума РАН (проект № 0315-2015-0012).

$$m^j(n) = \frac{1}{B^j(n) \times H^j(n)} \sum_{i=1}^{B^j(n)} h_i^j(n), \quad (1)$$

$$m(n) = \frac{1}{K(n)} \sum_{j=1}^{K(n)} m^j(n), \quad (2)$$

где $h_i^j(n)$ значение гистограммы в i -той точке границы кластера j , $B^j(n)$ число точек границы кластера, $H^j(n)$ максимальное значение гистограммы.

Минимумы меры (2) соответствуют лучшим распределениям с наиболее разделенными кластерами в среднем. Всегда $m^j(n) \leq 1$ и $m(n) \leq 1$. Ценность этих мер в том, что они позволяют сравнивать распределения с тесно расположенными унимодальными кластерами, когда на их границах много общих векторов. Эти меры удовлетворяют условиям мер отделимости [3]: значения их убывает с увеличением расстояния между кластерами и ростом компактности кластеров (в смысле близости векторов кластера к модальному вектору). Кроме того, эти меры легко вычисляются, так как сравниваются скалярные значения гистограммы в центре и на границах кластеров. Границы кластеров легко находятся, используя списки соседей векторов, построенных как составная часть алгоритма Нарендры.

Устройство иерархического алгоритма следующее. Начиная с малого числа уровней квантования и постепенно его увеличивая, определяется распределение с наилучшим разделением (используя меру (2)) полученных кластеров. Затем на следующем этапе иерархии процесс повторяется внутри каждого полученного кластера, независимо от того, удовлетворяет ли кластер условию, что его отделимость (1) меньше заданного d ($0 < d < 1$), так как при большей детальности он может разделиться на хорошо разделимые. Начальным значением числа уровней квантования является значение, полученное на предыдущем этапе иерархии для соответствующего кластера плюс один. Однако неудовлетворительные кластеры для дальнейшего деления объединяются в один ложный кластер. Весь иерархический процесс можно прекратить по заданию разных условий: либо числу этапов иерархии, либо из каких-то других физических соображений. Без задания условий он может остановиться, когда в каждом полученном кластере число уровней квантования достигнет заданного (максимально 255). Затем осуществляется автоматический анализ и возврат к тем детальностям, на которых кластеры были разделены по порогу d . Таким образом, осуществляется дифференцированный подход к различным областям данных, имеющих различную природу и различную разделимость кластеров. Более подробно алгоритм описан в [6].

Исследованиями установлено, что для данных ДЗЗ с увеличением детальности существует предельная детальность, выше которой разделимость кластеров становится хуже. Таким образом, задавая предельную отделимость кластеров, избегаем получения лишней дробности и получаем существенно меньше кластеров, чем прямым алгоритмом. Причем кластеры хорошо отделены.

Кроме определения детальности по кластерам, можно также дифференцированно (по кластерам) решить вопрос о сокращении числа измерений пространства спектральных признаков по сравнению с исходным (полученным со спутника). Эти два аспекта (число квантовых уровней и размерность собственного пространства) связаны между собой. Анализируем их связь. Квантование пространства признаков может производиться по разным правилам. Ранее в каждом спектральном направлении число уровней квантования сохранялось одинаковым. Однако, в общем случае, данные вытянуты вдоль какого-то направления, и правило квантования, обеспечивающее наименьшую потерю информации, требует различного подхода в различных направлениях, а именно: квантование должно сохранять ячейку квантования в форме гиперкуба (а не гиперпараллелепипеда). Это условие будет выполнено, если число уровней квантования вдоль каждой оси собственного пространства пропорционально квадратному корню из соответствующего собственного числа. (Собственное число характеризует разброс вдоль оси), а именно:

$$\frac{N_{e1}}{S_{e1}} = \frac{N_{e2}}{S_{e2}} = \dots = \frac{N_{ek}}{S_{ek}}, \quad (3)$$

где $N_{e1}, N_{e2}, \dots, N_{ek}$ числа уровней квантования для соответствующих собственных векторов по k ортонормированным осям, а $S_{e1}, S_{e2}, \dots, S_{ek}$ собственные числа.

То есть, правило (3) задает соотношение между числами уровней квантования по координатным осям. Зададим максимальное число уровней квантования в собственном пространстве равным $N_{em} = 255$, таково обычное число уровней серого для данных дистанционного зондирования по каждому измерению. Тогда, в соответствии с пропорциями (3) может быть найдено число уровней квантования и по другим осям собственного пространства. Для задач кластеризации это число должно быть больше или равно 2, иначе эта компонента одинакова для всех векторов и никакой роли в кластеризации не играет. Таким образом, если отношение $\frac{S_{em}}{S_{ex}} < 2$, то соответствующая ось x может не рассматриваться, и мы

получаем сокращение размерности пространства признаков.

При решении задачи внутри кластера (построении ковариационной матрицы) используется уже построенная ранее гистограмма признаков в виде определенным образом организованного списка. Рассмотрим пример. Анализируется пятиспектральное изображение поверхности Земли со спутника NOAA 17 от 7.04.2003, объем около 4 мегабайт. Спектральные каналы следующие: 1) 0,58-0,68 мкм, 2) 0,725 - 1 мкм, 3) 3, 55 - 3,93 мкм, 4) 10,3-11,3 мкм, 11) 11,5-12,5 мкм. На рис.1 представлено изображение в одном из каналов с показом некоторых пунктов для ориентировки. В нижней части снимка формирование вихря, озера; в верхней в основном — тающие снега, тайга Сибири.

Кластеры с площадью меньше 100 пикселей отнесены в фоновый. На рис.3 карта для семи этапов иерархии, $d=0,12$. Получено 29 кластеров. Все кластеры унимодальные в своей области детальности. Фонового кластера нет. Данные кла-

стеров, соответствующих суши, имеют размерность, равную трем, облака в основном размерность, равную четырем, но полупрозрачные облака требуют пятиспектрального рассмотрения.

Число кластеров оказалось меньше, чем для варианта без сокращения размерности. Время вычислений оказалось в три раза меньше, чем для пятиспектрального варианта и составило несколько минут на одноядерном компьютере РК 1.6 ГГц 512 МБ.

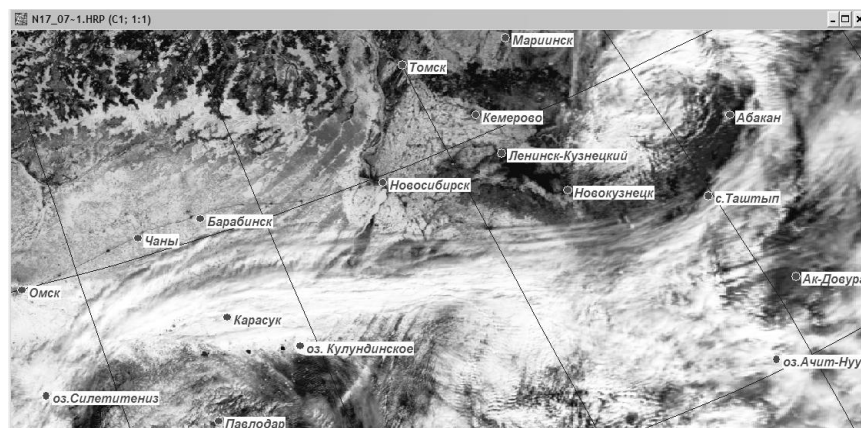


Рис. 1. Исходное изображение в видимой части спектра.



Рис. 2. Кластеризация иерархическим гистограммным алгоритмом с поиском размерности по кластерам; 7 этапов иерархии; задано $d=0,12$; получено 29 кластеров

Другой пример. Здесь размерность была сокращена перед использованием алгоритма кластеризации. На рис. 3 представлено изображение района Улан-Удэ; цель - выделение области загрязнения территории. Это семиспектральное изображение Бурятии со спутника “Landsat-8”. Исходный файл предоставлен сибирским центром ФГПУ НИЦ “ПЛА-НЕТА”. Построение ковариационной матрицы спектральных данных для всего изображения и ее диагонализация методом Якоби [8] показало, что можно рассматривать три измерения без существенной потери информации. Сокращение размерности приводит к экономии компьютерного времени. К преобразованным данным был применен делимый иерархический гистограммный алгоритм кластеризации с порогом отделимости кластера $d = 0,015$. Затем проведена глобальная сегментация, и полученная карта унимодальных кластеров представлена на рис.4.

Кластеры с фиолетовыми и темно-зелеными оттенками соответствуют загрязненным территориям, рассчитаны их площади, координаты, модальные вектора и др. Таким образом, исходный семиспектральный файл объемом около 36 Мбайт был разделен на 54 унимодальных кластера, каждый с отделимостью не хуже $d = 0,015$ за несколько минут на одноядерном компьютере.

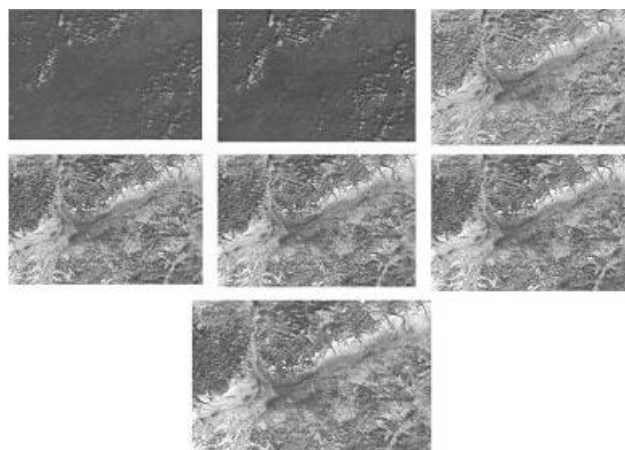


Рис. 3. Семиспектральное изображение со спутника “Landsat-8”, район Улан-Удэ

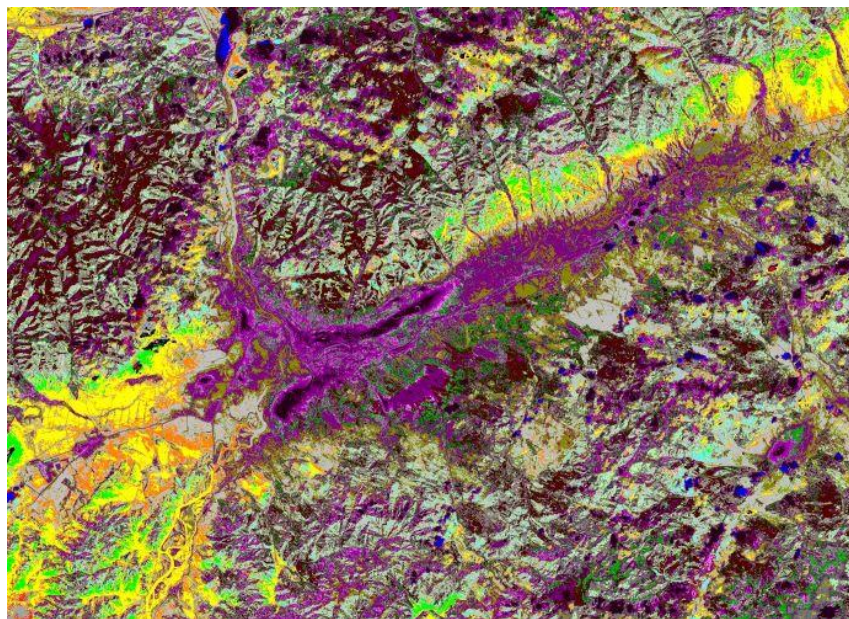


Рис.4. Кластерная карта, полученная делимым иерархическим гистограммным алгоритмом. 15 этапов иерархии. $d = 0,015$. Получено 54 кластера (включая маленькие вплоть до 1 пикселя). Загрязнение: лиловые и темно-зеленые оттенки

Литература:

1. Narendra P.M. and Goldberg M. A non-parametric clustering scheme for LANDSAT // Pattern Recognition. — 1977 — 9 — P. 207 -215.
2. V. S. Sidorova. Separating of the Multivariate Histogram on the Unimodal Clusters. // Proceedings of the Second IASTED International Conference “Automation Control and Information Technology”. — Novosibirsk. — 2005. — P. 267–274.
3. M. Halkidi, Y. Batistakis and M. Vazirgiannis. On clustering validation techniques // Journal of Intelligent Information Systems. 2001, No.17 (2-3), P.107-132.
4. Сидорова В.С. Кластеризация многоспектральных изображений с помощью анализа многомерной гистограммы // Новосибирск. Сб. Математические и технические проблемы обработки изображений. СО АН СССР. — 1986 —. СС. 52-57.
5. Сидорова В.С. Классификация многоспектральных космических изображений поверхности Земли с помощью разделения многомерной гистограммы по унимодальным кластерам // Ж. Вестник КазНУ., сер. географическая. — 2004 —. N 2(19) —. СС. 206-210.
6. V.S. Sidorova. Detecting Clusters of Specified Separability for Multispectral Data on Various Hierarchical Levels // Pattern Recognition and Image Analysis. 2014, — Vol. 24, No. 1. — P. 151-155.
7. Сидорова В.С. Оценка качества классификации многоспектральных изображений гистограммным методом // Автометрия. — 2007. — Том 43. — №1. — СС. 37- 43.
8. Калиткин Н.Н. Численные методы. Москва. “ Наука ”. 1978. С. 512.

Оптимальный структурно-параметрический синтез контуров управления беспилотных летательных аппаратов

Корнилов Валерий Анатольевич, кандидат технических наук, доцент;
Синявская Юлия Адольфовна, кандидат технических наук, доцент
Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)

Представлено описание интегрированного интерактивного программного комплекса «Синтез Рулевых Исполнительных Устройств» («СИРИУС»), предназначенного для решения задачи оптимального структурно-параметрического синтеза контура управления беспилотного летательного аппарата (БПЛА) с электрическим исполнительным устройством (ИУ) в качестве подсистемы. Данная постановка задачи проектирования используется на этапе определения обличковых характеристик подсистем контура управления БПЛА. Оптимальные обличковые параметры модели контура управления используются при дальнейшем проектировании элементов контура управления на более низком иерархическом уровне.

С точки зрения системного подхода и оптимизационного характера задач проектирования, задача оптимального структурно-параметрического синтеза контура управления БПЛА формулируется как: *Определение обличковых характеристик контура управления БПЛА и электрического исполнительного устройства, как его подсистемы, при условии удовлетворения требований к динамическим характеристикам контура управления и при условии минимизации энергетических затрат на управление.*

В качестве глобального энергетического критерия качества используется экстремальная оценка в виде минимального значения максимальной мощности, затрачиваемой исполнительным устройством на управление БПЛА, в форме $\min N_{\max}(F)$ [1, с. 77] где

- $N_{\max}$ - максимальная полезная мощность ИУ;
- F - жесткость механической характеристики ИУ.

Требования к динамическим характеристикам контура управления БПЛА рассматриваются в качестве функциональных ограничений.

Преимуществом представления критерия в виде зависимости максимальной полезной мощности привода $N_{\max}$ от жесткости механической характеристики привода F является возможность объединения на плоскости $N_{\max}(F)$ произвольного набора указанных зависимостей, каждая из которых представляет решение задачи оптимизации $\min N_{\max}(F)$ для конкретного закона движения объекта управления $\delta(t)$ и конкретного вектора параметров объекта управления $\bar{p}_n(t)$. Объединение зависимостей $N_{\max}(F)$ для произвольного набора законов движения объекта управления $\delta_i(t), i = \overline{1, n}$ позволяет определить такой набор параметров ИУ, при которых ИУ будет в состоянии выполнить все заданные законы движения объекта управления при различных векторах параметров объекта управления $\bar{p}_n(t)$. При этом вектора параметров объекта управления $\bar{p}_n(t)$ могут быть как стационарными, так и нестационарными, и могут содержать нелинейные элементы. Оптимальная зависимость $N_{\max}(F)$ в дальнейшем рассматривается в качестве функционального ограничения при проектировании энергетического канала ИУ.

Интегрированный интерактивный программный комплекс «СИРИУС» реализует методику системного проектирования ИУ в контуре управления БПЛА, представленную в работе [2], основанную на применении метода иерархической оптимизации в виде многоуровневого итерационного процесса.

В качестве примера работы системы «СИРИУС» приводится решение задачи структурно-параметрического синтеза контура стабилизации (автопилота по каналу тангажа) БПЛА с рулевым электроприводом в качестве подсистемы.

В общем виде схема автопилота по каналу тангажа может быть представлена в виде схемы, изображенной на рис.1.

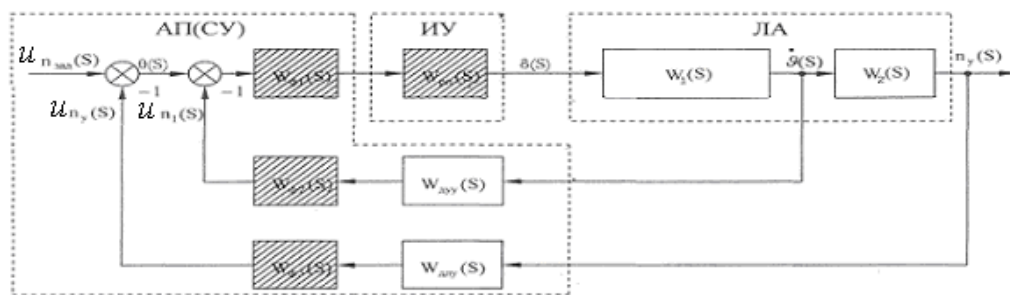


Рис. 1. Обобщенная схема автопилота БПЛА по каналу тангажа

На рис. 1 заштрихованные блоки представляют неизвестные элементы с точки зрения структуры и параметров, белые блоки являются известными элементами. На данной схеме неизвестными элементами являются элементы системы управления и исполнительного устройства. Известными элементами модели автопилота являются модель летательного аппарата (ЛА) и модели датчика угловых ускорений (ДУУ) и датчика линейных ускорений (ДЛУ). Передаточные функции и параметры линеаризованных моделей ЛА, ДУУ и ДЛУ известны.

Требования к динамическим характеристикам автопилота заданы максимально допустимым уровнем перегрузки $\bar{n}_3(t)$ и динамикой процесса выхода летательного аппарата на этот уровень (рис. 2).

На рис. 2 используются следующие обозначения:

$$\bar{n}_3(t) = \{n_{31}(t), \dots, n_{3m}(t)\},$$

$$\bar{t}_1 = \{t_{11}, \dots, t_{1m}\},$$

$$\bar{\sigma}_3 = \{\sigma_{31}, \dots, \sigma_{3m}\},$$

$$n_i(t_{1i}) \geq n_{3i}, i = \overline{1, m},$$

$$\sigma_i \leq \sigma_{3i}, i = \overline{1, m},$$

где:

- $\bar{n}_3(t)$ - вектор командных сигналов по перегрузке;
- $\bar{t}_1$ - вектор времени первого «выхода» переходного процесса перегрузки на заданное значение (быстродействие);
- $\bar{\sigma}_3$ - вектор заданных граничных значений перегрузки;

• m — размерность вектора командных сигналов по перегрузке (количество заданных законов перегрузки — количество режимов функционирования автопилота).

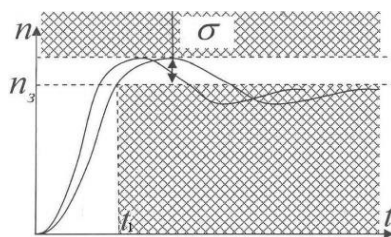


Рис. 2. Переходный процесс перегрузки

Для заданных режимов функционирования автопилота заданы параметры ЛА, ДУУ и ДЛУ.

Необходимо определить структуру модели автопилота и его параметры при условии выполнения требований к динамическим характеристикам перегрузки (рис. 2) и при условии минимизации максимальной мощности $\min N_{\max}(F)$, затрачиваемой рулевым приводом на выполнение заданных законов движения выходного вала привода.

Согласно методике, представленной в работе [2], для каждого режима функционирования автопилота определяются:

- структура модели автопилота;
- вектор оптимальных параметров автопилота $\bar{p}_{АП}(t)$ и вектор оптимальных параметров эквивалентной модели рулевого привода $\bar{p}_{РП}(t)$;

• значение глобального критерия качества — минимальное значение максимальной мощности

$N_{\max}^*(F^*) = \min N_{\max}(F)$:

- оптимальная зависимость $N_{\max}^*(F)$.

Фиксация значений оптимальных параметров $\bar{p}_{РП}(t)$ для режима с максимальным значением критерия $N_{\max}^*(F^*) = \min N_{\max}(F)$ позволяет решить задачу уточнения оптимальных параметров $\bar{p}_{АП}(t)$ для остальных режимов при фиксированном векторе параметров $\bar{p}_{АП}(t)$.

Объединяя полученные уточненные зависимости $N_{\max}^*(F)$, определяется значение критерия качества $N_{\max}^*(F^*) = \min N_{\max}(F)$ и соответствующая ему оптимальная результирующая зависимость $N_{\max}^*(F)$, соответствующая всем заданным режимам функционирования автопилота (рис.3).

На рис. 3 оптимальная результирующая зависимость $N_{\max}^*(F)$ состоит из двух участков I и II, принадлежащих двум различным зависимостям $N_{\max}(F)$, соответствующим двум режимам функционирования автопилота. Минимальное значение максимальной мощности $N_{\max}^*$ и соответствующее значение F^* характеризуют значение глобального критерия качества $\min N_{\max}(F)$.

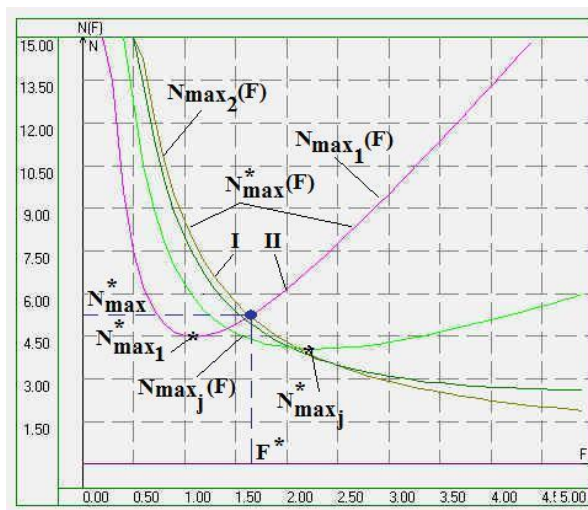


Рис. 3 Оптимальная результирующая зависимость $N_{\max}^*(F)$

Программный комплекс «СИРИУС» также может применяться при решении задачи оптимального синтеза стохастической модели автопилота при стохастическом критерии оптимальности и при представлении входных сигналов $\bar{n}_3(t)$ в виде нестационарных случайных процессов.

Интегрированный интерактивный программный комплекс «СИРИУС» представляет собой иерархический про-

граммный комплекс, состоящий из взаимосвязанных программ, каждая из которых реализует определенную часть общего алгоритма проектирования и может использоваться в качестве независимого программного обеспечения при решении ряда частных задач [3].

Литература:

1. Корнилов В.А. Основы автоматики и привода летательных аппаратов, Учебное пособие — М., изд-во МАИ, 1991- 84 стр.
2. Синявская Ю.А., Корнилов В.А. Иерархическая оптимизация в задачах проектирования систем автоматического управления - электронный журнал «Труды МАИ», выпуск N 44 от 4 мая 2011 года.
3. Синявская Ю.А. Программа «Оптимизация энергетических характеристик исполнительных устройств авиационной автоматики», зарегистрирована в Федеральном органе исполнительной власти по интеллектуальной собственности от имени МАИ (Свидетельство N 2012614659 от 24.05.2012 г.).

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Основные направления борьбы с потерями зерна при хранении

Агапкин Александр Матвеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
РЭУ им. Г.В. Плеханова (г. Москва)

Аннотация. Показано, что масса зерна при хранении может меняться в результате процессов естественной убыли, а также сорбции и десорбции. Потери сверх норм естественной убыли связаны с нарушением технологии хранения и порчей продукта. Даны рекомендации по сохранению качества зерна в современных условиях

Ключевые слова. Зерно, потери, зерновая масса, равновесная влажность, критическая влажность, микрофлора, самосогревание, сорбция, десорбция.

Борьба с потерями продовольственных товаров имеет важное значение во всей производственной технологической цепочке от поля до прилавка магазина. По данным Международной организации по продовольствию и сельскому хозяйству (ФАО при ООН) в процессе хранения теряется и не доходит до потребителя 10-20% зерномучных и до 30 % плодовоовощных товаров. Согласно научно обоснованным нормам списания, при хранении сыпучих неупакованных продуктов, таких как зерно, мука, крупа, между продуктом и окружающим воздухом происходит постоянный влагообмен (влагоперенос), т. е. сорбция или десорбция. Интенсивность процессов сорбции и десорбции зависит от состояния продукта, с одной стороны, и параметров омывающего продукт воздуха (главным образом, температуры и влажности), с другой. Сорбция, или увлажнение, протекает в том случае, если давление водяных паров над продуктом выше, чем в микро- и макрокапиллярах самого продукта. Десорбция, или подсыхание, имеет место, когда давление водяных паров в продукте выше, чем в окружающем воздухе. Если давление паров выравнивается, то наступает так называемое состояние равновесной влажности, т. е. динамическое равновесие, при котором число молекул воды, покинувших продукт, равно числу молекул, попавших в него. Равновесная влажность основных зерновых культур колеблется в пределах 12-25% и устанавливается за 10-30 суток хранения. Равновесная влажность зависит от химического состава, в частности, от соотношения белков и жиров в продукте. Чем больше белков, тем выше равновесная влажность, а чем больше жиров, тем равновесная влажность ниже. С понижением температуры равновесная влажность уменьшается и может снизиться до 1,4%. В связи с этим учёт изменений массы продуктов при товародвижении предусматривает, что хранение сухого зерна, привезённого из сухих южных районов, сопровождается увеличением массы, и наоборот, зерно подсыхает, находясь в сухой атмосфере. Учёт потерь при хранении начинают с контроля влажности продукта в начале и конце хранения. Принимают также во внимание сезонные колебания влажности воздуха и отсутствие снижения качества продукции [24].

Равновесная влажность зерна тесно связана с такими понятиями как явление сорбционного гистерезиса, критическая влажность и термовлагопроводность.

Явление сорбционного гистерезиса имеет не только теоретическое, но и практическое значение, поскольку партии одного и того же зерна находясь при одной и той же влаж-

ности воздуха могут иметь разную равновесную влажность. Это связано с влиянием способа, которым было достигнуто равновесие (сорбция или десорбция). Равновесная влажность зерна, полученная увлажнением (сорбцией) меньше чем после сушки или десорбции. Разница может составлять 1,2 -1,4 %.

В практике работы с зерном важно учитывать значение критической влажности. Критическая влажность это уровень влажности, при котором в зерне появляется свободная или капельно-жидкая влага, которая способствует резкому увеличению биохимических и микробиологических процессов. Критическая влажность также как и равновесная влажность зависит от химического состава зерна. Так уровень критической влажности зерна масличных культур составляет 8-10%, бобовых 16-18%, зерновых злаковых культур около 15%. Хранить зерно рекомендуется на 1-2% ниже уровня критической влажности. Разные компоненты зерновой массы обладают и разной сорбционной емкостью. Самой высокой гигроскопичностью характеризуются сорная и зерновая примеси, в том числе органическая примесь, семена сорняков, щуплые, мелкие и битые зерна. Влага в отдельно взятом зерне также распределяется неравномерно. При прочих равных условиях самыми влажными становятся зародыш, оболочки и клетки алейронового слоя, а самой сухой остается основная часть зерна, эндосперм.

Процессы сорбции и десорбции зерновой массы и отдельной зерновки также протекают по-разному. Так при хранении зерновой насыпи в складе влагообмен между зерном и омывающим его атмосферным воздухом охватывает только верхний слой, около 4-6 см. Состояние остальной массы зерна остается прежней. Влажность же созревшего зерна в колосе в полевых условиях и влажность отдельных зерен поверхности насыпи может сильно меняться даже в течение суток. Процессы влагообмена также ускоряются и в зерновой насыпи при конвективном движении воздуха межзернового пространства. Такое явление называют термовлагопроводностью. Термовлагопроводность это перемещение влаги вместе с потоком тепла при перепаде (градиенте) температур между слоями насыпи или стенами хранилища. В результате холодные участки насыпи становятся более влажными из-за притока сюда влаги в виде пара и образования водяного конденсата, что увеличивает риск самосогревания и плесневения. Отрицательная сторона термовлагопроводности имеет место даже в сухом зерне стандартной влажности. Поэто-

му, в практике работы с зерном это обязательно учитывают. Так для отражения тепла солнечной радиации снаружи стены зерно и семенохранилищ белят или красят в белый цвет. Мешки с зерном размещают на специальные деревянные поддоны, которые обеспечивают воздушную изоляцию продукта от пола. Между стенами и потолком также оставляют воздушные промежутки. Полы хранилищ, как правило, асфальтируют, бетонные плиты и бетонирование не применяют, поскольку бетон притягивает холод.

Нормы списания учитывают нормируемую, или естественную убыль, которая складывается из процессов дыхания и распыла. Эти нормы применяют в том случае, если имеет место недостача и приняты во внимание изменения массы вследствие изменения влажности продукта. Дыхание приводит к уменьшению количества сухих веществ в результате образования углекислого газа и воды. Распыл - это потеря пылевидных частиц продукта при погрузо-разгрузочных операциях (например, при трении зерна о зерно и трении зерна о механические части машин). По существующим нормам на дыхание и распыл можно списать, в зависимости от способа хранения, 0,08-0,1% от массы зерна за год. Фактические же потери, как указывалось выше, в 100-200 раз превышают научно обоснованные нормы.

Потери, которые выходят за рамки естественной убыли и связаны с нарушением технологии хранения, называют ненормируемыми или актируемыми потерями. При наличии актируемых потерь на предприятии составляется документ или акт, в котором указываются причины потерь и перечисляются виновные лица. Акт готовит специальная комиссия в составе не менее 5-6 человек. В комиссию обязательно включают товароведов, начальника предприятия, бухгалтера, материально ответственное лицо, представителя страховой компании, юриста и других заинтересованных лиц.

Анализ причин актируемых потерь зерномучных продуктов показывает, что основной урон наносят мышевидные грызуны и птицы, а также вредители хлебных запасов из класса насекомых (амбарный и рисовый долгоносики, малый и большой мучной хрущак, зерновой точилицик, зерновые моли) и паукообразных (клещи). Нарушение технологии хранения приводит к потерям от самосогревания и плесневения и просыпям при транспортировании.

Важно полностью исключить все предпосылки, которые могут привести к самосогреванию и плесневению, такие как закладка на хранение сырого зерна с влажностью выше критического уровня, термовлагодисперсионность, наличие вредителей хлебных запасов, а также большое содержание примесей в зерне. Самосогревание это процесс самопроизвольного увеличения температуры в зерне в следствии биохимической и микробиологической активности компонентов зерновой массы. Процесс самосогревания имеет свои особенности. Так в свежесобранном сыром зерне всего за несколько часов хранения температура может достигнуть 40-50 градусов, в то время как в сухом зерне

самосогревание может растягиваться на годы. В любом случае об активной фазе самосогревания можно говорить только тогда когда температура в продукте достигает +25 градусов. Эта температура считается критической, поскольку приводит к быстрому развитию плесневых грибов, которые продуцируют тепло в большом количестве. Накопление тепла в зерне зависит от ее скважистости (доля межзернового пространства в процентах от общего объема зерновой массы) и может достигать +50 - (+60) градусов. В результате зерно полностью теряет свои потребительские качества, превращается в темный монолит с неприятным запахом и ядовитыми свойствами, которое требует специальной утилизации [2,5].

Регистрируются также потери, связанные с форс-мажорными обстоятельствами (пожары, ураганы, техногенные аварии, наводнения и пр.)

Современные способы снижения потерь зерномучных продуктов при хранении основаны на принципах экологического товароведения, которое исключает использование радиационной дезинсекции, отравленных приманок, фумигантов и других ядохимикатов. Предпочтение отдается профилактическим или предупредительным мерам и регулярным санитарным мероприятиям [1]. Важным приемом борьбы с потерями от мышевидных грызунов является строительство и использование крысонепроницаемых зерно- и семенохранилищ, которые оборудованы специальными материалами, сетками, решётками. Рекомендуется также использовать репелленты природного происхождения, ультразвуковые установки, естественных врагов из мира животных и микробов-возбудителей некоторых инфекционных заболеваний. Современные экологические способы борьбы с вредителями хлебных запасов основаны на особенностях их биологии и предусматривают применение ядохимикатов только в крайнем случае [3]. Так, простое просушивание зерна до влажности ниже 15-16% приводит к полному обезвоживанию и гибели амбарных клещей. Активное вентилирование зерна горячим (50-55°C) или холодным (-10 -15°C) воздухом в течение нескольких часов убивает долгоносиков и других насекомых, поскольку оптимальная температура их жизнедеятельности составляет 28-30°C.

Свежесобранное зерно должно пройти период послеуборочного дозревания, которое приводит к улучшению его технологических и посевных качеств. Этот период составляет 1-2 месяца и зависит от температурного режима (+15-(+20) градусов). Для посева озимых культур в оптимальные сроки создают специальные переходящие фонды, где хранят стандартный посевной материал от 3 до 5 лет.

Таким образом, на современном этапе развития технологии хранения созданы предпосылки для снижения потерь зерномучных товаров без применения ядохимикатов, которые основаны на принципах экологического товароведения. Затраты на использование более дорогих экологических мероприятий по сохранению и повышению качества продукции окупаются спросом современного покупателя на экологически чистые продукты.

Литература:

1. Елисеев М.Н., Агапкин А.М., Горожанин П.П. Некоторые вопросы современного экологического товароведения продовольственных товаров. В кн.: Международные тенденции развития товароведения и подготовки бакалавров. — М.: ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2012, с. 78.
2. Трисвятский Л.А. Хранение зерна. - М.: Агропромиздат, 1986.
3. Валова (Копылова) В. Д. Основы экологии. - М.: Дашков и К^о, 2002.
4. Личко Н.М., Елисеева Л.Г., Агапкин А.М. К 100-летию со дня рождения профессора Л.Н. Трисвятского. Товаровед

продовольственных товаров. 2012. №5. С.42-49

5. Агапкин А.М. Исследование свежесобранной зерновой массы с целью совершенствования послеуборочной обработки семян в условиях Нечерноземной зоны РСФСР. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Московская ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева. Москва, 1983

6. Агапкин А.М. Совершенствование методов ОЦЕНКИ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ КАЧЕСТВ зерна МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ. Наука и современность. Сборник научных работ XIII Международной научной конференции Евразийского Научного Объединения. М, 2016.- 38-39 с.

Изучение особенностей семенного размножения *Allium nutans* L.

Муллагулов Рагиз Юмагилдеевич, кандидат биологических наук, доцент
Национальный парк «Башкирия» (Мелеузовский район, с. Нугуш)

Муллагулова Эльвира Рафиковна, кандидат биологических наук
Институт региональных исследований Республики Башкортостан (г. Сибай)

*Приведены результаты изучения биологии семенного размножения редкого вида *Allium nutans* L. в целях разработки методики восстановления малочисленных популяций*

Ключевые слова: лук поникающий, семенное размножение, восстановление малочисленных популяций.

Лук поникающий (*Allium nutans* L.) — многолетнее травянистое растение из семейства Луковые (*Alliaceae*). Редкий вид, внесен в Красные книги Республики Башкортостан и Курганской области.

Распространен лесостепной и степной зоне Западной Сибири (Тюменская область, Курганская область, Омская область, Новосибирская область, Кемеровская область, Алтайский край, Республика Алтай, Хакасия, Красноярский край, Тува) и прилегающих районов Северного Казахстана, в лесостепной зоне Челябинской области [2, с.388]. Южном Урале [1, с.62].

Произрастает в степях, на луговых и каменистых склонах, в сосновых остепненных борах и лугах, на лесных полянах. Размножение семенное и вегетативное. Лимитирующими факторами являются слабая экологическая пластичность и низкая конкурентоспособность вида, распашка степей, перевыпас и массовый сбор местным населением в качестве пищевого растения [1, с. 62]. В то же время вид характеризуется значительной устойчивостью к антропогенным воздействиям [3, с.11].

На территории Республики Башкортостан вид нигде не охраняется, встречается в Башкирском Зауралье и на Южном Урале (Абзелиловский район, в восточных предго-

рках хребтов Крыкты и Ирендык, гора Куркак) [1, с. 62]. За пределами Республики Башкортостан вид охраняется в заповедниках Керженский, Катунский, Алтайский, Хинганский, Сихотэ-Алинский. На Южном Урале охраняется на территории памятников природы Челябинской области - «Карагайский бор», «Уйский бор», «Джабык-Карагайский бор».

В Республике Башкортостан с 2003 года ведутся планомерные мероприятия по искусственному увеличению численности популяций редких видов в природных условиях [3, с.11]. С целью разработки методики восстановления численности популяции лука поникающего в естественных условиях были исследованы параметры репродуктивной биологии вида на примере одной из немногочисленных местообитаний на Южном Урале. Выбранная популяция вида находится на территории Баймакского района (окрестности д. Туркменево) на юго-западном склоне холма в составе растительных сообществ, отнесенных в класс *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. 1943, порядок *Festucetalia valesiacae* Br.-Bl. et Tx. ex Br.-Bl. 1949, союз *Festucion valesiacae* Klika 1931 - сообщества настоящих и луговых степей [4, с.47].

Таблица 1. Данные репродуктивной биологии лука поникающего

Количество растений, шт.	Общее количество семян, шт.	Всхожесть, %	С, %	Энергия прорастания, %	С, %
30	2740	95,77 ± 4,86	5,07	53,55 ± 14,03	26,20

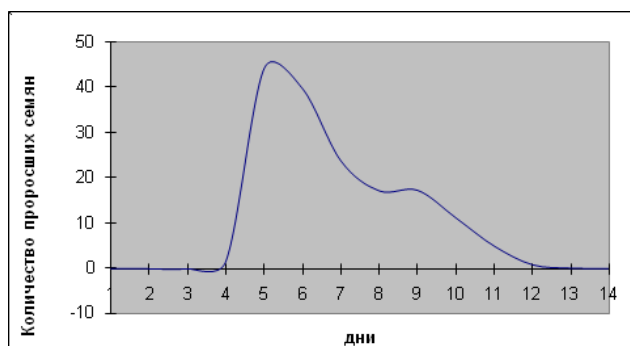


Рис.1. График прорастания семян

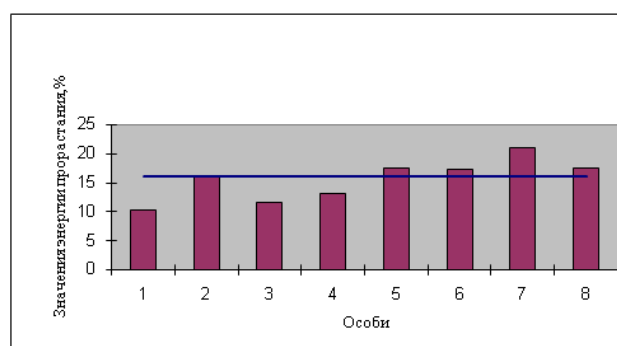


Рис.2. Значения энергии прорастания семян

В лаборатории экологии и рационального природопользования Института региональных исследований РБ была изучена семенная продуктивность вида и всхожесть семян, собранных в естественном местообитании (табл.1). Исследование проведено по общепринятой методике определения всхожести и энергии прорастания семян. Эксперимент был заложен после 6 месяцев хранения семян. Установлено, что массовое прорастание семян приходится на 5-6 дни, с постепенным снижением на 12 — 13 дни (рис.1). Средние показатели всхожести семян составили $95,77 \pm 4,86 \%$, энергии прорастания - $53,55 \pm 14,03 \%$.

Литература:

1. Красная книга Республики Башкортостан. Т.1. Редкие и исчезающие виды сосудистых растений / Авторы - сост. Е.В. Кучеров, А.А. Мулдашев, А.Х. Галеева. — Уфа: Китап, 2001. - 280 с.
2. Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург — Миасс: «Геотур», 2005. — 537 с.
3. Мулдашев А.А., Галеева А.Х., Маслова Н.В., Миркин Б.М. Красная книга Республики Башкортостан: опыт формирования списка редких видов растений. // Вестник Академии наук РБ. — Уфа, 2008. Том 13, №3. - С.5-13.
4. Ямалов С.М., Мартыненко В.Б., Абрамова Л.М., Голуб В.Б., Баишева Э.З., Баянов А.В. протомус растительных сообществ Республики Башкортостан. — Уфа: АН РБ, Гилем, 2012. - 100 с.

УДК 577.152.3

Нитратно-нитритный фон существования современного человека и продолжительность жизни

Реутов Валентин Палладиевич, доктор биологических наук
Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН

Нитратно-нитритный фон существования современного человека может действовать, как химический (нитрозативный) стресс. Этот стресс в совокупности с «кислородным» (оксидативным) стрессом способен породить образование пероксинитритов, диоксида азота (NO₂) и ОН-радикалов. Последние чрезвычайно активные соединения способны оказывать повреждающее действие практически на все биохимические, низко- и высокомолекулярные соединения, в том числе на белки, ненасыщенные жирные кислоты, входящие в состав липидов мембран, гуаниновые основания ДНК. Другими словами, воздействие нитратно-нитритного фона и веществ, порождаемых им, может явиться той общей повреждающей компонентой, которая сопровождает и модулирует течение практически всех известных заболеваний и приводит к сокращению средней продолжительности жизни. Одними из мишеней и «свидетелей» протекания этих процессов являются тирозиновые остатки белков, которые подвергаются свободнорадикальному нитрованию с образованием нитротирозина. В настоящее время нитротирозин обнаруживают при развитии большинства известных заболеваний, которые сопровождаются гипоксией/ишемией, отеками и воспалительными процессами. В работе развиваются представления, о фундаментальной роли циклической структурно-функциональной организации живых организмов, включая свободнорадикальные процессы. По мнению автора работы, механизм антирадикальной защиты клеток и организма в целом, прежде всего, заложен в самой циклической организации тех метаболических процессов, которые сопряжены с образованием свободных радикалов. Нарушение этого циклического механизма может явиться одной из причин развития многих заболеваний, в основе которых лежит активация свободнорадикальных процессов, которые приводят к сокращению продолжительности жизни.

Ключевые слова: продолжительность жизни в России и в мире, влияние нитратов и нитритов на продолжительность жизни, оксид азота (NO), циклы оксида азота и супероксидного анион-радикала, принцип циклическости в биологии и медицине.

Введение. Любая крупная теоретическая проблема должна находить практическое воплощение, а прикладные исследования — подвергаться анализу, теоретическому обоснованию, вплоть до построения обобщающих концепций, теорий и формулировки новых принципов. В соответствии с этими принципами и установками нами были проведены исследования, основные результаты, их анализ и обобщение, в краткой форме представлены ниже. Более подробно их можно найти в литературе [1-4, 10, 11, 15, 17, 18-20, 22-43, 45-88, 90-115, 117, 119, 120-122, 124-131, 133-151].

Практическое воплощение. Современный человек живет в условиях постоянно воздействия на его организм

Выявлена относительно высокая вариабельность энергии прорастания семян разных растений вида при довольно высокой всхожести семян почти всех изученных экземпляров. На рис.2 приведены значения параметра для семян, собранных с 8 растений, сплошной линией отмечено среднее значение параметра.

Полученные данные по репродуктивной биологии будут использованы при проведении специальных мероприятий по восстановлению численности малочисленных популяций вида в регионе.

нитратов и нитритов, которые способны превращаться в NO и тем самым влиять на системы внутри- и межклеточной сигнализации [1, 6, 7, 10, 11, 76, 85, 116, 118, 132]. В некоторых случаях NO, продуцируемый из нитритов, поступающих в организм вместе с водой, пищей и лекарственными соединениями, может превосходить (на порядок и выше) концентрации всех известных газотрансмиттеров, участвующих во внутри- и межклеточной сигнализации [52, 83].

Изучая механизмы токсического действия нитратов и нитритов на организм человека и животных, мы обратили внимание на изменение средней продолжительности жизни

ни в развитых странах в период с 1945 по 1975 гг. Оказалось, что к 1960 г. практически во всех развитых странах мира, средняя продолжительность жизни неуклонно росла, за исключением СССР. Более того, Япония, пережившая в 1945 г. 2 атомных взрыва в Хиросиме и Нагасаки, стала после 1960 г. активно восстанавливаться и средняя продолжительность жизни в этой стране медленно, но уверенно увеличивалась. Возник вопрос: какие факторы в СССР могли бы так отрицательно действовать на изменение средней продолжительности жизни, которые по силе воздействия способны были превзойти (через 15 лет) последствия атомных взрывов в Японии?

В период с 1930 по 1960 гг. производство азотных удобрений в СССР выросло в 1500 раз. Выросло также и количество азотных удобрений, вносимых в почву. Не могли ли азотные удобрения и экзогенные нитраты и нитриты оказать столь мощное воздействие на организм человека и животных, которое так повлияло на среднюю продолжительность жизни в СССР? Институтом высшей нервной деятельности и нейрофизиологии АН СССР была проведена работа по изучению воздействия нитритов на организм млекопитающих, которая была зарегистрирована Государственным Комитетом по делам открытий и изобретений СССР как научное открытие за №148. В дальнейшем были предложены меры, снижающие активность нитритредуктазных систем и степень воздействия азотных удобрений на организм человека и животных. Эти исследования и практические рекомендации были отмечены в Академии наук СССР (Отчет академика-секретаря отделения физиологии П.Г. Костюка), как одно из наиболее важных достижений в области физиологии за 20-летний период (1963-1983 гг.), имеющих прикладное значение [21]. Эти исследования были также отмечены одной серебряной и тремя бронзовыми медалями ВДНХ СССР (1983). Такая оценка была дана потому, что предложенные меры по регуляции содержания одного из важнейших газовых транмиттеров (NO) и продуктов его превращения, о которых в то время говорили, как о загрязнителях, позволили повысить среднюю продолжительность жизни в СССР на 3-5 лет. В дальнейшем оказалось, что за 50-летний период (1960-2010 гг.) этот эффект повышения средней продолжительности жизни в СССР был единственным. Действовал он на протяжении 10 лет выполнения Программы снижения поступления нитратов и нитритов в организм человека (1980-1990 гг.) с латентным периодом в первые 3 года. При численности населения в СССР в те годы 220 млн. чел. полученный эффект давал достаточно весомый результат полезного действия, в том числе и экономический. После прерывания этой программы в период с 1992 по 2012 гг. несмотря на успехи и достижения в кардиологии и онкологии, произошло удвоение числа случаев сердечно-сосудистых и онкозаболеваний. Эти данные свидетельствуют о том, что нитратно-нитритный фон существования современного человека способен в существенной степени модифицировать сигнальные системы, метаболизм клеток и организма в целом и оказывать свое влияние на социально значимые заболевания, влияющие на качество и среднюю продолжительность жизни.

Теоретическое обоснование. Токсическое действие при нитратно-нитритных интоксикациях осуществляется на всех структурно-функциональных уровнях: на уровне отдельных молекул и макромолекул, субклеточных структур, клеток, тканей, органов и организма в целом [1-3, 8, 14-20, 42, 44, 80, 82, 83]. Подобные изменения и нарушения в

живом организме можно также наблюдать при многочисленных заболеваниях, включая сердечно-сосудистые, онкологические, аутоиммунные, гипоксические/ишемические, воспалительные заболевания, развитие нервно-дистрофического процесса и многие другие патологические процессы. Одной из существенных причин наличия общей составляющей этих патологических процессов является нарушение циклических регуляторных процессов с участием активных форм азота и кислорода, в ходе которых происходит образование высокорекреационного и весьма токсичного соединения — диоксида азота (NO₂) [87].

Согласно развиваемым представлениям образование NO₂ в живых организмах происходит тогда, когда нарушаются циклы оксида азота и супероксидного анион-радикала и оксид азота (NO) получает возможность для непосредственного взаимодействия с кислородом (O₂) или супероксидным анион-радикалом (O₂⁻), минуя ферментативные и неферментативные системы антиоксидантной защиты [62-65, 75-77, 87]. На основании полученных экспериментальных данных впервые была сформулирована концепция цикла оксида азота, а затем и концепция цикла супероксидного анион-радикала в организме млекопитающих [45-48, 62-65], которым в настоящее время посвящены от сотен тысяч до 10 млн. сайтов. В дальнейшем также была сформулирована новая концепция, суть которой сводится к тому, что механизм антирадикальной защиты клеток и организма в целом, прежде всего, заложен в самой циклической организации тех метаболических процессов, которые сопряжены с образованием свободных радикалов [87]. Более подробно указанные выше концепции и принцип цикличности рассмотрены ниже.

Концепции циклов оксида азота, супероксидного анион-радикала и антирадикальной защиты клеток

Токсическое действие нитраты и нитриты могут осуществлять после превращения их в свободно-радикальные продукты — NO и NO₂ [51, 52, 56-58]. В ходе изучения механизмов восстановления нитритов в оксид азота было обнаружено, что гемсодержащие белки (Hb, Mb, цит a+a₃ и цит P-450), находящиеся в дезокси-форме, могут восстанавливать ионы NO₂⁻ в NO [51, 56-58, 62-64]. Кислород, связанный с гемсодержащими белками, ингибирует нитритредуктазную активность указанных выше гемсодержащих белков [58]. Ионы NO₂⁻ могут также восстанавливаться в NO при кислых значениях pH среды инкубации. В дальнейшем эти механизмы были подтверждены в работах американских исследователей [123, 152]. К тому моменту, когда стало известно, что NO образуется из L-аргинина: L-аргинин → NO → NO₂/NO₃⁻ возник новый вопрос: как можно объединить NO-синтазные и нитритредуктазные пути синтеза NO [45, 62, 63].

Цикл оксида азота. Для того чтобы объединить механизмы синтеза NO с участием NO-синтазных и нитритредуктазных систем нами была предложена концепция цикла оксида азота [45-48, 62-65, 75-77]. Суть этой концепции сводится к тому, что ионы NO₂⁻, образующиеся из L-аргинина могут вновь при участии нитритредуктазных систем, включающих в себя Hb, Mb, цит a+a₃ и цит P-450, могут замыкать цепочку L-аргинин → NO → NO₂/NO₃⁻ в цикл. Кислород, связываясь с гемом, ингибирует нитритредуктазную активность этих белков. Таким образом, при различных заболеваниях, протекающих на фоне ишемии/гипоксии, когда в организме гемсодержащие белки находятся преимущественно в дезокси-форме, будет акти-

вироваться нитритредуктазная компонента *цикла оксида азота* [45-48, 62-65, 143]. Активация цикла оксида азота может происходить на фоне инфекционных и воспалительных процессов, когда активируются клетки иммунной защиты [44], способные в высоких концентрациях продуцировать NO и супероксид, а также при поступлении в организм с водой, пищей или лекарственными соединениями нитратов и нитритов [1].

Цикл супероксидного анион-радикала. Дальнейший анализ данных литературы и результатов собственных исследований позволил выдвинуть гипотезу о том, что кроме цикла оксида азота должен существовать и цикл супероксидного анион-радикала [47]. В пользу того, что такой цикл должен существовать свидетельствовали осцилляции в концентрациях активных форм кислорода в биологических системах, получаемые рядом авторов. Поскольку за всеми *циклическими процессами* всегда стоят *периодические колебания*, можно было ожидать, что ранее рассматривавшиеся продукты реакций, связанные с нейтральной молекулой O_2 и ее активными формами — супероксидом, пероксидом, а также ферментами активации молекулярного кислорода (Fe^{2+} и Cu^{2+} -содержащими белками), супероксиддисмутазой и каталазой могут быть замкнуты в цикл. Проведенный анализ многочисленных данных литературы позволил нам предложить схему циклической организации активных форм кислорода, которую мы назвали циклом супероксидного анион-радикала [47].

Концепция антирадикальной защиты клеток. На основании анализа результатов собственных исследований и данных литературы сформулирована новая концепция, суть которой сводится к тому, что *механизм антирадикальной защиты клеток и организма в целом, прежде всего, заложен в самой циклической организации тех метаболических процессов, которые сопряжены с образованием свободных радикалов*. Нарушение этого циклического механизма может явиться одной из причин развития многих заболеваний, в основе которых лежит активация свободнорадикальных процессов [87, 54, 55, 75-77]. Согласно нашим представлениям, концепции цикла NO и супероксида позволяют понять, каким образом в системе высокореакционных соединений реализуются механизмы отрицательной обратной связи, обеспечивающие эффективную регуляцию содержания супероксида и NO, а также продуктов их метаболизма.

Действительно, благодаря наличию циклической связи между отдельными метаболитами, повышение концентрации продуктов, способных к регенерации, увеличивает скорость их превращения в цикл и не вызывает токсического действия на клетки вследствие накопления отдельных продуктов [75-77, 87, 119-121, 135-138]. Это особенно актуально в случае таких высокореакционных соединений, какими являются NO, NO_2 , O_2^- , а также продукты их метаболизма. Для этих высокореакционных соединений, способных порождать цепные свободно-радикальные реакции, механизм цикла (или взаимосвязанных циклов) обеспечивает не только их эффективную наработку, но и достаточно быстрое выведение [51-54, 60-65, 70, 75]. Причем основным способом снижения токсического воздействия свободно-радикальных соединений является превращение их в менее активные вещества, например, NO_2^- и NO_3^- ионы (в случае оксида азота), или, например, в H_2O и O_2 , когда реакциях участвует кислород и его активные формы (супероксидный анион-радикал, пероксид водорода и др.) [45,47].

Активные формы азота и кислорода участвуют в циклических реакциях, получивших название циклов оксида азота и супероксидного анион-радикала [45-48]. Объяснить и понять эти циклы можно исходя из глобального (универсального) характера принципа цикличности, действие которого распространяется на всех структурно-функциональных уровнях живой и неживой природы [9, 48, 60, 82, 89, 226].

Таким образом, нитратно-нитритный фон может действовать, как нитрозативный стресс, который в совокупности с оксидативным стрессом способен порождать образование пероксинитритов, диоксида азота (NO_2) и OH-радикалов [87]. Последние чрезвычайно активные соединения способны оказывать повреждающее действие практически на все биохимические, низко- и высокомолекулярные соединения, в том числе на белки, ненасыщенные жирные кислоты, входящие в состав липидов мембран, гуаниновые основания ДНК [5, 12, 13]. Другими словами, воздействие нитратов, нитритов и продуктов их метаболизма может явиться той общей повреждающей компонентой, которая сопровождает и модулирует течение практически всех известных заболеваний и может явиться причиной сокращения средней продолжительности жизни [52, 54]. Одними из мишеней и «свидетелей» протекания этих процессов являются тирозиновые остатки белков, которые подвергаются свободнорадикальному нитрованию с образованием нитротирозина [56, 57, 83], который в настоящее время обнаруживают при развитии большинства известных заболеваний, сопровождающихся гипоксией/ишемией, отеками и воспалительными процессами.

Заключение

После обнаружения свободных радикалов в биологических системах ученые, работающие в области свободнорадикальных процессов в биологии и медицине, пытаются разгадать загадку: как живые системы обеспечивают регуляцию и стабилизацию активных форм кислорода, азота и других свободнорадикальных соединений. Актуальность этого вопроса связана с тем, что маленькие нейтральные молекулы способны проникать практически через все мембранные структуры и в своей свободнорадикальной форме повреждать ненасыщенные жирные кислоты, белки, основания ДНК/РНК, а также низкомолекулярные физиологически активные соединения. Основной стратегией в борьбе с этими активными соединениями были поиски новых антиоксидантов, обладающих высокой антирадикальной активностью. Однако когда появились новые данные об участии NO и O_2^- во внутри- и межклеточной передаче сигнала, снова возник вопрос: существует ли в живых системах какая-либо структурно-функциональная организация этих активных соединений? В этом обзоре мы постарались рассмотреть представления о циклической структурно-функциональной организации живых организмов, которая играет фундаментальную роль в поддержании основных биохимических и физиологических показателей в пределах физиологической нормы. Кроме того, показано, что нитратно-нитритный фон существования современного человека и свободно-радикальные продукты NO и NO_2 , образующиеся при восстановлении нитритов в NO, могут быть теми компонентами, которые приводят к сокращению средней продолжительности жизни людей, а ее увеличение можно добиться путем снижения нитратно-нитритной нагрузки на человека.

Литература:

1. Ажипа Я.И., Реутов В.П., Каюшин Л.П. Экологические и медико-биологические аспекты проблемы загрязнения окружающей среды нитратами и нитритами // Физиология человека. 1990. Т. 20. №3. С. 165 - 174.
2. Ажипа Я.И., Реутов В.П., Каюшин Л.П., Никишкин Е.И. Конформационные изомеры комплексов гемоглобина с окисью азота, возникающие в крови при действии нитрита натрия // Изв. АН СССР, сер. биол. 1983. №2. С. 240 - 250.
3. Байдер Л.М., Реутов В.П., Крушинский А.Л. и др. Исследование методом ЭПР влияния гипоксии на образование оксида азота (NO) в крови крыс линии Крушинского-Молодкиной // Биофизика. 2009. Т.54. №5. С. 894-899.
4. Бердиев У.Б., Реутов В.П., Вишневский Е.И. и др. Применение автоматизированного метода ЭПР спектроскопии для изучения влияния пестицидов и нитритов на парамагнитные свойства крови млекопитающих // Биофизика. 1990. Т.35. №2. С.382-383.
5. Гранстрем О.К., Сорокина Е.Г., Салыкина М.А. и др. Кортексин (нейропротекция на молекулярном уровне) // Нейроиммунология. 2010. Т.8. №1-2.С. 34-40.
6. Гурин А.В. Функциональная роль оксида азота в центральной нервной системе // Успехи физиологических наук. 1997. Т.28. №1. С.53-60.
7. Гусакова С.В., Ковалев И.В., Смаглий Л.В.и др. Газовая сигнализация в клетках млекопитающих // Успехи физиологических наук. 2015. Т. 46. № 4. С. 53-73.
8. Долوماتов С.И., Гоженко А.И., Москаленко Т.Я. и др. Влияние аскорбиновой кислоты на почечный транспорт эндогенных нитратов и нитритов у человека // Экспер. и клин. фармакол. 2005. Т.68. №1. С.50-52.
9. Дубинин А.Г., Реутов В.П., Свинов М.М. и др. Двойственность природы электрических сигналов головного мозга (электрической и электрохимической), отведенных поляризуемыми электродами из инертных металлов // Успехи физиологических наук. 2015. Т.46. №2. С.24-45.
10. Дьяконова Т.Л., Реутов В.П. Нитриты блокируют Ca^{2+} -зависимое привыкание нейронов на уровне электровозбудимой мембраны: возможная роль окиси азота // Вопр. мед. химии. 1994. Т.40. №6. С. 20-25.
11. Дьяконова Т.Л., Реутов В.П. Влияние нитрита на возбудимость нейронов мозга виноградной улитки // Росс. Физиол. Журн. Им. И.М. Сеченова. 1998. Т. 84. №11.С. 1264-1272.
12. Есипов Д.С., Сидоренко Е.В., Есипова О.В. и др. Определение отношения 8-оксо-2'-дезоксигуанозина к 2'-дезоксигуанозину в ДНК с помощью обращено-фазовой ВЭЖХ в сочетании с амперометрической детекцией // Вестник МИТХТ. 2010. Т.5. №3. С.69-74.
13. Есипов Д.С., Есипова О.В., Зиневич Т.В. и др. Анализ содержания 8-оксо-2'-дезоксигуанозина в ДНК клеток мозга крыс при изучении защитного действия кортексина // Вестник МИТХТ, 2012, т.7, № 1 с. 59-63.
14. Запорожан В.Н., Гоженко А.И., Корнеев Т.В. и др. Биологическая активность оксида азота в механизмах опухолевого роста // Успехи физиологических наук. 2004. Т. 35. № 1. С. 66-82.
15. Зенков Н.К., Меньщикова Е.Б., Реутов В.П. NO-синтазы в норме и при патологии различного генеза // Вестник РАМН. 2000. №4. С.30-34.
16. Иванов А.Н., Пучиньян Д.М., Норкин И.А. Барьерная функция эндотелия сосудистой стенки и возможные механизмы ее нарушения // Успехи физиологических наук. 2015. Т.46. №2. С.87-111.
17. Ильницкий А.П., Реутов В.П., Н.И. Рыжова и др. Модифицирующее действие нитритов на легочный blastomagenез и вирусный лейкогенез у мышей: возможная роль окиси и двуокиси азота // Вестник РАМН. 2000. №7. С. 11 - 16.
18. Кондакова И.В., Загребельная Г.В., Реутов В.П. Влияние пероксидных радикалов и оксида азота на пролиферирующую активность опухолевых клеток // Известия национальной академии наук Беларуси. Серия медико-биологических наук. 2003. №1.С. 78-82.
19. Косицын Н.С., Реутов В.П., Свинов М.М. и др. Механизм морфо-функциональных изменений клеток тканей млекопитающих при гипоксии // Мол. биол. 1998. Т. 32. № 2. С. 369—370.
20. Кошелев В.Б., Крушинский А.Л., Кузенков В.С., Реутов В.П. Снижение под влиянием ингибитора NO-синтазы защитного эффекта от барокамерной адаптации к гипоксии у крыс линии К—М // Новости медико-биол. наук. 2004. №1. С. 41—43.
21. Костюк П.Г., Светайло Э.Н., Ланге К.А. Физиологические науки в Академии наук СССР, 1963-1983 гг. Организация, некоторые итоги и перспективы развития. Л.: Наука. Ленинградское отделение. 1983. 45 с.
22. Крушинский А.Л., Кузенков В.С., Дьяконова В.Е. и др. Влияние ингибиторов индуцибельной и нейрональной NO-синтаз на развитие аудиогенных стрессорных повреждений у крыс линии Крушинского-Молодкиной // Бюл. эксперим. биол. и мед. 2010. Т. 150. № 7. С. 38—41.
23. Крушинский А.Л., Кузенков В.С., Дьяконова В.Е. и др. Влияние ингибиторов нейрональной и индуцибельной NO-синтаз на развитие геморрагического инсульта в эксперименте // Журн. Неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2014. Т.114. №8-2. С.21-27.
24. Крушинский А.Л., Кузенков В.С., Дьяконова В.Е. и др. Ингибиторы нейрональной и индуцибельной NO-синтаз усиливают эффект кратковременной адаптации к гипоксии у крыс линии Крушинского-Молодкиной // Изв. РАН.2015. №1. С.77-
25. Крушинский А.Л., Кузенков В.С., Кошелев В.Б. и др. Ингибиторы нейрональной и индуцибельной NO-синтаз усиливают протекторный эффект кратковременной адаптации к гипоксии у крыс линии КМ в условиях акустической экспозиции // Патогенез. 2008. № 3. С. 68—69.
26. Крушинский А.Л., Кузенков В.С., Реутов В.П. и др. Влияние L-аргинина на развитие стрессорных повреждений у крыс линии К—М // Новости медико-биол. наук. 2004. № 1. С. 61—64.
27. Крушинский А.Л., Реутов В.П., Кузенков В.С. и др. Оксид азота участвует в защитном эффекте от акустического

стресса при кратковременной адаптации крыс линии Крушинского-Молодкиной к гипоксии // Изв. РАН. сер. биол. 2007. №3. С. 329–335.

28. Крушинский А.Л., Реутов В.П., Кузенков В.С. и др. Влияние NO-генерирующего соединения и ингибитора NO-синтазы на реализацию механизмов кратковременной адаптации к гипоксии у крыс линии Крушинского-Молодкиной // Актуальные проблемы транспортной медицины. 2007. Т. 10. №4. С. 117 – 123.

29. Кузенков В.С., Реутов В.П., Крушинский А.Л. и др. Оксид азота вносит положительный вклад в протекторное действие кратковременной адаптации к гипоксии на развитие стрессорных повреждений у крыс линии Крушинского-Молодкиной // Вестник Московского университета. Биология. 2010. Т. 16. №1. С. 3–7.

30. Кузенков В.С., Крушинский А.Л., Реутов В.П. Влияние нитрата натрия на развитие неврологического дефицита у крыс при неполной глобальной ишемии мозга // Вестн. Моск. Ун-та. Биология. 2011. Т.16. № 1. С. 3–6.

31. Кузенков В.С., Крушинский А.Л., Реутов В.П. Влияние нитрата калия на неврологические нарушения при экспериментальной ишемии мозга // Вестн. Моск. Ун-та. Биология. 2012. Т. 16. № 4. С. 3–6.

32. Кузенков В.С., Крушинский А.Л., Реутов В.П. Влияние типа катиона и концентрации нитратов на неврологические нарушения, вызванные экспериментальной ишемией мозга // Бюл. эксперим. биологии и медицины. 2013. №6. С.71–

33. Куроптева З.В., Реутов В.П., Байдер Л.М. и др. Влияние гипоксии на образование оксида азота в тканях сердца животных // Докл. РАН. 2011. Т.441. №3. С.406–410.

34. Ларионова Н.П., Реутов В.П., Самосудова Н.В., Чайлахян Л.М. Сравнительный анализ пластичности нейро-нейронных и нейро-глиальных инкапсулирующих взаимодействий молекулярного слоя изолированного мозжечка лягушки в условиях избытка L-глутамата и NO-генерирующего соединения // Докл. РАН. 2003. Т. 393. № 5. С. 698–702.

35. Ларионова Н.П., Реутов В.П., Самосудова Н.В., Чайлахян Л.М. Два типа реакции глиальных клеток на стимуляцию параллельных волокон на фоне NO-генерирующего соединения как морфологическое проявление физиологической активности двух типов астроцитов в мозжечке лягушки // Докл. РАН. 2005. Т. 401. № 3. С. 419–423.

36. Ларионова Н.П., Реутов В.П., Самосудова Н.В., Чайлахян Л.М. Glu- и NO-комплементарность межклеточного взаимодействия в главных синапсах изолированного мозжечка лягушки // Морфология. 2006. Т. 129. № 2. С. 53–54.

37. Ларионова Н.П., Реутов В.П., Самосудова Н.П., Чайлахян Л.М. Нейроглиальный химический синапс в мозжечке взрослой лягушки // Докл. РАН. 2010. Т. 432. №2. С. 276–280.

38. Ларионова Н.П., Самосудова Н.П., Реутов В.П., Чайлахян Л.М. Сравнительное исследование изменения количественных характеристик структуры молекулярного слоя мозжечка лягушки *Rana temporaria* под влиянием L-глутамата и NO-генерирующего соединения // Докл. РАН. 1999. Т. 369. № 6. С. 836 – 839.

39. Ларионова Н.П., Самосудова Н.В., Реутов В.П., Чайлахян Л.М. Сравнительное исследование изменений структуры нейрон-нейронного взаимодействия в молекулярном слое мозжечка под влиянием L-глутамата и NO-генерирующего соединения // Докл. РАН. 2001. Т. 376. № 5. С. 701–706.

40. Ларионова Н.П., Реутов В.П., Самосудова Н.В., Чайлахян Л.М. Структурно-функциональные различия астроцитов мозжечка // Бюл. Сибирской медицины. 2005. Т.4. №1. С.115.

41. Мавлетова Д.А., Реутов В.П., Ряполов В.В., Дворкин Г.А. Влияние оксида азота и гипертермии на содержание белков теплового шока в культуре опухолевых клеток // Докл. РАН. 2006. Т.411. №6. С.837–840.

42. Меньщикова Е.Б., Зенков Н.К., Реутов В.П. Оксид азота и NO-синтазы в организме млекопитающих при различных функциональных состояниях // Биохимия. 2000. Т.65. №4. С. 485–503.

43. Пинелис В.Г., Сорокина Е.Г., Реутов В.П. и др. Влияние токсического воздействия глутамата и нитрита на содержание циклического ГМФ в нейронах и их выживаемость // Докл. РАН. 1997. Т. 352. № 2. С. 259–261.

44. Плехова Н.Г., Сомова Л.М. Физиологическая роль оксида азота при инфекционном процессе // Успехи физиологических наук. 2012. Т. 43. № 3. С. 62–81.

45. Реутов В.П. Цикл окиси азота в организме млекопитающих // Успехи биол. химии. 1995. Т. 35. С. 189–228.

46. Реутов В.П. Биохимическое предопределение NO-синтазной и нитритредуктазной компонент цикла оксида азота // Биохимия. 1999. Т.64. №5. С.634–651.

47. Реутов В.П. Медико-биологические аспекты циклов оксида азота и супероксидного анион-радикала // Вестн. РАМН. 2000. № 4. С. 35–41.

48. Реутов В.П. Цикл оксида азота в организме млекопитающих и принцип цикличности // Биохимия. 2002. Т. 67. № 3. С. 353–376.

49. Реутов В.П. О Л.А. Блюменфельде — ученом, педагоге, поэте и человеке и о проблеме оксида азота, начало которого было положено в его лаборатории // Успехи физиологических наук. 2003. Т.34, №2. С.103–128.

50. Реутов В.П. Памяти Льва Александровича Блюменфельда // Биохимия. 2003. Т.68. №3. С.445.

51. Реутов В.П. Изучение механизмов восстановления нитритных ионов в окись азота в крови и митохондриях печени млекопитающих. Автореферат дис. ... кандидата биологических наук: 03.00.02. МГУ им. М.В. Ломоносова. М.: 1988. 18 с.

52. Реутов В.П. Исследование механизмов регуляторного и токсического действия нитритов и NO-генерирующих веществ в биологических системах // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии Российской Академии Наук. 2004.

53. Реутов В.П. Роль гемосодержащих белков в системах внутриклеточной сигнализации в норме и при инсультах // Евразийское научное объединение. 2015. Т.1. №11. С.57–63.

54. Реутов В.П. Обобщающая концепция развития атеросклероза // В сборнике: Новые информационные технологии в медицине, биологии, фармакологии и экологии. Материалы Международной конференции: Весенняя сессия. Под ред. Е.Л. Глориозова. 2015. С.133–135.

55. Реутов В.П. Симпатическая нервная система и антирадикальная защита клеток В сборнике: Новые информационные технологии в медицине, биологии, фармакологии и экологии. Материалы Международной конференции: Весенняя

сессия. Под ред. Е.Л. Глориозова. 2015. С.144-159.

56. Реутов В.П., Ажипа Я.И., Каюшин Л.П. Исследование парамагнитных центров, возникающих при взаимодействии двуокиси азота с олеиновой кислотой и тирозином // Докл. АН СССР. 1978. Т. 241. № 6. С. 1375–1377.

57. Реутов В.П., Ажипа Я.И., Каюшин Л.П. Изучение методом электронного парамагнитного резонанса продуктов взаимодействия окислов азота с некоторыми органическими соединениями // Бюлл. эксперим. биол. и медицины. 1978. № 9. С. 299–301.

58. Реутов В.П., Ажипа Я.И., Каюшин Л.П. Кислород как ингибитор нитритредуктазной активности гемоглобина // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1983. № 3. С. 408-418.

59. Реутов В.П., Байдер Л.М., Куроптева З.В. и др. Экспериментальный геморрагический инсульт: влияние пептидного препарата кортексина на образование Hb-NO комплексов и других парамагнитных центров в крови // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2011. Т. 111. № 8. Вып. 2. С. 56–61.

60. Реутов В.П., Гоженко Е.А., Охотин В.Е. и др. Роль оксида азота в регуляции работы миокарда: цикл оксида азота и NO-синтазные системы в миокарде // Актуальные проблемы транспортной медицины. 2007. Т. 10. №4. С. 89–112.

61. Реутов В.П., Дерягина В.П., Рыжова Н.И., Галубева И.С. Активность нейтрофилов крови и перитонеальных макрофагов в процессе развития опухолей у мышей: возможная роль активных форм кислорода и оксида азота // Евразийское Научное Объединение. 2016. Т.1. №1(13). С.64 -69.

62. Реутов В.П., Каюшин Л.П., Сорокина Е.Г. Физиологическая роль цикла окиси азота в организме человека и животных // Физиология человека. 1994. Т.20. №3. С.165-174.

63. Реутов В.П., Каюшин Л.П., Сорокина Е.Г. Цикл окиси азота как адаптационный механизм при гипоксии организма // Успехи физиологических наук. 1994. Т.25. №4. С.36.

64. Реутов В.П., Косицын Н.С. Оксид азота в биологии и медицине и принцип цикличности // Пульмонология. 2002. №2. С.422.

65. Реутов В.П., Косицын Н.С., Свинов М.М. и др. Активация цикла окиси азота при гипоксии индуцирует перераспределение белков в клетках тканей млекопитающих из растворимого в мембранносвязанное состояние // Мол. биол. 1998. Т.32. №2. С.378-379.

66. Реутов В.П., Кузенков В.С., Крушинский А.Л. и др. Развитие стрессорных повреждений у крыс линии Крушинского-Молодкиной, генетически предрасположенных к судорожным припадкам, при действии NO-генерирующего соединения и блокатора NO-синтазы // Известия национальной академии наук Беларуси. Серия медико-биологических наук. 2002. № 1. С. 5–10.

67. Реутов В.П., Кузенков В.С., Крушинский А.Л. и др. Кортексин оказывает защитное действие на крыс линии Крушинского-Молодкиной, снижая смертность, площадь кровоизлияний и уменьшает уровень антител к AMPA- и NMDA-рецепторам глутамата // Аллергология и иммунология. 2009. Т.10. №2. С.178.

68. Реутов В.П., Куроптева З.В., Байдер Л.М. и др. Образование Hb-NO комплексов в крови и мозге крыс после гипобарической гипоксии // Евразийское Научное Объединение. 2016. Т.1. №1(13). С.55-60.

69. Реутов В.П., Орлов С.Н. Физиологическое значение гуанилатциклазы и роль окиси азота и нитросоединений в регуляции активности этого фермента // Физиол. человека. 1993. Т.19. №1. С.124–137.

70. Реутов В.П., Охотин В.Е., Шуклин А.В. и др. Оксид азота (NO) и цикл NO в миокарде: молекулярные, биохимические и физиологические аспекты // Успехи физиологических наук. 2007. Т. 38. № 4. С. 39-58.

71. Реутов В.П., Самосудова Н.В., Ларионова Н.П., Чайлахян Л.М. Влияние глутамата и NO-генерирующего соединения на ультраструктурные характеристики нейронной сети мозжечка // Новости медико-биологических наук // 2004. №1. С.57-60.

72. Реутов В.П., Самосудова Н.В., Ларионова Н.П., Чайлахян Л.М. Влияние глутамата и NO-генерирующего соединения на ультраструктурные характеристики нейронной сети мозжечка // Новости медико-биологических наук. 2004. №1. С.57.

73. Реутов В.П., Самосудова Н.В., Филиппова Н.А. и др. Кортексин и нитрит в сочетании с кортексином уменьшают отек и разрушение нейронов мозжечка при геморрагическом инсульте // Докл. РАН. 2009. Т.426. №3. С.410-413.

74. Реутов В.П., Самосудова Н.В., Филиппова Н.А. и др. Нитрит в сочетании кортексином и кортексин уменьшают разрушение нейронов мозжечка при геморрагическом инсульте // Нейроиммунология. 2009. Т.7. №1. С.88-89.

75. Реутов В.П., Сорокина Е.Г. NO-синтазная и нитритредуктазная компоненты цикла оксида азота // Биохимия. 1998. Т.63. №7. С.1029-1040.

76. Реутов В.П., Сорокина Е.Г. Цикл окиси азота — новый метаболический цикл, участвующий в регуляции внутриклеточной сигнализации // Мол. биол. 1998. Т. 32. № 2. С. 377–378.

77. Реутов В.П., Сорокина Е.Г. Проблема оксида азота в биологических системах: от NO-синтазных и нитритредуктазных систем в организме млекопитающих к циклу оксида азота, принципу цикличности и механизмам, лежащих в основе многочисленных заболеваний // Евразийское Научное Объединение. 2016. Т.1. №1(13). С.49-55.

78. Реутов В.П., Сорокина Е.Г., Гоженко А.И. и др. Цикл оксида азота как механизм стабилизации содержания NO и продуктов его превращения в организме млекопитающих // Актуальные проблемы транспортной медицины. 2008. Т. 11. №1. С. 22–28.

79. Реутов В.П., Сорокина Е.Г., Каюшин Л.П. Цикл оксида азота в организме млекопитающих и нитритредуктазная активность гемсодержащих белков // Вопр. мед. химии. 1994. Т.40. №6. С.31-35.

80. Реутов В.П., Сорокина Е.Г., Косицын Н.С. Проблемы оксида азота и цикличности в биологии и медицине // Успехи соврем. биол. 2005. Т. 125. № 1. С. 41-65.

81. Реутов В.П., Сорокина Е.Г., Косицын Н.С. Лев Петрович Каюшин. К 80-летию со дня рождения // Успехи физиологических наук. 2005. №4 С.44-50.

82. Реутов В.П., Сорокина Е.Г., Косицын Н.С., Охотин В.Е. Проблема оксида азота в биологии и медицине и принцип цикличности. М.: УРСС. 2003. 6. 94 с.
83. Реутов В.П., Сорокина Е.Г., Охотин В.Е., Косицын Н.С. Циклические превращения оксида азота в организме млекопитающих. М.: Наука. 1997. 156 с.
84. Реутов В.П., Сорокина Е.Г., Пинелис В.Г. и др. Компенсаторно-приспособительные механизмы при нитритной гипоксии у крыс // Бюлл. эксперим. биол. и медицины. 1993. № 11. С.506-508.
85. Реутов В.П., Сорокина Е.Г., Пинелис В.Г. и др. Участвуют ли нитритные ионы в регуляции систем внутри- и межклеточной сигнализации? // Вопр. мед. химии. 1994. Т.40. №6. С.27-30.
86. Реутов В.П., Сорокина Е.Г., Каюшин Л.П., Родионов А.А. Окись азота как индуктор пространственного перераспределения белков в клетках млекопитающих при гипоксии // Успехи физиологических наук. 1994. Т.25. №4. С.36.
87. Реутов В.П., Сорокина Е.Г., Швалев В.Н. и др. Возможная роль диоксида азота, образующегося в местах бифуркации сосудов, в процессах их повреждения при геморрагических инсультах и образовании атеросклеротических бляшек // Успехи физиологических наук. 2012. Т. 43. № 4. С. 73-93.
88. Реутов В.П., Черток В.М., Швалев В.Н. Новые представления о роли вегетативной нервной системы и систем генерации оксида азота в сосудах мозга // Тихоокеанский медицинский журнал. 2016. №2. С.
89. Реутов В.П., Шехтер А.Н. Как в XX в. физики, химики и биологи отвечали на вопрос: что есть жизнь? // Успехи физических наук. 2010. Т.180. №4. С. 393-414.
90. Салыкина М.А., Сорокина Е.Г., Красильникова И.А. и др. Влияние селективных ингибиторов нейрональной и индуцибельной NO-синтазы на содержание АТФ и выживаемость культивируемых нейронов мозжечка крысы при гиперстимуляции глутаматных рецепторов // Биол. эксперим. биологии и медицины. 2013. Т.155. №1. С.47-50.
91. Самосудова Н.В., Ларионова Н.П., Реутов В.П., Чайлахян Л.М. Изменение молекулярного слоя мозжечка лягушки *Rana temporaria* под влиянием NO-генерирующего соединения // Докл. РАН СССР. 1998. Т. 361. № 5. С. 704–708.
92. Самосудова Н.В., Реутов В.П. Аутотипические септальные контакты глиальных клеток мозжечка как компенсаторно-приспособительная реакция в условиях токсического воздействия глутамата и NO-генерирующего соединения // Биологические мембраны: Журнал мембранной и клеточной биологии. 2013. Т.14. №5. С.32-37.
93. Самосудова Н.В., Реутов В.П. Пластические перестройки ультраструктуры синапсов в мозжечке при токсическом воздействии глутамата и NO-генерирующего соединения // Морфология. 2015. Т.148. №5. С.32-37.
94. Самосудова Н.В., Реутов В.П., Крушинский А.Л. и др. Влияние двигательной активности на ультраструктуру нейронов мозжечка, неврологические нарушения и выживаемость крыс линии Крушинского-Молодкиной при развитии у них геморрагического инсульта // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2012. Т.153. №6. С.806-811.
95. Самосудова Н.В., Реутов В.П., Ларионова Н.П. Оксид азота как модулятор контрастности основных элементов цитоскелета // Цитология. 2000. Т. 42. № 1. С. 72–78.
96. Самосудова Н.В., Реутов В.П., Ларионова Н.П., Чайлахян Л.М. Возможное участие оксида азота в межнейронном взаимодействии // Докл. РАН. 2001. Т. 378. № 3. С. 417–420.
97. Самосудова Н.В., Реутов В.П., Ларионова Н.П., Чайлахян Л.М. Локализация кальция в микротрубочках, выявляемая электрической стимуляцией мозжечка в присутствии NO-генерирующего соединения // Биологические мембраны: Журнал мембранной и клеточной биологии. 2003. Т.20. №1. С.27-32.
98. Самосудова Н.В., Реутов В.П., Ларионова Н.П., Чайлахян Л.М. О возможной защитной роли аутотипических контактов при повреждении нейронной сети мозжечка токсическими дозами NO-генерирующего соединения // Цитология. 2005. Т. 47. № 3. С. 214–219.
99. Самосудова Н.В., Реутов В.П., Ларионова Н.П. Нейро-глиальные контакты в молекулярном слое мозжечка при стимуляции параллельных волокон в присутствии оксида азота (модель инсульта) // Морфология. 2006. Т. 129. № 2. С. 84.
100. Самосудова Н.В., Реутов В.П., Ларионова Н.П., Чайлахян Л.М. Нейро-глиальные контакты, образующиеся в мозжечке при электрической стимуляции в присутствии NO-генерирующего соединения // Морфология. 2007. Т. 131. № 2. С. 53–58.
101. Самосудова Н.В., Реутов В.П., Ларионова Н.П. Изменение ультраструктуры синаптических пузырьков глутаматергических синапсов под воздействием NO-генерирующего соединения NaNO_2 // Бюлл. эксперим. биол. и мед. 2008. Т. 146. № 7. С. 13 – 17.
102. Самосудова Н.В., Реутов В.П., Ларионова Н.П., Чайлахян Л.М. Образование нейроглиальных контактов при электрической стимуляции и воздействии NO-генерирующего соединения // Актуальные проблемы транспортной медицины. 2007. №3(9). С.127-134.
103. Самосудова Н.В., Реутов В.П., Ларионова Н.П. Роль гликогена отростков глиальных клеток мозжечка в условиях его повреждения нитритом натрия // Бюлл. эксперим. биол. и мед. 2010. Т. 150. № 8. С. 212–215.
104. Самосудова Н.В., Реутов В.П., Ларионова Н.П. Слияние клеток-зерен мозжечка лягушки при токсическом воздействии глутамата и NO-генерирующего соединения // Морфология. 2011. Т.140. № 4. С. 13–17.
105. Сорокина Е.Г., Семенова Ж.Б., Гранстрем О.К. и др. Белок S100B и аутоантитела к нему в диагностике повреждений мозга при черепно-мозговых травмах у детей // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2010. Т.110. №8. С.30-35.
106. Сорокина Е.Г., Вольпина О.М., Семенова Ж.Б. и др. Аутоантитела к $\alpha 7$ -субъединицам нейронального ацетилхолинового рецептора при черепно-мозговой травме у детей // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2011. Т.111. №4. С.56-60.
107. Сорокина Е.Г., Пинелис В.Г., Реутов В.П. и др. Оксид азота и нитритные ионы в энергетике нейронов мозжечка // Актуальные проблемы транспортной медицины. 2007. Т.10. №4. С. 133-136.
108. Сорокина Е.Г., Реутов В.П., Винская Н.П. и др. Частичное ингибирование цитохромоксидазы митохондрий в

нейронах мозжечка защищает их от повреждений при действии токсических доз глутамата и нитрита // Известия национальной академии Беларуси. Серия медико-биологических наук. 2003. № 2. С. 59–63.

109. *Сорокина Е.Г., Реутов В.П., Гранстрем О.К. и др.* Возможная роль оксида азота в повреждении глутаматных рецепторов при эпилепсии // Известия национальной академии наук Беларуси. Серия медико-биологических наук. 2002. № 1. С.18–22.

110. *Сорокина Е.Г., Реутов В.П., Гранстрем О.К. и др.* Изучение механизмов образования аутоантител при эпилепсии и гипоксии // Нейроиммунология. 2003. Т. 1. № 2. С.137–138.

111. *Сорокина Е.Г., Реутов В.П., Пинелис В.Г. и др.* Роль оксида азота в образовании аутоантител к рецепторам глутамата // Нейроиммунология. 2002. Т. 1. № 1. С.267–269.

112. *Сорокина Е.Г., Реутов В.П., Пинелис В.Г. и др.* Механизм потенцирующего действия альбумина при токсическом воздействии глутамата: возможная роль окиси азота // Биологические мембраны 1999. Т. 16. № 3. С. 318–323.

113. *Сорокина Е.Г., Реутов В.П., Пинелис В.Г., Коршунова Т.С.* Взаимосвязь между содержанием окиси азота, циклического гуанозинмонофосфата и эндотелина в крови при нитритной гипоксии // Успехи физиологических наук. 1994. Т.25. №4. С.70.

114. *Сорокина Е.Г., Семенова Ж.Б., Базарная Н.А. и др.* Аутоантитела к рецепторам глутамата и продукты метаболизма оксида азота в сыворотке крови детей в остром периоде черепно-мозговой травмы // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2008. Т.108. №3. С.67-72.

115. *Сорокина Е.Г., Семенова Ж.Б., Карасева О.В.* Повреждение и регенерация мозга при легкой и тяжелой черепно-мозговой травме у детей // В сборнике: Новые информационные технологии в медицине, биологии, фармакологии и экологии. Материалы Международной конференции. Весенняя сессия. Под редакцией Е.Л. Глориозова. 2015. С.139-144.

116. *Уразаев А.Х., Зефирова А.Л.* Физиологическая роль оксида азота // Успехи физиологических наук. 1999. Т. 30. № 1. С. 54-72.

117. *Фадюкова О.Е., Кузнецов В.С., Реутов В.П. и др.* Антистрессорное и ангиопротекторное влияние оксида азота на крыс линии Крушинского-Молодкиной, генетически предрасположенных к аудиогенной эпилепсии // Российский Физиологический журнал им. И.М. Сеченова. 2005. Т. 90. № 1. С. 89–96.

118. *Черток В.М., Зенкина В.Г.* Регуляция функций яичников // Успехи физиологических наук. 2015. Т. 46. № 4. С. 74-89.

119. *Швалев В.Н., Реутов В.П., Рогоза А.Н. и др.* Морфофункциональные исследования нейрогенной природы заболеваний сердечно-сосудистой системы. Морфологические ведомости. 2014. №1. С.6-20.

120. *Швалев В.Н., Реутов В.П., Рогоза А.Н. и др.* Развитие современных представлений о нейрогенной природе кардиологических заболеваний. Тихоокеанский медицинский журнал. 2014. №1. С.10-14.

121. *Швалев В.Н., Рогоза А.Н., Реутов В.П. и др.* Развитие традиций Казанской медицинской школы – изучение морфологических основ нервной трофики. Казанский медицинский журнал. 2014. Т. 95. № 2. С.175-180.

122. *Azhipa Ia.I., Reutov V.P., Kaiushin L.P.* The ecological and biomedical aspects of the problem of environmental pollution by nitrates and nitrites // Fiziol. Cheloveka. 1990. V.16. №3. P.131-149.

123. *Cosby K., Partovi K.S., Crawford J.H. et al.* Nitrite reduction to nitric oxide by deoxyhemoglobin vasodilates the human circulation // Nat. Med. 2003. V. 9. №12. P. 1498-1505.

124. *D'iaconova T.L., Reutov V.P.* Nitrites block the Ca-dependent habituation of neurons at the level of an electroexcitable membrane: a possible role for nitric oxide // Vopr. Med. Khim. 1994. V.40. №6. P.20-25.

125. *D'iaconova T.L., Reutov V.P.* Effect of nitrite on the excitability of brain neurons in helix // Ross Fiziol. Zh. Im. I.M. Sechenova. 1998. V.84. №11. P. 1264-1272.

126. *D'ykonova T.L., Reutov V.P.* The effects of nitrite on the excitability of brain neurons in the common snail // Neuroscience and Behavioral Physiology. 2000. V.30. №2. P. 179-186.

127. *Fadyukova O., Kuzenkov V., Reutov V. et al.* Antistress and angioprotective influence of nitric oxide and nitrite in epilepsy-prone rats of Krushinsky–Molodkina strain // Nitric Oxide. 2011. V.24. №5. P.29-30.

128. *Il'nitsky A.P., Ryzhova N.I., Kolpakova A.S. et al.* Urethan-induced pulmonary adenoma and Rausher's leukemia modified by sodium nitrite in mice: a possible role for nitric oxide and nitric dioxide // Experimental oncology. 1997. V.19. №2. P.101-109.

129. *Kouzenkov V.S., Krushinsky A.L., Reutov V.P.* Deficiency in rats after semi-global brain ischemia // Moscow University Biological Science Bulletin. 2011. V.66. №1. P.1-4.

130. *Krushinsky A.L., Kuzenkov V.S., Reutov V.P. et al.* Nitric oxide is involved in the protective effects of short-term adaptation to hypoxia in the course of stress-induced disorders in Krushinsky-Molodkina Rats // Biology Bulletin. 2007. V.34. №3. P.271-276.

131. *Krushinsky A.L., Kuzenkov V.S., D'iaconova V.E. et al.* Inhibitors of neuronal and inducible NO-synthase enhance the effect of short-term adaptation to hypoxia in rats of Krushinsky-Molodkina strain // Izv. Akad. Nauk. Ser. Biol. 2015. №1. P. 77-84.

132. *Lundberg J.O., Gladwin M.T., Ahluwalia A. et al.* Nitrate and nitrite in biology, nutrition and therapeutics // Nat Chem Biol. 2009. V. 5. № 12. P. 865-869.

133. *Menshikova E.B., Zenkov N.K., Reutov V.P.* Nitric oxide and NO-synthase in mammals in different functional states // Biochemistry (Moscow). 2000. V.65. №4. P.409-426.

134. *Pinelis V.G., Sorokina E.G., Reutov V.P. et al.* The toxic effect of glutamate and nitrite on the cyclic on the cyclic GMP level in neurons and then viability // Dokl. Acad. Nauk. 1997. V.352. №2. P.259-261.

135. *Reutov V.P.* Biochemical predetermination of the NO synthase and nitrite reductase components of the nitric oxide cycle // Biochemistry (Moscow). 1999. V.64. №5. P.528-542.

136. *Reutov V.P.* Nitric oxide cycle in mammals and the cyclicity principle // *Biochemistry (Moscow)*. 2002. V.67. №3. P.293-311.
137. *Reutov V.P., Kaiushin L.P., Sorokina E.G.* Physiological role of the nitric oxide cycle in man and animals // *Fiziol. Cheloveka*. 1994. V.20. №3. P.165-174.
138. *Reutov V.P., Kayushin L.P., Sorokina E.G.* Physiological role of nitric oxide cycle in human and animal organism // *Human Physiology*. 1994. V.20. P. 219-229.
139. *Reutov V.P., Krushinsky A.L., Kuzenkov V.S., Koshelev V.B.* Protective Effect of Hypoxic Preconditioning on Stress Resistance of Krushinsky-Molodkina Rats Genetically Prone to Audiogenic Epilepsy // *Hypoxia Med. J.* 2004. V. 12. № 3-4. P.51-54.
140. *Reutov V.P., Orolov S.N.* Physiological importance of guanylate cyclase and the role of nitric oxide and nitro compounds in the regulation of the activity of that enzyme // *Fiziol. Cheloveka*. 1993. V.19. №1. P.124-137.
141. *Reutov V.P., Samosudova N.V., Larionova N.P. et al.* Cortixin and combination of nitrite with cortixin decrease swelling and destruction of cerebellar neurons in hemorrhagic stroke // *Doklady Biological Sciences*. 2009. V.426. №1. P.201-204.
142. *Reutov V.P., Schechter A.N.* How in the 20th century physicists, chemists and biologists answered the question: what is life? // *Physics-Uspokhi*. 2010. V.53. №4. P.377-396.
143. *Reutov V.P., Sorokina E.G.* NO-synthase and nitrite-reductase components of nitric oxide cycle // *Biochemistry (Moscow)*. 1998. V.63. №7. P. 874-884.
144. *Salykina M.A., Sorokina E.G., Krasilnikova I.A. et al.* Effects of selective inhibitors of neuronal and inducible NO-synthase on ATP content and survival of cultured rat cerebellar neurons during hyperstimulation of glutamate receptors // *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. 2013. V.155. №1. P.40-43.
145. *Samosudova N.V., Larionova N.P., Reutov V.P.* Fusion of frog cerebellar granule cells induced by the toxic effects of glutamate and NO-generating compound // *Neuroscience and Behavioral Physiology*. 2012. V.12. №8. P.797-801.
146. *Samosudova N.V., Larionova N.P., Reutov V.P.* Role of glycogen in processes of cerebellar glial cells under conditions of its damage with sodium nitrite // *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. 2010. V.150. №2. P.247-250.
147. *Samosudova N.V., Reutov V.P.* Autotypical septal contacts of cerebellar glial cells as protective reaction under toxic action of glutamate and nitric oxide // *Biochemistry (Moscow) Supplement. Series A. Membrane and Cell Biology*. 2013. V.7. №2. P.157-162.
148. *Samosudova N.V., Reutov V.P., Larionova N.P., Chailakhyan L.M.* Neuron-glial contacts formed in the cerebellum during electrical stimulation in the presence of an NO-generating compound // *Neurosci. Behav. Physiol.* 2008. V.38. №4. P.363-368.
149. *Sorokina E.G., Reutov V.P., Pirelis V.G. et al.* The mechanism of potentiation of the glutamate-induced neurotoxicity by serum albumin. A possible role of nitric oxide // *Biochemistry (Moscow) Supplement. Series A. Membrane and Cell Biology*. 2000. V.13. №3. P.389-396.
150. *Sorokina E.G., Salykina M.A., Goryunova A.V. et al.* Autoantibodies to the $\alpha 7$ -subunit of the neuronal acetylcholine receptor in craniocerebral trauma in children // *Neuroscience and Behavioral Physiology*. 2012. V.42. №7. P.740-744.
151. *Sorokina E.G., Semenova Zh.B., Bazarnaya N.A. et al.* Autoantibodies to glutamate receptors and products of nitric oxide metabolism in serum in children in the acute phase of craniocerebral trauma // *Neurosci. Behav. Physiol.* 2009. V.39. N4. P.329-334.
152. *Zweier J.L., Wang P., Samouilov A., Kuppusamy P.* Enzyme-independent formation of nitric oxide in biological tissues // *Nat. Med.* 1995. V.1. №8. P.804-809.

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

УДК 611.0188

Нервная трофика и механизмы ее нарушения при сердечно-сосудистых заболеваниях: возможная роль оксида и диоксида азота

Швалев Вадим Николаевич, доктор медицинских наук;

Рогоза Анатолий Николаевич, доктор биологических наук

Научно-производственный комплекс Кардиологический научный центр Минздравсоцразвития

Реутов Валентин Палладиевич, доктор биологических наук

Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН (Москва, Россия)

Данные литературы и результаты собственных исследований показывают, что при диагностике состояния сердечно-сосудистой системы необходимо учитывать изменения нервной трофики и рефлекторной регуляции сосудов и сердца, сопровождающиеся переключением преимущественно нервно-гуморальной регуляции на регуляцию гуморальную. В настоящем обзоре анализируются два открытия, сделанные в лаборатории нейроморфологии Кардиологического научного центра за последние два десятилетия и одно открытие, сделанное в Институте высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН. Первое открытие состоит в обнаружении нового явления возникновения медиаторного этапа формирования нервной системы как переходного момента от зародышевого к началу плодного периода в пренатальном развитии человека. Второе открытие состоит в обнаружении феномена ранней инволюции симпатического отдела вегетативной нервной системы, начинающейся в конце третьего десятилетия жизни человека. Эти положения возрастных преобразований нервной трофики могут иметь кардинальное значение при диагностике основных сердечно-сосудистых заболеваний.

Открытие, сделанное в Институте высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН и зарегистрированное Госкомитетом по делам открытий и изобретений СССР под №148, состоит в обнаружении при гипоксии явления возникновения нитрозильных комплексов железа, за которые ответственны комплексы NO с гемсодержащими белками. В дальнейшем было установлено, что NO способен участвовать в циклических превращениях, в ходе которых образуются кроме NO, диоксид азота (NO₂), нитраты (NO₃-) и нитриты (NO₂-). Выводы, вытекающие из этих исследований, позволяют понять, почему до тех пор, пока свободнорадикальные соединения участвуют в нормальных циклических процессах, патологии не наступает и атеросклеротические бляшки не образуются. Однако, при старении организма, когда нарушаются нормальные циклические процессы с участием активных форм азота и кислорода, появляется возможность для образования весьма агрессивных пероксинитритов, которые могут разлагаться с образованием NO₂ и ОН-радикалов и повреждать антиоксидантную защиту в виде фенолов биологического происхождения – норадреналина и адреналина – медиаторов, вырабатываемых симпатическими нервными волокнами. С этого момента запускаются механизмы развития атеросклероза, и начинается этап перехода от физиологической нормы к патологии – началу сердечно-сосудистых заболеваний.

Ключевые слова: атеросклеротические бляшки, нервная трофика, нитраты, нитриты, оксид азота, диоксид азота, цикл оксида азота, цикл супероксидного анион-радикала, адреналин, надрадреналин, циклические процессы.

Введение. Известно, что понятие «нервная трофика» (от греч. — trophe — питание) отображает регулирующее воздействие нервной системы на структурно-химическую организацию тканей и органов, а также их развитие и рост благодаря постоянному влиянию на обмен веществ [1]. На протяжении XX в. было установлено, что трофические нервы по своей специфике относительно немногочисленны. В первую очередь к ним относятся симпатические (адренергические) нервные окончания, медиаторы которых стимулируют обмен веществ в миокарде, определяют интенсивность липидного обмена и регулируют многие другие жизненно необходимые процессы [1, 45, 48-63]. В конце XX в. к активным соединениям, обеспечивающим нервную трофику, присоединился оксид азота (NO) и продукты его превращения (нитраты (NO₃-) и нитриты (NO₂-), способные в результате циклических реакций вновь трансформироваться в NO [26-29, 33, 34, 37, 40-42, 56-58, 60]. Учитывая тот

факт, что современный человек живет в условиях постоянного воздействия нитратов и нитритов на его организм, эта проблема становится весьма актуальной [2-25, 30-32, 35, 38, 39, 43, 54, 55, 59].

Нейрогистохимические исследования [48-53]. Наши исследования пре- и постнатального онтогенеза иннервации кровеносных сосудов и сердца в условиях нормы и при некоторых сердечно-сосудистых заболеваниях основаны на изучении развития иннервации этих органов у эмбрионов и плодов человека количественными нейрогистохимическими методами. Кроме того нами были исследованы и проанализированы состояния нервных сплетений кровеносных сосудов и сердца в постнатальном периоде у здоровых людей вплоть до старческого возраста. Аналогичный количественный нейрогистохимический анализ холин- и адренергических нервных сплетений кровеносных сосудов и сердца проводили также у больных гипертонической бо-

лезны и больных с развивающимся атеросклерозом. Параллельно изучали барорефлекторную регуляцию сосудов у больных гипертонической болезнью, показатели которой сопоставлялись с данными, полученными нейростохимическими способами о состоянии нервного аппарата сердечно-сосудистой системы соответствующего возраста.

Известно, что сокращения сердечной мышцы эмбриона возникают уже на третьей неделе онтогенеза. Миокард начинает свою работу вследствие автоматии функционирования синусного узла. Скелетная мускулатура осуществляет затем сокращения в связи с возникновением и функционированием барорецепторов — начального звена все нарастающего количества рефлекторных дуг у плода. При нейростологических исследованиях обнаружено, что рефлекторные процессы, происходящие в организме, начинают свою работу одновременно с функционирования афферентных нервных окончаний. Обмен веществ непрерывно контролируется при помощи сигнальной системы хеморецепторов — чувствительных окончаний, настроенных на восприятие сигнальных молекул, свойственных каждой ткани, составляющей тот или иной орган. При этом барорецепторы постоянно информируют центральную нервную систему (ЦНС) о состоянии кровяного давления.

Совершенствование современной диагностики состояния плода человека позволяет анализировать его двигательную активность от начала ее возникновения. Данные, полученные современными методами, показывают, что двигательная активность плода постепенно увеличивается, что свидетельствует о ее важной роли в развитии мышц зародыша человека в период пренатального онтогенеза. В постнатальном онтогенезе барорефлекторная регуляция определяет формирование суточного профиля артериального давления и с возрастом эти процессы достигают своего максимального развития. При нарушениях барорефлекторной регуляции возникают предпосылки к развитию гипертонической болезни. В связи с этим диагностика состояния барорецепторов у пациентов является одной из важнейших в практической деятельности кардиологов.

Возвращаясь к описанию особенностей эмбрионального периода онтогенеза зародыша человека при помощи количественного нейростохимического метода исследования, следует отметить, что, начиная с третьего месяца развития, у зародыша появляются в нервных терминалях вначале медиатор холинергической природы — ацетилхолин, а затем медиатор симпатической нервной системы — норадреналин. Биохимики установили, что именно в эти сроки осуществляется формирование тканевых рецепторов, что в целом свидетельствует о начале медиаторного этапа развития зародыша человека. Таким образом, с третьего месяца внутриутробной жизни у зародыша человека начинается плодный период развития и одновременно завершается формирование плаценты.

Исследование морфометрическими методами динамики возрастных преобразований насыщенности сердца ребенка нервными окончаниями показывает следующую закономерность. Первые 7-10 лет жизни ребенка характеризуются высокими темпами нарастания показателей плотности холин- и адренергических терминалей как по ходу кровеносных сосудов, так и в миокарде, и наибольшая их концентрация постоянно отмечается в стенке правого предсердия, затем по количественным показателям следует левое предсердие, правый желудочек и, наконец — стенка левого желудочка. Следует отметить, что последняя (стенка левого желудочка), наименее снабженная нервными сплетениями, в большей степени подвергается патоло-

гическим изменениям. Ко времени наступления половой зрелости насыщенность стенок кровеносных сосудов и сердца нервными сплетениями становится максимальной. Особенно велика их плотность в зоне синусового узла, расположенного в стенке правого предсердия, а также по ходу так называемых «проводящих» волокон сердца, по которым возбуждение регулярно, во время очередного сокращения, распространяется от предсердий к желудочкам. Основным путем прохождения нервных проводников являются также коронарные сосуды и их ветвления, вплоть до капиллярного русла. Следует отметить, что к половой зрелости дифференцируются также внутрисердечные узлы, или ганглии, состоящие из нервных клеток различной природы — преимущественно моторных, отдельных чувствительных и небольших клеток хромаффинного характера. Нейроны внутрисердечных ганглиев тесно связаны с разными отделами нервной системы. Особенно много контактов (синапсов) образуют на них волокна блуждающих нервов. Эти синапсы в основном расположены на холинергических (парасимпатических) нейронах, передающих импульсы на ткани сердца. Выявляются также СИФ-клетки (от англ. SIF — small intensely fluorescent — мелкие, интенсивно флуоресцирующие) — резервуары многих биологически активных веществ. Особняком расположены собственные чувствительные нейроны внутрисердечных узлов, осуществляющих «местные» реакции. Наконец, вся деятельность ганглиев, в том числе и участие в ней адренергических терминалей, контролируется рецепторами центрального происхождения.

Снижение иннервация кровеносных сосудов и сердца сопровождается активацией гуморальной регуляции [1, 48-53]. Можно считать установленным, что наиболее полноценное, стабильное состояние нервного аппарата сосудов и сердца человека наблюдается в среднем с индивидуальными колебаниями до 30-35-летнего возраста. На обширных материалах ранних вскрытий здоровых людей, погибших в результате несчастных случаев, количественные исследования плотности адренергических нервных сплетений показали, что после 30-35-летнего возраста эти показатели медленно, но неуклонно начинают снижаться. Первыми изменяются симпатические нервные сплетения, осуществляющие трофическое воздействие на сердце. Они постепенно разрежаются, и уже не могут принести к мембранам кардиомиоцитов столь обильного потока катехоламинов, как это было в юном возрасте.

Нарастающее снижение тканей нервного снабжения — их денервация — вызывает защитный эффект: по закону Кеннона-Розенблюта (1951) в денервированных тканях прогрессивно возрастает чувствительность к гуморальным факторам. В соответствии с этим законом было показано, что на мембранах кардиомиоцитов в ответ на десимпатизацию увеличивается количество адренорецепторов. В связи с этим хотелось бы отметить работу Р.А. Стропуса [45], который после раннего вскрытия человека, погибшего в результате несчастного случая, произвел на участке сердечной мышцы морфофизиологический эксперимент — сопоставил реакцию на воздействие адреналина нормального и десимпатизированного миокарда [45]. Десимпатизированные мышечные волокна обнаружили повышенную чувствительность, сокращались во много раз интенсивнее, чем нормально снабженные адренергическими нервными волокнами участки сердечной мускулатуры. Изучение иннервации сердца, проведенное нами, позволило установить возрастные изменения органелл и включений в шейно-грудных нейронах, являющихся, как известно, источни-

ками симпатической иннервации внутренних органов и кровеносных сосудов.

Итак, лишаясь с возрастом многих симпатических нервных окончаний, мгновенно мобилизуя их работу, волокна миокарда оснащаются все большим количеством адренорецепторов, активно реагирующих на катехоламины, приносимых с кровью, что можно рассматривать как компенсаторно-приспособительную реакцию. Тем самым природа, как бы стремится защитить сердце человека, сменяя непосредственную нервную регуляцию на регуляцию гуморальную [46]. Эта регуляция осуществляется с возрастом значительно медленнее, однако сердце при такой регуляции может активно работать вплоть до старческого возраста [46]. Важно, чтобы снижение иннервации кровеносных сосудов и сердца проходило равномерно во всей массе сердца, на протяжении всей его проводящей системы и кровеносных сосудов. Учитывая негативную роль депрессии, как фактора развития и прогрессирования сердечно-сосудистых заболеваний, необходимо создавать условия для физической и творческой активности на протяжении всей жизни человека [47].

Сопоставление результатов спектрального анализа сердечного ритма с нейро-гистологическими исследованиями [50]. Исследование процесса десимпатизации сердца человека, начиная с конца третьего десятилетия жизни, приоткрывает одну из тайн нормальной работы сердца. Становится понятным, почему в норме у здоровых людей реакция сердечно-сосудистой системы, в частности, в спорте в 40-летнем возрасте уже не столь мгновенна, как у молодых. Н.А. Тарский, используя метод спектрального анализа сердечного ритма, провел исследование возрастной активности симпатического отдела вегетативной нервной системы у 43 здоровых людей в возрасте 18-71 лет. Сопоставление результатов спектрального анализа сердечного ритма с описанными выше нейрогистологическими данными показали хорошее совпадение [50]. Тем самым был подтвержден феномен ранней возрастной инволюции симпатической иннервации сердца. Возможность оценки вегетативных влияний на характер сердечного ритма с помощью методов спектрального анализа была показана еще в конце 60-х годов. Дальнейшие исследования подтвердили, что вегетативная регуляция сердца проявляется в модуляции быстрых колебаний АД и ЧСС (с периодом менее минуты), особенно в частотах между 0,2 и 0,4 Гц (высокочастотный — ВЧ-диапазон спектра) и в области частоты 0,1 Гц (низкочастотный — НЧ-диапазон). Оказалось, что пиковая частота ВЧ-диапазона отражает частоту дыхания, а его мощность — активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. В работах ряда авторов было установлено, что уровень симпатической активности линейно снижается с возрастом. Применив частотно-временной анализ последовательных кардиоциклов, Н.А. Тарский показал, что снижение суммарной мощности НЧ-диапазона с возрастом происходит нелинейно. Используя метод кластерного анализа, было установлено, что практически здоровых людей можно разделить на две группы, достоверно различающихся между собой. При этом линия раздела приходится на возраст 42 года. В результате было обнаружено, что снижение симпатической активности в норме определяется, в среднем, начиная с четвертого десятилетия жизни, а кривая, полученная при клинических наблюдениях, повторяет результаты вышеописанных нейрогистохимических исследований, свидетельствующих о снижении плотности адренергических нервных сплетений, начинающихся после достижения 30-35-летнего

возраста. Клинически этот феномен замены непосредственной нервной регуляции сердечно-сосудистой системы на гуморальную регуляцию начинает определяться несколько позже, что, вероятно, происходит в связи с включением адаптационных механизмов, замедляющих функциональные проявления постепенной смены возрастных регуляторных влияний со стороны вегетативной нервной системы [48-53].

Итак, было установлено, что, начиная с четвертого десятилетия жизни, значение гуморальных механизмов адренергической регуляции сердца возрастает. Мнение ряда клиницистов о том, что активность симпатической нервной системы в пожилом возрасте повышается, с нашей точки зрения, неверно. Мы считаем, что в связи с десимпатизацией сердца увеличивается чувствительность миокарда к гуморальным факторам за счет компенсаторного нарастания количества адренорецепторов, чем и объясняется явная эффективность применения клиницистами адреноблокаторов. Об этом может свидетельствовать и урежение пульса пожилых и старых людей, которое также является следствием того, что холинергические сплетения остаются в тканях сердца значительно дольше, чем симпатические, и сохраняют свое влияние на регуляторные механизмы миокарда до глубокой старости. В заключение следует отметить, что изучение взаимозависимости холинергического контроля и адренокортикальных реакций в механизмах регуляции сердечно-сосудистой системы по-прежнему остаются весьма актуальными проблемами современной кардиологии [46, 48-53].

Заключение. О том, что предрасположенность сосудистой стенки к развитию атеросклероза неодинакова известно давно. Известно также, что важную роль в развитии атеросклероза играют свободные радикалы [44]. Атеросклеротические бляшки чаще возникают в областях турбулентного кровотока (бифуркации сосудов) и, по нашим наблюдениям, в участках, характеризующихся пониженной концентрацией адренергических нервных сплетений. Обнаружено, что процессы дистрофии стенки сосуда могут развиваться наряду с нарушениями в других тканевых элементах со стороны эластичных волокон, которые могут проникать в стенку сосуда вплоть до эндотелия. Естественно возникает вопрос: каковы могут быть причины этих изменений и нарушений?

Ткани стенки кровеносных сосудов находятся под постоянной защитой циклических регуляторных механизмов, в том числе с участием активных форм азота и кислорода. Турбулентность кровотока в местах разветвления сосудов приводит к увеличению напряжения сдвига эндотелия и активации синтеза фактора релаксации сосудов — оксида азота (NO) и ряда продуктов его превращения. Циклический метаболизм NO, NO₂, NO₂⁻ и продуктов их превращений с участием белков и ферментов может способствовать более экономному использованию этих соединений, а нарушение этих процессов с участием химически активных свободнорадикальных соединений может вызывать локальные повреждения мембран клеток и нервных окончаний [44]. Среди продуктов превращения NO наиболее повреждающими ткани сосуда свойствами обладают пероксинитриты (ONOO⁻), которые после протонирования способны распадаться с образованием высокоактивных OH-радикалов и диоксида азота (NO₂). Мишенями токсического действия NO₂ в тканях, как правило, являются ненасыщенные жирные кислоты [30, 31]. Это связано с тем, что NO₂ способен отрывать α-углеродный атом водорода,

разрывать двойную связь в ненасыщенных жирных кислотах и образовывать на них парамагнитные центры. Кроме того, NO₂ способен взаимодействовать с ОН-группами, входящими в состав фенолов биологического происхождения, к которым относятся аминокислота тирозин и гормоны адренергической нервной системы адреналин и норадреналин. В связи с этим мембраны клеток и нервные окончания в локусах сосудов, подверженных изменению скорости кровотока, будут испытывать воздействие нитро-

зативного стресса, связанного с повышенным образованием NO, NO₂ и продуктов их превращения. Такой нитрозативный стресс может оказаться причиной повреждения эндотелия сосудов и нервных сплетений. Таким образом, в тех местах, где неравномерен ток крови и нарушается нервная трофика, предрасположенность сосудистой стенки к развитию атеросклероза может быть обусловлена нитрозативным стрессом, связанным с повышенным синтезом NO, NO₂ и продуктов их превращений [44].

Литература:

1. Ажица Я.И. Трофическая функция нервной системы. М., 1990. 672 с.
2. Ажица Я.И., Реутов В.П., Каюшин Л.П. Экологические и медико-биологические аспекты проблемы загрязнения окружающей среды нитратами и нитритами // Физиология человека. 1990. Т. 20. №3. С. 165 - 174.
3. Ажица Я.И., Реутов В.П., Каюшин Л.П., Никишкин Е.И. Конформационные изомеры комплексов гемоглобина с окисью азота, возникающие в крови при действии нитрита натрия // Изв. АН СССР. сер. биол. 1983. №2. С. 240 - 250.
4. Байдер Л.М., Реутов В.П., Крушинский А.Л. и др. Исследование методом ЭПР влияния гипоксии на образование оксида азота (NO) в крови крыс линии Крушинского-Молодкиной // Биофизика. 2009. Т.54. № 5. С. 894 — 899.
5. Гусакова С.В., Ковалев И.В., Смаглий Л.В. и др. Газовая сигнализация в клетках млекопитающих // Успехи физиологических наук. 2015. Т.46. №4. С.53-73.
6. Доломатов С.И., Гоженко А.И., Москаленко Т.Я. и др. Влияние аскорбиновой кислоты на почечный транспорт эндогенных нитратов и нитритов у человека // Экспер. и клин. фармакол. 2005. Т.68. №1. С.50-52.
7. Дьяконова Т.Л., Реутов В.П. Нитриты блокируют Ca²⁺-зависимое привыкание нейронов на уровне электровозбудимой мембраны: возможная роль окиси азота // Вопр. мед. химии. 1994. Т. 40. № 6. С. 20—25.
8. Дьяконова Т.Л., Реутов В.П. Влияние нитрита на возбудимость нейронов мозга виноградной улитки // Рос. физиол. Журн. им. И.М. Сеченова. 1998. Т.84. № 11. С. 1264—1272.
9. Зенков Н.К., Меньщикова Е.Б., Реутов В.П. NO-синтазы в норме и при патологии различного генеза // Вестник РАМН. 2000. №4. С.30-34.
10. Ильницкий А.П., Реутов В.П., Рыжова Н.И., Колпакова А.С., Дерягина В.П., Некрасова Е.А., Савлущинская Л.А., Травкин А.Г. Модифицирующее действие нитритов на легочный бластомиогенез и вирусный лейкогенез у мышей: возможная роль окиси и двуокиси азота // Вестник Российской академии медицинских наук. 2000. №4. С.30-34.
11. Кондакова И.В., Загребельная Г.В., Реутов В.П. Влияние пероксидных радикалов и оксида азота на пролиферирующую активность опухолевых клеток // Известия национальной академии наук Беларуси. Сер. мед.-биол. наук. 2003. №1. С. 78-82.
12. Крушинский А.Л., Кузенков В.С., Дьяконова В.Е., Реутов В.П. Влияние ингибиторов индуцибельной и нейрональной NO-синтаз на развитие аудиогенных стрессорных повреждений у крыс линии Крушинского-Молодкиной // Бюл. эксперим. биол. и мед. 2010. Т. 150. № 7. С. 38—41.
13. Крушинский А.Л., Кузенков В.С., Дьяконова В.Е., Реутов В.П. Влияние ингибиторов нейрональной и индуцибельной NO-синтаз на развитие геморрагического инсульта в эксперименте // Журнал неврологии и психиатрии имени С.С. Корсакова. 2014. Т.114. №8. Вып.2. С.21-27.
14. Крушинский А.Л., Кузенков В.С., Дьяконова В.Е., Реутов В.П. Ингибиторы нейрональной и индуцибельной NO-синтаз усиливают протекторный эффект кратковременной адаптации к гипоксии у крыс линии Крушинского-Молодкиной // Изв. РАН. Сер. биол. 2015. №1. С.77-85.
15. Крушинский А.Л., Кузенков В.С., Кошелев В.Б., Реутов В.П. Ингибиторы нейрональной и индуцибельной NO-синтаз усиливают протекторный эффект кратковременной адаптации к гипоксии у крыс линии КМ в условиях акустической экспозиции // Патогенез. 2008. № 3. С. 68—69.
16. Крушинский А.Л., Реутов В.П., Кузенков В.С. и др. Оксид азота участвует в защитном эффекте от акустического стресса при кратковременной адаптации крыс линии Крушинского-Молодкиной к гипоксии // Изв. РАН. Сер. биол. 2007. №3. С. 329—335.
17. Крушинский А.Л., Реутов В.П., Кузенков В.С. и др. Влияние NO-генерирующего соединения и ингибитора NO-синтазы на реализацию механизмов кратковременной адаптации к гипоксии у крыс линии Крушинского-Молодкиной // Актуальные проблемы транспортной медицины. 2007. Т.10. №4. С.117-123.
18. Кузенков В.С., Реутов В.П., Крушинский А.Л. и др. Оксид азота вносит положительный вклад в протекторное действие кратковременной адаптации к гипоксии на развитие стрессорных повреждений у крыс линии Крушинского-Молодкиной // Вестник Московского университета. Биология. 2010. Т. 16. №1. С. 3—7.
19. Кузенков В.С., Крушинский А.Л., Реутов В.П. Влияние нитрата натрия на развитие неврологического дефицита у крыс при неполной глобальной ишемии мозга // Вестн. Моск. Ун-та. Биология. 2011. Т.16. № 1. С. 3—6.
20. Кузенков В.С., Крушинский А.Л., Реутов В.П. Влияние нитрата калия на неврологические нарушения при экспериментальной ишемии мозга // Вестн. Моск. Ун-та. Биология. 2012. Т. 16. № 4. С. 3—6.
21. Кузенков В.С., Крушинский А.Л., Реутов В.П. Влияние типа катиона и концентрации нитратов на неврологические нарушения, вызванные экспериментальной ишемией мозга // Бюл. эксперим. биологии и медицины. 2013. №6. С.710-713.
22. Куроптева З.В., Реутов В.П., Байдер Л.М. и др. Влияние гипоксии на образование оксида азота в тканях сердца животных // Докл. РАН. 2011. Т. 441. № 3. С. 406—410.

23. Мавлетова Д.А., Реутов В.П., Ряполов В.В., Дворкин Г.А. Влияние оксида азота и гипертермии на содержание белков теплового шока в культуре опухолевых клеток // Докл. РАН. 2006. Т.411. №6. С.837-840.
24. Меньщикова Е.Б., Зенков Н.К., Реутов В.П. Оксид азота и NO-синтазы в организме млекопитающих при различных функциональных состояниях // Биохимия. 2000. Т.65. №4. С. 485–503.
25. Пинелис В.Г., Сорокина Е.Г., Реутов В.П. и др. Влияние токсического воздействия глутамата и нитрита на содержание циклического ГМФ в нейронах и их выживаемость // Докл. РАН. 1997. Т. 352. № 2. С. 259–261.
26. Реутов В.П. Цикл окиси азота в организме млекопитающих // Успехи биол. химии. 1995. Т. 35. С. 189–228.
27. Реутов В.П. Биохимическое предопределение NO-синтазной и нитритредуктазной компонент цикла оксида азота // Биохимия. 1999. Т. 64. № 5. С. 634–651.
28. Реутов В.П. Медико-биологические аспекты циклов оксида азота и супероксидного анион-радикала // Вестн. РАМН. 2000. № 4. С. 35–41.
29. Реутов В.П. Цикл оксида азота в организме млекопитающих и принцип цикличности // Биохимия. 2002. Т. 67. № 3. С. 353–376.
30. Реутов В.П., Ажипа Я.И., Каюшин Л.П. Изучение методом электронного парамагнитного резонанса продуктов взаимодействия окислов азота с некоторыми органическими соединениями // Бюл. эксперим. биол. и медицины. 1978. № 9. С. 299–301.
31. Реутов В.П., Ажипа Я.И., Каюшин Л.П. Исследование парамагнитных центров, возникающих при взаимодействии двуокиси азота с олеиновой кислотой и тирозином // Докл. АН СССР. 1978. Т. 241. № 6. С. 1375–1377.
32. Реутов В.П., Ажипа Я.И., Каюшин Л.П. Кислород как ингибитор нитритредуктазной активности гемоглобина // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1983. № 3. С. 408-418.
33. Реутов В.П., Каюшин Л.П., Сорокина Е.Г. Физиологическая роль цикла окиси азота в организме человека и животных // Физиология человека. 1994. Т.20. №3. С.165-174.
34. Реутов В.П., Л.П. Каюшин, Е.Г. Сорокина. Цикл окиси азота как адаптационный механизм при гипоксии организма // Успехи физиологических наук. 1994. Т.25. №4. С.36.
35. Реутов В.П., Кузенков В.С., Крушинский А.Л. и др. Развитие стрессорных повреждений у крыс линии Крушинского-Молодкиной, генетически предрасположенных к судорожным припадкам, при действии NO-генерирующего соединения и блокатора NO-синтазы // Известия национальной академии наук Беларуси. Серия медико-биологических наук. 2002. № 1. С. 5–10.
36. Реутов В.П., Орлов С.Н. Физиологическое значение гуанилатциклазы и роль окиси азота и нитросоединений в регуляции активности этого фермента // Физиол. человека. 1993. Т.19. №1. С.124–137.
37. Реутов В.П., Охотин В.Е., Шуклин А.В. и др. Оксид азота (NO) и цикл NO в миокарде: молекулярные, биохимические и физиологические аспекты // Успехи физиологических наук. 2007. Т.38. № 4. С. 39–58.
38. Реутов В.П., Самосудова Н.В., Филиппова Н.А. и др. Кортесин и нитрит в сочетании с кортесином уменьшают отек и разрушение нейронов мозжечка при геморрагическом инсульте // Докл. РАН. 2009. Т.426. №3. С.410-413.
39. Реутов В.П., Самосудова Н.В., Филиппова Н.А. и др. Нитрит в сочетании с кортесином и кортесин уменьшают отек и разрушение нейронов мозжечка при геморрагическом инсульте // Нейроиммунология. 2009. Т.7. №1. С.88-89.
40. Реутов В.П., Сорокина Е.Г. Цикл окиси азота — новый метаболический цикл, участвующий в регуляции внутриклеточной сигнализации // Мол. биол. 1998. Т. 32. № 2. С. 377–378.
41. Реутов В.П., Сорокина Е.Г. NO-Синтазная и нитритредуктазная компоненты цикла оксида азота // Биохимия. 1998 б. Т. 63. № 7. С.1029–1040.
42. Реутов В.П., Сорокина Е.Г., Каюшин Л.П. Цикл окиси азота и нитритредуктазная активность гемсодержащих белков в организме млекопитающих // Вопр. мед. химии. 1994. Т.40. № 6. С.31-35.
43. Реутов В.П., Сорокина Е.Г., Пинелис В.Г. и др. Компенсаторно-приспособительные механизмы при нитритной гипоксии у крыс // Бюл. эксперим. биологии и медицины. 1993. № 11. С.506-508.
44. Реутов В.П., Сорокина Е.Г., Швалев В.Н. и др. Возможная роль диоксида азота, образующегося в местах бифуркации сосудов, в процессах их повреждения при геморрагических инсультах и образовании атеросклеротических бляшек // Успехи физиологических наук. 2012. Т.43. №4. С. 72-91.
45. Стропус Р.А. Холинергическая и адренергическая иннервация сердца и ее изменения при сердечно-сосудистой патологии // Дис... докт. мед наук. М. 1982. 301 с.
46. Чазов Е.И. Роль нарушений регуляторных механизмов в формировании заболеваний сердечно-сосудистой системы // Терап. Архив. 1999. №9. С. 8-12.
47. Чазов Е.И. Депрессия, как фактор развития и прогрессирования сердечно-сосудистых заболеваний // Сердечно-сосудистая недостаточность. 2009. Т.4. №1. С. 6-8.
48. Швалев В.Н. Возрастные изменения регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы и значение синтазы оксида азота в норме и при патологии // Кардиология. 2007. Т.47. №5. С. 67-72.
49. Швалев В.Н., Каргина-Терентьева Р.А., Кареева Н.И. Феномен очаговой десимпатизации магистральных сосудов при развитии атеросклероза // Морфология. 1996. Т.110. №4. С.102-104.
50. Швалев В.Н., Тарский Н.А. Феномен ранней возрастной инволюции симпатического отдела вегетативной нервной системы // Кардиология. 2001. №2. С. 10-14.
51. Швалев В.Н., Реутов В.П., Рогоза А.Н. и др. Анализ возрастных изменений нервной трофики сердечно-сосудистой системы в норме и в условиях патологии // Морфологические ведомости. 2012. №3. С.6-11.
52. Швалев В.Н., Реутов В.П., Рогоза А.Н. и др. Развитие современных представлений о нейрогенной природе кардиологических заболеваний // Тихоокеанский медицинский журнал. 2014. №1. С. 11-15.
53. Швалев В.Н., Рогоза А.Н., Реутов В.П. и др. Развитие традиций казанской медицинской школы — изучение морфологических основ нервной трофики // Казанский медицинский журнал. 2014. Т.95. №2. С. 175-180.

54. *Lundberg J.O., Gladwin M.T., Ahluwalia A. et al.* Nitrate and nitrite in biology, nutrition and therapeutics // *Nat Chem Biol.* 2009. V. 5. № 12. P. 865-869.
55. *Menshikova E.B., Zenkov N.K., Reutov V.P.* Nitric oxide and NO-synthase in mammals in different functional states // *Biochemistry (Moscow).* 2000. V.65. №4. P.409-426.
56. *Reutov V.P.* Biochemical predetermination of the NO synthase and nitrite reductase components of the nitric oxide cycle // *Biochemistry (Moscow).* 1999. V.64. №5. P.528-542.
57. *Reutov V.P.* Nitric oxide cycle in mammals and the cyclicity principle // *Biochemistry (Moscow).* 2002. V.67. №3. P.293-311.
58. *Reutov V.P., Kayushin L.P., Sorokina E.G.* Physiological role of nitric oxide cycle in human and animal organism // *Human Physiology.* 1994. V.20. P. 219-229.
59. *Reutov V.P., Krushinsky A.L., Kuzenkov V.S., Koshelev V.B.* Protective Effect of Hypoxic Preconditioning on Stress Resistance of Krushinsky-Molodkina Rats Genetically Prone to Audiogenic Epilepsy // *Hypoxia Med. J.* 2004. Vol. 12. № 3-4. P.51-54.
60. *Reutov V.P., Sorokina E.G.* NO-synthase and nitrite-reductase components of nitric oxide cycle // *Biochemistry (Moscow).* 1998. V.63. №7. P. 874-884.

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Применение пищевых растений в народной медицине Якутии

Чирикова Надежда Константиновна, кандидат фармацевтических наук, доцент;

Ефремова Марина Иннокентьевна, студент;

Федоров Андрей Андреевич, студент

Северо-Восточный Федеральный университет им. М.К. Аммосова

(Республика Саха (Якутия), г. Якутск)

Аннотация. В результате опроса травников и сельских жителей из 20 районов Якутии, использующих дикорастущие растения как пищевые, нами составлен список из 35 растений, применяемые как пищевые до настоящего времени (не считая плодово-ягодные растения). Наиболее перспективными растениями Якутии являются: уерэ-ото – полынь обыкновенная, унньуула – сусак зонтичный, ымыйах – копеечник горошковидный и древесная заболонь.

Ключевые слова: пищевые растения; Якутия; рацион питания; биологически активные вещества; экстремальные условия.

Якутию называют краем «вечной мерзлоты» и «Полюса холода». Условия криолитозоны оказывают существенное влияние на формирование всех факторов среды: климата, почвы, форм рельефа, растительности и т.д.

Растительность Якутии представлена в основном тайгой, которая занимает около 75% территории. Флора включает около 1590 видов высших растений. Совмещение в одном регионе различных абиотических факторов отразилось не только на характере растительности Якутии, но и на химическом составе местных растений [2]. Установлено, что местные пищевые растения, приспособившиеся к экстремальным условиям произрастания, более богаты питательными и различными биологически активными веществами, чем такие же растения, произрастающие в более мягких условиях юга [1].

При традиционном белково-липидном типе обмена веществ, рацион питания местного населения Якутии был смешанным, т. е. при преобладании в рационе продуктов животного происхождения в рацион включалось значительное количество растительной пищи, которую составляли дикорастущие пищевые растения. При этом следует учесть данные многих авторов, что для каждой популяции людей более полезными являются продукты, произведенные из растительного, животного и минерального сырья, заготовленного в местах ее исконного обитания.

Якуты испокон веков знали ценность лечебных растительных трав, используемых в пищу. Сбор дикорастущих ягод, съедобных трав и корней, был распространен среди якутов в прошлом, когда еще не было хлеба, чая, соли. В составе пищи якутов до развития хлебопашества, т.е. до 80-90-х гг. XIX в., очень большое место после молочных и мясных продуктов занимали продукты растительного происхождения — стебли и корни дикорастущих растений, ягоды и древесная заболонь. Количество и состав потребляемых растительных продуктов зависели от характера хозяйства, его экономической мощи, обеспеченности рабочей силой и от физико-географических особенностей отдельных мест и районов области [3].

В результате опроса травников и сельских жителей из 20 районов Якутии, использующих дикорастущие растения как пищевые, нами составлен список из 35 растений, применяемые до настоящего времени (не считая плодово-ягодные растения). В результате опроса установили, что в центральных улусах больше всего используют:

- уерэ-ото — полынь обыкновенная - *Artemisia vulgaris* L. для улучшения пищеварения, возбуждающее аппетит и как общетонизирующее, противовоспалительное и стимулирующее средство;

- кучу — иван-чай, кипрей - *Epilobium angustifolium* L. для нормализации пищеварения, укрепления организма, также как мягкое мочегонное и слабительное средство;

- кииһилэ — щавель кислый - *Rumex acetosa* L. для улучшения пищеварения, обладает вяжущим и диуретическим действием;

- заболонь лиственницы даурской, *Larix dahurica* Turcz. - *тишт* (тюрк. *тишт*, *тыт*) и сосны лесной - *Pinus silvestris* L. - *бэс* для улучшения пищеварения.

В северных улусах широко применяют такие растения как:

- уерэ-ото — полынь обыкновенная - *Artemisia vulgaris* L. для улучшения пищеварения, возбуждающее аппетит и как общетонизирующее, противовоспалительное и стимулирующее средство;

- кедровый стланик — *Pinus pumila* R. как иммуностимулирующее, противовоспалительное и для улучшения состояния организма;

- ымыйах — копеечник горошковидный - *Hedysarum Gmelini* L. для улучшения работы ЖКТ, используют как общеукрепляющее и повышает работоспособность средство;

- унньуула — сусак, хлебница - *Butomus umbellatus* L. нормализует пищеварение, повышает жизненный тонус, а также применяется как слабительное, мочегонное средство.

Продукты на основе пищевых растений помогут улучшить качество жизни людей, они должны входить в пищевой рацион населения, особенно в северных районах Сибири, где большинство сельскохозяйственных культур не выращиваются в силу суровых климатических условий. К тому же многие виды диких пищевых растений не только не уступают, но даже превосходят по питательности и вкусовым качествам культурные растения. В связи с вышесказанным, дальнейшее исследование пищевых растений Якутии, в первую очередь изучение химического состава растительного сырья, позволит широко применять их для укрепления и сохранения здоровья организма человека.

Литература:

1. Васильева В. Т. Экология, биохимический состав и пищевая ценность полыни обыкновенной и сусака зонтичного в Центральной Якутии: дис. ... канд.биол.наук: 03.00.16 —Якутск, 2006. — 150 с.
2. Гаврилова М.К. Климат Центральной Якутии. — Якутск: Якут. кн. изд-во, 1973. — 118 с.
3. Саввин А.А. Пища якутов до развития земледелия (опыт историко-этнографической монографии) — Якутск: ИГИ АН РС (Я), 2005. — 376 с.

Анатомо-диагностическое изучение травы горца земноводного наземной формы

Коновалова Варвара Михайловна, студент;

Плотникова Александра Анатольевна, студент

Волгоградский Государственный Медицинский Университет (г. Волгоград)

Введение. Одним из перспективных источников фито-препаратов считаются лекарственные растения, содержащие флавоноиды, которые в силу широкого распространения в растениях и большого структурного разнообразия в настоящее время находятся в центре внимания исследователей в области фармакогнозии во всей мировой фармацевтической науке. Это связано с тем, что флавоноиды обладают выраженными антиоксидантными, гепатопротекторными, ангиопротекторными, желчегонными, нейтропными и другими фармакологическими свойствами. Вместе с тем, созданию лекарственных препаратов на основе флавоноидных растений препятствует недостаточная степень изученности их химического состава, зависимостей в ряду «химическая структура — спектральные характеристики» и «компонентный состав — фармакологические свойства». В связи с этим возникла необходимость в поиске нового лекарственного сырья, содержащего флавоноиды, и их дальнейшего изучения [01-11].

Горец земноводный (*Polygonum amphibium* (L.) Delarbre) наземная форма (*terrestre*) (род — *Persicaria* (L.) Mill., семейство — *Polygonaceae* Juss.). Представляет собой многолетнее травянистое растение. Корневище мощное, разветвленное, крупное, слегка изогнутое, ползучее, темно-коричневого цвета. Высота побегов наземной формы до 60 см. От корневища отходят от одного до нескольких стеблей. Они прямостоячие, густо облиственные. Листья простые, линейно-ланцетовидной формы, со слегка заостренной верхушкой, клиновидным основанием, цельнокрайние, сверху темно-зеленые, с нижней стороны — светло-зеленые. У основания листьев имеются пленчатые растрескивания, почти полностью охватывающие междоузлия. Цветки мелкие, правильные, в безлистных густых цилиндрических колосках на отдельных цветочных побегах; околоцветник розовый. Плод — сухой орешек, зеленовато-бурого цвета [12].

Горец земноводный (наземная форма) произрастает на песчаных и супесчаных почвах по болотам, озерам и берегам рек, на приречных лугах, вдоль дорог, часто образует большие заросли. Встречается по всей Европейской части России, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, на Украине. На территории Волгоградской области произрастает в поймах рек.

Химический состав Горца земноводного (на основании данных, полученных Бурятским государственным университетом) включает в себя [13]:

- Наземная часть — стероиды, стилибуны, фенолкарбоновые кислоты, флавоноиды, витамины С и К
- Подземная часть — дубильные вещества, углеводы, полисахариды, кумарины, витамины С и К

Все это говорит о перспективности данного растения с точки зрения применения его в медицинской практике при

этом как наземной, так и подземной его частей. А широкое распространение горца земноводного по территории нашей страны [14] и в Волгоградской области в частности позволяет делать вывод о его значительном сырьевом потенциале.

Целью нашей работы является изучение анатомического строения листьев Горца земноводного (наземной формы), для выявления диагностических признаков, позволяющих идентифицировать сырье этого растения.

Материалы и методы. Материалом для анатомо-диагностического исследования явилась трава Горца земноводного (наземной формы), собранная в фазу вегетации от дикорастущих популяций в июле - августе 2015 года в Среднеахтубинском районе Волгоградской области. При приготовлении микропрепаратов руководствовались статьей «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья» ГФ XI [15]. Изучение и фотографирование микрообъектов выполняли с помощью микроскопа Levenhuk T-87 с цифровой камерой Levenhuk — 510S. Определение морфологических признаков проводилось на сырье, полученным путем кипячения в течение 1-2 минут в 2-5% растворе КОН. Из подготовленного материала готовили поперечные срезы с помощью лезвия. Срез помещали в каплю раствора хлоралгидрата на предметное стекло. Накрывали покровным стеклом, слегка подогревая для удаления пузырьков воздуха, и после охлаждения рассматривали под микроскопом. **Результаты и обсуждения.** Нами была выявлена следующая картина анатомического строения листа горца земноводного. На микропрепарате поперечного среза листа видно, что клетки верхнего и нижнего эпидермиса многоугольные (4-5 угольные) с прямыми стенками (рис.1). Устьица встречаются на обеих сторонах листа и окружены 2-3 клетками. Устьичный аппарат дицитного типа (рис.2). В клетках верхнего эпидермиса имеются многочисленные округло-овальной формы вместилища с бурым или бесцветным содержимым (рис.3).

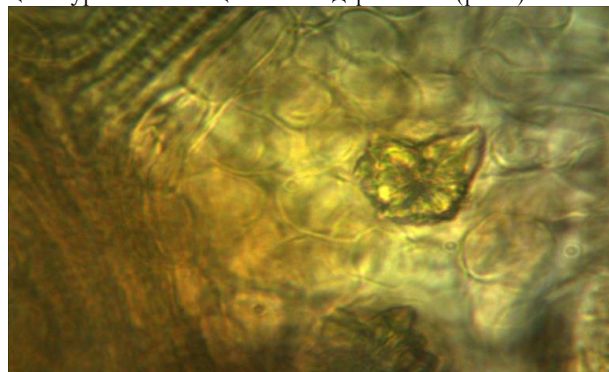


Рис. 1 Клетки нижнего эпидермиса

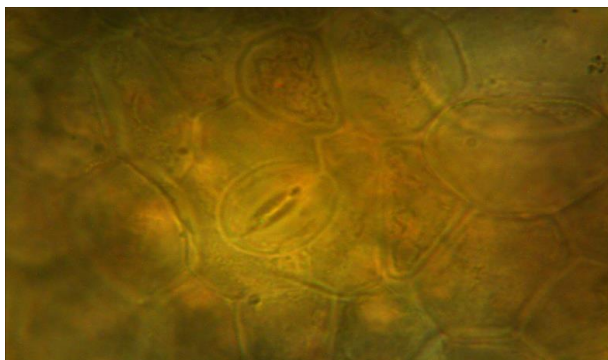


Рис.2 Устьичный аппарат

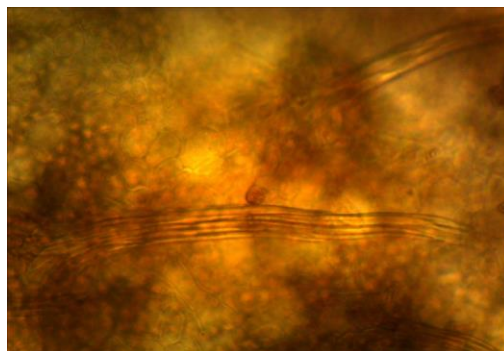


Рис. 5 Пучковый волосок на поверхности листа

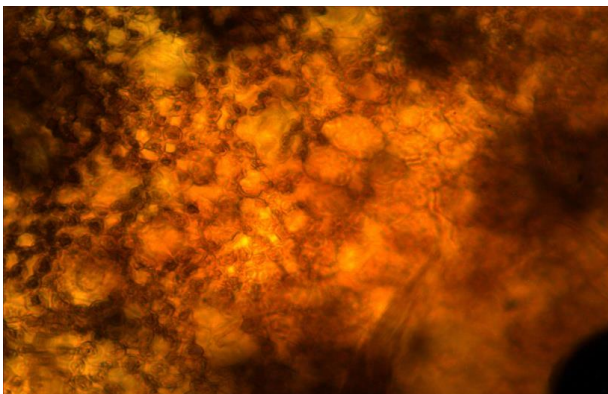


Рис. 3 Вместилища с бурым или бесцветным содержимым

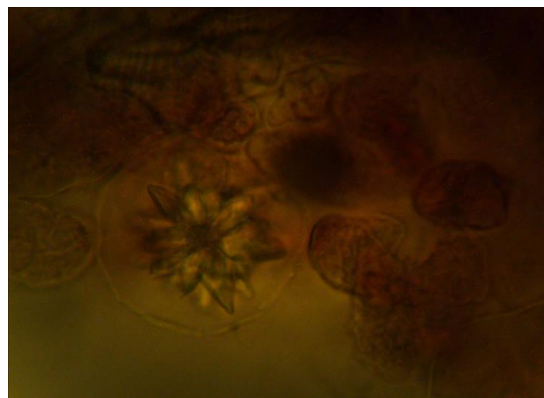


Рис. 6 Друза оксалата кальция

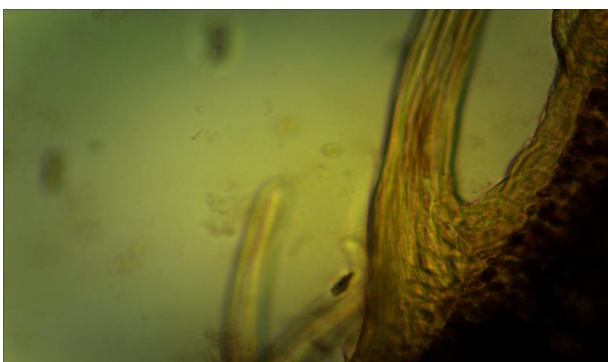


Рис. 4 Пучковый волосок по краю листа

По краю листа (рис.4), а также по всей его поверхности обнаруживаются пучковые волоски (рис.5). Они представляют собой простые, прижатые друг к другу одноклеточные волоски. Оксалат кальция представлен в виде друз (рис.6).

Вывод. Отличительными особенностями строения надземной части горца земноводного является диацитный тип устьичного аппарата, наличие пучковых волосков не только по краю листа, но и по всей поверхности, вместилищ с бурым или бесцветным содержимым. Указанные анатомо-диагностические признаки травы Горца земноводного (наземной формы) могут быть использованы для разработки раздела фармакопейной статьи «Микроскопия» сырья «Горца земноводного трава».

Литература:

1. Яницкая А.В., Митрофанова И.Ю., Хейлик Ю.В. - Оптимизация процесса экстрагирования флавоноидов из травы мелколепестника канадского - Вестник Волгоградского государственного медицинского университета 2014. № 2 (50). - С. 20-23.
2. Куркин В.А., Куркина А.В., Авдеева Е.В. Флавоноиды как биологически активные соединения лекарственных растений // Фундаментальные исследования. — 2013. — № 11-9. — С. 1897-1901;
3. Митрофанова И.Ю., Яницкая А.В., Гукасова В.В. - Влияние технологических факторов на эффективность экстрагирования флавоноидов из травы девясила британского (*Inula britannica* L.) - Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация 2014. Т. 25. № 4 (175). - С. 244-249.
4. Mitrofanova I.Yu., Yanitskaya A.V. - Assay of the total content and dynamics of the accumulation of polyfructans in the rhizomes and roots of the elecampane (*inula helenium* L.) Grown in the volgograd region - Pharmaceutical Chemistry Journal 2013. Т. 47. № 3. - С. 169-171.
5. Mitrofanova I.Yu., Yanitskaya A.V., Butenko D.V. - Methodological aspects of optimizing the choice of plants for creation of new drugs - Bulletin of Experimental Biology and Medicine - 2013. Т. 155. № 5. - С. 647-649.
6. Яницкая А.В., Митрофанова И.Ю. - Валидационная оценка методики количественного определения флавоноидов в траве девясила британского - Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2013. № 3 (47). - С. 47-49.
7. Яницкая А.В., Митрофанова И.Ю. - Состав и содержание фенольных соединений в надземной части белокудренника черного, произрастающего в Волгоградской области - Вестник Волгоградского государственного медицинского университета 2013. № 4 (48). - С. 70-71.
8. Яницкая А.В., Митрофанова И.Ю. - Разработка методики количественного определения флавоноидов в траве де-

вясилы германского - Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 2013. Т. 23. № 18. - С. 211-214.

9. Гукасова В. В., Митрофанова И.Ю., Яницкая А.В. - Сравнительное изучение содержания флавоноидной фракции в разных морфологических группах девясила британского - II гаммермановские чтения / сборник научных трудов Санкт-Петербурга, СПбХА, 2014, - С. 35-36

10. Митрофанова И.Ю., Яницкая А.В., Гукасова В.В. Влияние технологических факторов на эффективность экстрагирования флавоноидов из травы девясила британского (*Inula britannica* L.)/Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация 2014. Т. 25. № 4 (175). С. 244-249.

11. Яницкая А.В., Гукасова В.В., Рабичева А.С. - Методика математического моделирования процесса экстрагирования некоторых видов девясила // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2014. № 4 (52). С. 109-111.

12. <http://www.plantarium.ru/page/view/item/27361.html>

13. Николаева Г.Г., Бальхаева М.В., Николаева И.Г., Маняк В.А. — Изучение фенольного состава растений: горца Растопыренного, г. узколистного, г. земноводного, г. птичьего методом ВЭЖХ — Вестник Бурятского Государственного Университета, Спецвыпуск С/2012 — С. 127-130

14. Яницкая А.В., Митрофанова И.Ю. Валидационная оценка методики количественного определения флавоноидов в траве девясила британского//Вестник Волгоградского государственного медицинского университета.2013. № 3 (47). С. 47-49.

15. Я.В.Яницкая, И.В.Землянская Диагностические признаки некоторых видов рода Полынь (*Artemisia* L.), произрастающих в Волгоградской области. Волгоград: Изд-во ВолгГМУ, 2012.- 120с.

ЕВРАЗИЙСКОЕ НАУЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

XV Международная научная конференция



МАРТ
2016
ЧАСТЬ 2

МОСКВА

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Захаров М.А., Карпова Е.В.,
Филатова Ю.В., Гуськов В.Н., Гуськов А.В.,
Балдаев Л.Х., Герасимов Д.С.**
Современное состояние номенклатуры
прекурсоров для получения оксидных покрытий
методом химического парофазного осаждения
(CVD)87

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Аванесян А.В.**
Мероприятия по созданию и поддержанию
бренда банка101
- Завгородняя В.В.**
Финансовый механизм обеспечения
инфраструктуры вуза104
- Зеркин Д.Г.**
Механизм формирования адаптивно-
ситуационного управления деятельностью
организации106
- Самсонов Е.А.**
Современные методические подходы к
налоговому планированию в
предпринимательской деятельности
хозяйствующего субъекта110

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Аббасов Х.Т.оглы**
Осмотр места происшествия при совершении
побега из исправительного учреждения и
факторы, влияющие на его эффективность ..114
- Горина Н.В.**
К вопросу о совершенствовании федеральной
контрактной системы в Российской Федерации .
..... 115
- Мухутов Ш.А.**
Массовые беспорядки в условиях
исправительного учреждения:
криминалистический аспект118
- Юшина Ю.В.**
К вопросу об установлении уголовной
ответственности за склонение к потреблению
новых потенциально опасных психоактивных
веществ 121

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

- Kirsanov V.N.**
To the Death of Philosophy123
- Kirsanow V.N.**
Auf den Tod der Philosophie130

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Веселкова Т.В.**
Словообразовательные возможности цветowych
прилагательных 139
- Линь Цзиньфэн**
Различие концептов ЧЕЛОВЕК ТЕЛО ДУША
ДУХ в китайской и русской языковой картине
мира141
- Осьмухина О.Ю.**
Специфика авторской стратегии Бориса
Акунина: жанровый аспект 143

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Остапенко Д.К.**
Некоторые особенности ценностно-смысловой
сферы подростков, занимающихся спортом . . .
..... 147

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Гольдфайн Л.А.**
Планирование педагогической деятельности на
дополнительных индивидуальных музыкальных
занятиях в общеобразовательной школе . . . 149
- Дутко Н.П.**
Обучение языку предмета в рамках курса
«речевые практики»151
- Фомичева И.Г.**
Анализ образовательных практик с позиций
полипарадигмального подхода153

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Якушев П.А.**
Аграрные преобразования большевиков в годы
Гражданской войны (1917-1920) (Краткий обзор
отечественной историографии 2-й половины XX
века)154

ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ**Лукина А.Г., Докторова Н.И.**Вехи развития Национального театра танца РС
(Я) им. С.А. Зверева – Кыыл Уола 157**ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ****Омельченко М.М.**Принципы и методика обработки материалов
мелкомасштабных комплексных геохимических
съемок 160**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ
НАУКИ****Ясониди О.Е., Гостищев Д.П.**Локальное орошение плодово-ягодных культур
на Северном Кавказе 162**Гостищев Д.П., Валиев Д.С.**Математическое моделирование влагопереноса
при ВПО 165**НАУКИ О ЗЕМЛЕ****Халидуллин О.Х.**

Гипотеза причин изменения климата 172

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Современное состояние номенклатуры прекурсоров для получения оксидных покрытий методом химического парового осаждения (CVD)

Захаров Максим Александрович, кандидат химических наук, доцент;

Карпова Елена Владимировна, кандидат химических наук, доцент;

Филатова Юлия Викторовна, студент

Химический факультет, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Гуськов Владимир Николаевич, доктор химических наук, в.н.с.;

Гуськов Антон Владимирович, ст.лаборант-исследователь

ФГБУН Институт общей и неорганической химии РАН

Балдаев Лев Христофорович, доктор технических наук, генеральный директор

ООО «Технологические системы защитных покрытий», Москва

Герасимов Дмитрий Сергеевич, генеральный директор по развитию

ФКП «Алексинский химический комбинат», Алексин

Работа выполнена в рамках проекта RFMEFI 58214X0005 при финподдержке Минобрнауки в рамках мероприятия 1.4 «Проведение прикладных научных исследований, направленных на решение комплексных научно-технологических задач».

Аннотация. В представленном обзоре обсуждаются прекурсоры для нанесения оксидных покрытий, получаемых методом химического парового осаждения. Приведена классификация прекурсоров на основе природы лиганда, связанного с атомом металла. Сформулированы требования предъявляемые к прекурсорам.

Ключевые слова: CVD, химическое газопаровое осаждение, оксиды, покрытия, пленки, прекурсоры.

Введение

Получение покрытий методом химического парового осаждения (CVD) проводится уже не один десяток лет. С начала использования этого метода было синтезировано значительное число прекурсоров и еще большее количество соединений было изучено на предмет применимости в методе CVD.

Для получения оксидных покрытий химическим паровым осаждением желательно использовать те вещества, которые способны переходить в газовую фазу при сравнительно невысоких температурах. Классические неорганические соединения для этих целей, как правило, не подходят. Поэтому исходными веществами для получения оксидных покрытий методом CVD являются, в основном, металл-органические соединения, обладающие молекулярной структурой. Основные требования, предъявляемые к металл-органическим прекурсорам для осаждения оксидных пленок методом высоковакуумного CVD, являются следующими:

1. Прекурсор должен быть достаточно устойчив в процессе испарения/сублимации и доставки к месту реакции.
2. Прекурсор должен быть достаточно летучим, чтобы испаряться или сублимировать с необходимой скоростью при таких температурах, при которых скорость разложения или полимеризации еще незначительна.
3. Прекурсор должен обладать высокой адгезией и реакционной способностью к поверхности субстрата, чтобы входить в сильносвязанное хемисорбированное состояние до того момента, как произойдет десорбция.
4. Молекула прекурсора, адсорбированная на поверхности субстрата, должна с достаточно высокой скоростью разлагаться и отщеплять лиганд, чтобы адсорбционные места были доступны для следующих молекул прекурсора, и лиганд не должен включаться в осаждаемую пленку.
5. Идеальный прекурсор для получения оксидных пленок должен содержать атом кислорода, связанный с атомом металла, либо гарантировать отщепление лиганда с последующим окислением атома металла (присоединение атомов кислорода).

Способ доставки прекурсора к месту реакции может несколько менять требования, предъявляемым к прекурсорам. Одним из важнейших аспектов осаждения оксидных пленок является источник кислорода. В классической CVD технологии доступны разные возможности. Как правило, кислород поступает в избытке в газообразной форме: O_2 , O_3 , H_2O и др. В методе высоковакуумного CVD и эпитаксии молекулярным пучком (ЭМП) присутствие газообразных веществ увеличивает локальное внутреннее давление, поэтому возможно использовать только очень небольшое количество окислителя. В связи с этим применяют окислители с высоким содержанием кислорода: O_3 , O_2 (плазма). В то время, как в методе ЭМП используют металлический источник и внешний источник кислорода незаменим, то для метода высоковакуумного CVD разложение подходящего прекурсора может привести к желаемому включению кислорода в состав пленки. Физические и химические свойства прекурсора определяются, в первую очередь, типом лиганда.

Согласно литературным данным, разложение определенных прекурсоров, например, алкоксидов, может приводить к

осаждению чистых оксидов в условиях высокого вакуума без дополнительного источника кислорода: TiO_2 , ZrO_2 , LiNbO_3 , MgO и $\text{Nb}_2\text{O}_5\text{-HfO}_2$. Это возможно благодаря тому, что реакция пиролиза алкоксидов обычно дает оксид и летучие продукты. Алкильные прекурсоры используются вместе с водой, как источником кислорода, для получения оксидных пленок путем, схожим с осаждением атомных слоев: $\text{ZnO}/\text{Et}_2\text{Zn}$, $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{CH}_3)_3\text{Al}$. Таким образом, возможно использование очень активных прекурсоров в высоковакуумном CVD процессе (что невозможно в классическом MOCVD процессе) благодаря низкой вероятности протекания газофазной реакции. Этот процесс соответствует параллельному и последовательному процессу осаждения атомных слоев. Как уже упоминалось, прекурсоры типа бета-дикетонатов требуют наличия источников активного кислорода (O_3 или O_2 плазма) для получения оксидной пленки. Показано, что $\text{Cu}(\text{tmhd})_2$, $\text{Ba}(\text{fod})_2$, $\text{Ba}(\text{hfa})_2$, $\text{Ba}(\text{tmhd})_2$, $\text{Nb}(\text{tmhd})_4$, $\text{Cu}(\text{hfa})_2$, $\text{Cu}(\text{fod})_2$, $\text{Ca}(\text{hfa})_2\text{-tetraglym}$, $\text{Ba}(\text{hfa})_2\text{-tetraglym}$, где tmhd = тетраметилэтандион, fod = гептафтордиметилэтандион, hfa = гексафторацетилацетон, благодаря высокой стабильности и относительно низкой вероятности адгезии не осаждаются вовсе и активируются только при термическом воздействии. Также зафиксировано, что фторированные бета-дикетонаты демонстрируют более высокую стабильность и устойчивость к окислению в высоком вакууме, чем нефторированные бета-дикетонаты, поэтому во многих случаях эти соединения могут рассматриваться как менее подходящие для высоковакуумных CVD процессов.

Номенклатура прекурсоров для осаждения оксидных пленок

В литературе встречается довольно большое количество прекурсоров для осаждения оксидных пленок. Причем есть соединения, которые потенциально могут быть использованы для осаждения пленок методом CVD, так как они обладают подходящими физико-химическими характеристиками и химическими свойствами, так и прекурсоры, которые уже использовали для нанесения оксидных пленок. Ниже перечислены самые важные, на наш взгляд, прекурсоры, которые дают приемлемый результат в плане нанесения оксидной пленки хорошего качества. Отметим, что в литературе проводят анализ не только преимуществ, которыми обладают те или иные прекурсоры, но и их недостатки, а также способы избавления от этих недостатков.

Классифицировать прекурсоры можно по различным признакам, например, по составу получаемого покрытия, по методу нанесения пленки или по типу лиганда, связанного с атомом металла. Последняя классификация взята за основу в данном обзоре.

I. β -дикетонаты и оксокарбоксилаты.

Соединения, имеющие хелатный цикл $-\text{O}-\text{M}-\text{O}-\text{C}-\text{CH}-\text{C}-$.

1) Ацетилацетонаты. (производные ацетилацетона $\text{CH}_3-\text{C}(\text{O})-\text{CH}_2-\text{C}(\text{O})-\text{CH}_3$)

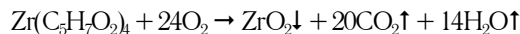
В работе [1] методом CVD при помощи электрического поля и аэрозоля тонкая пленка VO_2 была осаждена на субстрат из стекла при температуре 530°C из ацетилацетоната ванадила $\text{V}(\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2)_3$. Напряженность применяемого поля оказывала значительный эффект на толщину пленки, микроструктуру поверхности и ее шероховатость. Понижение напряженности электрического поля приводило к образованию пленок с большими образованиями агломератов. Увеличение напряженности поля снижало средний размер кристаллита и размер образований, приводя при этом к образованию более сложной и пористой поверхности. Никаких значительных изменений в термохромных свойствах не наблюдали в сравнении с предыдущими работами. Использование данного метода получения пленок с необычной пористостью и тонко структурированной морфологией поверхности может иметь разнообразное применение, в частности в качестве электродов для суперконденсаторов и химических сенсоров.

В работе [2] были изучены несколько прекурсоров для получения пленок оксида скандия: ацетилацетонат скандия $\text{Sc}(\text{acac})_3$ ($\text{acac} = \text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}(\text{C}(\text{O})\text{CH}_3)_2$), диваллоилметанат скандия $\text{Sc}(\text{thd})_3$ ($\text{thd} = (\text{CH}_3)_3\text{C}(\text{O})\text{CH}(\text{C}(\text{O})\text{CH}_3)_2$), 2,2,6,6-тетраметил-4-фтор-3,5-гептандионат скандия $\text{Sc}(\text{tfhd})_3$ ($\text{tfhd} = (\text{CH}_3)_3\text{C}(\text{O})\text{CH}(\text{F})\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$), пивалоилтрифторацетонат скандия $\text{Sc}(\text{ptac})_3$ ($\text{ptac} = (\text{CH}_3)_3\text{C}(\text{O})\text{CH}(\text{C}(\text{O})\text{CF}_3)_2$), трифторацетилацетонат скандия $\text{Sc}(\text{tfac})_3$ ($\text{tfac} = \text{CF}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}(\text{C}(\text{O})\text{CH}_3)_2$), гексафторацетилацетонат скандия $\text{Sc}(\text{hfac})_3$ ($\text{hfac} = \text{CF}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}(\text{C}(\text{O})\text{CF}_3)_2$). Авторами установлен ряд летучести данных прекурсоров: $\text{Sc}(\text{hfac})_3 > \text{Sc}(\text{ptac})_3 > \text{Sc}(\text{tfac})_3 > \text{Sc}(\text{thd})_3 \geq \text{Sc}(\text{tfhd})_3 > > \text{Sc}(\text{acac})_3$. Как можно видеть, фторированные комплексы оказываются более летучими, чем нефторированные, а повышение степени фторированности бетадикетоната увеличивает летучесть соединения. Замещение бутила- на метил-радикал (acac и thd) приводит к увеличению давления насыщенного пара на 2-3 порядка. Введение атома фтора в гамма-положение (tfhd) не приводит к значимому эффекту на летучесть соединения.

В работе [3] ацетилацетонат ванадия использовали как для получения покрытия VO_2 , так и для соосаждения с оксидом вольфрама (прекурсор $\text{W}(\text{CO})_6$). Пленки получались очень тонкие 320-350 нм и очень прозрачные (пропускание более 80%). Ацетилацетонат ванадия - хорошая альтернатива очень дорогому прекурзору $\text{V}(\text{CO})_6$.

Для осаждения пленки NiO в качестве прекурсора в работе [4] использовали ацетилацетонат никеля (II) в виде аэрозоля. Раствор прекурсора смешивали с рассчитанным количеством N,N-диметиламиноэтанола для улучшения растворимости и для увеличения летучести. Аэрозольный метод CVD использовали для нанесения пленки NiO на стекло покрытое SnO_2 допированным фтором.

В работе [5] использовали традиционный прекурсор — ацетилацетонат циркония. В присутствии кислорода это соединение разлагается по реакции:



В этом исследовании методом MOCVD получена плотно прилегающая, однородная и прозрачная тонкая пленка ZrO_2 исходя из ацетилацетоната циркония $\text{Zr}(\text{acac})_4$. Низкое парциальное давление кислорода приводит к образованию аморфной пленки при 700°C , в то время, как высокое парциальное давление кислорода инициирует кристаллизацию пленки в виде стехиометрической кубической или тетрагональной структуры. Парциальное давление кислорода может также влиять на стехиометрическое соотношение кислорода и циркония. На основе данных анализов РФА и КР-спектроскопии можно сделать вывод об отсутствии моноклинной фазы и присутствии тетрагональной $t\text{-ZrO}_2$ и кубической

c-ZrO₂ фаз.

В работе [6] в качестве прекурсора использовали $[Zr(acac)_4(H_2O)]Cl$ для осаждения пленки оксида циркония методом ультразвукового аэрозольного метода паровозного осаждения (UAACVD). Синтез проводили в среде 2-метоксиэтанола при перемешивании, исходные вещества $ZrOCl_2 \cdot 8H_2O$ и ацетилацетон брали в мольном соотношении 1:6. К суспензии добавляли ацетонитрил и обрабатывали ультразвуком до состояния прозрачности раствора. Через 2 недели выпадали белые блочные кристаллы. Исследование кристаллической структуры методом рентгеноструктурного анализа позволило выявить молекулярную структуру данного соединения: атом циркония координирован тремя хелатными ацетилацетонат-анионами и двумя молекулами воды, хлорид-ион расположен во внешней сфере комплекса, комплексные катионы связаны между собой водородными связями через хлорид-ионы. Термическое поведение данного соединения было изучено методом ДТА-ТГ-ДСК. Установлено, что до 90°C потери массы не наблюдается, затем при 125–150°C отщепляется хлор и вода, а при повышении температуры до 400°C происходит разложение ацетилацетоната до чистого оксида циркония ZrO₂.

Новые прекурсоры для получения покрытий из оксида кобальта были получены в работе [7]. $[Co(C_5F_6NO_2)_2 \cdot 2H_2O \cdot CH_3(OCH_2CH_2)_2OCH_3]$ и $[Co(C_5F_6NO_2)_2 \cdot 2H_2O \cdot CH_3(OCH_2CH_2)_3OCH_3]$ были синтезированы при смешении стехиометрических соотношений $Co(OH)_2$, гексафторацетилацетона и диглима или триглима, соответственно, в хлористом метиле в качестве растворителя при температуре 40°C в течение 2 час. При нагревании оба соединения ведут себя одинаково: сначала отщепляется вода (при 107°C для первого соединения и 57°C для второго), а затем вещество сублимирует (187 и 224°C, соответственно). Влияния состава прекурсора на свойства получаемого покрытия авторами не выявлено. Прекурсор с диглимом при комнатной температуре является жидкостью, поэтому он более предпочтителен для использования. При осаждении в вакууме (250–600 Па), температуре 350°C и скорости потока кислорода 100 ст.куб.см/мин получается CoO. Увеличение температуры и/или скорости потока кислорода приводит к повышению содержания Co₃O₄ в качестве примеси, а при 400°C и потоке кислорода 400 ст.куб.см/мин осаждается только Co₃O₄.

Использование β-дикетонатов в качестве прекурсоров для получения покрытий из оксидов металлов описано в патентах [8, 9].

2) Дипивалоилметан, гептандионаты

В работе [10] для получения пленки оксида иттрия использовали прекурсор состава три(2,2,6,6-тетраметил-3,5-гептандионат) иттрия (III) $Y(OCC(CH_3)_2CHCO_2C(CH_3)_3)_3$. Установлено, что увеличение температуры сублимации приводит к увеличению дифракционных пиков на рентгенограмме с покрытия Y₂O₃, что свидетельствует об увеличении размеров кристаллитов.

В работе [11] были приготовлены высокоориентированные пленки CeO₂ при температурах 695 – 1009°C и мощности излучения $P_1 = 69 – 182$ Вт методом лазерного CVD. Прекурсором служил тетра(дипивалоилметанат) церия, а газом-реагентом – кислород. Подложку из MgO нагревали до 695 – 1009°C при давлении в реакторе 800 Па. Скорость роста пленки составила 16–24 мкм/ч.

В работе [12] наносили пленку CeO₂ на подложку из сплава (Hastelloy C276) методом CVD с использованием лазера. Прекурсором служил дипивалоилметанат церия, который растворяли в тетрагидрофуране (0.116 М). Этот раствор распыляли в смесь аргона с кислородом $V(Ar)/V(O_2) = 5/1$ и подавали в реактор. Общее давление при этом составляло 0.9 кПа. Подложку нагревали до 400°C. Затем применяли лазер с мощностью 77 Вт, соответствующей температуре 450°C в течении времени до 40 мин. При максимальном времени осаждения (40 мин) толщина пленки составила 380 нм.

3) Смеси β-дикетонатов с алкоголями

В работе [13] сравнивались два метода получения тонких оксидных пленок: золь-гель технология и MOCVD. В золь-гель технологии использовали n-пропоксид циркония, который смешивали с ацетилацетоном в среде n-пропанола для предотвращения образования гидроксида циркония. В методе MOCVD использовали гексаизопропилат-бис-(дипивалоилметанат)дициркония (IV) $Zr_2(OiPr)_4(thd)_2$. Сравнение результатов двух методов осаждения позволяет сделать вывод, что внутренние напряжения присутствуют в обоих случаях, но в пленках, осажденных методом MOCVD, имеет место сжатие, а в пленках, полученных золь-гель технологией, – растяжение. Согласно этому сравнительному исследованию, было подтверждено, что кристаллическая структура, морфология и микроструктура пленок оксида циркония сильно зависят от экспериментальных параметров, используемых в процессе осаждения. Основные напряжения в методе золь-гель возникают в процессе усадки геля во время сушки пленки. В методе MOCVD реализуется плотно прилегающий слой с гомогенной микроструктурой.

К аналогичным выводам пришли авторы работы [14], в которой был использован тот же прекурсор гексаизопропилат-бис-(дипивалоилметанат)дициркония (IV) $Zr_2(OiPr)_4(thd)_2$.

Авторы работы [15] представили данные по синтезу нового прекурсора для получения покрытия из оксида гафния: диизопропанолат-ди(трет-бутилацетоацетат) гафния (IV) $Hf(OiPr)_2(tbaaac)_2$. Авторы обсуждают устойчивость и пригодность прекурсоров. Прекурсоры на основе алкоголятов – этанолат и изопропанолат гафния – склонны к олигомеризации, поэтому обладают низкой летучестью. Трет-бутоксид гафния имеет мономерную структуру и гораздо более летуч, но из-за ненасыщенности окружения центрального атома это соединение крайне чувствительно к влаге воздуха, что ограничивает его использование. Применение β-дикетонатов увеличивает стабильность (например, $Hf(acac)_4$ и $Hf(thd)_4$), чувствительность к влаге снижается, но вместе с этим снижается и летучесть. Фторирование лиганда (трифторацетилацетон) увеличивает летучесть прекурсора, но атомы фтора при этом входят в состав получаемой пленки. Выбор β-дикетонатов обусловлен также необходимостью увеличения стабильности прекурсора наряду с приемлемой летучестью. Температура плавления исследованного $Hf(OiPr)_2(tbaaac)_2$ составляет всего 44°C, а синтез без труда можно масштабировать до высокотоннажного производства.

В работе [16] та же исследовательская группа получила прекурсор для получения пленок оксида титана – диизопропокси-дитретбутилацетоацетат титана $Ti(OiPr)_2(tbaaac)_2$. На основании проделанных исследований авторы предложили механизм разложения прекурсора. В процессе разложения образуется интермедиат с общей формулой $[Ti(OiPr)]_2$.

$[(\text{OtBu})_n]$ ($n = 0-2$), это означает, что β -дикетоефир выполняет две роли: первая — стабилизация титанового центра в исходном комплексе, вторая — при термическом разложении он фрагментируется и образует более реакционноспособный алкокси-комплекс титана.

Комплекс циркония $\text{Zr}(\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CHC}(\text{O})\text{OC}(\text{CH}_3)_3)_4$ был синтезирован в работе [17]. Это металлоорганическое соединение возгоняется при температуре около 150°C , относительно инертно к воздуху и влаге и, следовательно, удобно для хранения и использования.

Термодинамический анализ равновесного процесса MOCVD для получения пленки оксида циркония позволил считать равновесные составы твердых (ZrO_2 и $\text{ZrO}_2/\text{углерод}$) и газообразных веществ и построить фазовые диаграммы. Последующее осаждение провели с параметрами, рассчитанными из этих диаграмм. Моноклинный оксид циркония является самым стабильным в объемном материале для рассматриваемого температурного интервала, но в процессе CVD могут быть получены разные полиморфные модификации.

Удаление углерода происходит не столь полно, как предсказывает термодинамический расчет. Наличие остаточных количеств углерода может быть истолковано, как отражение невозможности при термодинамическом моделировании учесть кинетику реакции. Несмотря на это ограничение, термодинамический анализ CVD процессов может быть использован для определения диапазона термодинамических параметров процесса, необходимых для получения пленки требуемого состава и качества.

Новый прекурсор бис(этил-3-оксо-бутаноато)оксититан(IV) $[\text{TiO}(\text{etob})_2]$ синтезирован и исследован в работе [18]. Исходя из термического анализа, данное соединение является более летучим, чем $[\text{TiO}(\text{thd})_2]$. В зависимости от условий осаждения пленка из TiO_2 может иметь либо структуру анатаза, либо быть аморфной.

Использование прекурсоров на основе β -дикетонатов в сочетании с алкоголями для получения металлоксидных пленок описано в патентах [19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26].

II. Алкоголяты

В работе [27] сделан вывод о том, что CVD процессы зависят от доступности подходящего прекурсора. Исходные вещества, которые обеспечивают стабильное давление пара прекурсора имеют предпочтение в классических CVD процессах, т.к. они обеспечивают условия воспроизводимости. При проведении CVD в условиях высокого вакуума стабильность давления пара прекурсора имеет особую важность, т.к. газ-переносчик, помогающий транспортировать прекурсор, не используется. Димер $\text{Nb}_2(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O})_{10}$ не отвечает этому требованию, т.к. частично диссоциирует при нагревании. Функционализация этокси-лиганда диметиламином и частичная замена этокси-лигандов в $\text{Nb}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_5$ приводит к образованию соединения вида $\text{Nb}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_4(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2)$. Было показано, что этот комплекс испаряется в виде мономера и имеет стабильное давление пара, обеспечивая стабильный поток. Серия высоковакуумных CVD экспериментов была проведена с использованием этого соединения при температурах осаждения $320 - 650^\circ\text{C}$. Скорость роста варьировалась от 8 до 400 нм/ч, что иллюстрирует возможность контроля за процессом роста пленки. Этот прекурсор обеспечивает большой диапазон температур осаждения, причем получаются пленки оксида ниобия, свободные от углерода и обладающие поликристаллическостью. Скорость роста пропорциональна потоку прекурсора. Лимитирующей стадией является адсорбция, поэтому достигается крайне маленькая скорость роста, сравнимая с осаждением атомных слоев. Таким образом, данный метод может быть использован для получения ультратонких пленок оксида ниобия.

Наилучшим прекурсором, по мнению авторов работы [28], считается триизопропоксид алюминия, $\text{Al}(\text{OiPr})_3$. Авторы работы [28] для изучения пленок Al_2O_3 использовали метод твердотельного ЯМР. В работе обсуждают окружение Al, варьирующееся от 4 до 6. На эту структуру влияет температура осаждения. Авторами обнаружено, что в очень тонкой пленке Al_2O_3 присутствуют частицы металлического Al на границе раздела с субстратом. Температура осаждения также влияет на модуль Юнга, твердость и устойчивость к коррозии.

Стандартный прекурсор - тетраизопропоксид титана, $\text{Ti}(\text{OiPr})_4$ - для получения пленки TiO_2 методом плазменного химического парового осаждения (PECVD) использовали в работе [29]. Исследование зависимости скорости осаждения от параметров процесса позволило авторам сделать вывод о том, что скорость осаждения определяется поверхностной реакцией Лэнгмюра-Хиншельвуда. Структура пленки напоминает структуру анатаза, которая при отжиге при 900°C переходит в рутил. Пленка проявляет фотокаталитические свойства.

В работе [30] ZrO_2 пленки осаждали на кремниевых (100) подложках методом MOCVD с пульсирующим давлением с использованием n -пропоксида циркония $\text{Zr}(\text{On-C}_3\text{H}_7)_4$ в качестве прекурсора. MOCVD с пульсирующим давлением был использован для изучения первых стадий зародышеобразования и роста частиц оксида циркония на субстрате из монокристаллического кремния. Этим методом можно получать нанокристаллические пленки кубического или тетрагонального оксида циркония. Температура субстрата является основным фактором, влияющим на скорость роста пленки и, в некоторой степени, на морфологию пленки. Полное покрытие субстрата было достигнуто без видимой пористости тонкой пленки при толщинах от 40 до 800 нм, выращенные при температурах субстрата от 500 до 700°C , при этом темпы роста составили от 0,1 до 1 мкм/ч. Эти предварительные результаты показывают, что экспериментальные условия зародышеобразования соответствуют механизму Фольмера-Вебера. На более поздних стадиях роста, в среднем шероховатость поверхности сплошных пленок составляла 30 нм.

Цирконий n -пропоксид был выбран в качестве прекурсора ZrO_2 потому, что он уже включает в себя связь между атомами кислорода и циркония, а также вследствие его относительно высокой летучести и низкой стоимости.

Диметилизопропилметанолат церия (IV), $\text{Ce}(\text{OCMe}_2\text{iPr})_4$, использовался авторами [31] в качестве прекурсора для нанесения пленки CeO_2 . Это соединение представляет при комнатной температуре жидкость, обладает низкой температурой кипения и хорошей термической стабильностью, что и обусловило его выбор. В той же работе был получен другой прекурсор: $\text{Ce}_2(\text{OCMe}_2\text{iPr})_8(\text{acac})_6$, который, как оказалось, медленно разлагается, что осложняет его использованию в качестве прекурсора.

Новый прекурсор для получения оксидных пленок гафния синтезирован в работе [32] - 3-метил-3-пентанолат гафния

$\text{Ni}[\text{OC}(\text{CH}_3)(\text{C}_2\text{H}_5)_2]_2$ – из 3-метил-3-пентанола и диэтиламида гафния. Из известных прекурсоров оксида гафния многие имеют свои недостатки. Например, хлорид гафния HfCl_4 твердый при комнатной температуре загрязняет покрытие атомами хлора и продуцирует высококоррозионный хлороводород; нитрат гафния $\text{Hf}(\text{NO}_3)_4$ также твердый, но очень реакционноспособный, что создает проблемы при действиях с ним; амиды гафния имеют низкие температуры разложения и преждевременно разлагаются в фазовой фазе. Алкоголяты гафния могут быть использованы без дополнительного источника атомов кислорода (воды, озона или кислорода). Основным используемым прекурсором – трет-бутанолат гафния, $\text{Hf}(\text{OtBu})_4$ – жидкость при комнатной температуре, имеет относительно высокое давление паров, однако легко гидролизуется в присутствии следов влаги, поэтому имеет короткое время хранения и склонность к забиванию трубок и частей аппарата для осаждения, к тому же в составе пленок обнаруживается углерод. Новый прекурсор $\text{Hf}[\text{OC}(\text{CH}_3)(\text{C}_2\text{H}_5)_2]_2$ обладает большей стабильностью, но не в ущерб реакционной способности. Давление паров ниже, чем у трет-бутанолата гафния, но приемлемо для получения пленок. Авторами предложен механизм его термического разложения.

В работе [33] были использованы три разных соединения: диэтиламид гафния $\text{Hf}[\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2]_2$, трет-бутанолат метоксиметилпропанолат гафния $\text{Hf}(\text{OtBu})_2[\text{OC}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{OC}(\text{CH}_3)_2]_2$, трет-бутанолат диметиламинэтанолат гафния $\text{Hf}(\text{OtBu})_2[\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2]_2$. При низких температурах самой высокой скоростью роста пленки оказалась в случае диэтиламида гафния, а при повышении температуры скорости становятся сопоставимы. Исходя из этого факта, наиболее подходящим прекурсором следует считать диэтиламид гафния. Толщина аморфного слоя при этом не зависит от температуры осаждения. Электрические свойства пленок, полученных из разных прекурсоров, сходны.

В патентах [8, 34, 35] описано применение алкоголятов металлов в качестве прекурсоров для получения пленок оксидов металлов.

III. Карбоксилаты

1) Нефторированные карбоксилаты

В [36] авторы получали тонкую пленку ZnO на стекле при разных температурах, используя ацетат цинка $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ в качестве прекурсора. В качестве газа-носителя использовали сжатый воздух. Методом ИК-спектроскопии установлено, что в пленке присутствуют разнообразные функциональные группы из атомов водорода, углерода, кислорода и азота. С увеличением температуры осаждения количество функциональных групп уменьшается.

В работе [37] авторы получали пленки ZnO допированные азотом. В качестве прекурсоров использовали смесь ацетата цинка с ацетатом аммония в разных соотношениях. Полученные пленки обладали полуморфным или квазикристаллическим состоянием, а их прочность была очень высока. Вне зависимости от соотношения Zn /аммоний в смеси прекурсоров соотношение Zn/N оставалось почти неизменным.

Карбоксилаты металлов, как прекурсоры, были использованы в патентах [38, 39].

2) Фторированные карбоксилаты

Синтез прекурсоров в работе [40] для получения покрытия из WO_x проводили согласно следующей реакции:



В работе [40] использование метода CVD приводит к росту пленок WO_x с определенной толщиной, которая требуется для применения в органических светодиодах (OLED) и органических солнечных батареях (OPV). Аэрозольный CVD для получения WO_x пленки с использованием частично фторированных оксоалкоксидов $\text{W}(\text{VI})$ (два прекурсора) продемонстрировал легкий рост тонкой пленки оксида вольфрама и наностержней на поверхности субстратов из стекла и ИТО. Субстехиометрические аморфные тонкие пленки WO_x ($2.0 < x < 2.3$) были выращены при низкой температуре осаждения ($t < 250^\circ\text{C}$). В интервале температур между 300 и 350°C наблюдали зарождение наностержней на аморфной пленке, в то время, как массовое образование наностержней из оксида вольфрама отмечено выше 400°C . Соотношение кислорода к вольфраму увеличивается с увеличением температуры осаждения, это связано, по-видимому, с увеличением кристалличности. WO_x пленка, выращенная при низкой температуре, имела гладкую поверхность, высокую пропускную способность для видимого света и более высокую рабочую функциональность, чем электроды из ИТО. Все эти свойства крайне желательны для получения тонких буферных слоев, используемых в органической электронике. Свойства пленок WO_x изменяются в зависимости от стехиометрии и таким образом могут быть настроены для оптимизации исполнения для конкретной задачи. Работа выхода фотозлектрона зависит прямопропорционально от значения x при уменьшении содержания кислорода уменьшается и работа выхода. В противоположность этому, зависимость электрической проводимости от x является обратно пропорциональной. Предварительные результаты позволяют предположить, что стехиометрия и кристалличность могут меняться при контролируемом отжиге. Выбор растворителя и газа-носителя оказывает минимальный эффект на морфологию поверхности и состав материала. Кристалличность наностержней, однако, слегка зависит от растворителя, например, в бензонитриле достигалась наибольшая кристалличность.

В работе [41] синтезировано те же два прекурсора, что и в [40]. Синтез проводили в атмосфере сухого азота с использованием Шленк-аппаратуры. Суспензию WOCl_4 в 1,2-диметоксиэтаноле охладили до 0°C , и при помощи капельной воронки в течение 30 минут по каплям добавляли раствор, содержащий $\text{Na}[\text{OC}(\text{CH}_3)_2\text{CF}_3]$ (стехиометрическое количество) в 1,2-диметоксиэтаноле. Цвет изменялся от оранжевого через зеленовато-желтый, серо-голубой до желтовато-коричневого. Раствору дали нагреться до комнатной температуры и оставили еще на 12 часов, не выключая перемешивание. После фильтрования в сухом боксе маточный раствор упарили, вещество перекристаллизовали из гексана и очистили возгонкой при температуре $85\text{--}90^\circ\text{C}$ и давлении 50 Па (выход составил $\sim 52\%$). Монокристаллы для рентгеноструктурного анализа были выращены из толуола при -3°C .

Покрытие получали методом аэрозольного CVD. Прекурсор растворяли в сухом диглиме (0.034M) и помещали в испаритель. Газом-переносчиком служил азот с чистотой 99.999 %. Давление в реакторе было $46,7$ кПа, подложкой служило боросиликатное стекло покрытое оксидом индия-олова (ИТО), которое нагревали до $450\text{--}550^\circ\text{C}$. Время реакции составляло 150 минут. Выбор лигандов для прекурсоров обусловлен следующим. Нейтральные мономерные комплексы металлов с фторалкоксидами, как известно, проявляют более высокую растворимость в органических растворителях и

более высокую летучесть, чем олигомеры, которые часто образуются в обычных алкоксидных комплексах металлов. Такой эффект можно объяснить Кулоновским отталкиванием, вызванным высокой электронной плотностью во фторсодержащих группах. Более того, фторалкоксиды более объемные, чем алкоксиды, и могут эффективно экранировать пустые координационные места и предотвращать олигомеризацию. Другое преимущество фторалкоксидных лигандов заключается в том, что они увеличивают кислотность гидроксильных протонов, например, $\text{CH}_3(\text{CF}_3)_2\text{COH}$ имеет $\text{pK}_a = 9$. Данный факт облегчает синтез таких соединений через обменные реакции спирта и соли.

Пленка, полученная с использованием синтезированных комплексов в качестве прекурсоров, содержала много углерода — от 36 % до 41.9 %, причем увеличение содержания углерода связано с увеличением температуры осаждения от 450 до 550 °C. С помощью РЭМ (растровая электронная микроскопия) выяснили, что пленка состоит из висцероподобных стержней. При 550 °C их размер составляет 3 мкм в длину и 20 ÷ 50 нм в диаметре, а при 450 °C — 0.3 мкм в длину и 50 ÷ 100 нм в диаметре. Методом РФА (рентгенофазовый анализ) было установлено, что кристаллическая фаза в покрытии соответствует составу $\text{W}_{18}\text{O}_{49}$.

В работе [42] получали тонкую пленку $\text{Mn}_2\text{O}_3 - 4\text{TiO}_2$, напыляя ее на фторированный оксид олова. Для получения пленки такого состава авторы специально синтезировали соединение с заданным составом с соотношением $\text{Mn} : \text{Ti} = 1 : 2$.

Синтезированное соединение $[\text{Mn}_2\text{Ti}_4(\text{CF}_3\text{COO})_8(\text{THF})_4(\text{OH})_2(\text{O})_2] \cdot 0.4\text{THF}$ получается с высоким выходом из стехиометрических количеств ацетата марганца(II) и бутоксида титана(IV) в присутствии избытка трифторуксусной кислоты (CF_3COOH) в тетрагидрофуране (THF) при перемешивании в течение 4 часов. Полученное соединение по данным дифференциально-термического анализа (ДТА) разлагается ступенчато. Первый процесс разложения начинается при температуре 123.7 °C с потерей массы 1.9%; второй процесс потери массы протекает в широком интервале температур — от 123.7 °C до 206.5 °C с суммарной потерей массы за два этапа 14%; в результате третьего процесса, который протекает в интервале температур 206.5 — 298 °C, суммарная потеря массы за три этапа составляет 46.7%; и, наконец, при 450 °C происходит четвертая стадия потери массы с суммарным уменьшением на 71.2% от исходной массы (рис. 1).

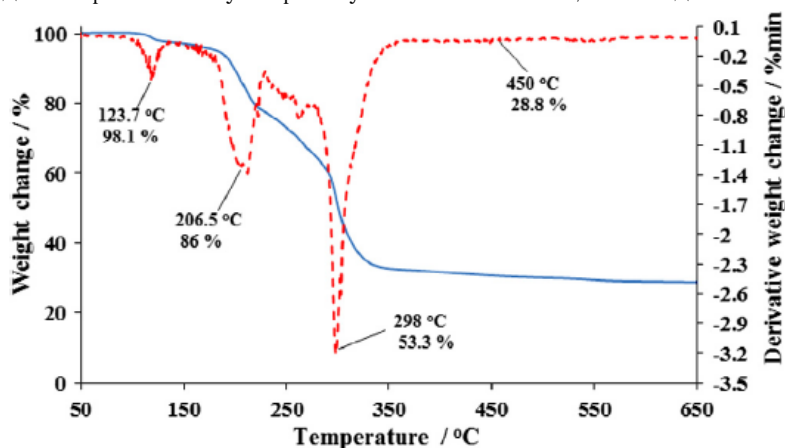
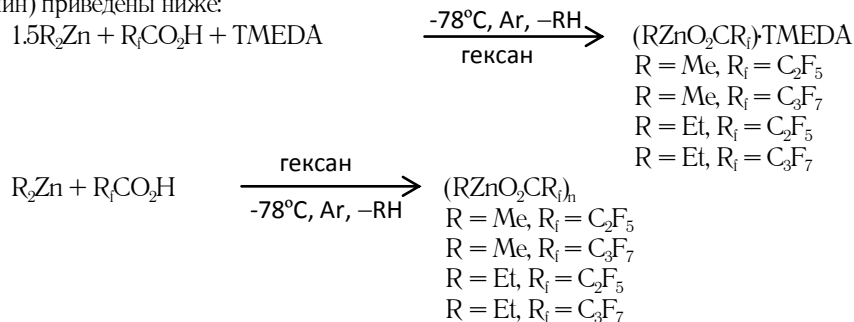


Рис. 1. Дериватограмма соединения $[\text{Mn}_2\text{Ti}_4(\text{CF}_3\text{COO})_8(\text{THF})_4(\text{OH})_2(\text{O})_2] \cdot 0.4\text{THF}$ [42]

Методами рентгенофазового анализа (РФА) и ИК-спектроскопии авторы подтверждают образование композита состава $\text{Mn}_2\text{O}_3 - 4\text{TiO}_2$. Анализ с помощью РЭМ показал образование пленки состоящей из кубических частиц и брусков.

Пленка состава $\text{Mn}_2\text{O}_3 - 4\text{TiO}_2$ была напылена методом аэрозольного CVD. Раствор прекурсора $[\text{Mn}_2\text{Ti}_4(\text{CF}_3\text{COO})_8(\text{THF})_4(\text{OH})_2(\text{O})_2] \cdot 0.4\text{THF}$ в тетрагидрофуране, с концентрацией 0.006 М впрыскивали в камеру. Подложку нагревали до 450 °C. Полученная пленка была однородной, прозрачной, светло-желтого цвета, твердой и устойчивой к внешней среде, обладала хорошей адгезией, то есть положительно прошла тест лентой "скотч".

В работе [43] изучали прекурсоры на основе цинка. Реакции получения прекурсоров (TMEDA = тетраметилэтилендиамин) приведены ниже:



Следующие фторкарбоксилаты цинка можно использовать для осаждения пленки ZnO методом CVD низкого давления: RZnO_2CR_f , $\text{RZnO}_2\text{CR}_f\text{TMEDA}$, и $\text{Zn}(\text{O}_2\text{CR}_f)_2\text{TMEDA}$ при этом атомы фтора не включаются в состав пленки. Наоборот, прекурсор $\text{RZnO}_2\text{C}_2\text{F}_5$, который имеет короткое расстояние $\text{Zn} \cdots \text{F}$ в структуре, разлагается с образованием фторида цинка ZnF_2 .

Прекурсоры $[\text{Sn}(\text{OCH}(\text{CF}_3)_2)_4(\text{HNMe}_2)_2]$ и $[\text{In}(\text{OCMe}(\text{CF}_3)_2)_2(\text{H}_2\text{NBut})_2]$ при разложении дают пленки допированные фтором SnO_xF_y и In_2O_3 , соответственно. Интересно отметить, что включение атомов фтора в In_2O_3 при разложении фторалкоксидов не происходит при температуре 550 °C, но если температуру снизить ниже 500 °C, то содержание фтора в

оксиде достигает 2–3 атомных %. В случае ZnO:F (приготовленного пиролизом спрея) состав изменяется от $\text{ZnO}_{0.90}\text{F}_{0.10}$ при 400 °С до $\text{ZnO}_{0.99}\text{F}_{0.01}$ при 525 °С. Таким образом, снижение концентрации допирующего элемента происходит при повышении температуры.

IV. Неорганические соединения

1) Галогениды

В работе [44] авторы сообщают о получении пленки SnO_2 . Прекурсором служил $\text{SnCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Температуру осаждения варьировали от 300 до 500 °С. Методом получения пленки являлся CVD атмосферного давления. Перед осаждением субстрат тщательно промывали последовательно в хромовой кислоте, дистиллированной воде и в метаноле с использованием ультразвуковой ванны. Кристалличность пленки при увеличении температуры увеличивалась (рис.2а), а также увеличивался и размер зерна (рис.2б). Наблюдали преимущественную ориентацию кристаллитов в пленке (101) при 300 и 400 °С и (110) при 500 °С.

В работе [45] авторы изучали покрытие SnO_2 получаемое на стекле из прекурсора SnCl_4 и H_2O в качестве источника кислорода. Изучали влияние дополнительных веществ (CH_3OH и HF) на свойства получаемого покрытия, а также как изменения параметров осаждения (температура, скорость потока, давление и др.), которые влияют на свойства получаемой пленки. Процесс CVD проводили при атмосферном давлении и температурах 450 °С и выше.

В [46] авторы получили слоистую пленку из оксида титана (IV), допированную азотом. Прекурсорами служили TiCl_4 , трет-бутиламин и этилацетат. Температура осаждения 500 °С, подложка — стекло. Процесс осаждения проходил при атмосферном давлении. TiO_2 осаждался в виде анатаза, а азот допировал пленку. Количество азота в пленке было пропорционально количеству взятого азотсодержащего прекурсора.

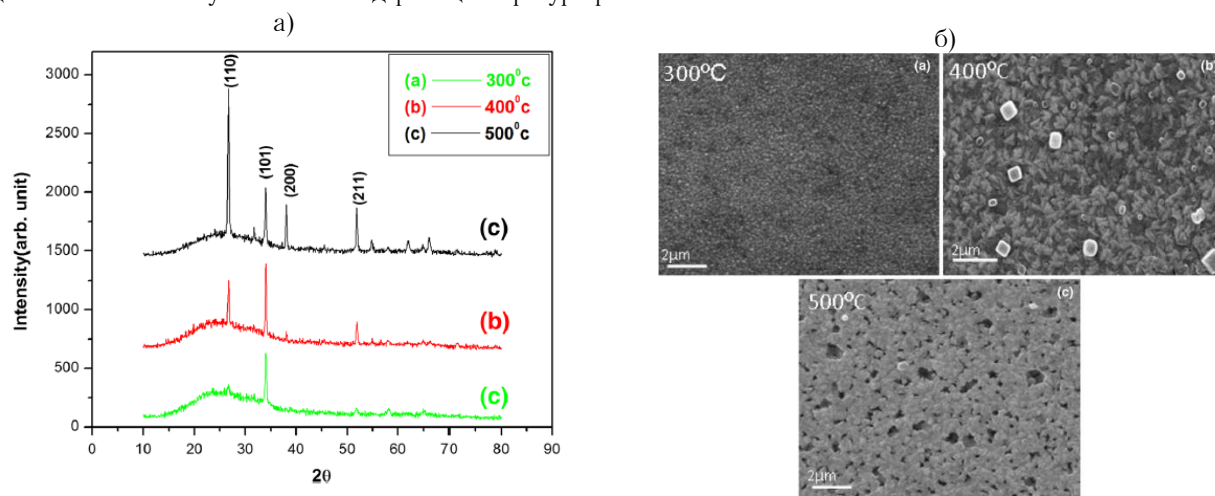
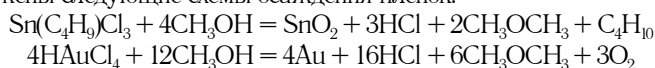


Рис. 2. Повышение кристалличности образца (а) и увеличение размера зерна (б) с повышением температуры осаждения пленки [44]

В работе [47] авторы получали композитную пленку на основе частиц золота и оксида олова. В результате исследований были получены пленки двух типов: пленка из золотых наночастиц и Au/SnO_2 композита. Количество наночастиц золота зависит от положения подложки относительно входного отверстия аэрозоля. В качестве прекурсоров использовали трихлорбутилолово ($\text{C}_4\text{H}_9\text{SnCl}_3$) и $\text{H[AuCl}_4]$. Растворителем служил метанол. Температура осаждения составляла от 400 °С до 500 °С. Полученные пленки SnO_2 были прозрачные, слегка желтоватые с хорошей адгезией к поверхности: тест “скотч” — ленты был положительным. Наночастицы золота придавали цвет от голубого до пурпурного и оранжевого, что свидетельствует о различных размерах частиц и толщин пленки. Самая толстая пленка была получена вблизи от распыляющей головки. Авторами предложены следующие схемы осаждения пленок:



В патентах [38, 48, 49] описано использование галогенидов металлов в качестве прекурсоров пленок оксидов металлов.

2) Нитраты

Тонкие пленки оксида цинка были приготовлены в [50] с использованием методики CVD при атмосферном давлении. В методе CVD горения использовали горючую смесь пропана с воздухом. Внутри пламени достигалась температура около 1600 - 1800 °С. Раствор нитрата цинка в виде капель аэрозоля подавали прямо через пламя. Образцы были приготовлены при температуре субстрата от 20 до 200 °С. Недопированные тонкие пленки оксида цинка являются электрически проводящими с самым низким удельным сопротивлением 0.2 Ом·см. В данном исследовании изучены структурные свойства, объясняющие наблюдаемую проводимость. Тонкие пленки имеют компактную структуру без дырок и пор даже для пленок, нанесенных при 25 °С. РФЭС анализ обнаружил избыток цинка с соотношением цинк : кислород = 1.74, 1.68 и 1.58 для температур подложки 20, 100 и 200 °С соответственно. РЭМ и ПЭМ показали рост колончатых структур для всех образцов. РФА подтвердил присутствие кристаллического ZnO . Оказалось, что самые большие кристаллиты выросли при температуре 100 °С. Частицы, полученные в результате осаждения, имели несферическую форму с диаметром около 30 нм и высотой около 3 нм. Величина электрической проводимости для образцов, выращенных при разных температурах, коррелируют с размером кристаллитов.

В работе [51] авторы получили пленку $\text{Cu}_2\text{O/CuO}$, напыляя ее аэрозольным методом CVD, используя нитрат меди(II) в качестве прекурсора, а в качестве подложки — стекло. Тригидрат нитрата меди(II) растворяли в метаноле. Осаждение

проводили без доступа воздуха, газом-носителем служил азот. Осаждение проводили при температуре 350 °С. Авторы заметили, если охлаждать систему после осаждения пленки в атмосфере азота, то получается чистая медь, а если проводить охлаждение в атмосфере воздуха, то продуктом является Cu_2O . Полученные пленки были однородными и обладали хорошей адгезией к подложке. Тест на отлипание при помощи пленки "скотч" они проходили успешно. Покрытие можно разрушить только скальпелем. Стойкость к растворителям: вода и ацетон — высокая. При воздействии азотной кислоты пленка разрушалась.

В патенте [52] авторы использовали нитрат гафния для получения пленки HfO_2 .

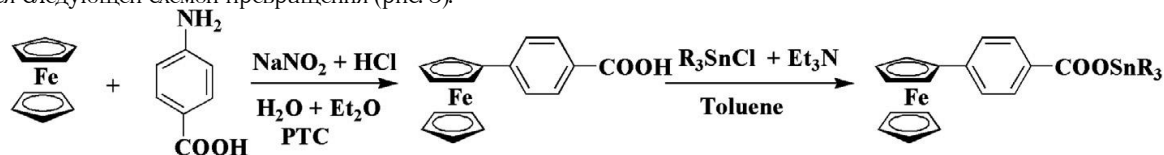
V. Другие прекурсоры

1) Со связью M—C

В работе [53] изучено влияние добавок на образование пленок In_2O_3 . Целью работы авторы ставили получение более устойчивого прекурсора. Используемые в предыдущих работах прекурсоры очень чувствительны к влаге, поэтому часто получаемое покрытие получается с примесями. Дополнительные реагенты помогают повысить устойчивость прекурсора к влаге и кислороду. Был использован аэрозольный метод CVD при температурах от 350 до 500 °С и было установлено [53], что реакция InMe_3 и $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NMe}_2$ в CH_3OH *in-situ* исключает необходимость синтеза, выделения и очистки алкоксида металла (прекурсора), и представляет легкий метод получения пленки без необходимости использования кислорода, в качестве газа-носителя.

В работе [54] показано, что методом CVD атмосферного давления можно получать пленки AlO_x по реакции триметилалюминия с O_2 . Пленка получается аморфной, а скорость роста может достигать 150 нм/мин.

В работе [55] решался вопрос о синтезе нового прекурсора для получения пленки состава FeSnO_x . Метод синтеза описывается следующей схемой превращения (рис. 3):



где A_1 при $R = n$ -бутил, A_2 при $R =$ фенил.

Рис. 3. Схема синтеза прекурсора для получения пленки FeSnO_x [55]

Из термограмм (рис.4) авторы делают вывод, что прекурсор A_1 начинает разлагаться при более низкой температуре (~ 140 °С), в то время, как прекурсор A_2 разлагается при ~200 °С. Кристалличность в случае использования в качестве прекурсора A_1 имеет структуру касситерита с атомами железа, включенными в решетку, в то время, как из прекурсора A_2 получается пленка со структурой оксида железа. Вывод, сделанный авторами, следующий: алкильные заместители в A_1 способствуют образованию монофазы, а ароматические заместители, такие как фенил в A_2 , приводят к образованию многофазной пленки.

В работе [56] тонкие пленки Er_2O_3 были успешно получены методом осаждения атомных слоев (ALD) с применением трех новых циклопентадиенильных прекурсоров и с использованием озона или воды в качестве источника кислорода. Самоограничение роста было достигнуто при максимуме температуры осаждения в 250°С. $\text{Er}(i\text{-PrCp})_3$ и $\text{Er}(\text{MeCp})(i\text{-PrAmd})$, в то время, как $\text{Er}(n\text{-BuCp})_3$ показал слегка более лучшую термическую стабильность, т.к. самоограничение роста было достигнуто при 275 °С. Вне зависимости от источника кислорода тонкая пленка из оксида эрбия была выражена из $\text{Er}(i\text{-PrCp})_3$ и $\text{Er}(n\text{-BuCp})_3$ в виде кубической фазы. Пленка, осажденная с помощью $\text{Er}(\text{MeCp})(i\text{-PrAmd})$ оказалась аморфной и кристаллизовалась выше 600 °С при отжиге в азоте. РФЭС анализ обнаружил, что пленки содержат значительное количество углерода, в качестве примеси. 2-3 атомных % и 7 атомных % было обнаружено в пленках, осажденных с озоном и водой, соответственно.

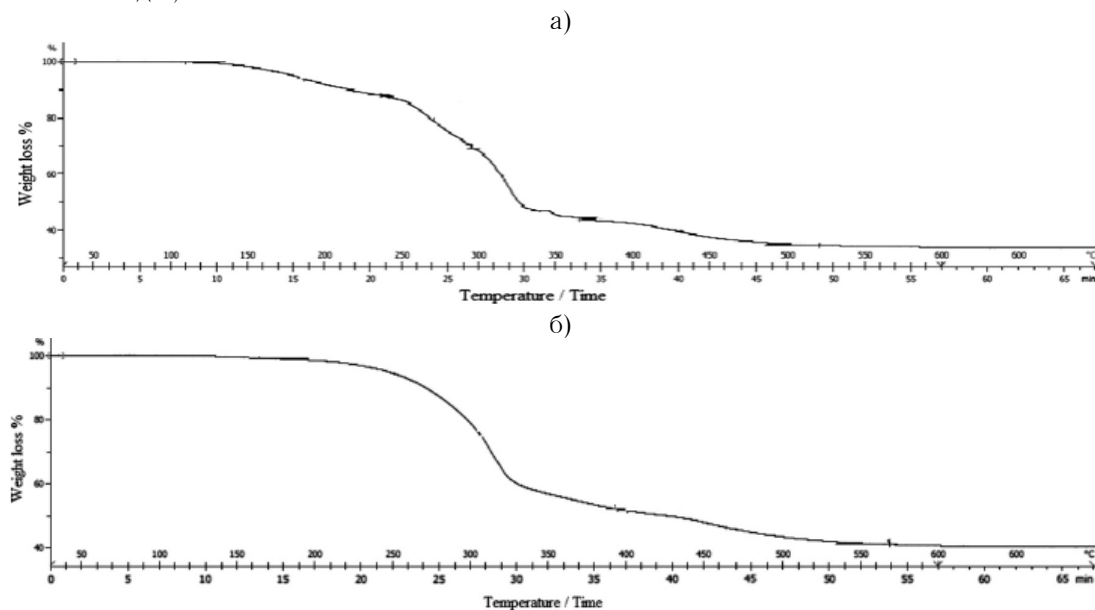


Рис. 4. Термограмма соединения A_1 (а) и соединения A_2 (б). [55]

В работе [57] авторы получали покрытия оксида кобальта разного состава (CoO , Co_3O_4) или металлического кобальта методом CVD низкого давления с использованием дикарбонилдипентадиенил кобальта $\text{CoCr}(\text{CO})_2$ в качестве прекурсора и O_2 в качестве окислителя. Прекурсор жидкий при комнатной температуре, был куплен в фирме Sigma-Aldrich. Давление в процессе осаждения составило 2 Па. Температуру подложки из кремния варьировали в разных экспериментах от 200 до 650°C, при этом толщина пленки изменялась от 2 до 190 нм с максимумом при 500°C. Максимальная скорость роста оказалась равной 9.4 нм/мин. При 500°C и ниже получали CoO , а при 650°C — Co_3O_4 .

Использованный прекурсор разлагается с разрывом связи $\text{Co} - \text{Cr}$ и $\text{Co} - \text{CO}$. В то время, как CO — группа отщепляется при пиролизе, Cr — группа требует газообразного реагента для образования продукта. При использовании водорода H_2 в роли реагента получают металлическое покрытие, а применение кислорода O_2 дает оксидное покрытие. Низкое содержание углерода в пленке можно ожидать, если Cr — лиганд подвергается взаимодействию с газом-реагентом с образованием стабильного продукта, т.к. в противном случае Cr дает продукты пиролиза, которые включаются в состав пленки. В случае использования кислорода содержание углерода в пленке оказывается ничтожно малым.

Методом РФЭС (рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия) обнаружено присутствие Co , Co^{2+} и Co^{3+} . С учетом того, что в прекурсорке степень окисления Co равна +1, то образование металлического Co можно объяснить реакцией диспропорционирования: $2\text{Co}^{\text{I}} = \text{Co}^0 + \text{Co}^{2+}$. В условиях присутствия газа-окислителя такая реакция может протекать при невысокой скорости реакции окисления кобальта. При температурах выше 500°C в пленке присутствуют только Co^{2+} и/или Co^{3+} . В работе использовались не только плоские поверхности, но также поверхности с полостями, бороздками. Данный способ показал высокую эффективность покрытия таких поверхностей, пленки оказывались очень конформными (рис. 5).

В патентах [35, 49, 58-66] авторы использовали разнообразные прекурсоры, содержащие связь $M-C$, для получения пленок из оксидов металлов.

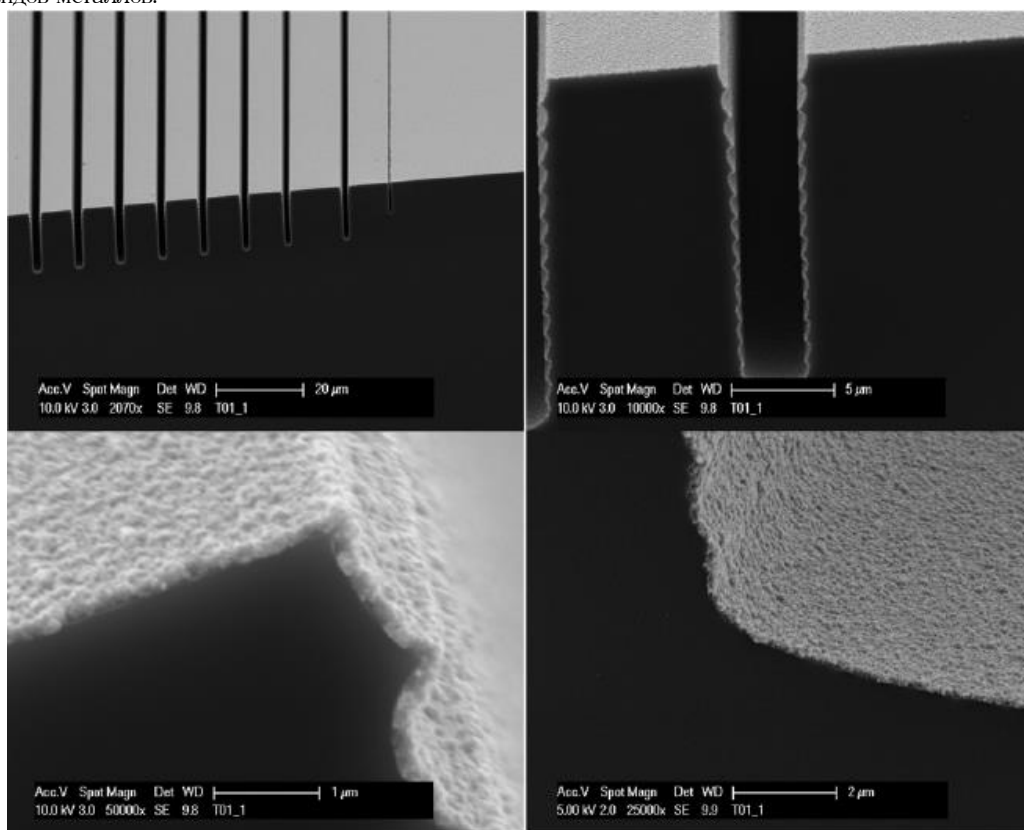
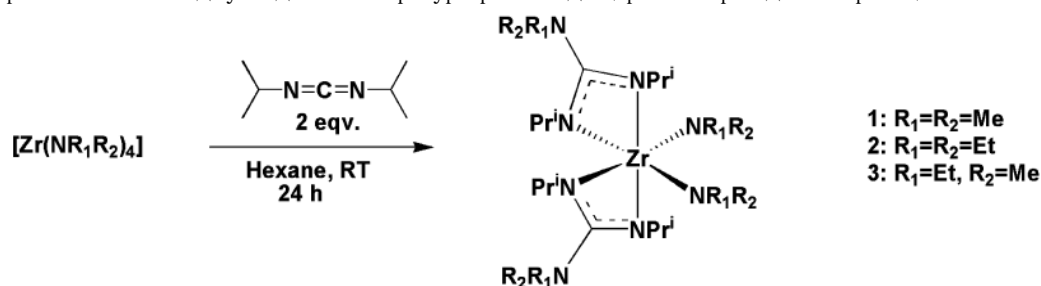


Рис. 5. Покрытие детали с бороздками оказалось конформным [57]

2) Со связью $M-N$

В работе [67] два разных покрытия ZrO_2 и ZrN получали из одного прекурсора $\text{Zr}((\text{iPrN})_2\text{CN}(\text{CH}_3)_2)(\text{N}(\text{CH}_3)_2)_2$. В данной работе синтез амид-гуанидинатных прекурсоров оксида циркония проводили по реакции:



В работе был синтезирован прекурсор двойного применения с точки зрения осаждения тонких пленок методом МОСVD. Данный прекурсор принадлежит к классу Zr -амид-гуанидинатов. Настройка характеристик прекурсоров

проводится при помощи систематического подхода. Амидные группы варьировали по составу полученных соединений, их влияние на физико-химические свойства было подробно исследовано, данные сравнивали с соответствующими родственными алкиламидами. Новые комплексы достаточно летучи, менее чувствительны к воздуху и влаге, и обладают повышенной термической стабильностью по сравнению с соответствующими алкиламидами, что делает их пригодными для применения в методе MOCVD. Это было успешно продемонстрировано при получении пленки оксида циркония нанесенной на Si (100) подложку в присутствии кислорода. Осажденные тонкие пленки ZrO_2 были однородными, плотными и стехиометрическими. Тот же самый прекурсор был использован для успешного образования тонких пленок нитрида циркония. Это первый случай формирования ГЦК-ZrN пленок ориентированных в направлении (200), которые получены методом MOCVD с использованием одного и того же прекурсора в мягких условиях без использования дополнительного источника азота для азотирования.

В работе [68] для нанесения тонкой пленки оксида меди на подложку из ориентированного кремния использовался гуанин—медный координационный полимер. Он был получен по реакции CuX_2 ($X = Cl, Br$) с N9-пропаргилгуанином (рис.6). В этой же работе авторы получили дискретный комплекс при реакции $CuCl_2$ с N9-аллилгуанином

Структура первого комплекса является дискретной, в то время как второй комплекс имеет полимерное строение (рис. 7). Все прекурсоры начинают лететь и разлагаться примерно при одной температуре около $100^\circ C$.

Все три соединения проявили термические свойства, подходящие для CVD метода. Температуру разложения варьировали от 450 до $600^\circ C$. Получающиеся пленки состояли как из Cu_2O , так и CuO .

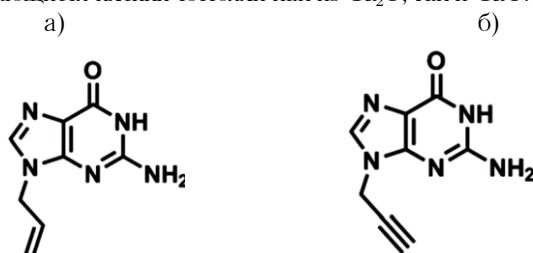


Рис. 6. N9-пропаргилгуанин (а) и N9-аллилгуанин (б) — лиганды, используемые для получения прекурсоров оксида меди. [68]

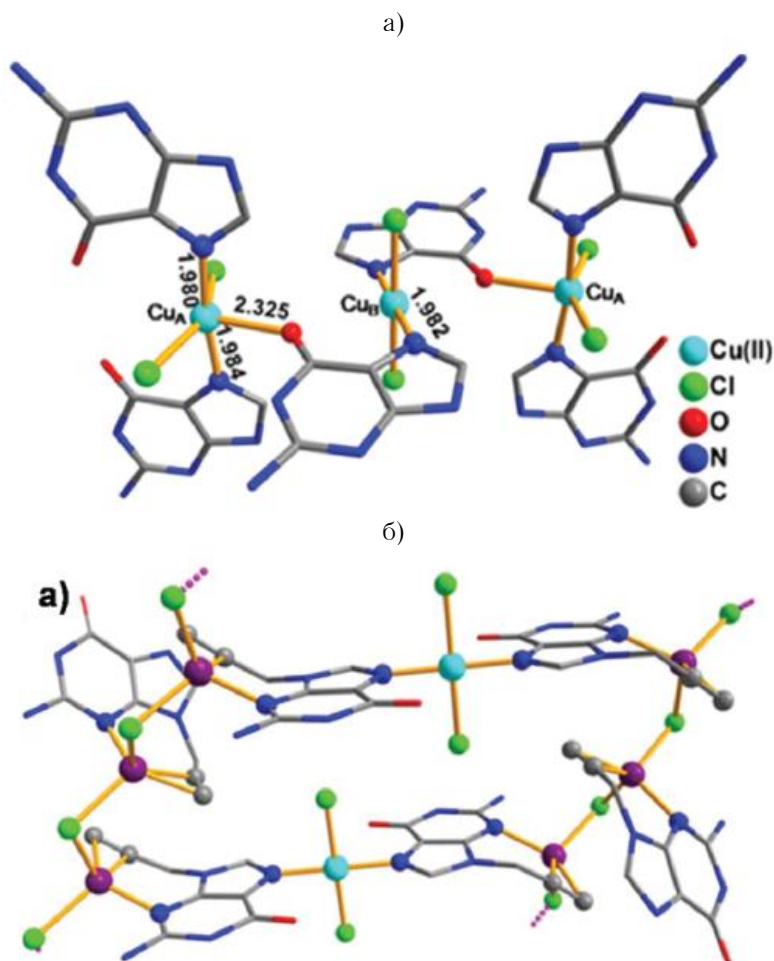


Рис. 7. Кристаллическая структура прекурсоров для покрытия оксидом меди(II): первый комплекс (а) состоит из дискретных структурных единиц; (б) полимерная структура второго комплекса

Синтез прекурсоров для получения пленок оксида кобальта в работе [69] осуществлялся согласно следующей реакции:



В работе [70] авторами показано, что, взяв легко синтезируемый прекурсор - Sn(II) бисурид, можно получить пленку из SnO при довольно низкой температуре 250°C с использованием метода аэрозольного CVD. Прекурсор получали по реакции двух эквивалентов трет-бутилизоцианата с [Sn(NMe₂)₂] в толуоле. Твердое целевое соединение выпадает из раствора в виде кристаллического осадка.

В патентах [9, 19, 66, 71-85] авторы использовали разнообразные прекурсоры, содержащие связь M-N, для получения пленок из оксидов металлов.

Следует упомянуть патенты [86, 87], в которых использовались прекурсоры из разных классов соединений, упомянутых выше. В патенте [88] использовался прекурсор на основе замещенного гидроксилamina.

Заключение

В обзоре рассмотрены прекурсоры для получения оксидных покрытий методом химического парового осаждения. Классификация прекурсоров проведена согласно типу лиганда, связанного с атомом металла. Разнообразие прекурсоров позволяет сделать выбор соединения, наиболее подходящего под конкретные цели и задачи, стоящие перед исследователем. В то же время следует отметить, что найденные на сегодняшний день решения не лишены определенных недостатков, поэтому поиск новых прекурсоров необходимо продолжать.

Литература:

1. Warwick M.E.A., Ridley I., Binions R. Thermochromic vanadium dioxide thin films from electric field assisted aerosol assisted chemical vapour deposition. *Surf. Coat. Techn.* 230. (2013) 163-167.
2. Zherikova K.V., Zelenina N.L., Chusova T.P., Morozova N.B., Trubin S.V., Vikulova E.S. Scandium(III) beta-diketonate derivatives as precursors for oxide film deposition by CVD. *Phys. Procedia.* 46. (2013) 200-208.
3. Bodurov G., Ivanova T., Abrashev M., Nenova Z., Gesheva K. Thin film optical coatings of vanadium oxide and mixed tungsten/vanadium oxide deposited by APCVD employing precursors of vanadyl acetylacetonate and a mixture with tungsten hexacarbonyl. *Phys. Procedia.* 46. (2013) 127-136.
4. Sialvi M.Z., Mortimer R.J., Wilcox G.D., Teridi A.M., Varley T.S., Wijayantha K.G.U., Kirk C.A. Electrochromic and colorimetric properties of nickel(II) oxide thin films prepared by aerosol-assisted chemical vapor deposition. *ACS Appl. Mater. Interfaces.* 5. (2013) 5675-5682.
5. Torres-Huerta A.M., Domingues-Crespo M.A., Onofre-Bustamante E., Flores-Vela A. Characterization of ZrO₂ thin films deposited by MOCVD as ceramic coatings. *J. Mater. Sci.* 47. (2012) 2300-2309.
6. Hussain M., Mazhar M., Rauf M.K., Ebihara M., Hussain T. Sonochemical synthesis, thermal studies and X-ray structure of precursor [Zr(acac)₃(H₂O)₂]Cl for Deposition of thin film of ZrO₂ by ultrasonic aerosol assisted chemical vapour deposition. *Bull. Korean Chem. Soc.* 29(11). (2008) 92-96.
7. Gulino A., Fragala. Cobalt hexafluoroacetylacetonate polyether adducts for thin films of cobalt oxides. *Inorg. Chim. Acta.* 358. (2005) 4466-4472.
8. Zhuang, W.-W.; Hsu, S. T.; Pan, W. Method for metal oxide thin film deposition via MOCVD. *U.S. Pat. Appl. Publ.* (2004), US 20040121074 A1 20040624.
9. Marks, T. J.; Ni, J.; Wang, A.; Yang, Y.; Metz, A.; Jin, S.; Wang, L. Transparent conducting oxide thin films and related devices having reduced indium content, increased tin content, or both. *U.S. Pat. Appl. Publ.* (2008), US 20080024055 A1 20080131.
10. Wu Y., He D., Li S., Liu X., Wang S., Jiang L. Microstructure change and deuterium permeation behavior of the yttrium oxide coating prepared by MOCVD. *Ing. J. Hydr. Energy.* 39. (2014) 20305-20312.
11. Zhao P., Huang Z., Mao Y., Wang Y., Takashi G. Preparation of (100)-oriented CeO₂ film on (100) MgO single crystal substrate by laser chemical vapor deposition using solid precursor. *Ceram. Int.* 40. (2014) 15919-15923.
12. Zhao P., Ito A., Goto T. Orientation control and electrical properties of YBa₂Cu₃O_{7-δ} deposited onto CeO₂ buffer films by laser chemical vapor deposition using liquid source precursors. *Thin Solid Films.* 564. (2014) 92-96.
13. Jouili M., Andrieux M., Ribot P., Bleuzen A., Fornasieri G., Ji V. Residual stress study of nanostructured zirconia films obtained by MOCVD and by sol-gel routes. *Appl. Surf. Science.* 276. (2013) 138-146.
14. Brunet M., Kotb H.M., Bouscayrol L., Scheid E., Andrieux M., Legros C., Schamm-Chardon S. Nanocrystallized tetragonal metastable ZrO₂ thin films deposited by metal-organic chemical vapor deposition for 3D capacitors. *Thin Solid Films.*

519. (2011) 5638-5644.

15. Baunemann A., Thomas R., Becker R., Winter M., Fischer R.A., Ehrhart P., Waser R., Devi A. Mononuclear precursor for MOCVD of HfO_2 thin films. *Chem. Commun.* (2004) 1610-1611.

16. Bhakta R., Thomas R., Hippler F., Bettinger H.F., Müller J., Ehrhart P., Devi A. MOCVD of TiO_2 thin films and studies on the nature of molecular mechanisms involved in the decomposition of $[\text{Ti}(\text{OPr}^i)_2(\text{tbaoc})_2]$. *J. Mater. Chem.* 14. (2004) 3231-3238.

17. Dhar S., Dharmaprakash M.S., Shivashankar S.A. MOCVD of ZrO_2 films from bis(*t*-butyl-3-oxobutanoato)zirconium(IV) some theoretical (thermodynamic) and experimental aspects. *Bull. Mater. Sci.* 31(1). (2008) 67-72.

18. Shalini K., Chandrasekaran S., Shivashankar S.A. Growth of nanocrystalline TiO_2 films by MOCVD using a novel precursor. *J. Cryst. Growth.* 284. (2005) 388-395.

19. Vaartstra, B. A. Atomic layer deposition methods and chemical vapor deposition methods for thermally unstable precursors. U.S. Pat. Appl. Publ. (2003), US 20030200917 A1 20031030.

20. Min, Y.-S.; Cho, Y.-J.; Lee, J.-H. Method of forming a metal oxide thin film by chemical vapor deposition or atomic layer epitaxy. U.S. Pat. Appl. Publ. (2003), US 20030185981 A1 20031002.

21. Shin, H.-K. Precursor compounds for metal oxide film deposition and methods of film deposition using the same. U.S. Pat. Appl. Publ. (2003), US 20030118725 A1 20030626.

22. Shin, H.-K. Precursor compounds for metal oxide film deposition and methods of film deposition using the same. Eur. Pat. Appl. (2003), EP 1310500 A1 20030514.

23. Jones, A. C. Chemical vapor-depositing of tin oxide film onto heated substrates using tetraalkoxy compounds. Brit. UK Pat. Appl. (1996), GB 2294273 A 19960424.

24. Baum, T. H.; Roeder, J. F.; Xu, C.; Hendrix, B. C. Source reagent compositions for CVD formation of high dielectric constant and ferroelectric metal oxide thin films and method of using same. U.S. Pat. Appl. Publ. (2002), US 20020015790 A1 20020207.

25. Baum, T. H.; Xu, C.; Paw, W.; Hendrix, B. C.; Roeder, J. F.; Wang, Z. Source reagent composition for CVD formation of Zr/Hf doped gate dielectric and high dielectric constant metal oxide thin films and method of using same. U.S. Pat. Appl. Publ. (2002), US 20020132048 A1 20020919.

26. Zhuang, W.-W.; Evans, D. R. Precursors for zirconium and hafnium oxide thin film deposition. U.S. (2002), US 6472337 B1 20021029.

27. Dabirian A., Kuzminykh Y., Wagner E., Benvenuti G., Rushmorth S., Hoffmann P. Evaluation of niobium dimethylamino-ethoxide for chemical vapour deposition of niobium oxide thin films. *Thin Solid Films.* 571. (2014) 94-101.

28. Sarou-Kanian V., Gleizes A.N., Florian P., Samălor D., Massiot D., Vahlas C. Temperature-dependent 4-, 5- and 6-fold coordination of aluminum in MOCVD-grown amorphous alumina films: a very high field ^{27}Al -NMR study. *J. Phys. Chem. C.* 117. (2013) 21965-21971.

29. Maeda M., Watanabe T. Evaluation of photocatalytic properties of titanium oxide films prepared by plasma-enhanced chemical vapor deposition. *Thin Solid Films.* 489. (2005) 320-324.

30. Ramirez L., McCartney M.L. Nanocrystalline ZrO_2 thin films on silicon fabricated by pulsed-pressure metalorganic chemical vapor deposition (PP-MOCVD). *J. Mater. Res.* 23(8). (2008) 2202-2211.

31. Suh S., Guan J., Moinea L.A., Lihn J.-S.M., Hoffman D.M. Chemical Vapor Deposition of Cerium Oxide Films from a cerium alkoxide precursor. *Chem. Mater.* 16. (2004) 1667-1673.

32. Yang T.S., An K.-S., Lee E.-J., Cho W., Jang H.S., Park S.K., Lee Y.K., Chung T.-M., Kim C.G., Kim S. Hwang J.-H., Lee C., Lee N.-S., Kim Y. Chemical vapor deposition of HfO_2 thin films using the novel single precursor hafnium 3-methyl-3-phentoxide, $\text{Hg}(\text{mp})_4$. *Chem. Mater.* 17. (2005) 6713-6718.

33. Teren A.R., Thomas R., He J., Ehrhart P. Comparison of precursors for pulsed metal-organic chemical vapor deposition of HfO_2 high-K dielectric thin films. *Thin Solid Films.* 478. (2005) 206-217.

34. Hintermaier, F. S.; Van Buskirk, P. C.; Roeder, J. F.; Hendrix, B. C.; Baum, T. H.; Desrochers, Debra A. Low temperature CVD processes for preparing oxide ferroelectric films using metal alkoxides. U.S. (2002), US 6500489 B1 20021231.

35. Mahieu, S.; Tixhon, E.; Van Stuyvenberg, M.; Wiame, H. Deposition of oxide, nitride, and oxynitride layers on glass substrates by low-pressure plasma CVD. *PCT Int. Appl.* (2012), WO 2012160145 A1 20121129.

36. Mbamara U.S., Alozie G.A., Okeoma K.B., Iroegbu C. Effect of deposition temperature on the FTIR absorbance of zinc oxide thin films produced by MOCVD. *J. Mod. Phys.* 4. (2013) 349-353.

37. Mbamara U.S., Akinwunmi O.O., Obiajunwa E.I., Ojo I.A.O., Ajayi E.O.B. Deposition and characterization of nitrogen-doped zinc oxide thin films by MOCVD using zinc acetate-ammonium acetate precursor. *J. Mod. Phys.* 3. (2012) 38. Giolando, D. M. Volatile organometallic complexes of lowered reactivity suitable for use in chemical vapor deposition of metal oxide films. U.S. Pat. Appl. Publ. (2002), US 20020071912 A1 20020613.

39. Richert, M.; Piszczek, P.; Grodzicki, A. New di- μ -oxo- μ -acetylenedicarboxylate isopropanolate dititanium(IV) complex and process for its production. *Pol.* (2012), PL 212339 B1 20120928.

40. Kim H., Bonsu R.O., O'Donohue C., Korotkov R.Y., McElwee-White L., Anderson T.J. Aerosol-assisted chemical vapor deposition of tungsten oxide films and nanorods from oxo tungsten(VI) fluoroalkoxide precursors. *ACS Appl. Mater. Interfaces.* 7. (2015) 2660-2667.

41. Bonsu R.O., Kim H., O'Donohue C., Korotkov R.Y., McClain K.R., Abboud K.A., Ellsworth A.A., Walker A.V., Anderson T.J., McElwee-White L. Partially fluorinated oxo-alkoxide tungsten(VI) complexes as precursors for deposition of WO_x nanomaterials. *Dalt. Trans.* 43. (2014) 9226-9233.

42. Mansoor M.A., Mazhar M., McKee V., Arifin Z. Mn_2O_3 -4 TiO_2 semiconducting composite thin films for photoelectrochemical water splitting. *Polyhedron.* 75. (2014) 135-140.

43. Johnson A.L., Kingsley A.J., Kociok-Kuhn G., Molloy K.C., Sudlow A.L. Inorganic and organozinc fluorocarboxylates:

synthesis, structure and materials chemistry. *Inorg. Chem.* 52. (2013) 5515-5526.

44. Benam M.R., Hajhashemi R. Effect of substrate temperature on structural, optical and porosity properties of SnO₂ thin films prepared by atmospheric pressure chemical vapor deposition. *Indian J. Phys.* 88(7). (2014) 671-675.

45. Park J-W., Kim B-K., Kim H.J., Park S. Experimentation and simulation of tin oxide deposition on glass based on the SnCl₄ hydrolysis in an in-line atmospheric pressure chemical vapor deposition reactor. *Thin Solid Films.* 550. (2014) 114-120.

46. Sotelo-Vazquez C., Quersada-Cabrera R., Darr J.A., Parkin I.P. Single-step synthesis of doped TiO₂ stratified thin-films by atmospheric-pressure chemical vapour deposition. *J. Mat. Chem. A.* 2. (2014) 7082-7087.

47. Chew C., Bishop P., Salcianu C., Carmalt C.J., Parkin I.P. Aerosol-assisted deposition of gold nanoparticle-tin dioxide composite films. *RSC Adv.* 4. (2014) 13182-13190.

48. Dussarrat, C.; Gatineau, J. Methods for producing noble metal films, noble metal oxide films, and noble metal silicide films. *PCT Int. Appl.* (2006), WO 2006032963 A2 20060330.

49. Madocks, J. E. Tin oxide deposited by linear plasma enhanced chemical vapor deposition. *U.S. Pat. Appl. Publ.* (2013), US 20130029123 A1 20130131.

50. Zunke I., Wolf S., Heft A., Schimanski A., Grönlér B., Ronning C., Seidel P. Structural properties of zinc oxide deposited using atmospheric pressure combustion chemical vapor deposition. *Thin Solid Films* 565. (2014) 45-53.

51. Hassan I.A., Parkin I.P., Nair S.P., Carmalt C.J. Antimicrobial activity of copper and copper(I) oxide thin films deposited via aerosol-assisted CVD. *J. Mater. Chem. B.* 2. (2014) 2855-2860.

52. Smith, R. C.; Ma, T.; Campbell, S. A.; Gladfelter, W. L. Method for forming hafnium oxide films by chemical vapor deposition. *U.S. Pat. Appl. Publ.* (2003), US 20030092287 A1 20030515.

53. Hassan I.A., Ratnasothy A., Bhachu D.S., Sathasivam S., Carmalt J. The effect of solvent on the morphology of indium oxide deposited by aerosol-assisted chemical vapour deposition. *Aust. J. Chem.* 66. (2013) 1274-1280.

54. Davis K.O., Jiang K., Wilson M., Demberger C., Zunft H., Haverkamp H., Habermann D., Schoenfeld W.V. Influence of precursor gas ration and firing on silicon surface passivation by APCVD aluminium oxide. *Phys. Status Solidi RRL.* 11. (2013) 942-945.

55. Khan N., Badshah A., Lal B., Malik M.A., Raftery J., O'Brien P., Altaf A.A. Synthesis and characterization of iron tin oxide thin films from single source bimetallic precursors. *Polyhedron.* 69. (2014) 40-47.

56. Blanquart T., Kaipio M., Niinistö, Gavagnin M., Longo V., Blanquart L., Lansalot C., Noh W., Wanzenböck H.D., Ritala M., Leskeld M. Cyclopentadienyl Precursors for the atomic layer Deposition of erbium oxide thin films. *Chem. Vap. Deposition.* 20. (2014) 217-223.

57. Schmid S., Hausbrand R., Jaegermann W. Cobalt oxide thin film low pressure metal-organic chemical vapor deposition. *Thin Solid Films.* 567. (2014) 8-13. 652-659.

58. Park, Y. H.; Ahn, C. H.; Lim, H. J.; Lee, S. K.; Bae, J. H. Method of depositing thin film of aluminum oxide with trimethyl aluminum precursor. *U.S. Pat. Appl. Publ.* (2004), US 20040101622 A1 20040527.

59. Ackerman, J. F.; Wood, J. H.; Stowell, W. R.; Beltran, A. M. Chemical vapor deposition of composite aluminide coating containing metal oxides. *Eur. Pat. Appl.* (1996), EP 704549 A1 19960403.

60. Kapur, V. K.; Kemmerle, R. T.; Le, P. Chemical vapor deposition method and system for semiconductor devices. *PCT Int. Appl.* (2010), WO 2010016852 A1 20100211.

61. Kapur, V. K.; Kemmerle, R. T.; Le, P. Chemical vapor deposition method and system for semiconductor devices. *U.S. Pat. Appl. Publ.* (2010), US 20100035432 A1 20100211.

62. Bluhm, M. E.; Silverman, G. S.; Korotkov, R. Y. Process for preparation of doped zinc oxide layer by chemical vapor deposition using diorganozinc compounds and N,O-polydentate ligand complexes of Group IIIA metals as volatile precursors. *PCT Int. Appl.* (2010), WO 2010151430 A1 20101229.

63. By Park, S.; Kim, S.; Park, J.; Park, T.; Yoo, Y.Z.; Yoon, G.; Choi, E.-H.; Kim, M. W.; Kim, B.; Shin, H. S.; et al. Zinc oxide precursor containing alkyl zinc halide and method of depositing zinc oxide-based thin film using the same. *U.S. Pat. Appl. Publ.* (2013), US 20130129923 A1 20130523.

64. Park, S. H.; Kim, S. H.; Park, J. U.; Park, J. H.; Park, T. J.; Baek, I. H.; Yoo, Y. J.; Yoon, G. S.; Lee, H. H.; Choi, E. H.; et al. Precursor for depositing zinc-oxide-based thin film, preparation method thereof, and method for depositing zinc-oxide-based thin film using precursor. *Repub. Korean Kongkae Taeho Kongbo* (2013), KR 2013096496 A 20130830.

65. Gatineau, S. Preparation of manganese carbonyl complex precursor with aminosilyl for use in manganese-containing film deposition. *PCT Int. Appl.* (2014), WO 2014118751 A1 20140807.

66. Abrams, M. B.; Rodak, N. J. Chemical vapor deposition of metals, oxides and nitrides with nucleophilic stable carbene-containing precursors. *PCT Int. Appl.* (2006), WO 2006012294 A2 20060202.

67. Banerjee M., Srinivasan N.B., Zhu H., Kim S.J., Xu K., Winter M., Becker H-W., Rogalla D., de los Arcos T., Beker-mann D., Barreca D., Fischer R.A., Devi A. Fabrication of ZrO₂ and ZrN films by metalorganic chemical vapor deposition employing new Zr precursors. *Cryst. Growth. Des.* 12. (2012) 5079-5089.

68. Nagapradeep N., Venkatesh V., Tripathi S.K., Verma S. Guanine-copper coordination polymers: crystal analysis and application as thin film precursors. *Dalton Trans.* 43. (2014) 1744-1752.

69. Sravanthi P., Chandrakala C., Nagaraja K.S., Jeyaraj B. Development of cobalt Schiff base precursors for nanocrystalline cobalt oxide thin film by thermal CVD method. *Int. J. Pharm. Chem. Biol. Sciences.* 5(1). (2015) 112-125.

70. Wildsmith T., Hill M.S., Jonson A.L., Kingsley A.J., Molloy K.C. Exclusive formation of SnO by low temperature single-source AACVD. *Chem. Commun.* 49. (2013) 8773-8775.

71. Jones, A. C. Vapour phase deposition of silicate and oxide films. *Brit. UK Pat. Appl.* (2004), GB 2391555 A 20040211.

72. Min, Y. S.; Kim, D. S.; Cho, Y. J.; Lee, J. H. Atomic layer deposition method using a novel Group IV metal precursor. *U.S. Pat. Appl. Publ.* (2003), US 20030012876 A1 20030116

73. Min, Y. S.; Kim, D. S.; Cho, Y. J.; Lee, J. H. Atomic layer deposition method using a Group IV metal precursor. *Eur.*

Pat. Appl. (2003), EP 1273683 A2 20030108.

74. Min, Y. S.; Kim, D. S.; Cho, Y. J.; Lee, I. M.; Lim, S. K.; Lee, W. I.; Choi, B. H. Novel group IV metal precursors and chemical vapor deposition method using thereof. Eur. Pat. Appl. (2002), EP 1184365 A2 20020306.

75. Lei, X.; Spence, D. P. Multidentate ketoimine ligands for metal complexes. U.S. Pat. Appl. Publ. (2012), US 20120201958 A1 20120809.

76. Pallem, V. R.; Dussarrat, C. Synthesis of hafnium- and zirconium-containing precursors for vapor deposition of metal oxide films. PCT Int. Appl. (2012), WO 2012138332 A1 20121011.

77. Xu, C.; Roeder, J. F.; Chen, T.; Hendrix, B. C.; Benac, B.; Cameron, T. M.; Peters, D. W.; Stauf, G. T.; Maylott, L. Preparation of zirconium, hafnium, titanium, and silicon precursors for at. layer deposition (ALD) or chemical vapor deposition (CVD) to give oxide films. PCT Int. Appl. (2008), WO 2008128141 A2 20081023.

78. Li, H.; Wang, Q.M. Heteroleptic organometallic compounds as CVD or ALD precursors for deposition of metal-containing films. Eur. Pat. Appl. (2008), EP 2000561 A1 20081210.

79. Abrams, M. B.; Aubart, M. A.; Russo, D. A.; Bruce-Gerz, L. B. Amidinate ligand containing chemical vapor deposition precursors. PCT Int. Appl. (2006), WO 2006012052 A2 20060202.

80. Jones, A. C. Precursors for chemical vapor deposition comprising metal and ligand with coordinating N and O, separated by 2 or 3 carbons, and sterically hindering substituent. Brit. UK Pat. Appl. (2006), GB 2422832 A 20060809.

81. Koh, W.; Han, W. S. Preparation of nickel(II) and cobalt(II) diamine complexes as precursors for preparation of nickel oxide and cobalt metal thin film by vapor phase deposition processes. PCT Int. Appl. (2012), WO 2012176989 A1 20121227.

82. Han, W. S. Preparation of nickel(II) and cobalt(II) diamine complexes as precursors for preparation of nickel, cobalt metal and their oxide thin film by vapor phase deposition processes. PCT Int. Appl. (2012), WO 2012176988 A1 20121227.

83. Park, B.-K.; Chung, T.-M.; Kim, C.-G.; Jeon, D.-J.; Kim, H.-S.; Lee, Y.-K.; An, K.-S.; Lee, S.-S.; Lim, J.-S. Magnesium oxide precursor, method for producing same, and method for forming a thin film using same. PCT Int. Appl. (2013), WO 2013168941 A1 20131114.

84. McElwee-White, L.; Anderson, T. J.; McClain, K. R.; O'Donohue, C. Preparation of tungsten nitrido complex precursors for A Chemical Vapor Deposition method production of tungsten nitride, carbonitride, and oxide films. PCT Int. Appl. (2013), WO 2013192220 A1 20131227.

85. Peters, D. W. Cobalt precursors for low temperature ALD or CVD of cobalt-based thin films. PCT Int. Appl. (2014), WO 2014052316 A1 20140403.

86. Hintermaier, F. Metalorganic CVD of oxide ceramic films. Eur. Pat. Appl.

87. Blackman, C. S.; Parkin, I. P. Chemical vapor deposition of VO₂ thermochromic coatings. PCT Int. Appl. (2008), WO 2008009967 A1 20080124.

88. Jones, A. C. N,N-dialkylaminoxy Ti/Zr/Hf compounds for use in chemical vapor deposition. Brit. UK Pat. Appl. (2004), GB 2398568 A 20040825.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 336.719

Мероприятия по созданию и поддержанию бренда банка

Аванесян Александр Вячеславович, аспирант
РЭУ им. Г.В. Плеханова (Москва)

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые элементы построения банковского бренда, рекомендуются мероприятия по улучшению деловой репутации банка (в том числе в кризисных ситуациях). Целью работы является определение мер, которые банк может принять для формирования сильного бренда и улучшения своей деловой репутации. В результате делается вывод об исключительной важности репутации для банка, предлагаются меры по её улучшению.

Ключевые слова: банковский бренд, деловая репутация, устойчивость, инструменты продвижения.

Measures of creating and improving banking brand

Annotation. The article reveals key elements of creating banking brand. Recommendations to improve the business reputation are given. The article is aimed at definition the steps that the Bank can take to improve their business reputation. As a result, it is concluded reputation has the crucial importance for the Banks, measures for its improvement are proposed.

Keywords: banking brand, intangible asset, financial stability.

Понятие банковского бренда напрямую связано с его деловой репутацией. Эксперты Банка России определяют деловую репутацию кредитной организации как качественную оценку участниками гражданского оборота деятельности кредитной организации, а также действий ее реальных владельцев, аффилированных лиц, дочерних и зависимых организаций [1].

В научных источниках понятие бренда определяется как нематериальный актив, являющийся устойчивой совокупностью впечатлений, мнений и ассоциаций, отражающих воспринимаемые характеристики компании и её продуктов, складывающиеся у потребителя в цельный образ субъективного представления о компании [2].

Для кредитных организаций, чья миссия заключается в аккумулировании временно свободных денежных средств клиентов, бренд и деловая репутация являются неотъемлемым условием устойчивости в долгосрочной перспективе [3].

В современных рыночных условиях, выбирая банк, клиенты в большей степени ориентируются не на показатели финансовой отчетности или уровень процентной ставки, а на субъективное восприятие банковского бренда. Часто это имеет решающее значение в выборе банка [4].

Кроме того, использование только ценового вида конкуренции (популярного в российском бизнесе), приводит к появлению на рынке дешевых банковских продуктов. Банки, которые выбирают такой вид конкуренции, теряют прибыль и как следствие возможность инвестировать в рост филиальной сети и развитие инновационных продуктов. Что приводит к проигрышу конкурентной борьбы банкам, делающим ставку на создание и развитие бренда.

Сильный бренд даёт банку ряд конкурентных преимуществ:

- содействует расширению и улучшению структуры клиентской базы путем гарантии высокого качества услуг;
- за счет узнаваемости логотипа банка приводит к

снижению издержек на рекламные кампании;

- даёт преимущества на рынке труда и способствует привлечению высококвалифицированных специалистов. Работа в банке с известным брендом мотивирует сотрудников и повышает их лояльность компании;

- облегчает доступ на финансовый рынок, позволяет привлекать финансовые ресурсы по более низкой цене;

- положительно сказывается на привлечении интереса со стороны инвесторов, что приводит к повышению финансовой устойчивости банка в целом [5].

Прежде всего банку необходимо обзавестись обязательными элементами бренда:

- узнаваемая символика (простой, запоминающийся логотип, слоган банка: например, слоган Сбербанка – «Всегда рядом», Росбанка – «Вместе мы сильнее», Газпромбанка – «В масштабах страны, в интересах каждого»);

- корпоративный цвет (например, у Сбербанка он зеленый, у Альфа-банка – красный, у ВТБ – синий и т. д.);

- сформированные правила поведения сотрудников, определены корпоративные ценности (в том числе должна быть организована система обучения персонала);

- очень желательно иметь схожий, узнаваемый дизайн и оформление отделений банка;

- на официальном сайте банка должен быть раздел с его историей и хроникой событий.

Когда основополагающие элементы построения бренда и управления деловой репутацией в банке уже реализованы, необходимо переходить к конкретным мерам, которые может принять банк для улучшения своего бренда.

Для определения текущего положения на основе качественно-количественного исследования строится карта восприятия банковского бренда. Для этого определяется целевая аудитория и формируется репрезентативная выборка. Список критериев опроса составляется с помощью предварительного качественного исследования, на котором

определяются существенные для целевой аудитории критерии выбора банка. Респондентам будет представлены некоторые из существующих брендов с целью определения, что именно делает их похожими или отличными друг от друга. Результатом исследования станет карта восприятия банковских брендов с существенными для потребителей критериями (параметры, которыми они описывают и сравнивают бренды) [6].

Работа по формированию банковского бренда начинается с определения ряда основополагающих моментов:

1 Цель создания бренда и его графическое изображение;

2 Целевая аудитория;

3 Формулирование ценностей бренда, оценка перспективы восприятия этих ценностей клиентами;

4 Установление соответствия бренда предлагаемым банковским продуктам (например, если банковский бренд ориентирован на работу с широкими слоями населения, продуктовая линейка будет одной, у бренда, нацеленного на работу с состоятельным сегментом, — другой);

5 Возможность использования бренда в работе персонала банка [7].

При формировании банковского бренда необходимо учитывать ряд существенных условий:

- природа бренда двойственна. Это значит, что при управлении им нужно исходить из того, что он одновременно является как объектом управления, так и инструментом воздействия на клиентов;

- банковский бренд в значительной мере подвержен воздействию внешней среды. Вместе с тем сильный бренд даёт банку множество преимуществ и помогает сохранять устойчивость в изменяющихся внешних обстоятельствах;

- в процессе создания и изменения бренда присутствуют инновационные компоненты. Многие решения могут сталкиваться с недовольством со стороны персонала. Поэтому решения относительно политики по построению бренда должны подкрепляться поддержкой со стороны высшего руководства банка;

- формирование бренда — многоплановый процесс, который является частью не только маркетинговой деятельности, но и задачей остальных подразделений банка (деловая репутация банка, помимо усилий отдела маркетинга, в целом формируется под влиянием деятельности всего банка: от управленческих решений высшего руководства до уровня сервисного обслуживания в филиалах банка);

- наличие эмоциональной составляющей потребителя. Образ банка в глазах клиента — всегда субъективен. Его формирование определяется набором впечатлений, сторонних мнений, возникающих ассоциаций, эмоциональной привлекательности и личных ценностей потребителя.

Неотъемлемой составляющей бренда банка является позиционирование. При разработке идеи позиционирования надо учитывать следующие факторы:

1 Востребованность

Сильный бренд устанавливается связь с клиентами, знает их потребности и удовлетворяет запросы. Исследования позволяют определить, как клиенты представляют себе идеальный потребительский опыт и относятся к существующим продуктовым предложениям. Зная это, можно сделать вывод, почему те или иные банковские продукты их не удовлетворяют, и найти другие решения, позволяющие занять долю рынка.

2 Доверие

Открытость и честное выполнение всех условий обеспечивает банковскому бренду лояльность клиентов. Довери-

тельное отношение к бренду создаёт у клиентов положительное отношение к продуктам банка.

3 Отличие

Сильные бренды отличаются от конкурентов. Оценка и прогноз состояния конкурентной среды позволяет выявить сильные и слабые стороны продуктовых предложений с точки зрения клиентов, и создать такие банковские продукты, которые будут в большей степени удовлетворять нужды клиентов.

4 Эластичность

Как элемент, значительно подверженный внешним воздействиям, банковский бренд обязан быть эластичным, постоянно меняться, отвечая на запросы среды. Способность к рыночным инновациям — один из залогов успешного построения бренда. Сильные бренды определяют направления развития рынка и идут на шаг впереди конкурентов.

На восприятие банковских продуктов потребителем значительное влияние оказывает степень информированности об этих продуктах. После просмотра определенного количества рекламной информации, человек оказывается готов воспользоваться услугами банка. Так, при выборе банка, большинство потребителей отдадут предпочтение лидирующему бренду, а не похожим услугам, оказываемым другими банками, о которых потребитель не слышал.

Основная задача банка — присутствовать в информационном пространстве. При этом необходимо, чтобы при упоминании банка не происходило упоминание негативных событий: например, если банк рассчитывает на экспансию в европейские страны, а против него приняты санкции, то в любой статье о нем СМИ, скорее всего, будут напоминать про санкции, что лишь ухудшит образ банка в глазах европейских клиентов. Положительно присутствовать в информационном пространстве (без отсылки к негативным информационным поводам) можно за счет комментариев специалистов банка и прогнозов относительно развития банковской сферы и экономики в целом.

В таком случае, постоянно читая комментарии специалистов банка в СМИ, у общественности будет складываться положительный образ банка как активного участника экономики, который постоянно следит за ситуацией и старается делать прогнозы. При этом у СМИ не будет причины упоминать негативные информационные поводы, что положительно скажется на образе банка.

Деловая репутация является наиболее уязвимым элементом нематериальных активов и тесно связана с деловыми связями банка. Характерные источниками угроз деловой репутации кредитной организации отражают специфику её деятельности, в их число входят:

- операционные сбои;

- нарушение банком законов, инструкций, регулирующих банковскую деятельность;

- не соответствие значений обязательных нормативов установленным нормам;

- связи с криминальными структурами, в том числе участие в легализации доходов, полученных преступным путем.

Банки стараются построить деловую репутацию, основанную на доверии, это является прогрессивным способом привлечения клиентов. В целях построения доверительных отношений, финансовые институты уходят от принципа закрытости, стремясь предоставлять о себе как можно больше информации в открытых источниках. Особенно это важно для банков, ведущих деятельность на международ-

ных рынках (например, крупнейшие банки начали добровольно публиковать отчетность в соответствии с международными стандартами финансовой отчетности (МСФО) ещё до того, как это стало обязательным).

Коммерческие банки работают с привлеченными средствами населения, а значит, в зоне повышенной ответственности, и пристального общественного интереса. Поэтому даже одна ошибка может иметь значительные негативные последствия для деловой репутации [8], вплоть до прекращения деятельности. С помощью PR-технологии можно управлять деловой репутацией, в большой мере изменять существующие стереотипы или устранять негативный эмоциональный настрой широких слоев общественности.

Стандартным инструментом продвижения и создания бренда является проведение пиар-кампании. Пиар-кампании, как правило, основываются на одном из следующих информационных посылов:

- «мы гордимся своей командой» (компании Big-3 и Big-4);

- «мы гордимся своим руководителем» (Apple, Ford, Microsoft)

- «мы гордимся своей продукцией» (Unilever, Nestle, BMW)

- «мы гордимся своими достижениями» (IT-компании)

- «мы гордимся своими финансовыми показателями» (финансовые организации)

Банки, как правило, основывают свои PR-кампании на последнем информационном послыле. Но в кризисные годы, когда финансовые показатели большинства банков в основном ухудшаются, им не следуют формировать PR-кампанию исходя только лишь из этого послыла. Хотя финансовые показатели и являются наиболее достоверным подтверждением успешности. В период кризисов банку следует сделать акцент на комплексе посылов, в том числе отмечая команду и качество услуг.

Например, банк может попытаться создать образ лучшего работодателя. В основном таким имиджем обладают компании, работающие в информационном секторе. Но это затратная стратегия, ведь для создания такого образа придется обеспечить сотрудникам заработную плату выше средней в сфере, создать программы лидерства и обучения персонала. Преимуществами такого образа станет возможность привлекать на работу лучших специалистов сферы.

Создание такого образа требует от банка значительных финансовых затрат, особенно на первом этапе. Но со временем способно принести и большую выгоду. Как правило, люди с большим доверием относятся к компаниям, которые по сложившемуся мнению заботятся о своих сотрудниках и ценят их работу.

Рекламные объявления банка должны помогать его бренду выделиться на фоне остальных банков. Целью объявления должно быть подчеркивание конкурентных преимуществ банка и донесение до потребителей необходимой информации. Кроме того, в кризисные периоды люди становятся более эмоциональными и способны прекратить сотрудничество с банком даже из-за одного случайно услышанного негативного слуха. Поэтому в такие

периоды реклама банка должна формировать позитивные ассоциации и убеждать в надежности.

Традиционные медиа теряют свои позиции. Одним из каналов успешного продвижения банковского бренда могут стать социальные сети. Крупнейшие банки РФ уже обзавелись собственными аккаунтами в социальных сетях (Сбербанк, ВТБ, Альфа-Банк, ЮниКредит Банк и другие). Собственная площадка позволяет напрямую взаимодействовать с клиентами, отвечать на их вопросы, бесплатно информировать о новых банковских продуктах и проводимых акциях, привлекать новых клиентов и удерживать старых.

Частью маркетинговой стратегии по формированию сильного бренда банка должно стать предложение рынку новых привлекательных и инновационных банковских продуктов. Наличие в продуктовой линейке банка уникальных для рынка предложений положительно сказывается на образе банка в целом.

Важными показателями деятельности банка являются коэффициенты эффективности, связанные непосредственно с клиентами, такие как время ожидания в очереди, продолжительность обработки одного запроса и другие. Улучшение этих показателей положительно влияет на деловую репутацию кредитной организации, что приводит к улучшению образа банка и впоследствии позволяет увеличить стоимость услуг: взимать больший процент за операции.

Стоит отметить, что если не заниматься управлением брендом, определенный образ банка в глазах потребителей всё равно сформируется сам. В том числе он может негативно сказываться на работе банка (если за ним закрепится плохая репутация).

В условиях банковского рынка, когда большинство банков предлагают приблизительно одинаковый набор услуг по схожим ценам, в выборе банка его бренд может играть ключевую роль для потенциальных клиентов. При этом так как большинство банковских услуг не имеют физического воплощения, об их качестве в значительной степени клиент судит по общему образу банка. При этом субъективное впечатление человека складывается из множества факторов, от внешнего вида и одежды персонала до понятности и прозрачности условий предлагаемых банковских продуктов.

Для учредителей и акционеров банка наличие бренда даёт возможность получать дополнительную прибыль. Для сотрудников работа в банке с известным брендом усиливает мотивацию к труду и гордость за причастность к бренду — это даёт банку уникальные долгосрочные преимущества, что особенно важно на высококонкурентном рынке финансовых услуг.

Создание бренда требует инвестиций. Он является долгосрочным активом банка. Формирование продуманной репутационной стратегии может существенно повысить привлекательность банка для целевых аудиторий, являться надежным фундаментом долгосрочной устойчивости и функционирования, поддержания высоких позиций в кредитных рейтингах и служить привлечению новых инвесторов.

Литература:

1. Об организации управления правовым риском и риском потери деловой репутации в кредитных организациях и банковских группах: письмо Банка России от 30.06.2005 N 92-Т
2. Комплексная оценка воспринимаемого качества банковских брендов // Челябин В.В., автореферат диссертации,

Москва – 2012.

3. Содержание и оценка категории «Деловая репутация кредитной организации» // Финансы и кредит. 2014. № 33. С 2-6.

4. Оценка воспринимаемого качества банковских брендов // Ломакин Ю. М., автореферат диссертации, – Москва, 2009.

5. Банковский бренд: к вопросу о дефинициях и оценке стоимости // Тимофеева М.В. Финансовые исследования, 2014. №3 (44). С. 23-28.

6. Управление банковским брендом // Плиева А.Х. Сборник: Проблемы развития предприятия: теория и практика, 2014, С. 176-178.

7. Банковский бренд: роль, ответственность и перспективы // Калинин Е.В., Тимофеева М.В., Управленец 2014, №2 (48), С. 44-52.

8. Управление деловой репутацией коммерческого банка // Корпоративная имиджология. 2008 №02 (03).

Финансовый механизм обеспечения инфраструктуры вуза

Завгородняя Виктория Владимировна, кандидат экономических наук, доцент
Финансовый университет при Правительстве РФ (г. Москва)

В условиях современной модели финансирования высшего образования возникает необходимость в теоретическом осмыслении роли инфраструктуры вуза в повышении качества подготовки выпускников.

Под инфраструктурой вуза следует понимать создание материально-технической и социальной среды, которая способствует осуществлению учебного, научно-исследовательского процессов и организации быта и отдыха вуза. Инфраструктура вуза включает материально-техническую, информационную и социальную составляющую образовательно-научного потенциала высшей школы.

Развитие инфраструктуры высшей школы в соответствии с современными требованиями может базироваться на следующих принципах.

Во-первых, должна быть предусмотрена комплексность развития всех составляющих и подразделений инфраструктуры вуза. Это связано с необходимостью всестороннего удовлетворения многообразных потребностей обучающихся и всех работников, занятых в сфере высшего образования. Вместе с тем следует различать основную и инфраструктурную деятельность вуза. Между ними существует объективная взаимозависимость, допускающая изменение этих составляющих.

В зависимости от близости инфраструктурных услуг к основной деятельности вуза осуществляется ранжирование приоритетности и социальной значимости звеньев инфраструктуры. С этим может быть связана приоритетность их бюджетного финансирования и при сокращении финансовых ресурсов определение очередности сворачивания инфраструктурных подразделений без причинения существенного ущерба качеству образования.

Инфраструктура вуза призвана обеспечить материальные условия воспроизводства человеческого капитала, она является средством для достижения целей высшего образования.

Во-вторых, социально значимый характер основной деятельности вуза должен определяться преимуществом общего блага над частным, требованием высокого гражданского долга при решении задач высшего образования. Это определяет доминирующий характер государственного сектора в высшей школе, приоритет государственного бюджетного финансирования на основе общего налогообложения и предоставления населению образовательных услуг преимущественно бесплатно. Такая социальная направленность высшей школы предопределяет ведущую

тенденцию развития вузовской инфраструктуры - обеспечить широкую доступность ее услуг.

В-третьих, вузовская инфраструктура должна обеспечить быт и отдых таким образом, чтобы усилия обучающихся были направлены непосредственно на самообразование, а не на выживание в проблемной ситуации, создаваемой чрезмерными перекосами в развитии рыночных отношений в социальной сфере.

На современном этапе экономического развития, когда существует проблема дефицитности федерального бюджета и необходимости сокращения бюджетных расходов, в том числе на финансирование вузов, важно выстроить стратегию развития вузовской инфраструктуры так, чтобы поддержать на прежнем качественном уровне основную деятельность вузов за счет как государственных ассигнований, так и путем привлечения внебюджетных доходов, и одновременно не допустить резкого падения уровня жизни для всех занятых в высшей школе [1, с. 293].

Экономическая сущность инфраструктуры высшей школы проявляется в совокупности выполняемых ею функций. Инфраструктура вуза благоприятствует достижению целей и задач его основной деятельности - учебному и научно-исследовательскому процессам и, в конечном счете, способствует повышению качества подготовки выпускников.

Посредством вузовской инфраструктуры (в частности, предоставлением общежития, услуг общественного питания и других социальных услуг) создается комплекс жизненных условий, способствующих рациональному использованию времени в период занятий в учебных помещениях, и обеспечиваются удобства быта и отдыха в общежитии в период, свободный от аудиторных занятий. Это благоприятствует самостоятельной работе обучающихся с учебным материалом, выполнению домашних заданий и творческой исследовательской деятельности студентов.

Предоставление на льготных условиях студентам общежитий и коммунальных услуг, транспорта и связи создает объективные предпосылки для реализации гарантий конституционных прав граждан на доступ к высшему образованию.

Вузовская инфраструктура способствует усилению социализации личности. Она освобождает обучающихся от бремени бытовых забот и расширяет возможности для овладения знаниями и творческими поисками. Социально-культурные, спортивно-оздоровительные подразделения

вузовской инфраструктуры активно приобщают обучающихся к культуре и спортивным занятиям. Все это способствует формированию особой вузовской корпоративности и соответствующего типа культурной коммуникабельности. Нередко престиж университета определяется не только учебно-научным потенциалом, научными школами и крупными фундаментальными открытиями в науке, но и культурными и спортивными достижениями. Иными словами, вузовская инфраструктура в сочетании с учебно-научной деятельностью обеспечивает в вузе воспроизводство жизненных условий в целом [3, с.10].

Объекты вузовской инфраструктуры по своей функциональной направленности и по степени влияния на основную деятельность вуза - на образовательный и научно-исследовательские процессы - неодинаковы. В связи с этим нам представляется целесообразным классифицировать инфраструктурные подразделения на несколько основных групп.

На наш взгляд, к первой группе следует отнести подразделения, инфраструктурные услуги которых непосредственно встроены в основную деятельность и предусмотрены в учебных планах и образовательных программах и оказывают прямое влияние на содержание государственных образовательных стандартов [2, с.235]. Сюда можно отнести структуры вуза, оказывающие информационные, учебно-методические и научно-методические услуги, сеть линейно-программного обеспечения, информационные технологии (электронные каталоги, терминальные классы общего доступа и доступа в Интернет и т. д.), научные библиотеки, издательскую и полиграфическую базы.

Вторую группу подразделений вузовской инфраструктуры можно разделить на две составные части. К первой части отнести услуги, оказывающие влияние на учебный процесс и частично включаемые в учебные планы и образовательные программы. К ним, в частности, относятся экспериментально-производственные мастерские, хозяйства, базы учебной практики, научно-технические парки, обсерватории, службы по ремонту учебно-лабораторного и научного оборудования, приборов, учебной мебели, оргтехники и т. д. Другая составляющая, оказывающая опосредованное влияние на основную деятельность, а именно ремонтное обслуживание зданий и сооружений (пассивные части основных фондов), услуги транспорта и связи и другое [6, с. 62].

К третьей группе следует отнести социальные подразделения инфраструктуры: кафедры и отделения физвоспитания, спортивно-оздоровительные объекты.

Большое место в социальной инфраструктуре занимают подразделения, которые осуществляют деятельность по обеспечению проживания обучающихся, предоставлению коммунальных услуг, по организации общественного питания и оказанию разнообразных торговых и бытовых услуг.

Четвертую группу составляют такие подразделения вузовской инфраструктуры, которые выполняют разрешенную вузам деятельность, приносящую доходы и не относящуюся к их профильной, основной деятельности, т. е. коммерческие, но не всегда социально значимые услуги. В частности, создание автомобильных стоянок и гаражей, изготовление и продажа товаров потребительского назначения, включая организацию их выставок, ремонт бытовой техники и выполнение посреднических услуг (услуг банков и кредитных страховых компаний, рекламные службы и т. п.).

С изменением общего финансового механизма обеспечения деятельности вузов, изменился и финансовый механизм обеспечения инфраструктуры вуза.

Разрабатывая планы экономического и социального развития, высшие учебные заведения используют контрольные цифры вышестоящего органа управления, государственные заказы, экономические нормы и нормативы, данные отраслевых и региональных социальных программ [4, с.439].

Показатели социального развития вуза определяются с учетом контрольных цифр. Государственный заказ в составе его ресурсного обеспечения дает указания о вводе объектов социальной инфраструктуры.

Новые условия хозяйствования позволили высшим учебным заведениям расширить самостоятельность в подготовке и принятии управленческих решений, включая вопросы социального планирования, при этом вузы имеют возможность активно использовать средства, полученные от платных образовательных услуг, подготовки специалистов по договорам, от внедрения результатов научно-исследовательских работ, а также других внебюджетных источников поддержки социальной инфраструктуры.

Обоснование развития комплекса социальной инфраструктуры базируется на показателях основной профильной деятельности вуза, в том числе:

- прогноза выпуска обучающихся (бакалавров, магистров, аспирантов, докторантов);
- объемов научных исследований;
- численности профессорско-преподавательских и научно-исследовательских кадров и др.

Вхождение системы высшего образования в рыночные отношения качественно изменили возможности ресурсного обеспечения, а также методические подходы к обоснованию потребности в важнейших экономических ресурсах.

Нормы нужны для решения задач индикативного планирования, при котором они становятся стратегическими ориентирами для оперативного управления и контроля. Они приобретают статус важнейшего инструмента государственного регулирования деятельности вузов в условиях рыночных отношений. Нормы закладывают основу определенных правил хозяйствования, ориентируясь на которые вузы, как экономические агенты, самостоятельно участвуют в рыночных и внерыночных операциях [5, с.27].

Применение нормативного метода при планировании ресурсного обеспечения побуждает сопоставлять затраты и результаты, искать более экономичные варианты хозяйствования.

Нормативная база должна создать предпосылки для более гибкого управления расходованием бюджетных средств и для регулирования процесса ценообразования на рынке образовательных услуг.

Нормативная база формируется под воздействием многообразных факторов, предопределяющих требования к ней. Среди факторов внешнего воздействия особое место занимают политические, экономические, социальные, научно-технические. Динамика социально-экономического развития, научно-технический прогресс обуславливают определенные стандарты и образ жизни, которые влияют на систему ценностей и мотиваций людей.

Среди внутренних факторов, которые нужно учитывать при обосновании нормативной базы, следует выделить профиль высшего учебного заведения. Университеты и технические вузы должны располагать сложным техническим оборудованием, вследствие чего активная часть основных фондов у них будет большей, чем у прочих вузов.

Здесь специфическим фактором может стать уровень кооперации учебного, научного процессов и производства, который позволяет часть практических занятий организовывать на предприятиях, где вероятно будущее трудоустройство выпускников.

В новых условиях хозяйствования требуется технико-экономическое обоснование нормативных показателей потребляемых ресурсов. Изменение экономической природы бюджетного финансирования в рыночных условиях вызывает необходимость ориентации на потребителя, создание среды полноценного жизнеобеспечения. Рыночные отношения, многоукладность, вариантность хозяйствования также требуют упорядочения потребления ресурсов, в особенности по направлениям затрат (на культурное, медицинское, спортивное и другое обслуживание). Для этого новые нормы должны быть дифференцированы по типам учебных заведений, регионам, что позволит их использовать как элементообразующую базу ресурсного обеспечения вузов.

В свете этого представляется необходимым разработать систему комплексной оценки состояния ресурсного обеспечения образовательной деятельности вузов с выделением в самостоятельный раздел «Оценки социальной инфраструктуры вуза». Такой раздел должен охватывать несколько параметров, в том числе:

- технико-технологический уровень социальной сферы, отражаемый по признакам обеспеченности помещениями и площадями, эффективностью их использования, оснащенности современным оборудованием;

- организационный уровень, обусловленный квалификацией обслуживающего персонала, оценкой качества услуг и их взаимодополняемостью;

- условиями жизни, досуга - на основе сравнительного анализа санитарно-гигиенических норм общежития, питания, отдыха.

Комплексная оценка состояния социальной инфраструктуры вуза должна осуществляться по балльной системе, путем подсчета баллов фактического соответствия критериальным признакам, нормам и нормативам. Подобная оценка может стать действенной мерой стимулирования развития социальной инфраструктуры вузов, создающей предпосылки для нормального и всестороннего развития личности.

Представляется также актуальной постановка вопроса о включении социальных норм, наряду с образовательными и экономическими нормами, в действующие государственные образовательные стандарты.

Таким образом, блок норм обеспеченности материально-технической базой, включая нормы обеспеченности объектами социально-культурного назначения, совместно с трудовыми нормативами представляли бы собой базу для расчета финансовых норм и объемов государственного задания. Благодаря нормам финансирования становится возможным обосновать стоимость подготовки одного выпускника конкретного профиля и квалификации, определить направления финансовых потоков и оценить уровень финансовой поддержки вуза.

Литература:

1. Гузь Н.А., Завгородняя В.В. Финансовый механизм образовательных учреждений, перспективы внедрения новых форм финансирования // Аудит и финансовый анализ. 2014. № 6. С. 292-295.
2. Завгородняя В.В., Хамалинский И.В. Целевой капитал: роль и возможности использования для финансирования деятельности образовательных учреждений // Аудит и финансовый анализ. 2015. № 2. С. 231-236.
3. Завгородняя В.В. Закономерности взаимодействия социально-экономических подсистем на примере Омской области. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Москва, 2009.
4. Молчанов И.Н., Молчанова Н.П. Концептуальные основы финансового механизма некоммерческих организаций сферы образования России // Аудит и финансовый анализ. 2015. № 2. С. 437-444.
5. Хамалинский И.В., Завгородняя В.В. Механизм и модели взаимодействия рынков труда и образовательных услуг // Вестник Международного института экономики и права. 2011. № 2. С. 25-31.
6. Хамалинский И.В., Завгородняя В.В. Методические подходы к анализу взаимодействия региональных рынков образовательных услуг и рынка труда (на примере Омской области) // Региональная экономика: теория и практика. 2010. № 29. С. 62-68.

Механизм формирования адаптивно-ситуационного управления деятельностью организации

Зеркин Дмитрий Георгиевич, профессор кафедры управления РТА, к.т.н., доцент

Zerkin D.G.

Russian customs academy, Management department

Аннотация. Современные экономические условия характеризуются динамичностью и значительным уровнем неопределенности. В данных условиях на первое место выходит оперативность принятия управленческих решений. Одной из тенденций совершенствования управления организацией в современных условиях является расширение практики применения перспективных управленческих технологий, инновационных моделей и концепций, зарекомендовавших себя и доказавших свою эффективность в других структурах и областях.

Динамика изменяющихся условия экономической деятельности характеризуются высоким уровнем риска, которые требуют поиска методов повышения эффективности управления производственными системами. Особый интерес к повышению требований к качеству, оперативности и технологичности имеет обеспечение процесса управления по результату. Реалии современности и условия деятельности заставляют искать новые подходы к управлению деятельностью организации, одним из которых является адаптивно-ситуационного

управление по результату.

В статье рассмотрен подход к формированию адаптивного управления в зависимости от конкретно складывающейся ситуации. Автором предлагается формирование управленческого воздействия на основе формирования экономико-математической модели деятельности организации, определения, оценки и реализации траектории управления по результату в соответствии с принципом «гибкого» управления. В основу предлагаемого подхода заложена методика формирования и оценки границ трубки адаптивных траекторий. Формирование траектории достижения требуемого результата позволяет осуществить принятие управленческого решения во времени и с учетом степени допустимого риска.

Ключевые слова: адаптивность, адаптивно-ситуационных траекторий управления, трубка траекторий, функциональный подход.

Анализ итогов деятельности экономических организационных структур показывает, что динамически изменяющиеся условия их деятельности приводит к «стрессовым» состояниям, а принцип управления больше направлен на не поиск путей достижения запланированного результата, а корректировке результата под сложившиеся условия. В основе таких процессов заложено неумение управляющего звена — системы управления формировать управленческие воздействия по достижению планового результата в динамически изменяющихся условиях.

В статье предлагается один из возможных подходов

методического обеспечения процесса управления по результату в современных, динамически изменяющихся, условиях.

Представим деятельность организационной структуры в виде обычной производственной системы (рис.1).

В современных условиях ее функционирования актуальным является обеспечение оперативности принятия управленческих решений, так как их задержка определяет величину потерь и авторитет самой системы-ее способность достижения требуемого результата [1].

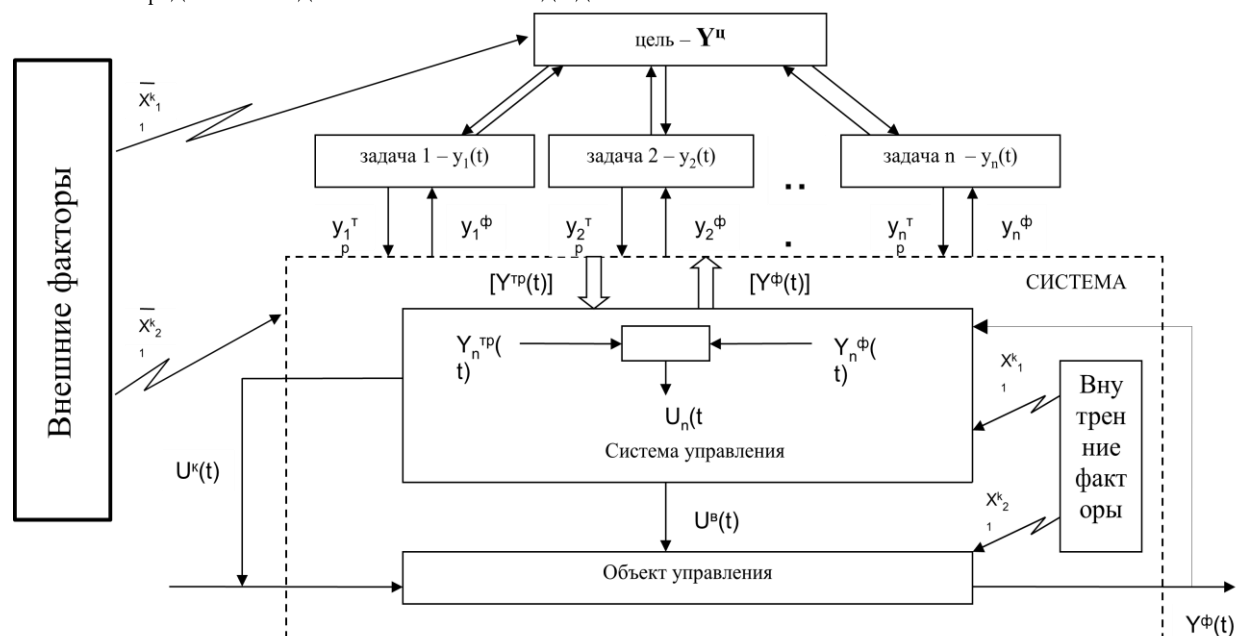


Рис.1. Организационная структура как производственная система

Система функционирует в окружающей среде, характеризующаяся своей динамичностью условий функционирования во времени, что и характеризует среду функционирования системы. Целью процесса управления при данной ситуации является достижение требуемого результата. Анализ деятельности и условий функционирования таких систем показал, что повышения объективности и обеспечения эффективного управления по результату при их функционировании в динамической среде возможно на основе процесса моделирования, то есть получение аналитической зависимости — функционала, характеризующего взаимосвязь результирующего показателя - зависимой характеристики, показателей состояния системы-независимых характеристик и окружающей среды.

Для реализации данного подхода целесообразно опираться в первую очередь на концептуальную модель управления деятельностью по результату (рис.2).

Данная модель имеет блочную структуру и состоит из лица принимающего решение (ЛПР), системы анализа и

корректировки цели деятельности (САКЦ), системы анализа, выработки и обоснования требуемого результата (САВТР) и системы адаптивно-ситуационного управления (САСУ).

Среда деятельности организации (внешние и внутренние факторы) оказывают непосредственное воздействие при формировании требований к цели деятельности-конечному результату «Y», который формулируется ЛПР. САВТР на основе сформулированной ЛПР цели деятельности разрабатывает параметрические показатели требуемого результата. Так как итог деятельности всегда представляет собой комплексную величину, то результат или группа результатов должны иметь:

- название результата деятельности;
- число, время и место получения результата;
- систему показателей оценки результата;
- ресурс задействованный для получения данного результата.

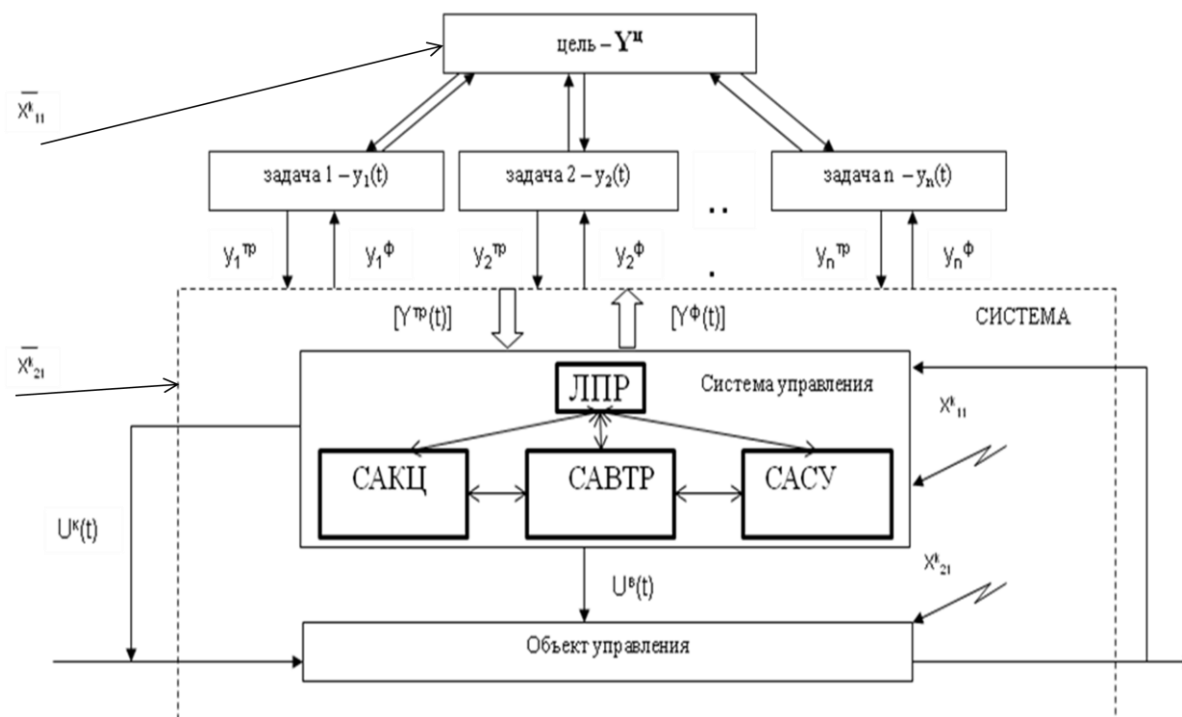


Рис.2. Концептуальная модель адаптивно-ситуационного управления

После разработки данных по результату САВТР осуществляет его анализ с учетом возможных вариантов развития ситуации (определение оптимистического и пессимистического вариантов развития событий с определением уровня риска). Оцениваются риски и требуемый ресурс для получения планового результата. Предложения с вариантами решений представляются ЛПР, который, на их основании, принимает решение по достижению требуемого результата деятельности в виде плана. Данный план доводится до исполнителей — объекта управления, и реализуется в установленные сроки. Контроль, прогнозирование и оперативное управление достижения конечного результата осуществляет САСУ. Данная система процесс управления основан на функционале, описывающий деятельность объекта управления и его взаимосвязь со средой деятельности.

Функционалом в данном случае является зависимость между обобщенным показателем результата и характери-

стиками самой системы и среды ее функционирования:

$$Y(t) = \max(\min) \{ k_i(t) \cdot x_{ij}(t), g_j(t) \cdot x_{ij}(t), Q_{\phi}(t) \} \quad (1)$$

при ограничениях: $Q_{\phi}(t) \leq Q_{\text{пр}}(t)$

где: $Y(t)$ — обобщенный показатель результата - зависящая характеристика деятельности;

$x_{ij}(t)$ — независимые характеристики (показатели) деятельности системы;

$k_i(t)$ — коэффициенты, характеризующие степень влияния зависимого, подверженного воздействию системы управления, фактора на показатели системы в процессе достижения результата;

$g_j(t)$ — коэффициенты, характеризующие степень влияния постоянно действующих факторов, на которые система управления не может оказать влияние;

$Q_{\phi}(t)$ — фактическое обеспечение деятельности ресурсами.

Моделирование деятельности можно провести на основе корреляционно-регрессионного анализа.

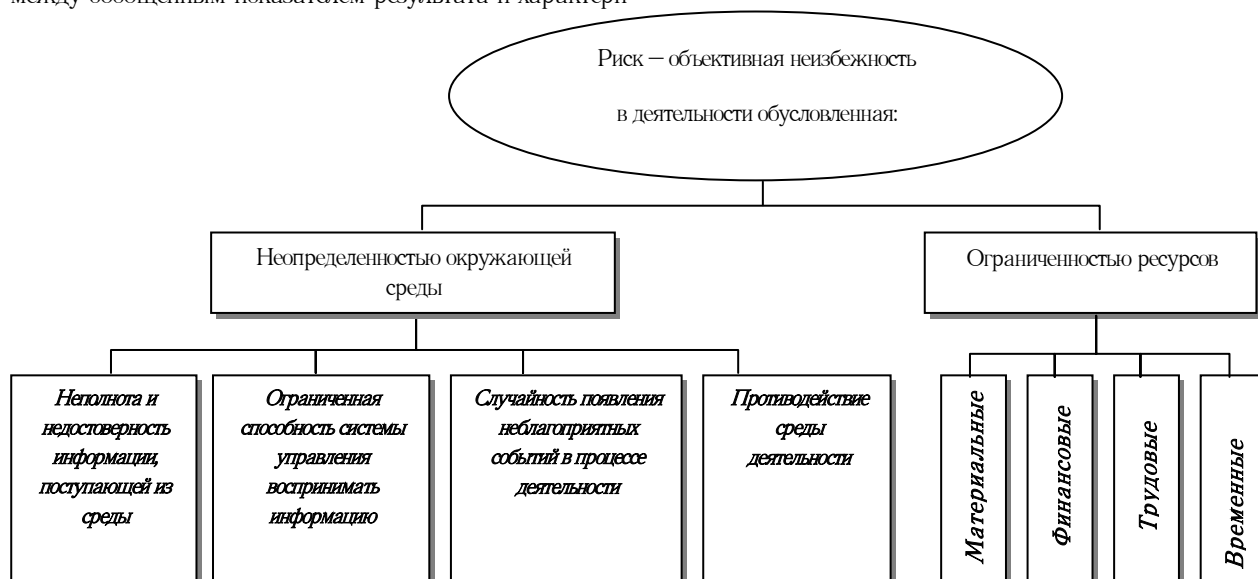


Рис. 3. Причины факторов риска

Процесс управления заключается в создании условий изменения в нужном направлении и величине коэффициентов " k_i ". Управление в данном случае — это постоянная выработка управленческих решений по достижению запланированного результата с учетом изменения среды деятельности. При этом нужно учитывать, что каждое из данных решений имеет определенную степень риска.

Риск - это возможность (опасность) появления такого события, в результате которого субъект, принявший решение, теряет полностью или частично свои ресурсы, не достигает запланированной результата или несет дополнительные материальные и финансовые расходы. Степень риска не столько зависит «от желаний» руководителей, сколько обусловлен объективной реальностью (рис.3).

Сочетание уровня риска и возможности по управлению- $U(t)$ процессом деятельности позволяет более рационально подойти к формированию адаптивно-ситуационное управление (рис.4).

Формирование управления должно ориентироваться на уровень приемлемости риска. Уйти от решения, связанного с риском, может означать излишнюю перестраховку, но и идти на высокий уровень риска — это сознательно согласиться с возможностью возникновения больших потерь. В процессе анализа альтернативных решений производится оценка степени риска. Она включает установление допустимого уровня риска, количественного значения вероятности наступления события, а также его последствий.

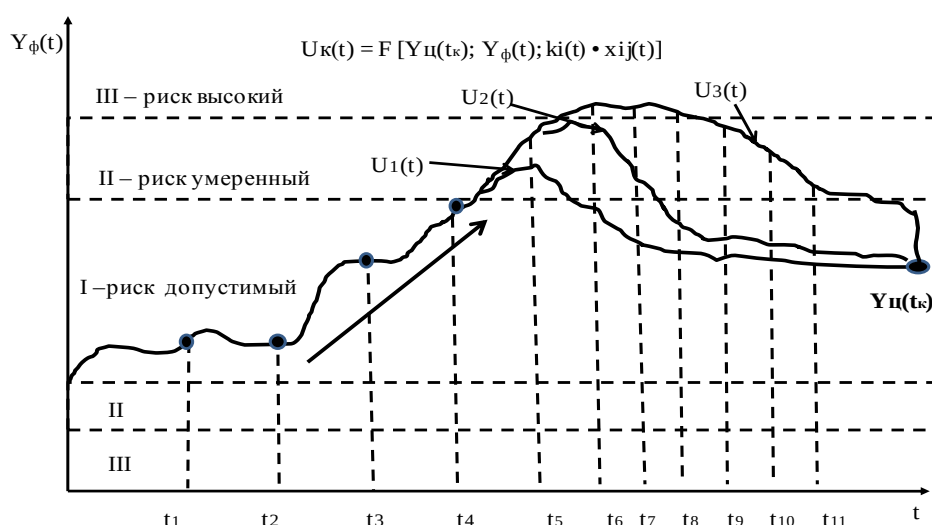


Рис.4. Структура формирования управления с учетом уровня риска

Анализ динамики изменения окружающей среды функционирования системы и возникающих последствий, все чаще ставится вопрос о способности системы адаптироваться к этим изменениям с учетом требуемого результата и степени допустимого риска для управленца [2]. Одной из таких форм адаптации является формирование адаптивно-ситуационных траекторий управления, которые направлены на достижение требуемого результата - управление по принципу гибкой траектории [3]. Совокупность возможных таких траекторий формируют трубку

достижения требуемого результата (рис. 5).

При таком подходе к процессу управления должно быть объективно определены: исходное положение системы- $Y_{\phi}^{ин}$, требуемый результат деятельности- Y^n , сформированы оптимистическая траектория достижения результата- Y^o , пессимистическая, учитывающая допустимый уровень риска- $Y^п$ и требуемая-опорная траектория, учитывающая рациональный сценарий развития событий- Y^p . Оптимистическая траектория и пессимистическая формируют границы трубки траекторий.

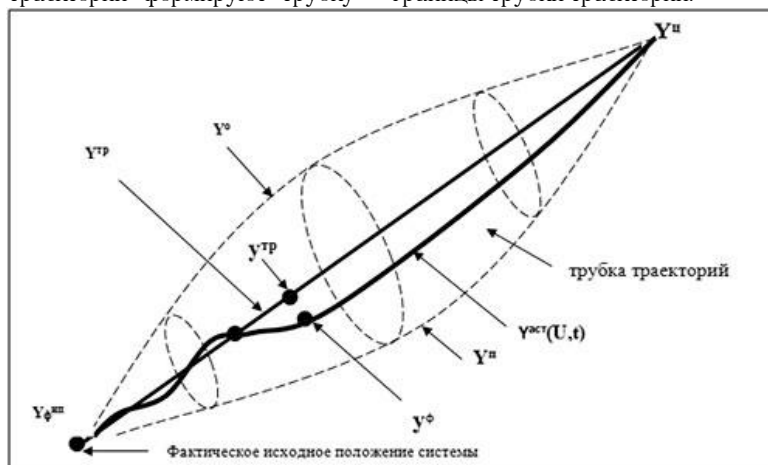


Рис.5. Трубка адаптивно-ситуационных траекторий

В ходе деятельности при получении промежуточного результата в виде неравенства $y^{\Phi} \neq y^{\Psi}$ формируется адаптивно-ситуационная траектория- Y^{ac} . Дальнейшая реализация плана деятельности предполагает не возвращение к опорной траектории y^{Ψ} , а определение новой, в пределах трубки траекторий, результатом которой будет достижение запланированной цели Y^{Δ} .

Такой тип управления требует составления и решения функционального уравнения (1), и может быть реализован в схеме управления системы (рис. 1), характеризующейся системой контролируемых показателей и отражающей потребность адаптивно-ситуационного аспекта. Особенностью такого метода является то, что управление осуществляется на основе определенной и реализации целевой траектории- Y^{ac} с учетом ресурсных ограничений и сложившихся условий деятельности. Реализация такого подхода требует проведения непрерывного контроля текущего результата деятельности и прогнозирования достижения запланированного результата- Y^{Δ} .

Таким образом, управление заключается в формировании и оказании управленческих воздействий на объект управления с учетом изменяющихся условий функционирования для его перевода в состояние, определяемое способностью достижения поставленной цели деятельности с учетом допустимого уровня риска.

Предложенный подход может послужить основой для повышения адаптивности структур функционирующих в динамически изменяемой среде. Функциональный аспект описания системы проявляется, прежде всего, в том, что свое назначение в процессе функционирования системы выполняет за счет соответствующего преобразования входных воздействий в выходной результат с учетом влияния возмущающих факторов различной природы. При данной схеме формирования управляющего воздействия особый интерес вызывает методика оценки границ трубки траекторий.

Анализ среды включает изучение и прогнозирование изменение трех составляющих:

- макросреда, или внешняя среда;
- непосредственное окружение объекта управления;

Литература:

1. Питер Ф.Друкер. Практика менеджмента. — М.: Вильямс, 2003. — 394с.
2. Тимо Санталайнен, Эро Воутилайнен, Пертти Поррени и Йоуко Х. Ниссен. Управление по результату. — М.: Прогресс, Универс. 1993. — 320 с.
3. Зеркин Д.Г. Развитие теоретических основ адаптивно-ситуационного управления организацией в условиях системных изменений. Статья // Вестник МГОУ. — №2. — 2014. — С.16—18.

УДК 336.22

Современные методические подходы к налоговому планированию в предпринимательской деятельности хозяйствующего субъекта

Самсонов Евгений Анатольевич, кандидат экономических наук, доцент, кафедры «ФБУ»
Иркутский государственный университет путей сообщения

Предлагаемая статья содержит подробные разъяснения по применению современных инструментов, позволяющие в соответствии с требованиями налогового и бухгалтерского законодательства разрабатывать методические подходы к налоговому планированию в деятельности организаций. Большое внимание уделено сложным вопросам особенностей управления налогообложением и порядка отражения в налоговом учете фактов хозяйственной деятельности.

Ключевые слова: налоговое планирование, оптимизация налогов, налоговый контроль, налоговые льготы, налоговое регулирование.

Налоговое планирование неотделимо от общей пред-

- внутренняя среда.

При анализу факторов внешней среды нужно учитывать, что эти факторы обладают сильной корреляционной связью. Поэтому их анализ должен проводиться в их системной совокупности.

Анализ непосредственного окружения должен проводиться по направлениям: потребители продукта деятельности, поставщики ресурса, конкурентная среда, рынок рабочей силы.

Анализ внутренней среды позволяет уяснить возможности и потенциал организации, на которые можно рассчитывать при достижении требуемого результата. Обычно исследуются следующие направления: кадровый потенциал, качество управления, характер производства, финансовый потенциал, маркетинг товаров и услуг.

Формирование целевой картины - это построение дерева цели с определением задач для каждого звена и цепочки производственного процесса.

Определение критерия и показателей цели-требуемого результата позволяет определиться со степенью достижения подцелей и обеспечить их согласование. При этом показатели эффективности управления должны характеризовать цель управления, состояние системы в процессе управления (устойчивость) и потребляемые ресурсы.

Данный принцип формирования управления позволяет, при смене приоритетов в деятельности (качество, оперативность и т.п.) не изменять правила управления, а только, определившись с зависимой характеристикой деятельности, смоделировать процесс деятельности по достижению требуемого результата (1).

Однако нужно учитывать, что модель деятельности, полученная на основе корреляционно-регрессионного анализа, больше соответствует стохастическим условиям. В условиях же динамических изменений степень адекватности полученных регрессионных моделей может быть не удовлетворительной, и степень объективности сформированного управленческого воздействия будет низкой. Поэтому в данном случае предлагается, на основе полученной аналитической модели деятельности, сформировать имитационную модель.

принимательской деятельности хозяйствующего субъекта.

Оно является неперменным и непосредственным ее элементом и должно осуществляться на всех ее уровнях и этапах.

Налоговое планирование можно определить как совокупность плановых действий, направленных на увеличение финансовых ресурсов предприятий, регулирующих величину и структуру налоговой базы, воздействующих на эффективность управленческих решений и обеспечивающих своевременные расчеты с бюджетом по действующему законодательству. Налоговое планирование надо осуществлять не после осуществления какой — либо хозяйственной операции или простоя налогового периода, а до него, то есть заранее. Налоговое планирование как минимум должно начинаться на стадии подготовки к заключению договора, поскольку фирма уже тогда должна учитывать, какие налоги и сколько ей придется заплатить впоследствии.

Иногда налоговое планирование переходит грань допустимого и оборачивается уклонением от уплаты налога. Граница между планированием и уклонением определяется целями налогоплательщика. Если налоговая экономия сопутствует хозяйственному результату, то налоговые последствия следует устанавливать исходя из формы сделки. Но если налогоплательщик действовал не для достижения хозяйственного результата, а исключительно в целях уменьшения налоговых платежей, то это свидетельствует о несоответствии сделки законодательству по мотивам заключения ее с целью уклонения от уплаты налога. Сделка, дающая ее сторонам налоговые преимущества, но не направленная на достижение деловой цели, может быть признана недействительной. При этом налоговая экономия не должна признаваться деловой целью сделки.

Налоговое планирование:

- обусловлено тем, что каждый налогоплательщик имеет право использовать допустимые законом средства, приемы и способы для максимального сокращения своих налоговых обязательств;
 - представляет собой одну из важнейших составных частей финансового планирования (управления финансами) предприятий;
 - является планированием финансово-хозяйственной деятельности предприятия с целью минимизации налоговых платежей;
 - должно быть как индивидуально направленным и носить адресный характер, так и применяться в финансово-хозяйственной деятельности широкого круга хозяйствующих субъектов;
 - осуществляется в целях оптимизации налоговых платежей, минимизации налоговых потерь по конкретному налогу или по совокупности налогов, повышения объема оборотных средств, увеличения реальных возможностей для дальнейшего развития предприятий, повышения уровня эффективности ее работы.
- Исходя из необходимости сочетания целесообразности и недопустимости неправомерности основные принципы налогового планирования могут быть определены следующим образом:
- соблюдение требований действующего законодательства при осуществлении налогового планирования;
 - снижение совокупных налоговых обязательств предприятий в результате применения инструментов налогового планирования;
 - использование возможностей, предоставляемых законодательством, и инструментов, доступных для конкретного

предприятия, которые обеспечивают достижение налоговой экономии в большем размере, чем затраты, связанные с их применением;

- рассмотрение нескольких альтернативных вариантов налогового планирования с выделением наиболее оптимального из них применительно к конкретному предприятию;
- своевременная корректировка с целью учета в кратчайшие сроки вносимых в действующее законодательство изменений;
- понятность и экономическая обоснованность схемы как в целом, так и всех без исключения ее составных частей.

Инструментами налогового планирования являются налоговые льготы, специальные налоговые режимы, зоны льготного налогообложения на территории Российской Федерации, соглашения об избежании двойного налогообложения и т.д., позволяющие практически реализовать предусмотренные законодательством наиболее выгодные с позиций возникающих налоговых последствий условия хозяйствования.

К числу основных и наиболее широко применяемых инструментов налогового планирования относятся:

- предусмотренные налоговым законодательством налоговые льготы;
- оптимальная с позиции налоговых последствий форма договорных отношений применительно к осуществляемым видам деятельности;
- цены сделок;
- дифференциация налоговых ставок по видам налогов;
- специальные налоговые режимы и системы налогообложения;
- методы определения налогооблагаемой базы по конкретным налогам.

Основной задачей является организация системы правильного и своевременного применения инструментов налогового планирования как индивидуально, так и взаимосвязано. В рамках этой системы должны быть разработаны схемы оптимальной структуры организации хозяйственной деятельности с учетом требований законодательства, одновременно использования представленных в рамках его действия возможностей, а также тенденций к изменению действующего законодательства и вероятности его изменения.

Один из возможных порядков налогового планирования на уровне организации включает в себя следующие этапы (рис.1)

При правильной организации налогового планирования организация получает возможность:

- придерживаться налогового законодательства, правильно рассчитывая налоги, сборы и другие платежи налогового характера;
- свести к оптимальной налоговой нагрузке налоговые обязательства организации;
- максимально увеличить прибыль;
- разработать структуру взаимовыгодных соглашений с поставщиками и заказчиками;
- эффективно руководить денежными потоками;
- избегать штрафных санкций.

В процессе подготовки к налоговому планированию необходимо проанализировать принципы признания расходов для целей налогообложения, вспомнив основные, связанные с ними, нормы НК РФ.

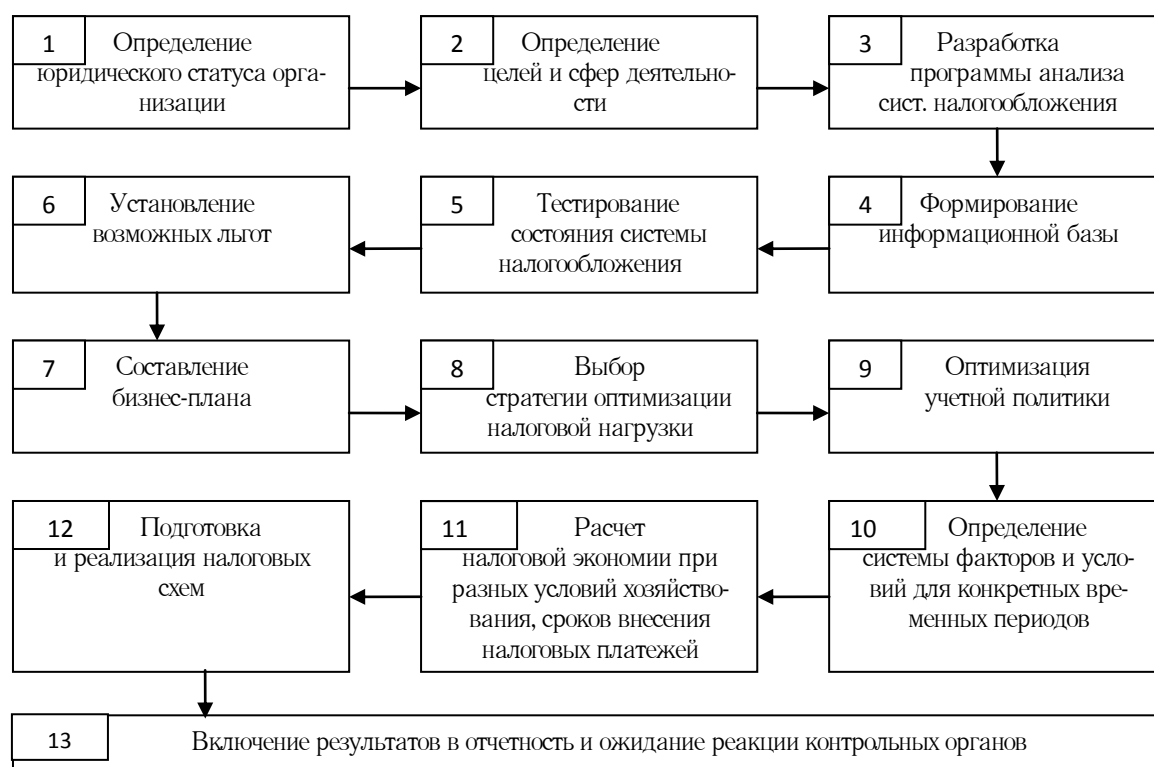


Рис. 1. Этапы налогового планирования на уровне организаций

В ст. 252 НК РФ дано определение расходов налогоплательщика как обоснованных и документально подтвержденных затрат, оценка которых выражена в денежной форме. При этом уточняется, что под обоснованными расходами понимаются экономически оправданные затраты. Для избежания конфликтных ситуаций с налоговыми органами полезно руководствоваться Методическими рекомендациями по применению главы 25 «Налог на прибыль организаций» НК РФ. Несмотря на то, что в настоящее время данные рекомендации утратили силу, налоговые органы продолжают придерживаться заложенных в них принципов. В соответствии с Методическими рекомендациями под экономически оправданными затратами подразумеваются затраты, обусловленные целями получения доходов, удовлетворяющие принципу рациональности и обусловленные обычаями делового оборота. Официальная трактовка принципа рациональности отсутствует, в словарях слово «рациональность» указывается в качестве синонима «разумности». Налогоплательщики должны доказывать обоснованность своих расходов, причем не только самих расходов, но и их количественного выражения. Доказательства необходимо формировать, основываясь на положительном влиянии понесенных расходов на производство и финансовые результаты деятельности. В то же время разумность понесенных расходов напрямую увязывается с адекватностью затрат в их денежной оценке. Понятие «разумность» неоднократно используется в Гражданском кодексе Российской Федерации.

Заложенный в НК РФ принцип делового оборота необходимо также соблюдать признания расходов законными. Этот принцип широко распространен в практике коммерческих взаимоотношений и не нуждается в документальном подтверждении, но в то же время налогоплательщику необходимо руководствоваться ст. 5 ГК РФ, в которой под обычаем делового оборота признается сложившееся и широко применяемое в какой-либо области

предпринимательской деятельности правило поведения, не предусмотренное законодательством, независимо от того, зафиксировано ли оно в каком-либо документе. Но при этом необходимо иметь в виду, что если обычаи делового оборота противоречат положениям действующего законодательства или договорам, то они не применяются.

Учитывая вышеизложенное в отношении принципов, касающихся признания расходов, можно сделать выводы о том, что они должны быть:

- обусловлены получением доходов;
- документально подтверждены;
- удовлетворяющими принципу рациональности;
- обусловлены обычаями делового оборота.

Согласно ст. 258 НК РФ срок полезного использования основных средств определяется налогоплательщиком самостоятельно на дату ввода в эксплуатацию конкретного объекта амортизируемого имущества. В последние годы часто возникают разногласия налогоплательщиков с налоговыми органами по поводу начисления амортизации по нематериальным активам. Во избежание возможных конфликтных ситуаций с налоговыми чиновниками следует четко соблюдать принципы, в соответствии с которыми имущество может быть отнесено к нематериальным активам:

- непосредственное использование в процессе производства или для управленческих нужд;
- продолжительный срок службы;
- способность приносить доход или экономическую выгоду;
- наличие документов в виде свидетельств, лицензий, патентов, товарных знаков, доказывающих наличие нематериального актива.

В соответствии с п. 7 ст. 259 НК РФ в части оборудования, переданного в лизинг, действует повышающий коэффициент (не выше 3), при этом оборудование может числиться как на балансе у лизингодателя, так и на балансе у лизингополучателя. Кроме того, дополнительная

выгода применения лизинга состоит в том, что сумма лизинговых платежей, за исключением фактически начисленной амортизации, включается у лизингополучателя в состав прочих расходов. При этом в связи с возможностью применения повышающего коэффициента, увеличивающего амортизацию до трех раз, вышеуказанные амортизационные отчисления могут даже превысить лизинговый платеж.

Согласно ст. 264 «прочие расходы, связанные с производством или реализацией» НК РФ в состав прочих расходов входят суммы всех налогов и сборов, кроме косвенных, а также ряда сборов, предусмотренных законодательством Российской Федерации. Кроме того, к прочим расходам относятся расходы на охрану, пожарную безопасность и т.д., но во-первых, некапитального характера, и, во-вторых, отвечающие требованиям соответствующего законодательства.

В части затрат на представительские цели следует иметь в виду, что они должны быть не только документально подтверждены, но обязательно связаны с производством, то есть расходы на проведение официального приема либо транспортного обслуживания должны быть произведены только в целях осуществления деловых переговоров либо для обслуживания заседания совета директоров или другого аналогичного органа, но не для организации отдыха, развлечений, профилактики или лечения заболеваний, как это часто бывает. Так же осторожно надо действовать при определении затрат на подготовку кадров, которые уменьшают налогооблагаемую базу в случае, если затраты связаны с производственной необходимостью и осуществляются учебными заведениями, имеющими соответствующие лицензии.

Списание внереализационных расходов на затраты производства осуществляется в соответствии со ст. 265 НК РФ. Перечень этих расходов указан в п.1 указанной статьи, но он не является исчерпывающим (не является закрытым), поскольку согласно подпункту 20 п. 1 этой же статьи НК РФ расходы не ограничиваются теми, которые перечислены в предыдущих подпунктах п.1 ст. 265 НК РФ.

При реализации амортизационного имущества расходом признается остаточная стоимость имущества, которая определяется в соответствии со ст. 257 НК РФ (разница между первоначальной стоимостью и суммой начисленной амортизации).

Если же налогоплательщик реализует амортизируемые средства собственного производства, то первоначальная стоимость имущества устанавливается в соответствии с п.2 ст. 319 НК РФ как стоимость готовой продукции. В состав расходов в этом случае включаются расходы по

хранению, обслуживанию и транспортировке имущества.

Пункт 1 статьи 269 НК РФ содержит исключительно широкое понятие долговых обязательств, в число которых могут входить иные формы заимствования независимо от формы их оформления, что делает чуть ли не любую задолженность долговым обязательством. Для точного расчета налога на прибыль необходимо правильно использовать два понятия: «средний уровень процентов» и «сопоставимые условия». Средний уровень процентов определяется в соответствии с информацией по соответствующим видам кредита, в частности межбанковского. Сопоставимые условия означают единый срок погашения, объем и вид обеспечения. К расходам отчетного налогового периода относится так называемый предельный уровень процентов, который в зависимости от принятой учетной политики определяется самой организацией. Первый способ определения предельного уровня процентов согласуется со ст. 40 НК РФ и может отклоняться не более чем на 20% в любую сторону от среднего уровня процентов, начисленных по долговым обязательствам, выданным на сопоставимых условиях. При втором способе предельный уровень процентов равен увеличенной в 1,1 раза ставке рефинансирования Банка России (по рублевым обязательствам) и 15% - по обязательствам в иностранной валюте.

Часть расходов, имеющих отношение к процессу производства, по действующему законодательству не уменьшает налогооблагаемую базу. Они перечислены в ст. 270 НК РФ и часто похожи на вычитаемые расходы:

- взносы на добровольное страхование, не перечисленные в ст. 255 и 263 НК РФ;
- средства на создание резервов под обесценение вложений в ценные бумаги у непрофессиональных участников рынка ценных бумаг;
- средства, истраченные на премирование работников за счет средств специального назначения или целевых поступлений;

- средства, потраченные сверх предусмотренных норм там, где расходы в затратах нормируются, и многое другое.

Отмечу, что и перечень расходов ст. 270 НК РФ не является исчерпывающим, что подтверждается текстом самой этой статьи: «иные расходы, не соответствующие критериями, указанным в пункте 1 статьи 252 настоящего Кодекса».

Все выше сказанное говорит о том, что налоговое планирование в деятельности организаций представляет собой комплексный, интеграционный процесс, организация которого должна базироваться на системном подходе, с использованием достижений различных экономических, финансовых и юридических дисциплин.

Литература:

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая и вторая) [Электронный ресурс] Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». Дата обращения 03.03.2016.
2. О формах бухгалтерской отчетности организаций [Электронный ресурс]: приказ М-ва финансов РФ от 22 июля 2003 г. №67н. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». Дата обращения 03.03.2016.
3. Барулин С.В. Налоговый менеджмент: учебное пособие. М.: Омега-Л, 2008. 269 с.
4. Вылкова Е. С., Романовский М.В. Налоговое планирование. Спб: Питер, 2004. — 634 с.
5. Гусева Т. А. Налоговое планирование в предпринимательской деятельности: правовое регулирование. М.: Волтерс Клувер, 2007. — 432 с.
6. Кирова Е.А. Методология определения налоговой нагрузки на хозяйствующие субъекты // Финансы. 1998. №9. с. 30
7. Лукаш Ю.А. Оптимизация налогов. Методы и схемы. М.: ГроссМедиа. 2009. 384 с.
8. Чипуренко Е.В. Налоговая нагрузка предприятия: анализ, расчет, управление: [методика расчета, структура налогового поля предприятия, оценка налоговых обязательств, влияние налогов на денежные потоки] / Е.В. Чипуренко / Налоговый вестник: приложение. — 2008.

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

Осмотр места происшествия при совершении побега из исправительного учреждения и факторы, влияющие на его эффективность

Аббасов Хайям Тариел оглы, начальник караула
ФКУ «Следственный изолятор №12» УФСИН России по Московской области

Осмотр места происшествия на первоначальном этапе расследования побегов имеет первостепенное значение для получения информации о картине совершенного деяния и нередко определяет направление дальнейшего хода расследования [1].

Следует сказать о криминогенных факторах, способствующих совершению побегов. К ним, как верно отмечают Н.П. Барабанов, В.А. Понкратов, в частности, относятся проблемы, относящиеся к уголовно-исполнительной деятельности: отсутствие системы информационного обеспечения этой деятельности, в частности ее профилактического блока; недостатки в организации криминологического прогнозирования, направленного на профилактику криминогенных процессов в среде осужденных, лиц, содержащихся в следственных изоляторах; неоптимальность управленческих решений, связанных с организацией предупредительной деятельности; проблемы в организации контроля за деятельностью сотрудников структурных подразделений по обеспечению реализации управленческих решений, направленных на профилактику побегов из исправительных учреждений и следственных изоляторов; несоответствие потребностям практики функционального и организационного механизмов, структурного построения исправительных учреждений и следственных изоляторов; проблемы, связанные с отбором кадров в исправительные учреждения и следственные изоляторы [2].

Основными целями осмотра места происшествия являются обнаружение следов преступления (в том числе и предметов, обладающих признаками вещественных доказательств), выяснение других обстоятельств, имеющих значение для уголовного дела, процессуальная фиксация признаков осматриваемых объектов (в том числе с изъятием и упаковкой следов, записью в протоколе) [3].

Под местом происшествия понимается помещение, территория или участок местности, где непосредственно произошло событие, подлежащее следственному осмотру. Промедление с осмотром места происшествия в условиях исправительного учреждения и, особенно, в условиях совершившегося побега может привести к утрате следов, орудий совершения преступлений и других важных доказательств, которые иным способом восполнить будет невозможно.

Осужденные обладают определенными знаниями в области уголовного и уголовно-процессуального права, криминалистики и поэтому предпринимают достаточно активные действия направленные на оказание противодействия следствию. С этой целью они прибегают к умышленному изменению обстановки места происшествия, к порче или уничтожению следов преступления и иных вещественных доказательств, к подбрасыванию на место

происшествия предметов, не имеющих отношение к данному происшествию, а также предпринимают меры для оставления аналогичных следов [4].

Своевременная организация охраны места происшествия является мерой, обеспечивающей сохранение имеющихся следов преступления и иных вещественных доказательств.

Осмотр места происшествия является важнейшим следственным действием исключительно только в ходе которого возможно обнаружить отдельные вещественные доказательства, поэтому качество его проведения существенным образом может сказаться на ходе расследования в целом.

Несколько слов необходимо сказать об отдельных факторах, влияющих на эффективность осмотра места происшествия. К ним относятся:

1. Квалификация дознавателя, следователя. Осмотр места происшествия требует хороших знаний уголовно-процессуального законодательства, тактических приемов осмотра, умения применять технико-криминалистические средства [5].

2. Настойчивость дознавателя, следователя в решении поставленных задач. Известно, что следователю (дознавателю) при осмотре зачастую приходится работать в весьма неблагоприятных условиях: в сильный мороз, дождь, в грязных подвалах или на запыленных чердаках, осматривать обезображенный труп, обследовать выгребные ямы, свалки и т. д. Без проявления необходимой настойчивости и терпения при таких обстоятельствах осмотр может быть проведен неэффективно.

3. Своевременное привлечение к осмотру необходимых специалистов: криминалистов, судебных медиков, авто-техников, пожарных техников, кинологов и др.

4. Квалифицированное применение технико-криминалистических средств [6,7]. Многие следы, микро-объекты и другие вещественные доказательства могут быть обнаружены и изъяты лишь при использовании технико-криминалистических средств.

5. Своевременное прибытие следователя (дознавателя) на место происшествия.

6. Строгое соблюдение процессуальных требований и криминалистических рекомендаций в обращении с вещественными доказательствами. Неумелое обращение со следами и другими объектами, обнаруженными в ходе осмотра места происшествия, игнорирование криминалистических рекомендаций по их изъятию и упаковке, отступление от требований по их процессуальному закреплению нередко приводят к уничтожению обнаруженных следов или потере их доказательственного значения [8].

Литература:

1. Марков А.Я. Расследование преступлений, совершенных в ВТК. М, 1983. С. 30.
2. Барабанов Н.П., Понкратов В.А. Факторы, обуславливающие совершение побегов из исправительных учреждений и следственных изоляторов: учеб. пособие. — Рязань: Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний, 2008. — Кн. 26. С. 76-77.
3. Морозов Р.М., Шнарбаев Б.К. Расследование побегов из исправительных учреждений: Практические рекомендации. - Вологда: ВИПЭ ФСИН, 2011. С. 33.
4. Акчурина А.В., Ткаченко Н.И., Назаркин Е.В., Лядов Э.В., Ларин С.Б., Масленников Е.Е., Бирмамитова С.А. Особенности расследования побегов из мест лишения свободы: учеб. пособие. — Рязань: Академия ФСИН России, 2010. С. 67.
5. Лядов Э.В., Назаркин Е.В. Криминалистическая техника: учеб.-метод. пособие. — Рязань: Академия ФСИН России, 2013. С. 27-34.
6. Акчурина А.В., Лядов Э.В., Назаркин Е.В., Новикова Л.В., Шабанов В.Б. Использование криминалистической фотографии при расследовании преступлений в местах лишения свободы: учеб. пособие. — Рязань: Академия ФСИН России, 2014. С. 16-29.
7. Лядов Э.В. Криминалистическая фотография: учебно-методическое пособие для курсантов, слушателей и студентов юридического факультета. Рязань: Академия ФСИН России, 2003. С. 5.
8. Ткаченко Н.И., Епифанов С.С., Лядов Э.В. Правовые и организационные аспекты применения специальных, криминалистических технических средств и методов в раскрытии, расследовании и предупреждении побегов из мест лишения свободы: монография. — Рязань: Академия ФСИН России, 2011. С. 51-52.

К вопросу о совершенствовании федеральной контрактной системы в Российской Федерации

Горина Наталия Валерьевна, кандидат юридических наук,
ст. преподаватель кафедры гражданского права и процесса
Институт государства и права
Тюменский государственный университет

Анализируются положения вновь принятого федерального закона о контрактной системе; отмечаются его недостатки; констатируется, что новые правовые нормы не способны решить проблемы правового регулирования отношений по обеспечению государственных нужд, создаются дополнительные трудности в использовании терминологии, применении законодательства, определении сфер действия различных нормативных актов, соотношении частного и публично-правового регулирования.

Ключевые слова: контракт, закон о контрактной системе, закупки для государственных нужд, единственный поставщик, централизация, правоотношения, государственные и муниципальные нужды, подзаконные акты, предметы роскоши.

This article analyzes the provisions of the recently adopted federal law on the contract system and identifies its shortcomings. The author stresses upon the new rules are not capable of solving the problem of legal regulation aimed to satisfy state requirements and will create additional complications in the use of terminology, application of legislation, identification of the scope of different regulations, and the correlation of private and public law regulation.

Keywords: contract, law on the contract system; public procurement, single supplier, centralisation purchases of goods, works, services, legal relationships, state and municipal needs, normative legal acts, luxury goods.

Система государственных закупок Российской Федерации в настоящее время регулируется двумя основными федеральными законами - 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» и 223-ФЗ «О закупках отдельными видами юридических лиц», под действие которого подпадают закупки не только государственных предприятий, имеющих внебюджетные средства, но и государственных корпораций. Однако, с момента вступления Закона о контрактной системе в силу, были внесены существенные изменения свыше десяти раз, что подтверждает низкий уровень систематизации, недостаточную четкость, ясность изложенных правовых требований и предписаний, противоречивость (межотраслевую и внутриотраслевую), наличие пробелов, фрагментарность данного правового акта.

Федеральным законом от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О кон-

трактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» (далее - 44-ФЗ) определяются требования к заказчиком товаров, работам, услугам, устанавливаемые в рамках нормирования в сфере закупок; установлено, что данные требования сводятся к количеству и качеству, потребительским свойствам и иным характеристикам товаров, работ, услуг, позволяющим обеспечить государственные и муниципальные нужды, но не приводящим к закупкам товаров, работ, услуг, которые имеют избыточные потребительские свойства или являются предметами роскоши в соответствии с законодательством Российской Федерации (ч. 2 ст. 19 44-ФЗ).

Закон расшифровывает и составляющую данного определения, касающуюся требований к заказываемым заказчиком товарам, работам, услугам. Под такого рода требованиями понимаются «требования к количеству,

качеству, потребительским свойствам и иным характеристикам товаров, работ, услуг, позволяющие обеспечить государственные и муниципальные нужды, но не приводящие к закупкам товаров, работ, услуг, которые имеют избыточные потребительские свойства или являются предметами роскоши в соответствии с законодательством Российской Федерации». Вполне очевидно, что если речь идет, например, о требованиях к закупаемым предметам мебели или автомобилю, то они могут и должны отличаться в зависимости от того, для какого субъекта этот товар закупается (например, для главы администрации сельского поселения или губернатора). В то же время и в первом, и во втором случаях, на наш взгляд, должны существовать определенные ограничения, касающиеся предмета закупки. Отдельная статья в законе отводится для нормирования закупок, где регламентируется указание для приобретаемых товаров или услуг заказчиком с точки зрения необходимости обеспечения его деятельности. Поводом для введения этой статьи послужили многочисленные проблемные ситуации, когда чиновники злоупотребляли государственным бюджетом, приобретая товары класса «люкс».

Так, закон ФЗ - 44 определяет предмет роскоши и отсылает к законодательству Российской Федерации. При анализе понятия «роскошь» можно выделить следующие признаки: процесс приобретения и потребления благ, превышающего максимальную норму экономически полезных расходов (возможность приобретения аналогичных товаров, имеющих аналогичные качественные и количественные характеристики и ниже по стоимости); количественные и качественные потребительские свойства и иные характеристики товаров, работ, услуг; превышение потребностей заказчика.

В связи с приведенными критериями можно сформулировать определение «роскоши» как процесса избыточного приобретения и потребления экономически полезных благ, превышающего количественные и качественные потребительские свойства и характеристики товаров, работ, услуг.

В соответствии с изложенным были приняты два Постановления Правительства РФ № 926 и № 927, которые вступили в силу 1 января 2016 года, однако, они все еще не в полной мере прописывают следующие критерии: понятие роскоши, критерии роскоши (что следует считать роскошью и что к ней может относиться), определение предмета роскоши, включающие качественные и количественные характеристики и, наконец перечень предметов роскоши, который должен иметь квалификацию на основе отнесения предметов к той или иной категории.

Все обозначенные критерии в совокупности с совершенствованием юридической техники позволяют сформулировать новое понятие «роскоши» (применительно к планированию закупок) и определить данный термин как товары или услуги, которые имеют избыточные потребительские свойства и не отвечают нормативным показателям эффективности государственных закупок.

Федеральная контрактная система - это совокупность единых норм и правил, регулирующих единый цикл прогнозирования государственных потребностей и планирования государственными заказчиками закупок, формирование и размещение заказов на поставку товаров, работ и услуг, исполнения и приемки результатов государственных контрактов, мониторинга и анализа экономической эффективности закупок, использования данных мониторинга и

анализа результатов при планировании государственных закупок будущих периодов [2].

Принятие федеральной контрактной системы предполагало искоренение основных недостатков закупочного процесса, которые существовали в системе торгов, регулируемых Федеральным законом № 94-ФЗ (утратил силу в настоящее время).

Однако, за два года действия ФЗ-44 в системе государственных закупок остаётся ещё много неточностей, непрозрачных схем и пробелов. Главная проблема - множество изменений подзаконных актов, которые делают закон противоречивым. Нормативно-правовые акты постоянно изменяются и дополняются при выявлении новых проблем, непрозрачных схем и с учетом возникновения экономических и правовых ситуаций в Российской Федерации. По этой причине остаётся множество предложений по их совершенствованию.

Подзаконные акты постепенно утрачивают свое действие при осуществлении деятельности государственных и муниципальных унитарных предприятий, ранее подчинявшиеся 223-ФЗ и ФЗ - 44. Так, в настоящее время распространён отказ от применения норм ФЗ - 44 государственными и муниципальными унитарными предприятиями, которые в данный момент пользуются своим правом осуществлять закупки за счёт средств от различных субсидий, что ведёт к снижению эффективности расходования денег. Экспертами, в данном случае, отмечается о наличии коррупционной составляющей. По мнению Федеральной антимонопольной службы России, необходимо ужесточить контроль за расходованием внебюджетных средств и ориентировать предприятия на применение ФЗ - 44. Предполагается, что это приведёт к оптимизации закупок у государственных и муниципальных унитарных предприятий и дополнительной экономии бюджетных средств.

Совокупность контрольных функций за процессом государственных закупок в действующем законе принадлежит только одному ведомству - Федеральной антимонопольной службе (далее - ФАС). Справедливым будет уточнение, что нынешний закон регулирует только одну стадию закупки - проведение торгов - и в минимальном объеме контролирует соблюдение условий государственного контракта. Закон о федеральной контрактной системе включает несколько глав по регулированию действий исполнителя заказа и широкий спектр действий по мониторингу, аудиту и контролю за ведением закупочной деятельности в целом. С момента вступления закона в силу, осуществлять контроль над процессом государственных закупок имеют право различные общественные организации и граждане Российской Федерации: «Граждане и общественные объединения и объединения юридических лиц вправе осуществлять общественный контроль за соблюдением законодательства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов о контрактной системе в сфере закупок (далее - общественный контроль) в соответствии с настоящим Федеральным законом. Органы государственной власти и органы местного самоуправления обязаны обеспечивать возможность осуществления такого контроля» (ст. 102 ч. 1 ФЗ - 44). Основные функции по мониторингу государственных закупок и аудиту возложены на Счетную палату РФ. Такое расширение контрольных функций позволяет сделать вывод о том, что государство намерено не просто «на бумаге», формально, а реально воплотить максимально возможные и эффективные методы для минимизации коррупционной составляющей в сфере госу-

дарственных закупок.

Следующей проблемой является перевод «бумажных» закупочных процедур в электронный вид, считающийся более эффективным и прозрачным. На сегодняшний день в законе предусмотрено четыре основных вида закупочных процедур, три из которых до сих пор проводятся с использованием бумажных носителей и только один - электронный аукцион, предусматривает участие потенциальных поставщиков при помощи функционала электронных торговых площадок — который, по нашему мнению, и является самым распространенным. «Электронная форма способствует большей прозрачности. Любой желающий может посмотреть документы по аукциону, в которых указаны сроки, стоимость, технические характеристики и другие особенности товара или услуги. Предоставляются доступные способы внести изменения в электронные документы, если обнаруживается ошибка» [4, с. 10]. Что касается конкурсов, такая процедура отсутствует, они имеют бумажный вариант. Общеизвестный факт, что конкурсная документация - это огромные технические задания, множество бумаг, вносить в которые исправления, крайне затруднительно. Для многих предприятий представляется довольно таки проблематично правильно оформить все процедуры.

Кроме того, ФАС предлагает перевести закупки в сфере строительства в процедуру конкурса, в случаях, если цена контракта превышает 150 миллионов для государственных нужд и 50 миллионов для муниципальных нужд. Сейчас применяются аукционы, где решающий фактор - ценовой. Чем меньшую цену предложит подрядчик, тем больше вероятность, что он получит заказ.

Важнейшим элементом новаций федеральной контрактной системы является введение антидемпинговых мер, которые нашли отражение в ст. 37 ФЗ-44. Практика ведения торгов показала, что нередки случаи, когда участники торгов предлагают выполнить государственный заказ по сомнительно низкой цене. По условиям проведения аукциона - на сегодняшний день наиболее распространенного способа реализации закупки - победителем признается участник, предложивший наиболее низкую цену от максимальной цены контракта. Выполнение условий контракта при этом возможно лишь по принципу «низкое качество по низкой цене». Очевидна ситуация, когда участники, предложившие более высокую цену за выполнение условий контракта, но чье качество продукции или услуг значительно лучше, не имеют возможности конкурировать в случаях с демпинговыми ценами и постепенно вытесняются с арены государственных закупок, что ведет к деградации государственного заказа как системы. Зачастую контракты путем демпинга заключаются между государством и фирмами-однодневками, и, как следствие, происходят срывы контрактных обязательств по причине некачественного выполнения работ или поставки некачественного товара. В подобных случаях заказчик становится заложником ситуации продиктованной регламентом действующего ФЗ - 44 и обязан заключить контракт с участником, предложившим сомнительно низкую цену за выполнение заказа.

Федеральная контрактная система вводит ограничения по занижению цены контракта, заключающиеся в том, что участник торгов, указавший в своей заявке цену контракта ниже 25% от объявленной, «обязан представить заказчику обоснование предлагаемой цены контракта, которое может включать в себя гарантийное письмо от производителя с

указанием цены и количества поставляемого товара, документы, подтверждающие наличие товара у участника закупки, иные документы и расчеты, подтверждающие возможность участника закупки осуществить поставку товара по предлагаемой цене» (ч. 9 ст. 37 ФЗ - 44). Ситуации, когда предметом закупки становятся технологические работы либо научно-исследовательские работы и проекты, заявки участников, содержащие цену контракта ниже 25% от максимальной цены, отклоняются конкурсной комиссией безоговорочно.

Однако в строительстве, по нашему мнению, лучше проводить электронные конкурсы, так как решающий фактор там - не цена, а качество, квалификация и положительный опыт подрядчика в проведении работ, а также усиленные требования по экспертизе так как до настоящего времени к экспертам и порядку проведения экспертизы нет никаких специальных требований. На наш взгляд, строительство будет более качественным в целом, и заказчик сможет выбирать более достойного подрядчика.

Ещё одним немаловажным изменением, которое будет в 2016 году следует считать усиление требований к закупке у единственного поставщика. В настоящее время законодательно еще не сформированы единые требования к процедурам определения потенциальных поставщиков, а также их ограничения по видам и наименованиям. Так, глава 3 ФЗ - 44 определяет набор разрешенных способов проведения торгов. Новацией является существенное увеличение известных форм проведения торгов до восьми способов, в действующем законе появилась возможность осуществлять закупки путем открытого конкурса (ст. 49), проведением конкурса с ограниченным участием (ст. 56), проведением торгов в форме двухэтапного конкурса (ст. 57), электронным аукционом (ст. 59), проведением запроса котировок (ст. 72), проведением запроса предложений (ст. 83), закрытым способом определения поставщика (ст. 84) и закупкой у единственного поставщика (ст. 93).

Значительное увеличение перечня разрешенных способов проведения торгов обуславливается возможностью выбора поставщика наиболее оптимальным способом с учетом специфики предмета закупки или закупаемого блага. Среди которых - электронный аукцион с предварительной квалификацией, открытый одноэтапный/закрытый конкурс, открытый одноэтапный конкурс с предварительным квалификационным отбором, открытый/закрытый двухэтапный конкурс.

Необходимость введения конкурсов с ограниченным участием выражается в специфичности некоторых предметов закупок, когда только определенное количество поставщиков имеет право участвовать в торгах. В случаях, когда предмет закупки имеет научно-исследовательскую направленность или является неким творческим продуктом, оптимальным способом осуществления торгов является проведение двухэтапного конкурса. Запрос предложений будет применяться при срочной потребности в объекте закупок или в случае, если ранее проведенные процедуры закупок признаны несостоявшимися. При этом для отдельных товаров, работ и услуг Правительством РФ могут быть установлены дополнительные квалификационные требования к участникам закупки: наличие финансовых и трудовых ресурсов, опыта работы и деловой репутации.

Проанализированные нами изменения, которые вступят в законную силу в 2016 году, опровергают мнение ученых о том, что поставка товаров для государственных нужд выступает в качестве «единой системы сложных

хозяйственных отношений, возникающих в процессе формирования заказов государства и их размещения, заключения государственных контрактов и исполнения обязательств, содержащих публично-правовые и частноправовые характеристики» [3, с. 8]. Сегодня формируется достаточно сложная, состоящая из различных звеньев система нормативно-правового регулирования отношений по закупке товаров, работ и услуг для государственных и муниципальных нужд. Но фактически данная система не имеет единой связи. Именно эта причина вызвала необходимость установления принципов контрактной системы, которые могут стать связующей основой регламентации всех процессов организации закупок, объединенных понятием «публичные нужды».

По нашему мнению существует и несколько негативных последствий внесения изменений в действующий За-

кон о контрактной системе. Так, централизация закупок может повлечь довольно большие финансовые затраты. Прежде всего, это связано с необходимостью увеличения количества специалистов (в том числе в уже существующих уполномоченных органах, осуществляющих только торговые процедуры для региональных и муниципальных заказчиков). Вызвано это тем, что объем закупок у единственного поставщика (подрядчика, исполнителя) значительно сократится, а следовательно, объем торгов увеличится. Совершенно же новая схема централизации, предусматривающая выполнение уполномоченным органом всех функций (от планирования до приемки и оплаты товара), требует еще большего количества профессионалов в связи с выросшим объемом и разнообразием возлагаемых на такие органы правовых функций.

Литература:

1. Гринев В.П. Новое в регулировании правоотношений в сфере обеспечения государственных и муниципальных нужд // Право и экономика. - 2014. - № 3. - С. 39 - 54.
2. Кичик К.В. Государственный (муниципальный) заказ России. Правовые проблемы формирования, размещения и исполнения: Монография. М.: Юстицинформ, 2012. - 260с.
3. Настольная книга госзаказчика / А.А. Храмкин, О.М. Воробьева, А.Н. Евсташенков [и др.]; отв. ред. А.А. Храмкин. - 10-е издание, дополненное. - М.: ИД «Юриспруденция», 2015. - 342 с.
4. Чуряев А. Правила закупок снова меняются // ЭЖ-Юрист. - 2014. - № 4. - С. 10.
5. О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд: Федеральный закон от 5 апреля 2013 г. № 44-ФЗ: по сост. на 9 марта 2016 г. // Собрание законодательства Российской Федерации. - 2013. - № 14. - Ст. 1652.
6. Об утверждении общих правил определения требований к закупаемым заказчиками отдельным видам товаров, работ, услуг (в том числе предельных цен товаров, работ, услуг): постановление Правительства РФ от 2 сентября 2015 г. № 926 // Российская газета. - 2015. - № 201.
7. Об определении требований к закупаемым федеральными государственными органами, органами управления государственными внебюджетными фондами Российской Федерации, их территориальными органами и подведомственными им казенными и бюджетными учреждениями отдельным видам товаров, работ, услуг (в том числе предельных цен товаров, работ, услуг): постановление Правительства РФ от 2 сентября 2015 г. № 927 // Собрание законодательства Российской Федерации. - 2015. - № 37. - Ст. 5142.

Массовые беспорядки в условиях исправительного учреждения: криминалистический аспект

Мухутов Шамиль Абдуллаевич
сотрудник ФКУ КП-3 УФСИН России по Московской области

Массовые беспорядки в следственной и судебной практике выступают в большинстве случаев, как условия совершения различных видов преступлений. Другими словами, они выступают отвлекающим фоном для совершения других видов преступлений в том числе относящихся к категории тяжких и особо тяжких [1]. Так, например, в ходе массовых беспорядков совершаются убийства, изнасилования, хищения и др. В данной ситуации действия лиц, совершивших указанные деяния, квалифицируются по совокупности соответствующих статей Уголовного кодекса РФ.

Ситуации массовых беспорядков являются благоприятными условиями для совершения различных видов преступлений, говорить о криминалистической характеристике каждого из видов представляется нецелесообразным. На наш взгляд, наличие общих криминалистических аспектов преступлений этой группы, объективная возможность выявления и изучения которых обоснованно позволяет предложить структуру криминалистической характеристики, состоящую из следующих элементов:

- обстоятельства, послужившие причиной возникновения массовых беспорядков;
- характер (вид) преступлений при массовых беспорядках;
- участники преступлений;
- специфика криминальных ситуаций (способы совершения преступлений, их мотивы и цели, наступившие последствия);
- особенности механизма подготовки, совершения и сокрытия преступлений [2].

Рассмотрим каждый из них более подробно.

Обстоятельства, послужившие причиной возникновения массовых беспорядков, являются ключевым фактором и определяют направленность и характер совершаемых противоправных действий и преступлений.

Если вне ИУ массовые беспорядки могут выступать как один из возможных путей развития кризисной ситуации в социальной сфере, то в исправительном учреждении одной из причин побудившей к началу их осуществления может быть недовольство и месть за осуществление ре-

жимных и иных правомерных требований (помещение в ПКТ, ШИЗО, перевод определенного осужденного в другую колонию)[3].

Мероприятия (открытого и конспиративного характера) по подготовке к предстоящим акциям группового неповиновения, которые могут перерасти в массовые беспорядки могут выражаться, например, в приискании орудий, совершения преступления, создании запасов наркотических, психотропных и спиртосодержащих веществ [4]. Кроме того, предвестниками таких событий могут служить участвовавшие конфликтные ситуации на национальной, этнической, религиозной, бытовой и производственной почве, угрозы в адрес представителей администрации исправительного учреждения со стороны как отдельных осужденных, так и групп осужденных, распространение слухов, нагнетающих напряженность и др.

Раскрывая характер преступлений, совершаемых в условиях массовых беспорядков следует отметить, что применительно к условиям исправительного учреждения массовые беспорядки могут сопровождать убийства как представителей администрации учреждения, так и осужденных, причинение различной тяжести вреда здоровью, изнасилование, умышленное уничтожение имущества, побег [5,6] и др.

Круг лиц, которые могут быть заподозрены в совершении преступлений, определяется не только ограниченной территорией, но и конкретной категорией осужденных. Последнее объясняется тем, что в исправительном учреждении постоянно ведется оперативно-розыскная и регистрационно-учетная работа, в результате которой устанавливаются лица, склонные к совершению преступлений, ведется их учет, осуществляется контроль за их поведением и т. п. В исправительном учреждении, как правило, известны осужденные, совершавшие различные преступления определенным способом, что в конкретных случаях позволяет определить круг лиц, причастных к совершению преступления [7].

Говоря об участниках преступлений, совершаемых в условиях массовых беспорядков следует отметить, что ими являются в большинстве случаев осужденные, находящиеся в толпе, при этом состав участников массовых беспорядков не отличается однородностью. Как правило, имеет ядро преступной группы в состав которого входят организаторы, подстрекатели и небольшая группа лиц, которая активно поддерживает руководящую группу, и основная часть, самая большая, состоящая из зевак, любопытных, сочувствующих и др. причем последние сами активных действий в большей своей части не совершают, но служат определенным катализатором действий активной группы [8].

Организаторами являются осужденные не однократно судимые, лица, совершившие тяжкие преступления, грубо и систематически нарушающие режим отбывания наказания. Они вовлекают в инициативные группы осужденных, отрицательно характеризующихся во время отбывания наказания, негативно относящихся к деятельности администрации исправительного учреждения.

Организаторы преступной группы планируют совершение преступных действий, в частности, ими определяют должностные лица как субъекты насилия, место, время, способы и орудия совершения преступления, а также исполнители из числа осужденных со стойкими отрицательными морально-психологическими установками; обсуждаются вопросы подстрекательства отдельных осуж-

денных в отместку за критику, высказанную в их адрес, помощь, оказанную администрации; изыскиваются возможности для совершения побега из учреждения [9] (если одной целей начала массовых беспорядков будет побег).

Говоря же о лицах, которые могут присоединиться к участию в массовых беспорядках следует отметить, что мотивация может сформироваться под влиянием подражания, эмоционального заражения, следования поведению большинства.

Национальность, возраст, профессия не являются определяющим фактором активного участия и организации массовых беспорядков, следует сказать, что активными участниками и организаторами массовых беспорядков могут быть люди различного возраста, профессии и национальности.

Раскрывая специфику криминальных ситуаций прежде всего необходимо отметить, что более высокой общественной опасностью отличаются действия организаторов массовых беспорядков, поскольку от их активности и правильности планирования зависят в большей степени последствия массовых беспорядков и достижение поставленных перед ними конкретных целей [10]. Организаторы и лица их поддерживающие занимаются подстрекательством к осуществлению противоправных действий, распространяют слухи, провоцирующие психически неустойчивых осужденных на совершение указанных действий. В процессе же непосредственного осуществления массовых беспорядков они руководят действиями участников, выступают с призывами, а порой и сами участвуют в погромах, поджогах. При необходимости организаторы осуществляют подготовительные мероприятия с соблюдением правил конспирации. Что же касается непосредственных участников массовых беспорядков то их действия помимо отмеченных выше могут сопровождаться применением самодельных огнестрельных предметов («оружия») [11], взрывных устройств, при осуществлении же погромов они применяют подручные средства или заранее подготовленные для этого орудия такие как, например, камни, палки, инструменты, обрезки труб, кирпичи и др. [12]

Отражая особенности механизма подготовки, совершения и сокрытия преступлений отметим, что в зависимости от характера поведения участников массовых беспорядков, способы совершения преступлений могут быть активные, пассивные и смешанные. По степени возможности обнаружения действий, они бывают латентные и очевидные [13].

События преступлений совершаемых в условиях массовых беспорядков обычно выглядит следующим образом: подготовка массовых беспорядков начинается при возникновении определенного повода, который в дальнейшем приобретает более отчетливый характер и используется для провокации преступных действий со стороны осужденных. После появления конкретного повода появляются осужденные, принимающие сторону организаторов и инициативной группы, происходит концентрация осужденных в группы, где они получают поддержку собственной позиции по определенному вопросу, происходит обмен мнениями и передача нужной для организаторов информации. Затем к данным группам присоединяются любопытные, сочувствующие, зеваки и, в конце концов, образуется толпа. К этому моменту со стороны организаторов и активных участников завершаются подготовительные мероприятия, распространяются спиртосодержащие вещества и наркотические средства, самодельное холодное и огнестрельное оружие. Постепенно организаторам удается спровоциро-

вать толпу на совершение преступлений и направить в нужное им русло, добившись временной поддержки с ее стороны. Однако следует отметить, что удерживать толпу «в руках» и контролировать ее действия достаточно сложная задача и в итоге она становится неуправляемой. В условиях же исправительного учреждения групповые неповиновения, переходящие в массовые беспорядки, являются чрезвычайным происшествием и требуют в большинстве случаев силового вмешательства.

В тоже время следует сказать, что в ходе совершения преступлений и после их совершения организаторами и членами активной группы проводятся мероприятия по

сокрытию совершенных преступлений. Указанные действия выражаются в следующем. Во-первых, производится уничтожение материальных следов и вещественных доказательств и, во-вторых, осуществляются действия по воспрепятствованию деятельности следственно-оперативных групп по раскрытию и расследованию совершенных преступлений. Суть противодействия заключается в умышленных действиях, препятствующих достижению целей предварительного расследования по конкретному уголовному делу и эффективному выполнению государством правоохранительных функций [14].

Литература:

1. Ткаченко Н.И., Епифанов С.С., Лядов Э.В. Правовые и организационные аспекты применения специальных, криминалистических технических средств и методов в раскрытии, расследовании и предупреждении побегов из мест лишения свободы: монография. — Рязань: Академия ФСИН России, 2011. С. 10.
2. Шаталов А.С. Техничко-криминалистическое обеспечение раскрытия и расследования преступлений, совершаемых в условиях массовых беспорядков: дис. ... канд. юрид. наук, М. 1993. С. 80.
3. Лядов Э.В. Особенности криминалистической характеристики преступлений, совершаемых в условиях массовых беспорядков лицами, отбывающими наказание в исправительном учреждении // Уголовное судопроизводство: проблемы теории, нормотворчества и правоприменения: Сб. науч. тр. — Рязань: Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний, 2008. — Вып. 3. С. 242-248.
4. Крымов А.А., Акчурин А.В., Новикова Л.В., Назаркин Е.В., Лядов Э.В., Терехов Ю.В. Осуществление действий сотрудниками УИС при выявлении признаков незаконного оборота наркотических средств и психотропных веществ в ИУ: практ. рек. / А. А. Крымов [и др.] — Рязань : Академия ФСИН России, 2015. С. 11-19.
5. Кутякин С.А., Ткаченко Н.И., Лядов Э.В. Криминалистическая характеристика побегов из учреждений уголовно-исполнительной системы: Учеб. пособие. — Рязань: Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний, 2005. С. 9-10.
6. Ткаченко Н.И., Епифанов С.С., Лядов Э.В. Правовые и организационные аспекты применения специальных, криминалистических технических средств и методов в раскрытии, расследовании и предупреждении побегов из мест лишения свободы: монография. — Рязань: Академия ФСИН России, 2011. С. 12.
7. Нуждин А.А. Специфика обстановки совершения осужденными преступлений в учреждениях уголовно-исполнительной системы // Человек: преступление и наказание. 2015 (88), № 1. С. 88.
8. Лядов Э.В. Дознание и проблемы его производства в свете нового уголовно-процессуального законодательства // Уголовно-процессуальные и экспертно-криминалистические проблемы осуществления дознания / под общ. ред. Б.Б. Казака. — Рязань: Академия права и управления Минюста России, 2003. С. 28-32.
9. Криминалистика. Методика расследования преступлений в учреждениях, исполняющих наказание: Учебник для образовательных учреждений МВД России / Под ред. В.В. Кулькова. — Рязань: РИПЭ МВД России, 1996. Т.2 Ч.2. С. 11.
10. Акчурин А.В., Лядов Э.В., Назаркин Е.В., Новикова Л.В., Белов О.А., Цивкунов А.Г. Особенности расследования дезорганизации деятельности учреждений, обеспечивающих изоляцию от общества: учеб.- практ. пособие. — Рязань: Академия ФСИН России, 2012. С. 6-16.
11. Лядов Э.В., Назаркин Е.В. Криминалистическая техника: учеб.-метод. пособие. — Рязань: Академия ФСИН России, 2013. С. 20-25.
12. Лядов Э.В. Криминалистическая фотография: учебно-методическое пособие для курсантов, слушателей и студентов юридического факультета. Рязань: Академия ФСИН России, 2003. С. 5.
13. Шаталов А.С. Техничко-криминалистическое обеспечение раскрытия и расследования преступлений, совершаемых в условиях массовых беспорядков: дис. ... канд. юрид. наук, М. 1993. С. 92.
14. Николайченко В.В. Пенитенциарные и постпенитенциарные преступления: криминалистическая теория и практика: дис. ... докт. юрид. наук. Саратовская государственная академия права. Саратов, 2006. С. 40.
15. Акчурин А.В., Лядов Э.В., Назаркин Е.В., Новикова Л.В., Шабанов В.Б. Использование криминалистической фотографии при расследовании преступлений в местах лишения свободы: учеб. пособие. — Рязань: Академия ФСИН России, 2014. С. 16-29.

К вопросу об установлении уголовной ответственности за склонение к потреблению новых потенциально опасных психоактивных веществ

Юшина Юлия Владимировна,
старший преподаватель кафедры уголовного права и криминологии
Крымский филиал Краснодарского университета МВД России

В целях своевременного законодательного реагирования на рост в стране незаконного оборота новых потенциально опасных психоактивных веществ синтетического или естественного происхождения (так называемых спайсов или курительных смесей), вызывающих у человека состояние наркотического или иного токсического опьянения, опасного для его жизни Уголовный кодекс РФ был дополнен статьей 234¹ «Незаконный оборот новых потенциально опасных психоактивных веществ».

В соответствии с этой статьей незаконные производство, изготовление, переработка, хранение, перевозка, пересылка, приобретение, ввоз на территорию РФ, вывоз с территории РФ в целях сбыта, а равно незаконный сбыт новых потенциально опасных психоактивных веществ, оборот которых в Российской Федерации запрещен, являются уголовно наказуемыми.

Абстрагируясь от общественной опасности этих действий и характеристики указанных веществ, поскольку это не является темой нашего исследования, мы акцентируем внимание на том обстоятельстве, что наряду с наркотическими средствами, психотропными веществами или их аналогами установлен уголовно-правовой запрет и на аналогичные действия с новыми потенциально опасными психоактивными веществами.

Вместе с тем, рядом статей главы 25 Особенной части УК РФ «Преступления против здоровья населения общественной нравственности», помимо уголовной ответственности за незаконный оборот наркотических средств, психотропных веществ или их аналогов (ст. 228, 228¹ УК РФ), предусмотрена аналогичная ответственность и за другие, связанные с этими преступлениями деяния (ст. 229¹ УК РФ «Контрабанда наркотических средств, психотропных веществ, их прекурсоров или аналогов»; ст. 232 УК РФ «Организация либо содержание притонов или систематическое предоставление помещений для потребления наркотических средств, психотропных веществ или их аналогов»; ст. 230 УК РФ «Склонение к потреблению наркотических средств, психотропных веществ или их аналогов» и др.).

Криминализация незаконного оборота новых потенциально опасных психоактивных веществ выносит на повестку дня вопросы о алгоритме действий сотрудников правоохранительных органов в случаях установления совершения виновными лицами аналогичных деяний, связанных с оборотом указанных веществ, т.е. о квалификации таких деяний.

Для подтверждения нашего вывода о наличии такой проблемы обратимся к постановлению Пленума Верховного Суда РФ от 15 июня 2005 г. № 14 «О судебной практике по делам о преступлениях, связанных с наркотическими средствами, психотропными, сильнодействующими и ядовитыми веществами». В соответствии с пунктом 32 этого постановления: «если организатор или содержатель притона снабжал посетителей притона наркотическими средствами или психотропными веществами либо склонял других лиц к их потреблению, его действия надлежит квалифицировать по совокупности преступлений, предусмотренных ст. 232 и соответственно ст. 228¹ или статьей 230 УК РФ. (БВС РФ. 2006. №8).

Однако, анализ редакции ст. 230 УК РФ свидетельствует, что никаких законодательных изменений (после принятия Федерального закона от 3 февраля 2015 г. № 7 – ФЗ «О внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации»), данная статья не претерпела и по-прежнему предусматривает уголовную ответственность только в случаях склонения к потреблению наркотических средств, психотропных веществ или их аналогов.

Необходимость криминализации склонения к потреблению новых потенциально опасных психоактивных веществ исходит из общественной опасности их распространения в молодежной среде за счет применения современных компьютерных технологий, рекламы и продвижения их на незаконный рынок сбыта с использованием бесконтактного способа реализации через систему электронных платежей; формированием ложного представления о легальности данных видов веществ.

Как отметил директор ФСКН РФ В. И. Иванов: «Синтетическая основа спайсов оказывает очень сильное воздействие на центральную нервную систему. Начинаются необратимые процессы. Очень быстро снимается критичность по отношению к себе, своему поведению. Как правило, употребление курительных смесей является предвестником начала приема «тяжелых» наркотиков – морфия, героина и кокаина». [1]

Данное мнение разделяют и медицинские работники: человек перестает осознавать себя как личность, полностью теряет контроль над собой, и его сознание становится зависимым от внешнего внушения. Передозировки чаще всего заканчиваются полной потерей сознания, а иногда смертью. Через шесть-девять месяцев постоянного употребления курительных смесей у курильщиков развивается физическая зависимость от них. Если поступление наркотика прекращается, у человека развивается выраженное беспокойство и тревожное ожидание беды, его постигают угрюмая подавленность и чувство безысходности [2]

Дополнительным аргументом обоснования общественной опасности таких действий могут служить факты обращения осенью 2014 года в больницы более 2-х тысяч потребителей новых потенциально опасных психоактивных веществ, свыше тысячи из которых были госпитализированы, а также более 40 случаев летальных исходов вследствие их употребления [3]

Под склонением к потреблению указанных веществ следует понимать любые ненасильственные действия направленные на то, чтобы вызвать у другого лица желание либо добиться от него согласия их потребить. Поскольку склонение другого лица к такому потреблению может привести его к наркомании, даже единичный случай склонения образует оконченный состав преступления. Способами склонения следует считать: уговоры, предложения, дача советов, обман, маскировка новых потенциально опасных психоактивных веществ под медицинские сред-

ства, табачные изделия, шантаж.

Потребление таких веществ означает их прием в виде жевательных смесей, вдыхание через нос, курение и т.д.

Субъективная сторона (пока не криминализированного деяния) характеризуется прямым умыслом - виновное лицо четко осознает общественно опасный характер своих действий, которые состоят в склонении к потреблению новых потенциально опасных психоактивных веществ, и желает выполнить такие действия.

Мотивом деяния, который на уголовно-правовую оценку совершенного не влияет, является, как правило, корысть или стремление расширить круг зависимых от таких веществ лиц.

Совокупность приведенных аргументов позволяет нам

внести предложение о расширении предмета преступления, предусмотренного ст. 230 УК РФ, что соответственно повлечет изменения названия и редакции части первой статьи 230 УК РФ «Склонение к потреблению наркотических средств, психотропных веществ или их аналогов» в части дополнения словосочетанием: «а также новых потенциально опасных психоактивных веществ».

Актуальными, по нашему мнению, являются также вопросы о целесообразности внесения идентичных дополнений в редакцию ряда других статей Уголовного закона (ст. ст. 229¹, 232 УК РФ), однако их обоснование выходит за рамки настоящей статьи и требует специального исследования.

Литература:

1. URL: <http://vp-ivanov.livejournal.com/11090.html> (дата обращения: 14.01.2016).
2. URL: http://media.fskn.gov.ru/files/mNPK_30.03.2015_t1.pdf (дата обращения: 20.01.2016).
3. URL: <https://russian.rt.com/article/82567> (дата обращения: 20.01.2016).

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

To the Death of Philosophy

Kirsanov Viktor Nikolayevich

Abstract. *This article is about the sorry state of the Western philosophy that has lead the Western society to the consciousness of its death and the necessity of drawing a lesson from what happened under the slogan "Philosophy is Dead. Long Live Philosophy!"*

Keywords: *philosophy, death, dead.*

*One bearded sage concluded: there's no motion.
Without a word, another walked before him.
(Pushkin)*

At all times, love to wisdom (philosophy) served hand and foot to the human race. Its origin is neither in the ancient Greece nor in the archaic Egypt nor in barbarity or human wildness, but in human savagery. Philosophy helped the human beings master their environment as far ago as they had been getting control over fire and poking-stick. Human beings' entrance into historical life itself is the result of their expression of the superior love to wisdom unavailable for the surrounding animals. And now, they say, it's dead.

Why? Is it because that during last four hundred years, philosophy has reduced to the human "Self", whose existence precedes his subject matter. It's not surprising, that being between life and death, passing to the better world, he invented the thought about the death of philosophy.

To say that the news of the death of philosophy was unexpected would be cunning because only a blind one could not see that during last 150 years it has been constantly decaying due to complete decadence and exhaustion of its conceptual construct caused by perversions of philosophasters welcomed by stupidity promoters. It's good that the terms were still saved, e. g.: Being, Substance, Matter, Consciousness, Time, etc. As for their meaning, it's epic fail. Being unable to understand their main point, one part of philosophers was milling the wind, dropping their eyes, while the others, like the fox from Aesop's fable, cunningly admitting their inability, abandoned their classic definitions and filled them with new meanings. Of course, under a specious excuse of the necessity of their development, like Heidegger did:

"The question of the meaning of being must be formulated..."

The question to be formulated is about the meaning of being. Thus we are confronted with the necessity of explicating the question of being with regard to the structural moments cited...

The question of the meaning of being was not only unresolved, not only inadequately formulated, but despite all interest in "metaphysics" has even been forgotten...

The question must first be asked whether and to what extent in the course of the history of ontology in general the interpretation of being has been..." [1]

The spell is followed by monkeying around:

"As ways in which human beings behave, sciences have this being's (the human being's) kind of being. We are defining this being terminologically as Da-sein..."

Da-sein is a being which is concerned in its being about

that being. The "is concerned about..." has become clearer in the constitution of being of understanding as self-projective being toward its own most potentiality-for-being. This potentiality is that for the sake of which any Da-sein is as it is. Da-sein has always already compared itself, in its being, with a possibility of itself. Being free for its own most potentiality-for-being, and thus for the possibility of authenticity and inauthenticity, shows itself in a primordial, elemental concretion in Angst. But ontologically, being toward one's own most potentiality-for-being means that Da-sein is always already ahead of itself in its being.

Da-sein is always already "beyond itself", not as a way of behaving toward beings which it is not, but as being toward the potentiality-for-being which it itself is. This structure of being of the essential "being concerned about" we formulate as the being-ahead-of-itself of Da-sein.

But this structure concerns the whole of the constitution of Da-sein. Being-ahead-of-itself does not mean anything like an isolated tendency in a wordless "subject", but characterizes being-in-the-world. But to being-in-the-world belongs the fact that it is entrusted to itself, that it is always already thrown into a world. The fact that Da-sein is entrusted to itself shows itself primordially and concretely in Angst. More completely formulated, being-ahead-of-itself means being-ahead-of-itself-in-already-being-in-a-world" [2]

Stirner with his "Ego" is no match for it looking how his ideas founded on "Nothing" are promoted; how the number of his followers multiplies, in whose discussions (as what he confessed in relation to his ideas):

"...when the idea itself disappears, the word loses its meaning, too" [3]

And this happens when, for the first time in human history, within the whole country, the exploited class defeated the exploiting one and started successfully building a fair society being often founded on Marxism theory popular at that time, that, among other things, told about the priority of being and consciousness. Heidegger is not alone in his scientific blindness, deafness, forgetfulness, his desire to start from zero point. Such intention is always anti-scientific and, as a rule, dirty. The truth of this sentence is confirmed by one of the funeral crew members:

"Wittgenstein, Heidegger, and Dewey, - Husserls, Sartres, and others, I'll add - V. K., - are in agreement that the notion of knowledge as accurate representation, made possible by special mental processes, and intelligible through a general theory of representation, needs to be abandoned. For all three, the notions of "foundations of knowledge" and of philosophy as revolving around the Cartesian attempt to answer the epistemological skeptic are set aside. Further, they set aside the notion of "the mind" common to Descartes,

Locke, and Kant - as a special subject of study, located in inner space, containing elements or processes which make knowledge possible. This is not to say that they have alternative "theories of knowledge" or "philosophies of mind." They set aside epistemology and metaphysics as possible disciplines. I say "set aside" rather than "argue against" because their attitude toward the traditional problematic is like the attitude of seventeenth century philosophers toward the scholastic problematic. They do not devote themselves to discovering false propositions or bad arguments in the works of their predecessors (though they occasionally do that too). Rather, they glimpse the possibility of a form of intellectual life in which the vocabulary of philosophical reflection inherited from the seventeenth century would seem as pointless as the thirteenth-century philosophical vocabulary had seemed to the Enlightenment. To assert the possibility of a post-Kantian culture, one in which there is no all-encompassing discipline which legitimizes or grounds the others, is not necessarily to argue against any particular Kantian doctrine, any more than to glimpse the possibility of a culture in which religion either did not exist, or had no connection with science or politics, was necessarily to argue against Aquinas's claim that God's existence can be proved by natural reason. Wittgenstein, Heidegger, and Dewey have brought us into a period of "revolutionary" philosophy (in the sense of Kuhn's "revolutionary" science) by introducing new maps of the terrain (viz., of the whole panorama of human activities) which simply do not include those features which previously seemed to dominate.

The aim of the book is to undermine the reader's confidence in "the mind" as something about which one should have a "philosophical" view, in "knowledge" as something about which there ought to be a "theory" and which has "foundations", and in "philosophy" as it has been conceived since Kant.

...

I present Wittgenstein, Heidegger, and Dewey (Husserls, Sartres, and others, I add - V. K.) as philosophers whose aim is to edify - to help their readers, or society as a whole, break free from outworn vocabularies and attitudes, rather than to provide "grounding" for the intuitions and customs of the present" [4].

From philosophy of being to philosophy of life, from philosophy of life to philosophy of existence, from philosophy of existence to philosophy of death - this is a natural result of philosophy decay. In recent years, due to getting excessively feeble and, I dare say, decaying, it started moving from narrative to tongue-handing. Incredible as it may seem: within a short time (by historical standards) the triumph of mind was replaced by repose, live ideas were sprinkled with dead water.

It was just yesterday that philosophy was moving the needle of the humanity as the science of all sciences:

"The whole of philosophy, Descartes wrote in 1647, is like a tree. The roots are metaphysics, the trunk is physics, and the branches emerging from the trunk are all the other sciences, which may be reduced to three principal ones, namely medicine, mechanics and morals" [5].

Hegel, too, has the same point of view, seeing philosophy as the center of not only all sciences, but of all the truth, which he expressly stated in his speech at the opening of readings in Berlin on October 22, 1818:

"In this University, in this central University of the country, the science that forms the center of the whole spiritual culture, of all sciences, and of all the truth, i. e. philosophy, has also to find its proper place and be treated with most

care" [6].

However, almost two hundred years after Descartes, he already noticed growing of antiphilosophy:

"We shall see, he told, in the History of Philosophy that in other European countries in which the sciences and the cultivation of the understanding have been prosecuted with zeal and with respect, Philosophy, excepting in name, has sunk even from memory, and that it is in the German nation that it has been retained as a peculiar possession" [7].

The grandparents saw the past; the grandchildren see the present. Now the Germans are not left even the dim idea on the essence of philosophy. Their practical mind showed here, too. Being "unable" to confront antiphilosophy, they led it. As Swassjan noted in the lecture that he read on May 25, 2005, in Moscow University in the course of IV Russian Philosophy Congress:

"There are external features (sings) indicating the death of philosophy with the same certainty as any other death. These signs shall better be looked for in German examples, supposing that if fish rots from its head, where shall the philosophy start rotting if not in Germany! Just look through curriculums and programs of German universities in the subject of "philosophy" to understand what I mean. The only thing that resembles philosophy here is a variety of sporadic compilations of historical and philosophical sense focused rather on originality than on objectivity, where, for example, Plato comes next to Wittgenstein, and Sartre is next to Gregory of Nyssa. As for other things, they can be called philosophy only in state of affection of inadequacy. For example, such blockbuster: *Text-Body-Simulacrum-Sexuality-Power*. I proposed a more refined version in one of the universities once: *Text-Body-Hypercomplex Numbers-Phallus-Lacan*, and the project was reviewed with considerable enthusiasm, though with a grain of salt (my colleagues obviously doubted my ability to manage the topic)" [8].

It shall be noticed, that talking about the death of philosophy, Swassjan is not so much upset about its awful state that he notices as an external observer, but rather about the colleagues' doubts concerning his ability to manage the topic *Text-Body-Hypercomplex Numbers-Phallus-Lacan*. In my turn, as a sign of comfort for Swassjan, I can tell that, having reviewed his above work, I have absolutely no doubts about his abilities. Moreover, I represent and warrant that his potential is much higher, and he can easily involute the mentioned topic. Whatever, in this mournful moment, I am not in the mood to expose Swassjan.

However, let's continue.

Consciousness of growing power over the nature by the human being armed with mathematics, physics, and other sciences led to hosannas for science and blaming of philosophy. Massive success of natural science of modern history with the relatively down time in philosophy fostered the human's confidence in the ability of achieving well-being exclusively through scientific progress. However, the idea of modern history is neither growing of productive power nor development of science nor generation of new knowledge (including in philosophy), but forming a new human being. The modern history is the history of two interconnected ages in human history: Renaissance and the Age of Enlightenment. Both are anti-feudal. Not meaning that their representatives were against a little number of scythes, hooks, and other appliances, incorrectly countered number of stars in the sky, or a false theory of the revolution of celestial bodies, but rather meaning that their representatives stood for throwing down philosophical, religious, and political leaders that had not

corresponded to the grown social consciousness of the time. Both focused on the social transformation of the society based on the level of knowledge achieved by it. General knowledge, and not just scientific one. Scientific knowledge, as a part of the whole, as a unit of the comprehensive knowledge of the society, as well as, for example, the knowledge developed by art, is just one of the instruments of the world exploration.

The confidence in achieving well-being exclusively through scientific progress leaves the human beings without philosophy. References to Copernicus, Kepler, Galileo, Newton, etc., are unintelligent, because their discoveries and inventions are not individual results of leisure activities of their minds and phantasy, but base on their knowledge of the past and the present or even are a climax of this knowledge integration (as in the case of heliocentric system).

And what about today? Today, not considering separate ideas in the benefit of philosophy, like:

“Though developed philosophy is connected with sciences — it presupposes sciences in that state of development that they had reached in a certain period of time, — however, it gets its sense from other origin. It appears before any science where a human being appears” [9].

- formulated rather intuitively, - which guarantee is their authors' burning striving for disavowal of the said, - the voices of philosophy opponents multiply and get stronger. Occasional breakthroughs sink in a flow of fiction, errors, and deliberate misrepresentation. Antiphilosophical metastases, as some people convince, have already led to the destruction of philosophy.

What are they guided by, what underlies the state of death of philosophy?

1. Self-sustainability of science.

The most absurd point of view, which makes it popular.

The main argument for self-sustainability of science is: philosophy has dissolved in science. They say that mathematics, physics, and other sciences, having had originated from philosophy, destroyed it, like parts of a broken construction, destroy the whole. It is equal to the declaration of the death of science itself, because its termination is declared. In fact, science is inherent in philosophy, like a hole in a donut. Philosophy giving birth to science does not mean breaking the connection between them. Philosophy becomes pregnant with science due to concentration of knowledge of a particular subject of exploration. Delivering the science, it gives the science the complete control over all the details of the field of knowledge and thus gets free from the necessity of being distracted by the “details”. This is what comes first.

Secondly, because, and only because, science exists along with philosophy, it is not burdened by either indication of social importance of its results or assessment of their application. Whether a particular scientific achievement is to the benefit or in prejudice to the humanity, and whether it should or should not be applied, science does not care about it, it does not fall into its sphere of responsibility.

Next, in order not to reinvent the wheel, continuing to prove the failure of proponents of self-sustainability of science, I will quote two Hegel's statements. The first is:

“Bearing in mind this first period of thought, the period of mere generality, we may safely say that experience is the real author of growth and advance in philosophy. For, firstly, the empirical sciences do not stop short at the mere observation of the individual features of a phenomenon. By the aid of thought, they are able to meet philosophy with materials prepared for it, in the shape of general uniformities, i.e. laws, and classifications of the phenomena. When this is done, the

particular facts which they contain are ready to be received into philosophy. This, secondly, implies a certain compulsion on thought itself to proceed to these concrete specific truths. The reception into philosophy of these scientific materials, now that thought has removed their immediacy and made them cease to be mere data, forms at the same time a development of thought out of itself. Philosophy, then, owes its development to the empirical sciences. In return it gives their contents what is so vital to them, the freedom of thought — gives them, in short, an a priori character. These contents are now warranted necessary, and no longer depend on the evidence of facts merely, that they were so found and so experienced. The fact as experienced thus becomes an illustration and a copy of the original and completely selfsupporting activity of thought” [10].

The second:

“Now the inadequacy of the thought-determinations used in physics can be traced to two points which are closely bound up with each other. (□) The universal of physics is abstract or only formal; its determination is not immanent in it and it does not pass over into particularity. (□) The determinate content falls for that very reason outside the universal; and so is split into fragments, into parts which are isolated and detached from each other, devoid of any necessary connection, and it is just this which stamps it as only finite. If we examine a flower, for example, our understanding notes its particular qualities; chemistry dismembers and analyses it. In this way, we separate colour, shape of the leaves, citric acid, etheric oil, carbon, hydrogen, etc.; and now we say that the plant consists of all these parts.

If you want to describe life and gather its meaning,

To drive out its spirit must be your beginning,

Then though fast in your hand lie the parts one by one

The spirit that linked them, alas is gone

And “Nature's Laboratory” is only a name

That the chemist bestows on't to hide his own shame.

As Goethe says. Spirit cannot remain at this stage of thinking in terms of detached, unrelated concepts (*Verstandesreflexion*) and there are two ways in which it can advance beyond it. (□) The naive mind (*der unbefangene Geist*), when it vividly contemplates Nature, as in the suggestive examples we often come across in Goethe, feels the life and the universal relationship in Nature; it divines that the universe is an organic whole and a totality pervaded by Reason, and it also feels in single forms of life an intimate oneness with itself; but even if we put together all those ingredients of the flower the result is still not a flower. And so, in the Philosophy of Nature, people have fallen back on intuition (*Anschauung*) and set it above reflective thought (Hegel meant nature philosophy of Shelling and his followers — Ed.); but this is a mistake, for one cannot philosophize out of intuition, (□) What is intuited must also be thought, the isolated parts must be brought back by thought to simple universality; this thought unity is the Notion, which contains the specific differences, but as an immanent self-moving unity. The determinations of philosophical universality are not indifferent; it is the universality which fulfils itself, and which, in its diamantine identity, also contains difference.

The true infinite is the unity of itself and the finite; and this, now, is the category of philosophy...” [11].

No doubt, looking back from today, we could upgrade Hegel. But why? Those who has not understood anything yet, cannot be helped.

2. The denial of philosophy as a source of incorrect

and useless knowledge.

The first one who did not discover any practical importance of philosophy was the father of now fierce philosophical cretinism - E. Husserl. Getting or - as his followers will later discover based on his "method of intentional analysis, and especially in its disclosure of intentional implications" and idea of "life-world as a field of subjective phenomena", - being "thrown into a world" and existing as the "Being-in-the-world" in the grip of modern history (disparaging philosophy, on the one hand, and praising science, on the other hand), he took care to assigning a status of science to philosophy. From the first lines of his work *Philosophy as Rigorous Science* we learn:

"From its first beginnings philosophy has claimed to be rigorous science, and in fact to be the science that satisfies the highest theoretical needs and enables, in an ethico-religious respect, a life governed by pure rational norms. This claim has been made sometimes with more, at others with less energy, but has never been completely abandoned. Not even at those times when interests in and capacities for pure theory were in danger of atrophying, or religious powers stifled the freedom of theoretical inquiry.

In no epoch of its development has philosophy been able to satisfy the claim to be rigorous science. Not even in the last epoch, which despite all the variety and contrariety of its philosophical trends has proceeded in an essentially unitary line of development from the Renaissance to the present" [12].

Next, an ode to psychology and phenomenology follows, whose symbiosis, in Husserl's opinion, has to lead philosophy to science. In the end, he resumes:

"Our age wants to believe only in "realities." Now, its strongest reality is science, and thus philosophical science is what our age needs most. But if, interpreting the sense of our age, we turn to this great goal, then we must also realize that we can achieve it only in one way, namely if with the radicalism belonging to the essence of genuine philosophical science we accept nothing given in advance, accept nothing as a beginning that has been handed down nor allow ourselves to be blinded by any names, no matter how great, but rather seek to gain the beginnings through free devotion to the problems themselves and the demands radiating from them. Certainly we also need history. Not, to be sure, after the manner of the historians, losing ourselves in the developmental contexts in which the great philosophies have grown up, but in order to allow the philosophies themselves, through their own spiritual content, to have a stimulating effect on us. Indeed, out of these historical philosophies philosophical life flows towards us with the entire wealth and strength of vital motivations, provided we understand how to look into them, to penetrate to the soul of their word and theories. But it is not through philosophies that we become philosophers. To get bogged down in the historical, to busy oneself with it in a historical-critical activity, and to want to achieve philosophical science by means of an eclectic treatment or an anachronistic renaissance: that results only in hopeless attempts. Not philosophies but the things and the problems are the point from which the impulse to inquiry must issue. But by its essence, philosophy is the science of the true beginnings, of the origins, of the *ρίζματα πάντων* (roots of everything - as Ancient Greeks used to say - V. K.)" [13].

Prejudiced and scrappy mode of thinking is obvious. What is the basis of Husserl's statement, that from its first beginnings philosophy has claimed to be rigorous science, is unclear. The blank leaf, on which he sciences philosophy,

takes spiritual contents of the great philosophies of the past, and philosophy disparaged by him turns to be a science of true origins, sources, roots of everything, - i. e. the reason for his unnecessary fuss. Nevertheless, it's not what's important here. What is important is that however Husserl would paint philosophy: either theoretic or scientific thing, - it's devoted by him to destruction by default. He needs the talk about philosophy to come to the initial grounds, to the true origins, to the source, to the roots of everything, speculating with the difficulties of philosophy, and to claim the advent of Messiah of knowledge - phenomenology. It is not unexpected that he resumes his work with the words:

"Since in the most impressive sciences of modernity, the mathematical-physical sciences, the greatest amount of work by far was done by indirect methods, we are only too inclined to overestimate indirect methods and to misjudge the value of direct seizing upon. Yet it lies precisely in the essence of philosophy, insofar as it returns to the ultimate origins, that its scientific work moves in spheres of direct intuition, and it is the greatest step our age has to make to see that with philosophical intuition in the right sense, the phenomenological seizing upon essences, an endless field of work opens up and a science that, without any indirectly symbolizing and mathematizing methods, without the apparatus of inferences and proofs, nevertheless obtains an abundance of the most rigorous cognitions, which are decisive for all further philosophy" [14].

Two years later, a new Husserl's work, *Ideas: General Introduction to Pure Phenomenology. First Book*, was published where he, announcing the continuation of the discussion in Second Book and Third Book, - states with fanfare the end of philosophy and triumph of phenomenology:

"A Third and concluding Book is devoted to the idea of philosophy. The insight will be awakened that genuine philosophy, the idea of which is the actualizing of absolute cognition, is rooted in pure phenomenology; and rooted in it is a sense so important that the systematically strict grounding and working out of this first of all genuine philosophies in the incessant precondition for every metaphysics and other philosophy "that will be able to make its appearance as a science" [15].

Unfortunately, Husserl had not published neither Second Book nor Third one. He was obviously irritated by something, and so strongly, that, for example, he cancelled publication of Second Book twice. But after Husserl's death, the works left after him started being promoted by his environment, - where Heidegger, among others, grown up from, - without any thinking over. As a result, we have what we have - philosophy in a coffin. One people became the death of philosophy by promoting Husserl's ignorance, while others did by promoting ignorance and criticizing those who was promoting Husserl's ignorance. The former suffered from lack of existentialism, while the latter suffered from extra positivism. Among the latter, Carnap played an important role. His positivism proclamation states:

"There have been many opponents of metaphysics (philosophy - V. K.) from the Greek skeptics to the empiricists of the 19th century. Criticisms of very diverse kinds have been set forth. Many have declared that the doctrine of metaphysics is false, since it contradicts our empirical knowledge. Others have believed it to be uncertain, on the ground that its problems transcend the limits of human knowledge. Many anti-metaphysicians have declared that occupation with metaphysical questions is sterile. Whether or not these questions can be answered, it is at any rate unnecessary to worry

about them; let us devote ourselves entirely to the practical tasks which confront active men every day of their lives!

The development of modern logic has made it possible to give a new and sharper answer to the question of the validity and justification of metaphysics. The researches of applied logic or the theory of knowledge, which aim at clarifying the cognitive content of scientific statements and thereby the meanings of the terms that occur in the statements, by means of logical analysis, lead to a positive and to a negative result. The positive result is worked out in the domain of empirical science; the various concepts of the various branches of science are clarified; their formal-logical and epistemological connections are made explicit. In the domain of metaphysics, including all philosophy of value and normative theory, logical analysis yields the negative result that the alleged statements in this domain are entirely meaningless. Therewith a radical elimination of metaphysics is attained, which was not yet possible from the earlier antimetaphysical standpoints...

Our thesis, now, is that logical analysis reveals the alleged statements of metaphysics to be pseudo-statements...

Let us now take a look at some examples of metaphysical pseudo-statements of a kind where the violation of logical syntax is especially obvious, though they accord with historical-grammatical syntax. We select a few sentences from that metaphysical school which at present exerts the strongest influence in Germany. (Carnap remarks, "The following quotations (original italics) are taken from M. Heidegger, *Was Ist Metaphysik?* 1929. We could just as well have selected passages from any other of the numerous metaphysicians of the present or of the past; yet the selected passages seem to us to illustrate our thesis especially well" - V. K.).

"What is to be investigated is being only and — nothing else; being alone and further — nothing; solely being, and beyond being — nothing. What about this Nothing? ... Does the Nothing exist only because the Not, i.e. the Negation, exists? Or is it the other way around? Does Negation and the Not exist only because the Nothing exists? ... We assert: the Nothing is prior to the Not and the Negation. ... Where do we seek the Nothing? How do we find the Nothing? ... We know the Nothing: ... Anxiety reveals the Nothing: ... That for which and because of which we were anxious, was "real-ly" — nothing. Indeed: the Nothing itself — as such — was present. ... What about this Nothing? — The Nothing itself nothings."

The examples of metaphysical statements which we have analyzed were all taken from just one treatise. But our results apply with equal validity, in part even in verbally identical ways, to other metaphysical systems. That treatise is completely in the right in citing approvingly a statement by Hegel ("pure Being and pure Nothing, therefore, are one and the same"). The metaphysics of Hegel has exactly the same logical character as this modern system of metaphysics. And the same holds for the rest of the metaphysical systems, though the kind of phraseology and therewith the kind of logical errors that occur in them deviate more or less from the kind that occurs in the examples we discussed.

It should not be necessary here to adduce further examples of specific metaphysical sentences in diverse systems and submit them to analysis. We confine ourselves to an indication of the most frequent kinds of errors...

Having found that many metaphysical statements are meaningless, we confront the question whether there is not perhaps a core of meaningful statements in metaphysics

which would remain after elimination of all the meaningless ones.

Indeed, the results we have obtained so far might give rise to the view that there are many dangers of falling into nonsense in metaphysics, and that one must accordingly endeavor to avoid these traps with great care if one wants to do metaphysics. But actually the situation is that meaningful metaphysical statements are impossible. This follows from the task which metaphysics sets itself: to discover and formulate a kind of knowledge which is not accessible to empirical science...

Logical analysis, then, pronounces the verdict of meaningfulness on any alleged knowledge that pretends to reach above or behind experience. This verdict hits, in the first place, any speculative metaphysics, any alleged knowledge by pure thinking or by pure intuition that pretends to be able to do without experience. But the verdict equally applies to the kind of metaphysics which, starting from experience, wants to acquire knowledge about that which transcends experience by means of special inferences (e.g. the neo-vitalism thesis of the directive presence of an "entelechy" in organic processes, which supposedly cannot be understood in terms of physics; the question concerning the "essence of causality", transcending the ascertainment of certain regularities of succession; the talk about the "thing in itself"). Further, the same judgment must be passed on all philosophy of norms, or philosophy of value, on any ethics or esthetics as a normative discipline" [16].

Not advertising a thorough analysis of this casuistic pathos here, I will mention: one can throw together any awkward patchwork from statements of anyone, even more so, of statements of a talkative person, including Carnap. Breaking a glass and pretending the pieces are a pile of rubbish presents no special problem. Yes, Heidegger's style leaves to desire better. But he can and has to be understood, at least because a negative result is still a result. By the way, it was prophesied already by Carnap's predecessors of the second positivism represented by Avenarius and Mach talking about "pure experience" and "economy of thought". Besides, Carnap is blatantly careless with quotations, which allows him to extrapolate his conclusions, filled with Heidegger's pieces, to Hegel.

It is difficult to say whether anyone of them had read Hegel, but he had grounded the thesis mentioned by Heidegger before its formulation:

"A Being

Being, pure being; without any further determination. In its indeterminate immediacy it is equal only to itself. It is also not unequal relatively to another; it has no diversity within itself nor any with a reference outwards. It would not be held fast in its purity if it contained any determination or content which could be distinguished in it or by which it could be distinguished from another. It is pure indeterminateness and emptiness. There is *nothing* to be intuited in it, if one can speak here of intuiting; or, it is only this pure intuiting itself. Just as little is anything to be thought in it, or it is equally only this empty thinking. Being, the indeterminate immediate, is in fact *nothing*; and neither more nor less than nothing.

B Nothing

Nothing, pure nothing: it is simply equality with itself, complete emptiness, absence of all determination and content — undifferentiatedness in itself. In so far as intuiting or thinking can be mentioned here, it counts as a distinction whether something or *nothing* is intuited or thought. To intuit or think nothing has, therefore, a meaning; both are distinguished and

thus nothing *is* (exists) in our intuiting or thinking; or rather it is empty intuition and thought itself, and the same empty intuition or thought as pure being. Nothing is, therefore, the same determination, or rather absence of determination, and thus altogether the same as, pure *being*" [17].

For Carnap, it is obviously awkward to bring logic violation home to Hegel directly. But he had the assurance to bad mouth him behind his back, and in the dirty way. Serious people do not act like this, good things are not done like this.

3. Philosophy has no object of cognition.

A contradiction to this statement is implied by the above. I hope there is no need to chew the little pieces over. It is more important to answer the question, "Had there been the boy at all?"

Of course, he had been, is, and, undoubtedly, will be there. The object of philosophical cognition is the whole world. Philosophy has always focused, focuses, and will focus on it. Syncretically in the past, discriminatingly in present. If philosophy does not shout from the housetops, it does not mean that it has lost the thread. It is just that today, compared e. g. to the times before Christ, not only the division of the object of philosophical cognition into parts multiplies but also the visibility of connection between them narrows, including as a result of it (connection) being mediated by science. It is a completely different matter that in each historical period of human development philosophy pays special attention to vital, actual issues, both new ones included in the agenda due to the further differentiation of the object of cognition, and old ones, if they are actual for the present.

Physics evidence that we cannot do without philosophical apprehension of human achievements in other fields of knowledge. For example, Einstein:

"The present difficulties of his science force the physicist to come to grips with philosophical problems to a greater degree than was the case with earlier generations" [18].

"*Science without epistemology* is — insofar as it is thinkable at all — primitive and muddled" [19].

"I was very interested in your publication. For me, it was one more evidence that today philosophic ideas have a great influence on attitudes to physics" [20].

Or, let's say, Born:

"*Physics free from* metaphysical hypotheses is impossible". [21]

"Both in the smallest and in the largest systems, both in atoms and in stars, we discover events absolutely different from the events familiar to us, that may be described only through abstract concepts. Here, no tricks can help us avoid the question about the existence of an objective world independent of any observer..." [22]

But a philosophizing nihilist does not need it all. Meanwhile, the funeral ceremony goes on. The coffin is surrounded by indifferent people in black, all of which are authors of sensational philtasies. Among them representatives of England and the USA in scientist mantles and square bobble hats stand alone. Not even a shadow of heavy heart shows on the faces of the audience. Instead of grief and sorrow, there is hidden joy revealed by smiles barely repressed due to exhaustion in the tedious waiting not so much for the end of the funeral as for the accomplishment of the commenced work. Inside themselves, they have buried philosophy long ago. Now they want to convince others of its death.

The speakers are non-talkative. And what can they say? They have already said everything they wanted to say. And now: never speak ill of the dead. Hence there is the ringing silence broken occasionally by dull words "thanks God", "at

last", "it's past time"...

Rorty soothes the most sensitive visitors standing at a distance:

"Whichever happens, however, there is no danger of philosophy's "coming to an end" [23].

The absence of funeral wreaths and delegations from Asia, Middle East, and Russia draws attention.

I do not know about Asia and Middle East, but in Russia, the apperception has not revealed any similarities between philosophy in general and the buried philosophy, in particular. Russia undoubtedly evidences soundness of philosophy. Of course, here it is also exposed to miasmas of philosophy grave diggers, but it is alive.

Modern Russian philosophy is a far cry from the one that had been flavored with dialectic and historical materialism. After the collapse of the Soviet Union, the love to wisdom in Russia started weakening. Having lost its Marxist and Lenin's ground and having changed its party identification from working class to nonsocialist, Russian philosophy became again religious, romantic, and artistic. Being was replaced by living. Bible stories, romantic scenes, artistic images and their characters and authors are popular again. What discourages is that this quality reduction is represented as originality of Russian philosophy, philosophy of the Russian world in general. Varava's book *Unknown God of Philosophy* published in 2013 by *Letny Sad* publishing house reveals the sorry state of Russian philosophy; in this book, the author, continuing Russian philosophers' tradition, looks for originality of Russian philosophy and, like them, finds it in religious commitment, morality, and literature-centrism. Here is just some of his howlers:

"The pendency of the question about the essence of Russian philosophy is the essence of Russian philosophy itself" [24].

"In Russia, I can say, philosophizing is exactly the dominating factor, but not philosophy as a certain form of theoretical cognition, commonly found only in West-European philosophic culture" [25].

"...It was already proved and demonstrated that Dostoevsky is a Russian philosopher of global level" [26].

"...Russian philosophy is religious prior to every religion and moral prior to every ethics; it is religious and moral by default because it is philosophy, just philosophy, philosophy as it is" [27].

Russian philosophic society in general regarded Varava's ideas positively. Critics differed in details. Evlampiev and Kolychev expressed the contents and the direction of the discussion to the fullest extent in the magazine *Issues of Philosophy*.

"It is exactly the intention to restore the true teachings of Jesus, constantly usual for Russian philosophy (which is obviously shown in P. Ya. Chaadayev's *Philosophical Letters*), that makes sound grounds for its definition as religious philosophy. We cannot agree with the critics of its definition in V. V. Varava's book. He means that Russian philosophers had been assigning philosophy to the grounds of "official" religiousness, i. e. traditional orthodox Christianity, which led to misinterpretation of the essence of philosophy. In support of this interpretation, the author references to the works of N. Poltoratsky and N. Zernov (see pp. 196–197), but, in our opinion, today they cannot be recognized as to any extent adequately reflecting the true intentions of Russian philosophy. In fact, devotion to the "official" religiousness can be found only with some, and not nearly the most important, representatives of the Russian idea, while the main trend of

its development relates exactly to the understanding of Christianity (the true teaching of Jesus Christ) supported by Varava, understanding it as “philosophy”, as an existential act revealing the mystery and incomprehensibility of human essence. We shall remember that Russian thinkers had to live and work in the environment of strict church censorship and pressure of conservative society, therefore few of them dared to confront the “official” religiousness directly; that is why we often see the tragic swinging from “heresy” to “canon” in their works. V. V. Varava correctly notes that the most important ideas in Russian philosophy are connected to outstanding thinkers like F. Dostoevsky, L. Tolstoy, N. Fedorov, A. Platonov who were beyond the frame of strict rationalistic philosophy, and who absolutely obviously confronted the “official” religiousness. But combining these thinkers to a special tradition of “moral (literature) philosophy” and, moreover, distinctly opposing them to representatives of the “religious philosophy” (i. e. to all the most known Russian philosophers), like Varava does in the book (see pp. 192-194), seems to us incorrect and not helping understand the sense and laws of development of Russian philosophy in general.

But let us return to the main thesis of V. V. Varava — to the definition of philosophy as the primary existential act where a human being constitutes, creates himself and comprehends his position in Being. In view of such understanding, philosophy acts as an integral and the most important element of life experience of any person (regardless whether he understands it or not), moreover, in this case we have to admit that philosophy is the grounds for all the forms of culture and creativity, because the said existential act, being the basement for human essence, supports also all forms of his creativity. Therefore, the decay of philosophy, common for the last fifty years, also became to a large extent a sign and a reason of a growing crisis of culture, in fact — disappearance of culture in its substantial spiritual form that had existed for many centuries. Due to philosophy degradation, the human loses his essence, his deepness, becomes “one-dimensional”, lightweight, and his knowledge, his art, his faith become as lightweight missing the true creative and existential deepness.

But, as the true Russian thinker should do, V. V. Varava, stating the extent of decay of a modern human being and modern culture, still believes that renaissance and transfor-

mation is always possible” [28].

This is the full range of issues of Russian philosophy, this is the full profundity of thought of Russian philosophers. That's the limit. However, experts like Swassjan, skilled in foreign practice of phallus juggling, may be unable to follow my views...

Meanwhile, the funeral has come to the end. Last handfuls of soil have been thrown into the grave.

Well, the West is no stranger to burying philosophy. In the beginning of the 6th century A. D., Byzantine emperor Justinian, wishing to liquidate the love to wisdom and to state religious dogmas as unshakable beliefs, closed all philosophic schools, including Plato Academy in Athens. Since that, the development of the West, driven by mysticism and scholasticism, had been stuck during almost one thousand years. Anyone who thought beyond the framework of the Bible was destroyed physically, preferably in public, drown, hanged, burned, etc., in order to teach not to do so. It is only down the ages that the West rediscovered philosophy, studying works of Arabic philosophers.

Who knows, perhaps the modern resettlement of peoples from the East to the West is ancestral to renewal of Western philosophy having failed to resist neither to the ruining of traditional family by homosexual marriages nor to contamination of art by exhibitions of toilet bowls full of shit nor other decay of western civilization. Besides, Syria had also something to do with it then...

One thing is clear: dead is the philosophy to which the works of Husserl, Heidegger, Wittgenstein, Dewey, Carnap, Sartre, Jaspers, Rorty, and their supporters were dedicated. Inevitability is unforgiving. But however great was the role played by the deceased in the West, its death does not make an end of Western philosophy in general, and certainly does not make an end of philosophy in its entirety, which is guaranteed by sound philosophy in Russia, Middle East, and Asia. The sooner they realize it in the West, the sooner Western philosophy will be filled with sound ideas of both national philosophers and philosophers from other regions of the world.

If consciousness is crowded by ideas,
And cloud of thoughts is overflowing the head,
If our mind is striving for the knowledge,
Then the philosophy is still not dead!

References:

1. M. Heidegger, *Being and Time* (Ad Marginem, Moscow, 1997), pp. 5, 21, 23.
2. *Ibid.*, pp. 11, 191-192.
3. M. Stirner, *Ego and Its Own* (Osнова, Kharkov, 1994), p. 196.
4. R. Rorty, *Philosophy and Mirror of Nature* (Novosibirsk University Press, Novosibirsk, 1997), pp. 5, 9.
5. R. Descartes, *Principles of Philosophy. Selected Works* (Moscow, 1950), p. 421.
6. G. Hegel, *Encyclopedia of the Philosophical Sciences. Volume 1: Philosophy of Nature* (Mysl, 1974), p. 80.
7. G. Hegel, *Writings* (1932), Volume 9, p. 4.
8. K. A. Swassjan, *On the End of History of Philosophy*, *Bulletin of Russian Philosophical Society* 4 (36), 2005, p. 33.
9. K. Jaspers, *Introduction to Philosophy*, translated and ed. by A. A. Mikhailov (Propilei, Minsk, 2000 (Scholium)), p. 10.
10. G. Hegel, *Encyclopedia of the Philosophical Sciences. Volume 1: Science of Logic* (Mysl, 1974), p. 98.
11. G. Hegel, *Encyclopedia of the Philosophical Sciences. Volume 2. Philosophy of Nature* (Mysl, 1975), pp. 21-22.
12. E. Husserl, *Selected Works*, collected by V. A. Kurenina (Territoria Budushchego Publisher, Moscow, 2005), p. 187.
13. *Ibid.*, p. 239.
14. *Ibid.*, p. 240.
15. *Ibid.*, p. 247.
16. R. Carnap, *The Elimination of Metaphysics Through Logical Analysis of Language* (translated by A. V. Kezin) (originally published in *Bulletin of Moscow State University*, ser. 7 Philosophy (6, 1993)), pp. 11—26.
17. G. Hegel, *Science of Logic*. In 3 volumes. Volume. 1. (Mysl, Moscow, 1970), pp. 139-140.

18. A. Einstein, Writings. In 4 volumes (Nauka, 1967), Volume 4. Remarks on Bertrand Russell's Theory of Knowledge, p. 248.
19. *Ibid.*, Remarks concerning essays, p. 310.
20. *Ibid.*, Letter to Herbert Samuel (October 13, 1950) (p. 327).
21. M. Born, Physics in My Generation. Collected Essays (IL, Moscow, 1963), p. 226.
22. M. Born, My life and my views (Moscow, 1973), p. 125.
23. R. Rorty, Philosophy and Mirror of Nature (Novosibirsk University Press, Novosibirsk, 1997), p. 291.
24. V. V. Varava, Unknown God of Philosophy (Letny Sad, Moscow, 2013), p. 79.
25. *Ibid.*, p. 82.
26. *Ibid.*, pp. 116-117.
27. *Ibid.*, p. 140.
28. I. I. Evlampiev, P. M. Kolychev, Book review: V. V. Varava, Unknown God of Philosophy, Issues of Philosophy (10, 2014), pp. 183-184.

Auf den Tod der Philosophie

Kirsanow Viktor Nikolajewitsch

Annotation. *In diesem Artikel handelt es sich um elenden Sachverhalt in der westlichen Philosophie, der die Öffentlichkeit des Westens zum Bewusstsein ihres Todes und der Notwendigkeit, eine Lehre aus dem Passierten unter dem Motto "Die Philosophie ist tot. Es lebe die Philosophie!"*

Schlüsselwörter: Philosophie, Tod, ist gestorben.

*Es gibt keine Bewegung, sagte ein bärtiger Weiser.
Der andere schwieg und begann vor ihm zu gehen.
(Puschkin)*

Seitdem die Welt steht hat die Liebe an Weisheit (Philosophie) der Menschheit voller Ergebenheit gedient. Ihre Quellen liegen nicht im antiken Griechenland, nicht im archaischen Ägypten, nicht in der Barbarei, sondern in ihrer Urtümlichkeit. Die Philosophie förderte den Menschen bei der Aneignung der Welt um ihn herum noch in den fernen Zeiten, wenn er Flamme und Grabstock aneignete. Der Eintritt des Menschen auf den Schauplatz der Geschichte ist ein Ergebnis davon, dass er allerhöchste, für ihn umgebende Tiere nicht erreichbare Liebe an Weisheit zeigte. Und jetzt, sagt man, ist sie gestorben.

Warum? Wohl deswegen, dass die Philosophie in den letzten vierhundert Jahren zu "Ich" des Menschen, deren Existenz seinem Wesen vorangeht, zusammengeführt wurde. Kein Wunder, dass er, wenn er auf der Grenze zwischen Leben und Tod stand, beim Sterben den Gedanken über den Tod der Philosophie geboren hat.

Zu sagen, dass die Nachricht über Tod der Philosophie überrascht hat, bedeutet sich zu verstellen, weil nur ein Blinder nicht sehen konnte, dass sie in den letzten 150 Jahren wegen dem tiefen Niedergang und der Erschöpfung ihres Begriffsapparats, die von Verdrehungen der *любомудров*, die bei Verbreitern der Dummheit am Platz waren, ununterbrochen ablebte. Es ist gut, dass die Bezeichnungen irgendwie erhalten geblieben sind: Verfasstheit, Entität, Stoff, Bewusstsein, Zeit u. a. Was den Inhalt anbetrifft, so ist ein volles Aus da. Ohne zu vermögen, ihr Wesen zu verstehen, hat ein Teil von Philosophen leeres Stroh mit gesenktem Blick gedrescht, der andere Teil hat, wie der Fuchs aus der Fabel von Äsop, ausgeklügelt seine Impotenz anerkennend auf ihre klassische Bestimmung verzichtet und mit einer neuen befüllt. Selbstverständlich unter dem passenden Vorwand der Notwendigkeit ihrer Entwicklung, wie Heidegger dies machte:

„Die Frage über Daseinssinn ist zu stellen...

Die Frage über Daseinssinn ist zu stellen. Damit stehen wir vor einer Notwendigkeit, die Daseinsfrage unter

dem Aspekt der angeführten strukturellen Momente zu analysieren...

Die Frage über Daseinssinn ist nicht erledigt sowie befriedigend gestellt und geriet außerdem bei dem Interesse für „Metaphysik“ in Vergessenheit...

Es ist die Frage zu stellen, ob es während der Geschichte der Ontologie eine Interpretation des Daseins überhaupt gab“. [1]

Dem Spruch folgt ein Tanz mit Schamanentrommel:

„Wissenschaften wie Bilder des menschlichen Verhaltens haben eine Weise des Daseins des Seienden (Menschen). Wir begreifen dieses Seiende als Beisein terminologisch...

Das Beisein ist Seiendes, für das es sich in seinem Dasein um dieses Dasein selbst handelt. Dieses „handelt sich um...“ wurde in dieser seinsmäßigen Struktur des Verständnisses als selbstkonzipierendes Dasein zu seinem Fähigkeit zu sein klar. Die Letztere ist es, wofür das Beisein immer ist, wie es ist. Das Beisein in seinem ständigen Dasein verglich sich selbst schon mit der Möglichkeit von sich selbst. Für seine Fähigkeit und damit für die Möglichkeit des Eigens und Nichteigens selbst daseinsfrei zu sein zeigt sich selbst in einer ursprünglichen, spontanen Konkretheit im Schreck. Aber das Dasein sagt jedoch über seine Fähigkeit zu sein ontologisch: Das Beisein in seinem Dasein ist schon immer vor sich selbst.

Das Beisein „ergreift über sich selbst“ schon immer nicht als Verhalten zu einem anderen Seienden, wie es auch immer sei, sondern als Dasein zur Fähigkeit zu sein, wie es selbst ist. Wir begreifen diese seinsmäßige Struktur des wesenhaften „es handelt sich Um...“ als Vor-Sich-Selbst-Dasein des Beiseins.

Diese Struktur berührt wieder den ganzen Aufbau des Beiseins. Das Vor-Sich-Selbst-Dasein bedeutet nicht eine Art isolierte Tendenz in einem „Subjekt“ ohne Welt, sondern charakterisiert das In-Der-Welt-Dasein. Zum Letzteren gehört es denn, dass es sich selbst anvertraut in eine gewisse Welt schon immer geworfen ist. Das Beisein für sich selbst zu behalten zeigt sich selbst ursprünglich konkret im Schreck. Das Vor-Sich-Selbst-Dasein bedeutet das völliger begriffene Schon-Im-Dasein-In-Einer-

Gewissen-Welt-Vor-Sich-Selbst“. [2]

Stirner mit seinem „Ich“ stinkt ab, indem er sieht, wie seine Sache wirbelt, die von ihm auf „Nichts“ gebaut ist, wie sich seine Schüler vermehren, in deren Äußerungen (entsprechend seinem Bekenntnis in Bezug auf seine Äußerungen):

„... das Wort mit dem Verschwinden des Begriffs selbst seinen Sinn verliert“. [3]

Und das ist dann, als die ausgebeutete Klasse erstmals seit Bestehen der Menschheit im ganzen Inland über die Ausbeuterklasse den Sieg gewann und damit erfolgreich begann, eine gerechte Gesellschaft zu bauen, indem sie sich auf die damals moderne Lehre des Marxismus häufig stützte, in der es sich unter anderem um die primäre Voraussetzung des Daseins und des Bewusstseins handelte. Heidegger steht mit wissenschaftlicher Blindheit, Taubheit, Vergesslichkeit, mit dem Wunsch, von Grund auf neu zu starten, nicht allein, diese Absicht ist immer unwissenschaftlich und in der Regel schmutzig. Die Richtigkeit dieser Behauptung wird durch die Beichte eines der Mitglieder des Bestattungsteams bestätigt:

„Sie alle das heißt Wittgenstein, Heidegger und Dewey sowie Husserls, Sartres und andere, füge ich, V. K., hinzu, waren damit einverstanden, dass man auf den Begriff der Erkenntnis als genaue Repräsentation, die durch spezielle mentale Prozesse möglich und durch allgemeine Repräsentationstheorie begreifbar ist, verzichten sollte. Aus dem Blickwinkel aller drei sind die Begriffe von „Gründen der Kenntnisse“ und Philosophie, die sich um den kartesischen Versuch dreht, einem epistemologischen Skeptiker zu antworten, zu verwerfen. Weiter verzichten sie auf den Begriff des „Verstandes“, der für Descartes, Locke und Kant als spezieller Forschungsgegenstand gemeinsam ist, der Elemente oder Prozesse enthält, die die Erkenntnis ermöglichen. Das bedeutet nicht, dass sie alternative „Erkenntnistheorien“ oder „Verstandsphilosophien“ haben. Sie verwerfen Epistemologie und Metaphysik als Fächer überhaupt. Ich sage „verwerfen“, sondern nicht „wenden gegen ein“, weil ihre Position in Bezug auf traditionelle Probleme der Position der Philosophen des 17. Jahrhunderts im Sinne der scholastischen Problematik ähnlich ist. Sie setzen nichts daran, in den Arbeiten ihrer Vorgänger falsche Sätze oder schlechte Argumente zu entdecken, (obwohl sie von Zeit zu Zeit auch das tun). Sie sehen eher die Möglichkeit solcher Formen des Geisteslebens voraus, in denen der aus dem 17. Jahrhundert ererbte Wortschatz philosophischer Reflexionen gleichermaßen grundlos zu sein scheint, wie der Wortschatz des 13. Jahrhunderts der Aufklärung geschienen hat. Um die Möglichkeit der nachkantischen Kultur zu behaupten, die kein umfassendes Fach hat, das andere Fächer legitim macht oder dafür Grundlagen schafft, gibt es keine Notwendigkeit, gegen die kantsche Doktrin zu argumentieren. Wenigstens ist es nicht in höherem Grad als im Falle der Kultur, in der die Religion entweder nicht existiert oder mit Wissenschaft oder Politik keinen Zusammenhang hat, gegen die Behauptung von Akwinskij zu argumentieren, dass die Existenz des Gottes naturgemäß bewiesen werden kann. Wittgenstein, Heidegger und Dewey führten uns zur Periode der „revolutionären“ Philosophie (im kuhnschen Sinne der „revolutionären“ Wissenschaft), indem sie neue Karten des Territoriums (und zwar das ganze Panorama der menschlichen Tätigkeit) boten, die einfach keine Eigen-

schaften einschließen, die in der Vergangenheit dominiert haben.

Das Ziel des Buches besteht darin, das Vertrauen des Lesers zum „Verstand“ als etwas, worüber man eine „philosophische“ Ansicht haben muss, zur „Erkenntnis“ als etwas, worüber eine „Theorie“ sein kann, und was „Grundlagen“ hat, sowie zur „Philosophie“ zu verletzen, wie sie seit Kants Zeiten wahrgenommen worden ist.

...

Ich stelle mir Wittgenstein, Heidegger und Dewey (Husserl, Sartre und andere, füge ich, V. K., hinzu) wie Philosophen vor, deren Ziel in der Belehrung bestanden hat, um ihren Lesern oder der Gesellschaft insgesamt zu helfen, mit veralteten Wortschätzen und Ansätzen zu brechen, sondern keine „Grundlagen“ für die Einfühlungsgaben und Bräuche der Gegenwart zu sichern“. [4]

Von Daseinsphilosophie zu Lebensphilosophie, von Lebensphilosophie zu Existenzphilosophie, von Existenzphilosophie zu Todesphilosophie ist ein natürliches Ergebnis des Aussterbens der Philosophie. In den letzten Jahren begann sie sich wegen des übermäßigen Schwächlichwerdens und Verfallens, ohne Angst vor diesem Wort zu haben, von Narrativ zu Sprache und Hand zu entfernen. Das ist unglaublich, aber wahr: Der Sieg der Vernunft wurde in kurzer Zeit (im historischen Vergleich) durch Ruhe ersetzt, lebendige Gedanken wurden mit Totwasser besprengt.

Die Philosophie bewegte noch gestern den Fortschritt der Menschheit als Wissenschaft der Wissenschaften:

„Die ganze Philosophie, schrieb Descartes 1647, sei einem Baum ähnlich, dessen Wurzeln Metaphysik, Stamm Physik und von diesem Stamm ausgehende Zweige alle übrigen Wissenschaften seien, die auf drei wichtigste wie Medizin, Mechanik und Ethik hinausliefen“. [5]

Auch Hegel vertrat einen ähnlichen Standpunkt, indem er in der Philosophie nicht nur den Mittelpunkt aller Wissenschaften, sondern auch aller Wahrheit sah, worüber er sich in der von ihm gehaltenen Rede bei der Eröffnung der Lesungen in Berlin am 22. Oktober 1818 deutlich äußerte:

„An der hiesigen Universität, an dieser zentralen Universität des Landes ist sich die Wissenschaft, die das Zentrum der ganzen geistigen Kultur, aller Wissenschaften und aller Wahrheit bildet, das heißt Philosophie auch wahr zurechtzufinden und die größte Pflege zu genießen“. [6]

Er erwähnte dabei schon fast zweihundert Jahre später nach Descartes das Anwachsen der Antiphilosophie:

„Er sagte: Wir werden bei der Betrachtung der Geschichte der Philosophie sehen, dass Philosophie in anderen europäischen Ländern, in denen man sich eifrig wissenschaftlich betätigt und mit der Vervollkommenheit des Geistes beschäftigt und diese Beschäftigungen Achtung genießen, mit Ausnahme des Namens dermaßen verschwand, dass keine Erinnerung daran, keine dunkle Vorstellung über ihr Wesen sogar blieb; wir werden sehen, dass sie nur bei dem deutschen Volk als seine gewisse Besonderheit erhalten blieb“. [7]

Was war, sahen Großväter; was wurde, sehen Enkel. Heute haben auch Deutsche sogar keine dunkle Vorstellung über das Wesen der Philosophie. Ihr praktischer Sinn fand sich auch hier. Sie leiteten die Antiphilosophie, ohne ihr widerstehen zu „können“. So erwähnte Swassjan in der von ihm am 25. Mai 2005 an der Moskauer Universi-

tät im Rahmen des 4. Russischen philosophischen Kongresses gehaltenen Vorlesung:

„Es gibt äußere Merkmale (Symptome), nach denen der Tod der Philosophie mit nicht geringerer Zuverlässigkeit als jeder beliebiger Tod konstatiert wird. Es wäre am besten, diese Merkmale an deutschen Beispielen zu suchen, indem man glaubt, wenn der Fisch vom Kopf her stinkt, wo außer Deutschland die Philosophie denn stinken sollte! Man wird die Themenpläne und Programme deutscher Universitäten in Philosophie einfach durchblättern müssen, um zu verstehen, worum es geht. Das Einzige, was hier an die Philosophie erinnert, ist eine Buntheit der sporadischen und mehr auf Originalität als auf Objektivität orientierten geschichtsphilosophischen Kompilationen, in denen zum Beispiel Platon mit Wittgenstein und Sartre mit Grigorij Nisskij benachbart sind. Man könnte nur im Affekt oder Wahnsinn Sonstiges als Philosophie nennen. Es ist zum Beispiel ein solcher Blockbuster: „Text-Körper-Abklatsch-Sexualität-Gewalt“. Ich schlug einmal an einer Universität die raffiniertere Variante wie „Text-Körper-hyperkomplexe Zahlen-Phallos-Lacan“ vor und das Projekt wurde nicht ohne Begeisterung obwohl mit etwas Skepsis empfangen (Kollegen zweifelten offensichtlich an meiner Fähigkeit, das Thema zu bewältigen)“.

[8]

Es ist bemerkenswert, dass Swassjan nicht nur durch eine schreckliche Situation in der Philosophie, die er als unbeteiligter Zuschauer konstatiert, sondern auch durch etwas Skepsis der Kollegen in Bezug auf seine Fähigkeit, das Thema „Text-Körper-hyperkomplexe Zahlen-Phallos-Lacan“ zu bewältigen, bedrückt ist, indem er über den Tod der Philosophie redet. Ich kann meinerseits als Zeichen des Trostes von Swassjan sagen, dass ich nach der Bekanntschaft mit seinem obengenannten Werk an seiner Fähigkeit nicht im Geringsten zweifle. Ich erkläre an Eides statt noch mehr, dass sein Potential viel höher ist und er das genannte Thema leicht potenzieren kann. Es ist gleichviel in dieser traurigen Stunde nicht zur Enthüllung von Swassjan.

Wir werden jedoch fortsetzen.

Das Bewusstsein der wachsenden Herrschaft des Menschen über die Natur, der mit Mathematik, Physik und anderen Wissenschaften bewaffnet ist, führte zu Wissenschaftshosianna und Philosophielästerungen. Die Bombenerfolge der Naturwissenschaft der Neuzeit bei dem relativen Stillstand in der Philosophie hatten zur Folge das Glauben des Menschen an die Möglichkeit, ausschließlich durch den Fortschritt der Wissenschaft Wohlergehen zu erreichen. Das Wesentliche der Neuzeit ist zugleich nicht Erhöhung der Produktivkräfte, Entwicklung der Wissenschaft und Generieren neuer Kenntnisse (darunter auch in der Philosophie), sondern eine neue Menschenformung. Die Geschichte der Neuzeit ist die Geschichte der zwei verbundenen Epochen in der Menschheitsgeschichte, das sind Renaissance und Aufklärung. Beide sind antifeudal. Es ist nicht im Sinne, dass ihre Vertreter gegen eine niedrige Zahl von Sennen, Sicheln und sonstigen Inventaren, gegen eine falsch zusammengerechnete Zahl der Sterne am Himmel oder eine falsche Theorie der Rotation der Himmelskörper sprachen, sondern im Sinne, dass ihre Vertreter für den Umsturz der philosophischen, religiösen und politischen Autoritäten eintraten, die dem erhöhten gesellschaftlichen Bewusstsein seiner Zeit nicht entsprachen. Das Leitmotiv

der beiden ist eine soziale Umgestaltung der Gesellschaft aufgrund des von ihr erreichten Wissensstandes. Das heißt allgemeine, sondern nicht nur wissenschaftliche Kenntnisse. Wissenschaftliche Kenntnisse als Teil vom Ganzen, Einheit des universellen Wissens der Gesellschaft wie zum Beispiel durch die Kunst erworben ist nur eines der Instrumente für die Beherrschung der Welt.

Der Glaube an die Erreichung des Wohlstands ausschließlich durch den Fortschritt der Wissenschaft entphilosophiert den Menschen. Die Bezugnahmen auf Kopernikus, Kepler, Galilei, Newton usw. sind banal, weil die von ihnen gemachten Entdeckungen und Erfindungen keine privaten Früchte der Freizeit ihres Verstands und ihrer Fantasie sind, sie basieren sich auf dem Erreichten oder sind einfach die Krönungen ihrer Integration der Kenntnisse der Vergangenheit und Gegenwart (wie im Fall mit dem heliozentrischen System).

Und was ist heute? Heute abzüglich einzelner Gedanken zugunsten der Philosophie wie

„Obwohl die ausgearbeitete Philosophie mit den Wissenschaften auch verbunden ist, setzt sie die Wissenschaften in dem Entwicklungsstand voraus, den sie in einer bestimmten Epoche erreicht haben, bekommt jedoch aus einer anderen Quelle ihren Sinn. Sie erscheint vor jeder Wissenschaft dort, wo der Mensch aufwächst“.

[9]

die mehr einer Eingebung folgend formuliert werden, dessen Unterpfand eine brennende Sehnsucht ihrer Autoren sei, das Gesagte zu deverschleiern, so vermehren sich und erstarken die Stimmen der Gegner der Philosophie. Vereinzelte Offenbarungen versinken im Strom von Lügengeschichten, Abirrungen und vorsätzlichen Verzerrungen. Wie einige behaupten, haben die Metastasen der Antiphilosophie schon zum Untergang der Philosophie geführt.

Wovon geht man aus, was liegt der Feststellung des Todes der Philosophie zugrunde?

4. Eigenständigkeit der Wissenschaft.

Es ist der wahnhafteste Standpunkt, was den auch aktuell macht.

Das Hauptargument der Eigenständigkeit der Wissenschaft: Die Philosophie ging in der Wissenschaft auf. Mathematik, Physik und sonstige Wissenschaften vernichteten angeblich die Philosophie, nachdem sie diese verlassen hatten, wie die Teile einer gespaltenen Konstruktion das Ganze vernichten. Das ist mit der Anerkennung des Todes der Wissenschaft selbst gleichbedeutend, denn ihre Abgeschlossenheit wird deklariert. In Wirklichkeit ist die Wissenschaft von der Philosophie wie Bagel von einem Loch unabtrennbar. Die Geburt der Wissenschaft durch die Philosophie bedeutet keine Bindungsspaltung dazwischen. Die Philosophie wird infolge der Konzentration des Wissens im einen oder anderen Bereich ihrer Forschung schwanger. Indem die Philosophie die Wissenschaft zur Welt bringt, pachtet sie der alle Spezialien dieses Wissensbereiches und befreit sich damit von der Notwendigkeit, der „Nebensächlichkeit“ Aufmerksamkeit zu schenken. Das ist erstens.

Zweitens, da und nur da die Wissenschaft inmitten der Philosophie existiert, ist sie weder durch die Feststellung der sozialen Bedeutung ihrer Ergebnisse noch durch die Schätzung deren Verwendung belastet. Es beunruhigt die Wissenschaft nicht und fällt nicht in ihre Kompetenz, ob die eine oder die andere wissenschaftliche Erkenntnis zum Wohl oder zum Schaden der Menschheit ist, und ob man sie (nicht) verwenden muss.

Weiter zitiere ich zwei Aussagen von Hegel, um kein Rad neu zu erfinden und die Haltlosigkeit der Apologeten der Eigenständigkeit der Wissenschaft weiter zu beweisen. Die erste:

„In Bezug auf die erste abstrakte Allgemeinheit des Denkens ist die Behauptung richtig und gründlich, dass die Philosophie der Erfahrung ihre Entwicklung zu verdanken hat. Empirische Wissenschaften gehen einerseits nicht auf die Beobachtung einzelner Phänomene ein, sondern ziehen der Philosophie entgegen und bearbeiten mittels des Gedankens das Material, indem sie universale Definitionen, Geburten und Gesetze suchen, sie bereiten auf solche Weise den Inhalt des Besonderen darauf vor, in die Philosophie einzuschließen. Andererseits treiben sie das Denken selbst, zu diesen konkreten Definitionen überzugehen. Indem das Denken den Inhalt der empirischen Wissenschaften wahrnimmt und die dem eigene Form von Unmittelbarkeit und Gegebenheit entfernt, ist es damit die Entwicklung des Denkens aus sich selbst. Die also den empirischen Wissenschaften ihre Entwicklung verdankte Philosophie gibt deren Inhalt die wesentlichste Form der Freiheit des Denkens (apriorische Form) und Glaubwürdigkeit an, die auf der Kenntnis der Notwendigkeit basiert, die sie statt der Überzeugungskraft von Vorgefundenem und Erfahrungstatsachen stellt, damit sich die Tatsache in die Darstellung und Illustration der ursprünglichen und ganz selbständigen Tätigkeit des Denkens verwandelt“. [10]

Die zweite:

„Die Mangelhaftigkeit der physikalischen Definitionen des Denkens kann man auf zwei aufs engste zusammenhängende Punkte zurückführen: a) erstens ist Allgemeines in Physik abstrakt oder anders gesagt nur formal; dieses Allgemeine hat nicht in sich selbst seine Definition und geht zu keiner Besonderheit über; b) zweitens ist der besondere Inhalt in Physik dadurch außerhalb des Allgemeinen und also gespalten, zerklüftet, vereinzelt, zerstreut, hat in sich selbst keine notwendige Verbindung und darum nur einen endlichen Charakter. Wenn wir zum Beispiel vor uns eine Blume haben, so bemerkt der Verstand ihre einzelnen vereinzelt Eigenschaften; Chemie zerreißt die Blume und analysiert sie. Wir unterscheiden also Farbe, Form der Blätter, Zitronensäure, ätherisches Öl, Kohlenstoff, Wasserstoff usw. und dann sagen wir, dass die Blume aus all diesen Teilen besteht.

Chemie ist auf die Analyse der Natur

wie zum Lachen stolz, ist aber der Erfolg durchschlagend?

Der ganze Gegenstand ist darin aufgeteilt, zum Unglück hat er keine geistige Verbundenheit.

So sagt Goethe. Aber der Geist kann nicht auf solche rationale Reflexion eingehen und er hat zwei Wege, um weiter als sie zu gehen. a) Aufgeschlossener, freier Verstand empfindet in der Natur Leben und allgemeine Verbindung, indem er sie mit wachem Interesse betrachtet, wie wir das bei Goethe oft treffen. Er fühlt in dem Weltall ein gewisses organisches, volles und angemessenes Ganzes. Und genau so empfindet er in einigen Lebewesen die in ihnen selbst bestehende enge innere Einheit. Wenn wir aber doch alle obengenannten Bestandteile der Blume verbinden werden, so haben wir denn keine Blume. Darum forderte die frühe Philosophie der Natur Betrachtung zurück auf und stellte die über Reflexion (Hegel meint die Naturphilosophie von Schelling und seinen Gefolgsleu-

ten, Redaktion). Das war aber eine Abweichung von dem rechten Weg, weil man ausgehend von der Betrachtung nicht philosophieren kann; b) Betrachtendes ist auch so zu denken, wir haben die obengenannten vereinzelt Stücke durch den Gedanken zurück zu der einfachen Allgemeinheit zu führen. Diese denkbare Einheit ist ein Begriff, der bestimmte Unterschiede hat, der hat diese aber als gewisse in sich selbst bewegliche Einheit. Die philosophische Universalität verhält sich zu bestimmten Inhalten nicht indifferent, sie stellt sich selbst dar, die die Universalität anfüllt, die in seinem diamantenen Identitätsnetz einen Unterschied gleichzeitig enthält.

Wahrlich Unendliches ist eine Einheit von sich selbst und Endlichem und solche Einheit ist auch eine Kategorie, die der Philosophie zugrunde liegt...“. [11]

Das ist zweifellos, man konnte aus heutiger Sicht auch Hegel upgraden. Wozu aber? Wer bisher nichts verstanden hat, dem nichts schon hilft.

5. Verneinung der Philosophie als Quelle des unrichtigen und unnützen Wissens.

Der erste, der keinen Praxisbezug der Philosophie fand, ist der Vater des heute brandenden philosophischen Kretinismus E. Husserl. Als er geriet oder, wie seine Schüler auf der Grundlage seiner „Methode der intentionalen Analyse und insbesondere Aufdeckung von intentionalen Implikationen“ und seiner Idee der „Lebenswelt als Sphäre von subjektiven Phänomenen“ später festgestellt haben, „in die Welt verworfen wurde“ und sich selbst in der Schraube der Neuzeit (die einerseits die Philosophie verlästerte und andererseits die Wissenschaft erhob) als „Dasein in der Welt“ existentierte, sorgte er dafür, die Philosophie zur Wissenschaft zu erheben. Wir lesen in den ersten Zeilen seines Werks „Philosophie als strenge Wissenschaft“ folgendes:

„Ab ihrer Entstehung trat die Philosophie mit dem Anspruch auf, eine strenge und dabei solche Wissenschaft zu sein, die die höchsten theoretischen Bedürfnisse abdecken und in ethischer und religiöser Hinsicht das durch die reinen Normen der Vernunft lenkende Leben ermöglichen würde. Dieser Anspruch trat bald mit mehr, bald mit weniger Energie auf, verschwand aber nie. Er verschwand sogar nicht in den Zeiten, wenn die Interessen und Fähigkeiten zu einer reinen Theorie zu verschwinden drohten, oder wenn religiöse Kraft die Freiheit der wissenschaftlichen Forschung beschränkte.

Die Philosophie konnte in keiner Epoche ihrer Entwicklung den Anspruch, eine strenge Wissenschaft zu sein, befriedigen. So ist die Sache auch mit der letzten Epoche beschaffen, die von der Renaissance bis zur Zeit dauert, indem sie bei aller Vielfalt und Gegensätzlichkeit philosophischer Richtungen einen in seinen wesentlichen Merkmalen einheitlichen Entwicklungsgang aufbewahrt“. [12]

Weiter folgt eine Ode der Psychologie und Phänomenologie, deren Symbiose nach Ansicht von Husserl die Philosophie zur Wissenschaft zu führen hat. Am Ende schlussfolgert er:

„Unsere Zeit will nur an „Realitäten“ glauben. Und da ist die Wissenschaft ihre haltbarste Realität; und die philosophische Wissenschaft ist also es, was unsere Zeit am meisten braucht. Wenn wir aber an dieses große Ziel appellieren, indem wir den Sinn unserer Zeit deuten, so müssen wir uns selbst auch es deutlich sagen, dass wir das nur durch einen Weg erreichen können, indem wir zu-

sammen mit dem das Wesen der echten philosophischen Wissenschaft ausmachenden Radikalismus nichts zuvor Gegebenes annehmen, keine Tradition Auftakt bilden und keinen auch nur größten Namen uns blenden lassen, aber umgekehrt streben, in der freien Forschung der Probleme selbst und in der freien Forschung der davon ausgehenden Forderungen wahrhafte Anfänge zu finden. Natürlich brauchen wir auch die Geschichte. Es ist begreiflicherweise nicht dafür, um sich wie ein Historiker in die Entwicklungszusammenhänge zu vertiefen, in denen die großen Philosophien gewachsen sind, aber dafür, um denen selbst die Möglichkeit zu geben, laut ihres besonderen geistigen Inhalts auf uns zu wirken. Und in Wirklichkeit strömt das philosophische Leben mit der ganzen Fülle und Kraft von belebenden Motivationen uns entgegen aus diesen historischen Philosophien aus, wenn wir nur darin anschauungsweise eindringen und in die Seele ihrer Worte und Theorien kommen können. Wir werden jedoch Philosophen nicht durch die Philosophien. Nur hoffnungslose Versuche kommen zur Welt aus dem Streben, bei Historischem zu bleiben, sich dabei nur in der historischen und kritischen Tätigkeit zu bewähren und in der eklektischen Verarbeitung oder in der anachronistischen Wiederbelebung die philosophische Wissenschaft zu erreichen. Der Impuls zur Forschung ist nicht aus der Philosophie, sondern aus Sachen und Problemen auszugehen. Die Philosophie ist denn in ihrem Wesen eine Wissenschaft über wahre Anfänge, über Quellen, über *ρίζωματα πάντων* (über die Wurzeln von allem, so sagten die alten Griechen, - V. K.). [13]

Voreingenommenes und inkohärentes Denken liegt auf der Hand. Es ist unbekannt, worauf die Behauptung von Husserl basiert, dass die Philosophie ab ihrer Entstehung mit dem Anspruch auftrat, eine strenge Wissenschaft zu sein. Ein unbeschriebenes Blatt, auf dem die Wissenschaft die Philosophie visiert, zieht den geistigen Inhalt der großen Philosophien der Vergangenheit ein und die von ihm malträtiertende Philosophie erweist sich als Wissenschaft über wahre Anfänge, über Quellen, über die Wurzeln von allem, das heißt es, wofür er auch ein Theater gemacht hat. Dennoch ist nicht das hier am wichtigsten. Das Wichtigste ist hier: Egal, wie man die Philosophie von Husserl malt, sie könnte weltbeschaulich oder wissenschaftlich sein, ist aber von ihm von vornherein dem Untergang geweiht. Er braucht ein Gespräch über die Philosophie, um zu Anhaltspunkten, zu wahren Anfängen, zu Quellen, zu den Wurzeln von allem zu kommen und die Ankunft des Messias des Wissens wie Phänomenologie bekanntzugeben, indem er mit den Schwierigkeiten der Philosophie spekuliert. Nicht zufällig endet er sein Werk mit den Worten:

„In Anbetracht dessen, dass die meisten Arbeiten in den einflussreichsten und zwar mathematisch-physikalischen Wissenschaften der Neuzeit gemäß indirekten Methoden geleistet werden, sind wir zu geneigt, indirekte Methoden zu überschätzen und die Bedeutung direkter Erkenntnisse abzuschätzen. Aber seinem innersten Wesen nach ist die Philosophie in ihrer wissenschaftlichen Arbeit gezwungen, sich in der Atmosphäre einer direkten Intuition zu bewegen, weil sie auf letzte Anfänge gerichtet wird, und die Anerkennung, dass das unendliche Feld der Arbeit und solche Wissenschaft, die fähig ist, eine Masse der genauesten und für jede weitere Philosophie eine entscheidende Bedeutung habenden Erkenntnis-

se ohne verschiedene indirekt symbolisierende und mathematisierende Methoden ohne Apparat der Schlussfolgerungen und Beweise zu bekommen, bei der philosophischen Intuition im wahrsten Sinne des Wortes, bei der phänomenologischen Erkenntnis des Wesens eröffnet werden, ist der größte Schritt, den unsere Zeit zu machen ist“. [14]

Zwei Jahre später erscheint das neue Werk von Husserl „Ideen von reiner Phänomenologie und phänomenologischer Philosophie. Buch 1“, in dem er mit Pauken und Trompeten das Ende der Philosophie und die Feier der Phänomenologie annonciert, indem er über das weitere Gespräch im Buch 2 und 3 benachrichtigt:

„Das dritte letzte Buch ist der Idee der Philosophie gewidmet. Es wird das Ermessen erweckt werden, dass die echte Philosophie, deren Idee darin ist, die Idee des absoluten Wissens durchzuführen, in der reinen Phänomenologie wurzelt, und das ist dabei in dem so ernsten und strengen Sinne, dass die systematisch-strenge Begründung und Ausarbeitung dieser ersten aller Philosophien eine unbedingte vorläufige Bedingung jeder Metaphysik und jeglicher Philosophie ist, „die als Wissenschaft auftreten wird“. [15]

Husserl ließ leider weder das zweite noch das dritte Buch veröffentlichen. Es ist ersichtlich, etwas berührte ihn unangenehm, es war ja so stark, dass er das Buch 2 zum Beispiel aus der Buchdruckerpresse zweimal entfernen ließ. Nach dem Tod von Husserl begann das von ihm gelassene Schaffen dafür von seinen Umstehenden, aus denen auch Heidegger wuchs, ohne jede Besinnung gepredigt zu werden. Wir haben es im Ergebnis, was wir haben, das ist die Philosophie im Sarg. Die einen brachten die Philosophie ins Grab, indem sie die Unwissenheit von Husserl zur Welt brachten, die anderen machten es, indem sie Unwissenheit zur Welt brachten und diejenigen kritisierten, die die Unwissenheit von Husserl zur Welt brachten. Die ersten litten an Mangel an Existentialismus, die zweiten an Fülle von Positivismus. Unter den Letzteren spielte Carnap eine bedeutsame Rolle. Sein Manifest für Positivismus lautet:

„Von griechischen Skeptikern bis Empiriker des 19. Jahrhunderts gab es viele Gegner der Metaphysik (Philosophie – V. K.). Die Art vorgebrachter Zweifel war sehr verschieden. Einige erklärten die Lehre der Metaphysik für falsch, weil sie der erfahrenen Erkenntnis widersprach. Andere betrachteten sie als etwas Zweifelhafte, weil ihre Fragestellungen die Grenzen der menschlichen Erkenntnis überschritten. Viele Antimetaphysiker betonten die Fruchtlosigkeit der Beschäftigungen mit metaphysischen Fragen; ob man sie beantworten kann oder nein, lohnt es sich jedenfalls nicht, sich um sie abzugrämen; man sollte in den praktischen Aufgaben aufgehen, die handelnden Menschen täglich gestellt werden.

Dank der Entwicklung der modernen Logik wurde es möglich, auf die Frage über Gesetzmäßigkeit und Recht der Metaphysik eine neue und ergreifendere Antwort zu geben. Die Forschungen der „angewandten Logik“ oder „Erkenntnistheorie“, die sich die Aufgabe stellten, durch die logische Analyse des Inhalts der wissenschaftlichen Sätze die Bedeutung der in den Sätzen vorkommenden Wörter („Begriffe“) aufzuklären, führen zu einem positiven und negativen Ergebnis. Das positive Ergebnis wird im Bereich der empirischen Wissenschaft erarbeitet; es werden in verschiedenen Bereichen der Wissenschaft

einzelne Begriffe aufgeklärt, es wird ihre formal-logische und erkenntnistheoretische Verbindung aufgedeckt. Im Bereich Metaphysik (einschließlich der ganzen Axiologie und Lehre von den Normen) führt die logische Analyse zu einem negativen Schluss, der darin besteht, dass die vermeintlichen Sätze dieses Bereichs völlig sinnlos sind. Damit wird eine radikale Überwindung der Metaphysik erreicht, die von früheren antimetaphysischen Standpunkten noch unmöglich war...

Wir behaupten, dass die vermeintlichen Sätze der Metaphysik durch die logische Analyse der Sprache als Pseudosätze entlarvt werden...

Nun untersuchen wir einige Beispiele der metaphysischen Pseudosätze, in denen man besonders deutlich sehen kann, dass logische Syntax gestört ist, obwohl historisch-grammatische Syntax erhalten bleibt. Wir wählten aus einer metaphysischen Lehre, die zur Zeit in Deutschland einen starken Einfluss hat, einige Sätze aus. (In der Anmerkung erklärt Carnap: „Die nächste Zitat unten (die Kursivschrift ist im Original) ist entnommen: Heidegger M. Was ist Metaphysik? 1929. Wir könnten die entsprechenden Zitate irgendwelcher anderen zahlreichen Metaphysiker der Gegenwart oder Vergangenheit anbringen; die unten anbringende Zitat illustriert unsere Auffassung jedoch am deutlichsten“ – V. K.)...

„Nur Seiendes und noch Nichts sind der Forschung zu unterliegen; das Seiende ist allein und weiter ist Nichts; das Seiende ist das einzige und darüber ist Nichts. Wie verhält es sich mit diesem Nichts? – Gibt es Nichts, weil es nur Nein und zwar eine Negation gibt? Oder umgekehrt? Gibt es eine Negation und Nein, weil es nur Nichts gibt? – Wir behaupten: Nichts ist ursprünglicher als Nein und Negation. Wo suchen wir Nichts? Wie finden wir Nichts? – Wir kennen Nichts. – Angst deckt Nichts auf. – Wovor und warum wir Angst hatten, war Nichts „eigentlich“. In Wirklichkeit: Nichts selbst – war hier – als solches. – Wie verhält es sich mit diesem Nichts? – Nichts macht sich selbst nichts“...

Alle Beispiele der metaphysischen Sätze, die wir analysierten, sind nur einem Artikel entnommen. Die Ergebnisse verbreiten sich jedoch in Analogie und teilweise buchstäblich auch über andere metaphysische Systeme. Für den Satz von Hegel, den der Autor des Artikels zitiert („Reines Dasein und reines Nichts ist dementsprechend ein und dasselbe“), ist unsere Schlussfolgerung durchaus richtig. Die Metaphysik von Hegel hat aus der Sicht der Logik denselben Charakter, den wir in der modernen Metaphysik entdeckt haben. Das gilt auch für andere metaphysische Systeme, obwohl das Verfahren des Wortgebrauchs darin und darum auch die Art logischer Fehler von dem von uns betrachteten Beispiel mehr oder weniger abweicht.

Man kann hier mehr keine weiteren Beispiele für die Analyse einzelner metaphysischer Sätze anführen. Sie würden nur auf die Vielfalt von Fehlerarten hinweisen...

Nachdem wir festgestellt haben, dass viele metaphysische Sätze sinnlos sind, taucht die Frage auf: Gibt es in Metaphysik solche sinnvolle Sätze, die bleiben werden, nachdem wir alle sinnlosen ausgeschlossen haben?

Man kann auf der Grundlage unserer früheren Schlussfolgerungen zu der Vorstellung kommen, dass Metaphysik viele Gefahren enthält, in Sinnlosigkeit zu fallen, und der Metaphysiker hat sie in seiner Tätigkeit sorgfältig zu vermeiden. Aber in Wirklichkeit steht die

Sache so, dass keine sinnvollen metaphysischen Sätze überhaupt sein können. Das folgt aus der Aufgabe, die Metaphysik sich selbst gestellt hat: Sie will Wissen finden und vorstellen, das für die empirische Wissenschaft unzugänglich ist...

Die logische Analyse fällt über jedes Scheinwissen, das beansprucht, sich über die Erfahrung hinaus auszuweiten, ein Sinnlosigkeitsurteil. Dieses Urteil gehört zu jeder spekulativen Metaphysik, zu jedem Scheinwissen aus reinem Denken und reiner Intuition, die sich wünschen, ohne Erfahrung auskommen zu können. Das Urteil gehört auch zu der Art der Metaphysik, die sich ausgehend von ihrer Erfahrung wünscht, das außer oder hinter der Erfahrung Liegende mittels eines besonderen Schlüssels zu erkennen (zum Beispiel zur These von Neovitalismus über die in organischen Prozessen aktive „Entelechie“, die physisch unerkennbar ist; zur Frage über „das Wesen der Kausalität“, die die Grenzen einer bestimmten Gesetzmäßigkeit des Folgens überschreitet; zu den Reden über eine „Sache-In-Sich-Selbst“). Das Urteil gilt für die ganze Philosophie der Werte und Normen, für jede Ethik oder Ästhetik als normatives Fach“. [16]

Ich bemerke, ohne die sorgfältige Analyse dieser kasuistischen Pathetik hier zur Schau zu tragen: Man kann aus den Äußerungen von jedem um so mehr wortreichen Menschen einschließlich Carnap unverdauliche Vinaigrette fabrizieren. Das ist billig wie Brombeeren, Glas zu brechen und dann die Scherben für einen Müllhaufen auszugeben. Ja, der Stil von Heidegger lässt zu wünschen übrig. Aber man kann und muss ihn zumindest schon verstehen, weil das negative Ergebnis auch ein Ergebnis ist. Noch die Vorgänger von Carnap aus dem zweiten Positivismus vertreten durch Avenarius und Mach redeten übrigens darüber, indem sie von „reiner Erfahrung“ und „Denkökonomie“ sprachen. Carnap ist desweiteren beim Zitieren salopp, was ihm auch ermöglicht, seine Schlussfolgerungen, die aus den Scherben von Heidegger bereitet sind, auf Hegel zu extrapolieren.

Es ist schwer zu sagen, ob jemand von ihnen Hegel las, aber vor der Geburt der von Heidegger angegebenen These begründete er sie:

«A. DASEIN

Dasein, reines Dasein sind ohne allerlei weitere Definition. In seiner unbestimmten Unbefangenheit ist es nur sich selbst gleich sowie gegen anderes nicht ungleich, hat weder in seinem Inneren noch gegen Äußeres keinen Unterschied. Wenn das Dasein irgendwelches erkennbare Definition oder Inhalt hätte oder dadurch als Abweichendes von einem anderen gelegt würde, so würde es seine Reinheit nicht erhalten. Das Dasein ist reine Unsicherheit und Leere. – Es gibt darin nichts anzuschauen, wenn die Rede hier um Anschauung gehen kann, anders gesagt ist es nur diese reine, leere Anschauung selbst. Es hat auch nichts, woran man denken könnte, anders gesagt ist es desgleichen nur dieses leere Denken. Dasein, unbestimmte Unbefangenheit ist in Wirklichkeit Nichts und nicht mehr und nicht weniger als Nichts.

B. NICHTS

Nichts, reines Nichts; es ist einfache Gleichheit mit sich selbst, vollkommene Leere, Fehlen von Definitionen und Inhalt; Unsichtbarkeit in sich selbst. – Inwieweit man hier von Anschauung oder Denken sprechen kann, muss man sagen, dass es als nicht gleichgültig gilt, ob wir anschauen oder an etwas oder an nichts denken. Die

Äußerung „nichts anschauen oder an nichts denken“ bedeutet also etwas. *Wir unterscheiden zwischen etwas und nichts; nichts gibt es (existiert) also in unserer Anschauung oder in unserem Denken; oder genauer gesagt ist es selbst leere Anschauung und Denken; und es ist dieselbe leere Anschauung oder Denken, was auch reines Dasein ist. – Nichts ist demnach dieselbe Definition oder genauer gesagt dasselbe Fehlen von Definitionen und halt überhaupt dasselbe, was auch reines Dasein ist“.* [17]

Es ist Carnap offensichtlich unbequem, Hegel der Verletzung der Logik direkt überzuführen. Aber er hatte Frechheit, ihn hinterrücks dazu noch schmierig anzuschwärzen. Ernste Menschen handeln nicht so, gute Arbeiten werden nicht so geleistet.

6. Philosophie hat keinen Gegenstand der Erkenntnis.

Die Widerlegung dieser Bestimmung folgt aus dem Vorgenannten. Es liegt hoffentlich kein Bedürfnis hierfür vor, das Vorgekaute zu kauen. Es ist wichtiger, die Frage zu beantworten: „Gab es überhaupt einen Jungen?“.

Es gab, gibt und wird ihn natürlich zweifellos geben. Der Gegenstand der Erkenntnis der Philosophie ist die ganze Welt. Die Philosophie hatte, hat und wird den immer im Blick haben. In der Vergangenheit war es synkretistisch, in der Gegenwart ist es differenziert. Wenn die Philosophie nicht alle Glocken läutet, bedeutet das nicht, dass sie ihren Faden verloren hat. Die Teilung des Gegenstands der Erkenntnis der Philosophie in die Bestandteile vermehrt sich einfach heute zum Unterschied zum Beispiel von vor unserer Zeitrechnung sowie wird die Sichtbarkeit der Verbindung dazwischen dünner. Darunter ist es auch im Ergebnis ihrer Vermittlung (der Verbindung) durch die Wissenschaft. Es ist eine andere Sache, dass die Philosophie zu jedem geschichtlichen Zeitpunkt der Entwicklung der Menschheit auf akute Fragen der Gegenwart besonders aufmerksam macht, das sind sowohl neue Fragen, die infolge der weiteren Differenzierung des Gegenstands der Erkenntnis akut wurden, als auch alte Fragen, wenn sie in der Gegenwart von Bedeutung sind.

Davon, dass man ohne gedankliche philosophische Verarbeitung der Errungenschaften der Menschheit in anderen Wissensgebieten nicht auskommen kann, zeugen Physiker. Das ist zum Beispiel Einstein:

„In unserer Zeit muss sich ein Physiker mit philosophischen Problemen viel mehr beschäftigen, als die Physiker früherer Generationen das tun mussten. Dazu werden die Physiker durch die Schwierigkeiten ihrer eigenen Wissenschaft gezwungen.“ [18]

„Die Wissenschaft ohne Erkenntnistheorie (inwiefern das überhaupt denkbar ist) wird primitiv und verwirrt.“ [19]

„Ihr Buch interessierte mich sehr. Es war für mich noch eine Bestätigung der Tatsache, dass philosophische Ansichten zur Zeit auf physische Ansichten einen großen Einfluss ausüben.“ [20]

Oder da ist Born:

„Physik, die von metaphysischen Hypothesen frei ist, ist unmöglich.“ [21]

„In den kleinsten wie auch größten Systemen, in Atomen wie auch in Sternen begegnen wir Erscheinungen, die an bekannte Erscheinungen durch nichts erinnern und nur mit Hilfe von abstrakten Konzepten beschrieben werden können. Es misslingt hier, die Frage über die Existenz der objektiven, von einem Beobachter unabhängigen Welt

durch irgendwelche Macheleien zu vermeiden...“ [22]

Das alles ist aber für einen philosophierenden Nihilisten fehl am Platz. Die Trauerzeremonie dauert unterdessen. Um den Sarg herum sind indifferente schwarz gekleidete Leute, nur die Autoren spektakulärer Fantasies. Darunter zeichneten sich die Vertreter von England und den USA in Gelehrtenmänteln und Quadratkäppchen mit Quasten aus. Es gab auf den Gesichtern der Umstehenden sogar keinen Schatten der Bitterkeit des Verlustes. Statt Kummers und Trauer ist eine verborgene Freude, die durch das kaum zurückhaltende Lächeln wegen Kräfteverfalls in quälender Erwartung nicht so sehr der Beendigung des Begräbnisses, sondern des Abschlusses des Begonnenen verraten wird. Sie begruben die Philosophie für sich selbst schön längst. Nun brauchen sie es, andere von ihrem Ende zu überzeugen.

Die Redner sind wortkarg. Was können sie aber auch sagen? Alles, was sie sagen wollen hatten, sagten sie schon. Und hier: Über einen Toten entweder gut oder nichts. Daher ist auch eine klingende Stille, die von Zeit zu Zeit durch gedämpfte Interjektionen wie „Gott sei Dank!“, „endlich“, „es ist schon Zeit“ gebrochen wird...

Rorty beruhigt die in einiger Entfernung stehenden empfindlichsten Zuschauer:

„Was auch kommen möge, gibt es jedoch keine Gefahr darin, dass die Philosophie „zum Ende gekommen ist“.“ [23]

Bemerkenswert ist es, dass Trauerkränze und Delegationen aus den Ländern von Asien, dem Nahen Osten und Russland fehlen.

Ich weiß nicht, wie es in den Ländern von Asien und dem Nahen Osten ist, aber in Russland ergab Apperzeption keine Ähnlichkeiten der Philosophie überhaupt der beerdigenden Philosophie im Einzelnen. Russland zeugt eindeutig von der Glückseligkeit der Philosophie. Sie ist bei uns auch dem schädlichen Einfluss der Totengräber der Philosophie unbestritten unterworfen, ist aber lebendig.

Die Philosophie, die durch den dialektischen und historischen Materialismus gewürzt wurde, liegt der heutigen russischen Philosophie völlig fern. Mit dem Zerfall der Sowjetunion begann die Weisheitsliebe in Russland schwach zu werden. Nachdem die Philosophie in Russland die marxistisch-leninistische Unterlage verloren und die proletarische Parteizugehörigkeit durch bürgerliche ersetzt hatte, wurde sie wieder religiös, romantisch, künstlerisch. Das Dasein machte Platz für Vita. Wieder sind Geschichten aus der Bibel, romantische Szenen, künstlerische Bilder, ihre handelnden Personen und Schöpfer allgemein gebräuchlich. Es entmutigt, dass die Eigenschaft der Eigenart der russischen Philosophie, der Philosophie der russischen Welt im Ganzen dieser Reduktion vermittelt wird. Das durch den Letnij sad Verlag herausgegebene Buch von Warawa „Geheimnisvoller Gott der Philosophie“ wirft auf den beklagenswerten Sachstand in der vaterländischen Philosophie ein bezeichnendes Licht, er sucht in diesem Buch die Eigenart der russischen Philosophie, indem er die Tradition der inländischen Philosophen aufgreift, und findet diese wie auch sie in Gottgläubigkeit, Moral und literarischem Zentrismus. Da ist nur ein Teil seiner Stilblüten:

„Die ungelöste Frage über das Wesen der russischen Philosophie ist auch ein Wesen der russischen Philosophie.“ [24]

„Man kann sagen, gerade Philosophieren aber keine Philosophie als eine bestimmte Form der theoretischen Erkenntnis ist in Russland ein dominierender Faktor, diese Form ist ausschließlich der westeuropäischen philosophischen Kultur eigen“. [25]

„...Es ist schon bewiesen und gezeigt, dass Dostojewskij ein nationaler Philosoph der Weltklasse ist“. [26]

„...Die russische Philosophie ist bis jede Religion religiös und bis jede Ethik moralisch; sie ist definitionsgemäß religiös und moralisch, weil das Philosophie, einfach Philosophie, Philosophie als solche ist“. [27]

Die inländische philosophische Elite verhielt sich zu dem von Warawa Gesagten im Ganzen positiv. Kritiker waren im Einzelnen verschieden. Jewlampijew und Kolytschew spiegelten in der Zeitschrift Woprossy filosofii Inhalt und Richtung der Diskussion am vollständigsten wider:

„Das der russischen Philosophie gerade ständig eigene Streben, die wahre Lehre von Jesus wiederherzustellen (was schon in den „Philosophischen Briefen“ von P. Ja. Tschaadajew deutlich vorhanden ist), macht ihre Definition als religiöse Philosophie durchaus begründet. Wir können der Kritik dieser Definition im Buch von W. W. Warawa nicht beistimmen. Er interpretiert sie im Sinne, dass russische Philosophen der Begründung der „offiziellen“ Gläubigkeit und zwar dem traditionellen orthodoxen Christentum die Philosophie unterordneten, was zur Entstellung des Wesens der Philosophie führte. Mit der Begründung solcher Interpretation beruft sich der Autor des Buches auf die Werke von N. Poltorazkij und N. Sernow (siehe Seiten 196 bis 197), aber unserer Ansicht nach ist es unmöglich, sie zur Zeit als echte Intentionen der russischen Philosophen ein wenig adäquat spiegelnd anzuerkennen. Man kann in Wirklichkeit nur bei einigen und bei weitem nicht bedeutendsten Vertretern des russischen Denkens die Anhänglichkeit an die „offizielle“ Gläubigkeit finden, die Hauptlinie der Entwicklung des Denkens ist denn gerade mit der von W. W. Warawa schützenden Auffassung des Christentums (der wahren Lehre von Jesus Christus) als „Philosophie“, existenzieller Akt verbunden, der das Geheimnis und die Unbegreiflichkeit des menschlichen Wesens aufdeckt. Man muss nur daran erinnern, dass russische Denker unter Bedingungen der strengen kirchlichen Zensur und des Drucks des konservativen gesellschaftlichen Umfelds leben und arbeiten mussten, weshalb wenige von ihnen sich für die direkte Konfrontation zu der „offiziellen“ Gläubigkeit entschieden; ebendeshalb sehen wir in ihren Werken das tragische Schwanken zwischen „Ketzerie“ und „Kanon“ sehr oft. W. W. Warawa weist zu Recht darauf hin, dass das Wichtigste in der russischen philosophischen Tradition mit den ungewöhnlichen Denkern wie F. Dostojewskij, L. Tolstoj, N. Fjodorow, A. Platonow verbunden ist, die nicht in den Rahmen der strengen rationalistischen Philosophie passen und der „offiziellen“ Gläubigkeit ganz augenscheinlich gegenüberstanden. Der Zusammenschluss dieser Denker zu einer besonderen Tradition der „moralischen (literarischen) Philosophie“ und um so mehr ihre scharfe Opposition zu den Vertretern der „religiösen Philosophie“ (und zwar zu allen bekanntesten russischen Philosophen), wie es im Buch (siehe Seiten 192 bis 194) gemacht ist, scheint uns jedoch nicht richtig und helfend zu sein, den Sinn und die Gesetzmäßigkeiten der Entwicklung der russischen Philosophie im Ganzen zu verstehen.

Kommen wir aber auf die Hauptthese des Buchs von W. W. Warawa wie eine Definition der Philosophie als primärer existenzieller Akt zurück, in dem der Mensch sich selbst konstituiert und schafft und seine Lage im Dasein begreift. Bei solcher Auffassung trifft die Philosophie als fester und wichtigster Bestandteil der Lebenserfahrung jedes Menschen auf, (es ist nicht wichtig, ob er das bekennt oder nein), wir haben außerdem in diesem Fall die Philosophie als Grundlage aller Formen von Kultur und Kreativität zu akzeptieren, insofern der angegebene existenzielle Akt als Grundlage des Wesens des Menschen auch alle Formen seiner kreativen Tätigkeit begründet. Darum wurde auch der für das letzte halbe Jahrhundert charakteristische Untergang der Philosophie in vieler Hinsicht sowohl Zeichen als auch Grund für die sich immer mehr ausbreitende Kulturkrise und eigentlich das Verschwinden der Kultur in ihrer gehaltvollen geistigen Form, die im Laufe vieler Jahrhunderte existiert hat. Der Mensch verliert wegen des Verfalls der Philosophie sein Wesen, seine Tiefe, wird „eindimensional“, oberflächlich und sein Wissen, seine Kunst und sein Glaube werden ebenso sehr oberflächlich, der wahren kreativen und seinsmäßigen Tiefe beraubt.

Wie es sich auch einem richtigen russischen Denker gehört, glaubt W. W. Warawa aber nichtsdestoweniger daran, dass Wiedergeburt und Verklärung immer möglich sind, indem er den Grund des Fallens von modernem Menschen und moderner Kultur feststellt“. [28]

Das ist der ganze Fragenkreis der vaterländischen Philosophie, das ist die ganze Gedankentiefe der inländischen Philosophen. Jetzt ist der Ofen aus! Die Kenner wie Swassjan, die bei der ausländischen Praxis durch das Phallos-Jonglieren Erfahrungen gesammelt haben, können mit mir übrigens nicht einverstanden sein...

Die Beerdigung kam einstweilen zum Ende. Die letzte Handvoll Boden ist ins Grab geworfen.

Es ist dem Westen also nicht fremd, die Philosophie zu beerdigen. Anfang des 6. Jahrhunderts unserer Zeitrechnung ließ der byzantinische Imperator Justinian alle philosophischen Schulen einschließlich der Akademie von Platon in Athen schließen, indem er sich wünschte, Weisheitsliebe mit Stumpf und Stiel auszurotten und religiöse Dogmen als unbestreitbare Wahrheiten zu festigen. Von da an drehte sich die von Mystizismus und Scholastik bewegte Entwicklung des Westens beinahe tausend Jahre auf der Stelle. Jeder, der außerhalb der Bibel dachte, wurde körperlich vernichtet, erwünscht in der Öffentlichkeit ertränkt, erhängt, verbrannt usw., dass anderen das nicht wieder vorkam. Nur durch die Jahrhunderte entdeckte der Westen für sich selbst die Philosophie wieder, indem er die Werke arabischer Philosophen studierte.

Wer weiß, die heutige Übersiedlung der Völker des Ostens in den Westen ist vielleicht ein Vorläufer der Erneuerung der Philosophie des Westens, die weder dem Untergang einer traditionellen Familie durch gleichgeschlechtliche Ehen, der Schändung der Kunst durch Ausstellungen von Klosettbecken voller Dreck, noch der Zerlegung der westlichen Zivilisation gegenüberstehen konnte. Es ist damals beiläufig auch nicht ohne Syrien zugegangen...

Eins ist klar: Die mit den Werken von Husserl, Heidegger, Wittgenstein, Dewey, Carnap, Sartre, Jaspers, Rorty und ihren Anhängern geheiligte Philosophie ist tot.

Die Unvermeidlichkeit ist unerbittlich. Mag aber die Rolle der Verstorbenen im Westen noch so groß sein, setzt ihr Tod der westlichen Philosophie überhaupt und vollends der Philosophie im Ganzen kein Ende, die Garantie dafür ist die lebende Philosophie in Russland, in den Ländern von dem Nahen Osten und Asien. Je schneller das im Westen begriffen werden wird, desto schneller wird die westliche Philosophie mit gesunden Ideen so-

wohl von eigenen Weisen, als auch von den Weisen anderer Weltregionen gefüllt.

Wenn ein Schwarm der Gedanken das Bewusstsein drängt,
der Kopf voll Denken ist,
wenn sich der Verstand auf die Erkenntnis konzentriert,
lebt Philosophie halt!

Referenzliste:

1. Heidegger M. Sein und Zeit. Verlag "Ad Marginem", M., 1997, S. 5, 21, 23.
2. Ebenda, S. 11, 191-192.
3. Stirner M. Der Einzige und sein Eigentum. Osnowa Verlag, Charkow, 1994, S. 196.
4. Rorty R. Philosophie und Spiegel der Natur. Verlag der Universität Nowosibirsk, Nowosibirsk, 1997, S. 5, 9.
5. Descartes R.. Grundlehren der Philosophie. Ausgewählte Werke. M., 1950, S. 421.
6. Hegel H. Enzyklopädie philosophischer Wissenschaften. B. 1. Naturphilosophie. Mysl Verlag 1974, S. 80.
7. Hegel H. Werke. 1932. B.9, S.4.
8. Swassjan K.A. Über das Ende der Geschichte der Philosophie. In: Westnik Rossijskogo Filosofskogo Obschestwa, 4 (36), 2005, S. 33.
9. Jaspers K. Einführung in die Philosophie. Aus dem Deutschen übersetzt. Herausgegeben von A. A. Michailow. Propilei, Minsk, 2000 (Scholie), S.10.
10. Hegel H. Enzyklopädie philosophischer Wissenschaften. B.1. Wissenschaft der Logik. Mysl Verlag, 1974. S.98.
11. Hegel H. Enzyklopädie philosophischer Wissenschaften. B. 2. Naturphilosophie. Mysl Verlag, 1975, S. 21-22.
12. Husserl E. Ausgewählte Arbeiten. Herausgeber W. A. Kurennoj. Territorija buduschtschego Verlagshaus, M., 2005. S.187.
13. Ebenda, S. 239.
14. Ebenda, S.240.
15. Ebenda, S.247.
16. Carnap R. Die Überwindung der Metaphysik durch die logische Analyse der Sprache. Übersetzt von A.W. Kesin und in der Zeitschrift „Westnik MGU“, Serie 7 „Philosophie“, Nr. 6, 1993, S. 11-26 zum ersten Mal veröffentlicht.
17. Hegel H. Wissenschaft der Logik. In 3 Bänden. B. 1. Mysl Verlag, M., 1970, S.139-140.
18. Einstein A. Werke. In 4 Bänden. Nauka Verlag, 1967. B. 4./ Bemerkungen über die Erkenntnistheorie von Russell. S.248.
19. Ebenda. / Bemerkungen zu Artikeln. S. 310.
20. Ebenda. / Der Brief an Herbert Samuel vom 13. Oktober 1950. S. 327.
21. Born M. Physik im Leben meiner Generation. Artikelsammlung. Inostrannaja literatura, M. 1963. S. 226.
22. Born M. Mein Leben und Ansichten. M., 1973 S. 125.
23. Rorty R. Philosophie und Spiegel der Natur. Verlag der Universität Nowosibirsk, Nowosibirsk, 1997, S.291.
24. Warawa W.W. Geheimnisvoller Gott der Philosophie. Letnij sad, M., 2013, S. 79.
25. Ebenda, S. 82.
26. Ebenda, S. 116-117.
27. Ebenda, S. 140.
28. Jewlampijew I.I., Kolytschew P.M. Rezension des Buches von Warawa W.W. Geheimnisvoller Gott der Philosophie. In: Woprossy filosofii, Nr. 10, 2014, S.183-184.

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Словообразовательные возможности цветowych прилагательных

Веселкова Татьяна Вячеславовна, кандидат филологических наук, доцент
Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского

В статье представлен фрагмент предварительных выводов, полученных при анализе слов, принадлежащих одному лексико-семантическому полю с точки зрения их словообразовательных возможностей.

Ключевые слова: словообразовательное гнездо, цветообозначение, лексико-семантическое поле, словообразовательная парадигма, частотность употребления.

Интерес к изучению русского словообразования плодотворным в русистике стал в 40-х–80-х гг. XX в. (В.В. Виноградов, Г.О. Винокур, С.П. Обнорский, А.Н. Гвоздев, Н.М. Шанский, Е.А. Земская, К.А. Левковская, М.В. Панов, Н.А. Янко-Триницкая, В.В. Лопатин, И.С. Улуханов, А.Н. Тихонов, Э.П. Кадькалова и др.). В этот период описаны разные виды структурно-семантических отношений между словами одного корня (одного гнезда), выделены в отдельный вид отношения словообразовательной мотивированности и на их основе осуществлена первая фронтальная классификация словообразовательных типов русского языка, наконец, осознана потребность перехода от дериватологии описательной к дериватологии объяснительной. «Появились новые наблюдения и новые вопросы, в современной лингвистике утвердилось признание наличия связи между словообразовательной структурой производного слова и его лексическим значением. Выявилась перспективность сопоставительного изучения близких и тождественных по семантике словообразовательных структур» [2, с. 132].

Теоретическое осмысление проблем гнездования только начинается. Изучаются перспективы гнездования в русской лексикографии, делаются попытки описания роли гнёзд в системной организации русской лексики. Одной из центральных проблем на данный момент является выявление специфики гнёзд разного типа.

Словообразовательное гнездо даёт представление о системе языка, поэтому часто становится объектом лингвистических исследований. Гнездо можно изучать в разных аспектах. На сегодняшний день имеется большое количество научных работ, в которых проводится анализ гнезда в словообразовательном аспекте, в меньшей степени гнездо изучено в лексико-семантическом плане.

В науке о языке всё чаще используется понятие гнезда, составители словаря предпочитают гнездовой принцип расположения лексики в словаре алфавитному. Это связано, видимо, с тем, что гнездовой принцип способствует более чёткой систематизации языковых единиц.

Таблица № 1. Частота функционирования исследуемых прилагательных в речи

Непроизводное прилагательное	Частота употребления
голубой	137
жёлтый	109
зелёный	216
красный	371
оранжевый	15
синий	180
фиолетовый	22

На сегодняшний день в языковедении нет общепринятого определения гнезда. Думается, это связано с недостаточным исследованием данного вопроса. В предложенных различными лингвистами дефинициях термина «гнездо» репрезентированы лишь некоторые, иногда противоречивые, характеристики данной языковой единицы, которая понимается то как «группа однокоренных слов» [4], «группа слов, происходящих от одного корня или объединяемых современными морфологическими или семантическими связями» [1, с. 109], то как «группировка слов, обладающих общностью корня или аффикса» [5], «совокупность однокоренных слов, упорядоченная отношениями производности» [3, с. 307], или «комплексная единица словообразования, разными своими сторонами повёрнутая к лексике, морфемике, деривации» [6]. Представляется, что наиболее полным будет определение гнезда как группы слов, имеющих общий корень (в т. ч. и супплетивный) или аффикс и упорядоченных морфологическими, лексическими, словообразовательными, деривационными или другими связями.

Цвет занимает в жизнедеятельности человека огромное место, поэтому слова, называющие цвет, в последние десятилетия всё чаще становятся объектом лингвистических наблюдений. Лексика цветообразования стала предметом внимания многих общетеоретических работ. Предметом нашего исследования является группа слов, называющих семь основных цветов. Выбор именно этих прилагательных в качестве объекта исследования объясняется рядом их важных качеств — таких, как древность происхождения, активность функционирования в языке, способности к созданию новых экспрессивно-образных значений.

Прилагательные, обозначающие основные цвета, возглавляющие словообразовательные гнёзда, имеют разную степень употребляемости в речи.

По материалам Частотного словаря русского языка Л.Н. Засориной, в таблице нами представлена количественная характеристика общей частоты функционирования исследуемых прилагательных в речи.

Как видно из таблицы, среди данной группы прилагательных выделяются малоупотребительные в речи слова: *оранжевый, фиолетовый*. Интересно отметить, что они заимствованы из других языков. Широкоупотребительными являются те, которые способны обозначать наиболее обобщённым образом основной цветовой тон: *синий, красный, зелёный*.

По показаниям двухтомного словообразовательного словаря А.Н. Тихонова, прилагательные, обозначающие основные цвета, непроизводные, являются вершинами гнезд.

Исходное слово — первая и обязательная ступень словообразования. В них сосредоточено основное лексическое значение слов (корневая сема) определённого словообразовательного гнезда. У исходных слов, принадлежащих к группе цветowych прилагательных, это значение выражается в признаке «цвет». Непроизводные слова в современном русском языке обладают минимальным морфемным составом, состоят только из корня и окончания. Из числа исходных слов можно выделить на современном этапе две группы:

- 1) слова с нечленимыми основами;
- 2) слова со следами исторически членимой основы.

Таблица № 2. Количество производных слов, образованных от цветowych прилагательных

Непроизводное прилагательное	Количество производных слов
голубой	42
жёлтый	113
зелёный	98
красный	145
оранжевый	8
синий	130
фиолетовый	13

Наименьшее число производных содержат гнезда прилагательных *оранжевый* (8) и *фиолетовый* (13). Данный факт, по-видимому, можно объяснить тем, что эти прилагательные заимствованы из других языков и образованы от иноязычных корней с помощью русских суффиксов. По-видимому, эти гнезда ещё переживают свою историю.

Таким образом, словообразовательный потенциал прилагательных цветообозначений разный.

Сопоставив данные таблицы № 1 и таблицы № 2, мы

Таблица № 3. Способы образования производных слов

Способы словообразования	примеры
суффиксация	Голубенький, голубец, желтёхонький, зеленеть, краснота, краснуха, синить и т.п.
префиксация	Презелёный, пресиний, зазеленеть, покраснеть, пересинить, пожелтеть и т. п.
префиксация в сочетании с суффиксацией	Изжелта, иззелена, докрасна, искрасна, иссиня, исчерна и т. п.
суффиксация в сочетании с постфиксацией	Желтеться, краснеться, чернеться, зеленеться, синеться и т. п.
префиксация в сочетании с суффиксацией и постфиксацией	Раскраснеться, раззеленеться, засинеться и т. п.
чистое сложение	Серо-зелёный, сине-зелёный, красно-жёлтый, фиолетово-красный и т. п.
сложение в сочетании с суффиксацией	Красноголовка, красноречивость, зеленоголовка и т. п.
сращение	Голубоглазый, синекрытый, краснокрылый и т.п.
субстантивация	Красный, жёлтый, синяя и т.п.

Как показывает наше исследование, наиболее продуктивными способами в образовании производных в гнездах цветowych прилагательных являются суффиксация, сложение и сращение. Другие указанные выше способы слово-

образования относятся к первой группе относятся слова: *голубой, жёлтый, зелёный, синий*.

Ко второй: *красный, оранжевый, фиолетовый*.

Например, в современном русском языке слово *красный* ушло от значения слова *красивый*. Но в книжной речи сохраняется также выражения как *красна-девица, красно-солнышко* и т. п. Таким образом, связь всё-таки сохраняется (хотя в быденной речи значения слов *красный* и *красивый* отрываются друг от друга). Слово *красный*, имея на современном этапе структуру, состоящую из корня и окончания *красн-ый*, в какой-то степени сохраняет следы членности основы на морфемы (*крас-н-ый*).

Сохранение этимологической членности можно проследить и в словах *фиолетовый, оранжевый*, заимствованных из других языков и образованных от иноязычных корней с помощью русских суффиксов. В таком случае, структура данных слов является членимой, с точки зрения их происхождения (например, от франц. *Violette* (фиалка) + ов (ый)).

Исходные слова — это прилагательные с полной грамматической парадигмой.

Гнезда цветowych прилагательных имеют различный состав производных: от 8 (*оранжевый*) до 145 (*красный*).

выявили, что наибольшее количество производных слов в тех гнездах, которые возглавляют наиболее употребительные в речи слова, обладающие неограниченной сочетаемостью (со свободными лексическими значениями) с другими словами.

Производные слова в составе большинства гнезд образованы различными способами словообразования.

В гнездах цветowych прилагательных действуют следующие способы словообразования.

образования менее активны, как правило, характерны для образования производных слов определённой части речи. Например, префиксация, хотя и наблюдается в образовании производных существительных и прилагательных, но

больше проявляет себя в образовании глаголов. Префиксация в сочетании с суффиксацией характерна для образования наречий. Префиксация в сочетании с суффиксацией и постфиксацией характерна для образования глаголов. Субстантивация характерна только для некоторых цветowych прилагательных, а именно для тех, которые наиболее употребительны в речи.

Сочетаемость цветowych прилагательных с другими словами даёт широкие возможности для таких способов образования, как сложение и сращение в образовании сложных слов.

Разнообразен состав производных слов по частеречной принадлежности: 1) имена прилагательные (в том числе и сложные), среди них формы оценки исходного прилагательного, т. е. сами прилагательные (*красный* → *красенький*, *красоватый* и т. п.), 2) имена существительные (в том числе и сложные) (*красота*, *красуха*, *желтизна* и т. п.), 3) глаголы (*краснеться*, *раскраснеться*, *зеленеться* и т. п.), наречия (*фиолетово*, *зелено*, *красно* и т. п.).

Гнёзда с большим числом производных в своём составе

Таблица № 4. **Частеречный состав производных в гнёздах цветowych прилагательных**

Непроизводное слово	Количество производных по частеречной принадлежности					
	Имя существительное	Сложное имя существительное	Имя прилагательное	Сложное имя прилагательное	глагол	наречие
голубой	10	-	3	24	3	2
жёлтый	32	13	10	31	21	6
зелёный	20	1	7	35	24	11
красный	29	15	11	72	8	10
оранжевый	-	-	1	6	-	1
синий	43	7	11	30	35	4
фиолетовый	-	-	2	10	-	1

Как правило, образование той или иной части речи в гнёздах цветowych прилагательных происходит либо посредством одного и того же форманта (например: *краснеть*, *зеленеть*, *желтеть* и т. п.), либо разных, придающим словам одно и то же словообразовательное значение (например: *желтизна*, *синева*, *красота* и т. п.). Таким образом, речь идёт о словообразовательных парадигмах с близким набором производных в них, которые составляют одну типовую парадигму, характерную для слов, относящихся к одному

ве, имеют также и большее разнообразие этих производных по частеречной принадлежности. В отдельных гнёздах (обычно с малым количеством в них производных) отсутствуют те или иные части речи (т. е. их позиция не востребована). Например, в гнезде с исходным прилагательным *фиолетовый* (общее количество производных - 13) — всего одно наречие, два прилагательных, а остальные сложные слова, относящиеся к именам прилагательным.

Наше исследование выявило, что в разных гнёздах цветowych прилагательных преобладают производные разных частей речи: в гнезде прилагательных *синий*, *жёлтый*, *зелёный* значительное количество составляют глаголы, в гнезде прилагательного *красный* — существительные, а в целом преобладают по количеству в составе этих гнёзд сложные слова, относящиеся к именам прилагательным.

Результаты исследования отражает таблица № 4, которая позволяет сравнить состав производных по частеречной принадлежности не только внутри конкретного гнезда, но и в сопоставлении с другими гнёздами.

и тому же лексико-семантическому полю. В итоге, набор производных по их частеречной принадлежности может быть разным, но имеет сходную модель образования слов той или иной части речи.

Таким образом, словообразовательные модели, выбор словообразовательных формантов зависят от принадлежности слова лексико-семантическому разряду. Это может быть лексико-семантическая группа или подгруппа внутри неё.

Литература:

1. Ахманова О.С. Словарь лингвистических терминов. М.: Советская энциклопедия, 1966. — 608 с.
2. Веселкова Т.В. К проблеме разграничения типов производных лексем по степени идиоматичности их лексических значений // Вестник Иркутского государственного лингвистического университета. 2014. №1(26). С.132-137.
3. Лингвистический энциклопедический словарь. — М.: Советская энциклопедия, 1990. — 682 с.
4. Розенталь Д.Э., Теленкова М.А. Словарь-справочник лингвистических терминов: пособие для учителей. Изд. 3-е изд., испр. и доп. М.: Просвещение, 1985. — 399 с.
5. Шишов И.А. Теоретические проблемы гнездования. М.: Прометей, 1999. — 236 с.
6. Шишов И.А. Толковый словообразовательный словарь русского языка. М.: АСТ, 2004. — 1024 с.

Различие концептов ЧЕЛОВЕК ТЕЛО ДУША ДУХ в китайской и русской языковой картине мира

Линь Цзиньфэн, аспирант
Санкт-петербургский государственный университет

Исследования в сфере лингвистики уже давно показывают, что язык и культура являются сложными и многогранными явлениями. Отношения между ними характеризуются взаимосвязанностью и взаимообусловленностью. С одной стороны, в языке отражаются различные культурные явления, с другой стороны, культура влияет на формирование и эволюцию языка. Уровень развития материальной и духовной культуры общества определяет факт существования и развития языка. Этой проблематике посвящено много научных тру-

дов ученых, в частности, крупнейших немецких языковедов, мыслителей В. фон Гумбольдта, Г. Штейнтеля, представителей американской школы Э. Сепира и Б. Уорфа, русских лингвистов А. А. Потебни, Д. С. Лихачева, Ю. М. Лотмана и др.. Все эти положения, несомненно, составляют теоретическую базу порождения новой лингвистической дисциплины - лингвокультурологии.

Ключевые слова: концепт, душа, соборность, лингвокультурология.

По словам В. В. Воробьева, «лингвокультурология - комплексная научная дисциплина синтезирующего типа, изучающая взаимосвязь и взаимодействие культуры и языка в его функционировании и отражающая этот процесс как целостную структуру единиц в единстве их языкового и внеязыкового (культурного) содержания» (Воробьев 1997: 36-37).

С конца XX века в рамках лингвистических исследований на смену старой системно-структурной парадигме приходит парадигма антропоцентрическая. Новая научная парадигма ставит в центр внимания «человеческие факторы» - это переключение интересов исследователя с объектов познания на субъект, т.е. анализируется человек в языке и язык в человеке, поскольку, по словам И. А. Бодуэна де Куртенэ, «язык существует только в индивидуальных мозгах, только в душах, только в психике индивидов или особей, составляющих данное языковое общество» (Бодуэн де Куртенэ 1963: 27).

Понятие о душе считается одним из важнейших понятий человеческой культуры. Более того душа, по мнению многих ученых, одно из ключевых слов ментальности. Она, как и другие важнейшие культурные концепты культуры, помогает нам понять сущность народа, раскрыть новую языковую картину мира. Многие верят о существовании души. Тем более большинство считают, что добрая душа всегда побеждает зло, хотя в современном мире нелегко выжить добродушному человеку. Душа невидна, но ее облик проявляется в наших поступках, словах и действиях.

Вместе с тем на основе указанных отношений между языком и культурой. В рамках лингвокультурологии, в центре лингвистических исследований оказалось понятие «языковая картина мира», которое стало модным в последние годы. Языковая картина мира (ЯКМ) - это исторически сложившаяся в обыденном сознании данного языкового коллектива и отраженная в языке совокупность представлений о мире, определенный способ концептуализации действительности. В языковой картине мира содержится большая информация о системе ценностей народа, об особенностях видения и представления отдельного человека и общества. Чтобы реконструировать языковую картину мира эффективно, нужно, нам кажется, проанализировать национально-культурные концепты. Одним из ведущих направлений исследований в современной лингвистике является исследование концептов. Обращение к концептам дает возможность рассматривать с новых позиций закономерности происхождения языка, сознания и культуры. В лингвокультурологии концепт обобщает в целом отношения между языком, сознанием и культурой. Концепт - это как бы сгусток культуры в сознании человека; то, в виде чего культура входит в ментальный мир человека.

В русской языковой картине мира как части русской культуры душа представляет собой основные составляющие человека. Такая невещественная сущность, как душа, является духовно-нравственными ценностями как для отдельной личности, так и для всего социума. Особый концепт русской культуры - РУССКАЯ ДУША - связан

с русской ментальностью как общей духовной настроенностью, относительно целостной совокупностью мыслей, верований, навыков духа, слагающей картину мира и скрепляющей единство традиции каких-либо культуры или сообщества. Ментальность характеризует специфические уровни индивидуального и коллективного сознания, в этом смысле она представляет собой особый уровень мышления. Таким образом, ментальность - то общее, что рождается из природных данных и социально обусловленных компонентов и раскрывает повседневное представление человека о жизненном мире. Русская душа - это символ русского характера, русского народа, отражает уникальный менталитет русской нации. Душа занимает очень важное место в русской национальной культуре. Соборность как традиционный образ мышления и жизни России, является единством русского мышления и религиозной философии, соборность также является основной характеристикой духа России. В принципе соборность воплощает общий характер русского мышления к целостности и целосности. Для русских, соборность является духовной силой, с помощью которой человек познает мир и делает практическую деятельность, соборность духа собирает все познавательные, эстетические, моральные и религиозные силы, только под влиянием духа соборности человек познает мир, и достигает истины.

Китайское представление о человеке, фиксирующее в нем единство телесного и духовного, полноправным представителем которого избрано тело - целостный живущий и мыслящий организм, являющийся ценностью как для отдельной личности, так и для всего общества. Концепты ЧЕЛОВЕК, ТЕЛО, ДУША, ДУХ в русской и китайской языковых картинах мира отражают характер представления о человеке каждой рассматриваемой национальности. В центре внимания китайских мыслителей всегда стоял человек и всё остальное в мире осмысливалось в обязательном соотношении с теми или иными сторонами человеческого бытия. СЕРДЦЕ (心) в лексике китайской философии означает как орган всякой психической деятельности, так и саму эту деятельность, включая мысль, чувство, волю. Сердце мыслит мир в целом как единое всеобъемлющее ТЕЛО (唯一包罗万象的整体), в внешние органы чувств воспринимают лишь отдельные МЕЛКИЕ ТЕЛА (独立细小的个体). Органическая включенность сердца в человеческое ТЕЛО (人的身体), которое, в свою очередь, пребывает внутри мира, становится моделью для характеристики человеческого сознания (人的意识). В нормальном состоянии последнее должно реагировать на все изменения в мире, так как он - БОЛЬШОЕ ТЕЛО для человеческого СЕРДЦА. В китайской картине мира как в восточном сознании в целом субъективное и объективное не разделены или это разделение представлено не в традиционных для европейской культуры формах. Концепт ДУША (心灵) в китайской культуре - не столько духовная субстанция (心灵实体), противопоставленная телесности человека, сколько вместе с субъектом часть мира ЧЕЛОВЕКА, его бытия. Идея субстанциального и морально-психологического единства субъекта и объекта, образую-

щих целостный организм, была популярна в китайской философии.

Сопоставляя китайскую языковую картину мира с русской языковой картиной мира, можно констатировать, что концепт ДУША существуют как в русской, так и в китайской языковой картине мира. При этом в китайской языковой картине мира диада «небесное-человеческое» и триада «Небо-Земля-Человек» суть основополагающие

онтолого-космологические структуры традиционного китайского мировоззрения, которые отражают представления о человеке как важнейшей интегральной части единотелесного универсума. В русской же языковой картине мира ДУША и ДУХ являются неизбежно присутствующими компонентами ЧЕЛОВЕКА, а ДУША выступает как индивидуальное начало нашей жизни, ДУША господствует ТЕЛОМ.

Литература:

1. Бодуэн де Куртенэ И. А. Язык и языки // Бодуэн де Куртенэ И. А. Избранные труды по общему языкознанию в 2-х т. [М]: Фолио. 1963
2. Бенвенист Э.М. Общая лингвистика [М]: Просвещение. 1974
3. Воробьев В.В. Лингвокультурология [М]: РУДН. 1997
4. Герц Г. Три картины мира. «Новые идеи в философии». № 11, СПб.. 1914
5. Кобзев А.И. Личность, природа и судьба человека в конфуцианстве // Личность в традиционном Китае. М.: Наука. 1992
6. Кобзев А.И. Проблема природы человека в конфуцианстве (от Конфуция до Ван Янмина) // Проблема человека в традиционных китайских учениях. М.: Наука. 1983
7. Кобзев А.И. О понимании личности в китайской и европейской культурах (проблема организмических моделей) // Народы Азии и Африки. М.: Наука. 1979, № 5
8. Маслова В.А. Лингвокультурология [М]: Академия. 2001
9. Степанов Ю.С. Константы: Словарь русской культуры. Опыт исследования. - М.: Школа «Языки русской культуры». 1997
10. Толстой Н.И. Язык и народная культура: Очерки по славянской мифологии и этнолингвистике. М.: Издательство «Индрик». 1995

Специфика авторской стратегии Бориса Акунина: жанровый аспект

Осьмухина Ольга Юрьевна, доктор филологических наук, профессор
Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева (с. Саранск)

Аннотация. Статья посвящена изучению особенностей авторской стратегии писателя-постмодерниста. Выявляется специфика жанровой стратегии Акунина, который, переосмысливая традиции предшественников, создает постмодернистский детектив.

Ключевые слова: жанровая стратегия, детектив, традиция, Борис Акунин.

Детективная проза Бориса Акунина, занимает в современном литературном процессе совершенно особое место. Она, по справедливому замечанию М. А. Черняк, «предельно точно определяет магистральное направление, связанное со стремлением литературы преодолеть фабульную беспомощность. Романы Б. Акунина (и «фандоринского цикла», и проекта «Жанры») проецируются на цитатно-стилизационную эпоху рубежа веков, для которой свойственно изменение функции эстетического приема при частом перемещении произведений из одного родовидового регистра в другой, многочисленные жанровые трансформации, формирование нового дискурса» [9, с.69].

В случае с Акуниным, во-первых, можно говорить о построении профессиональным переводчиком, японистом, литературоведом при помощи авторской маски нового образа русского писателя — превращении *творца* в *сочинителя*, в связи с ориентацией на коммерческий успех, свойственной ему профессионализацией, наличием игровых и пародийных черт в авторской личности (псевдонимы, игра с жанрами, создание иронического имиджа в циклах «Приключения Эраста Фандорина», «Приключения сестры Пелагии» и «Приключения магистра»). Акунин-беллетрист тщательно выстраивает собственную писательскую биографию, конструируя свою жизнь как траекторию успеха, в связи с чем нельзя не согласиться с замечанием Б. Туха, размышляющим о соотношении лица (Чхартишвили) и маски (Акунин): «В классической японской

эстетике <...> очень важное место занимает понятие *пустоты*. Чхартишвили обнаружил эту пустоту (беллетристика, качественная pulp fiction, отсутствующий в русской литературе жанр), создал маску из пустоты Акунина, и тот начал заполнять пустоту. Причем даже не заполнять чем попало, а структурировать» [7, с.17].

Во-вторых, в рамках собственной авторской стратегии писатель синтезирует элементы массовой литературы (клишированность, формульность, ориентация на широкую аудиторию и т.д.) с постмодернистскими приемами (интертекстуальность, ирония, пародийность, игровые контаминации с жанровыми схемами), создавая, условно говоря, *постмодернистские детективы*, в которых реализуется принцип «двойного кодирования». Акунин — автор детективных романов — являет собой, по замечанию М. Амусина, «феномен», чью прозу можно рассматривать не просто в ряду мастеров детективного жанра, но и в «гораздо более серьезном контексте», благодаря «воссозданию языковых реалий изображаемой эпохи» [3, с.198], «повышенной семиотической нагрузке» его текстов [3, с.199]. Но самое главное, по мысли исследователя, то, что Акунин «развивает в своих детективных романах некую общественно-историческую концепцию, очевидно, востребованную публикой» [3, с.199]. Действительно, практически во всех романах прозаика — от фандоринского цикла до романов о Пелагии и Николае Фандорине — присутствуют размышления об исторических судьбах России и Европы,

консерватизме и либерализме, будущности российского общества. Так, расследования Фандорина носят не бытовой или сугубо криминальный характер, они касаются преступлений, которые могут так или иначе повлиять на ход исторического развития России: герой пытается предотвратить деятельность оккультистов в «Любовнице смерти», революционеров в «Статском советнике» и «Черном городе», шпионов в «Турецком гамбите», заговор по захвату власти в «Азазеле» и т.д. При этом исторический контекст прозаик использует «для того, чтобы ставить диагноз современному российскому обществу» [9, с.193]. Жанровая модель детективных романов Бориса Акунина в основе своей синтезирует, в первую очередь, элементы исторического и детективного романов, о чем свидетельствует точность в описании исторических реалий рубежной эпохи, соблюдение биографических данных исторических личностей и т.д. При этом у персонажей, наделенных биографическими «приметами» реальных исторических личностей, частично или полностью изменены имена и фамилии, что указывает на стремление Акунина создать сугубо *литературный текст*, но не трактовать исторические события по-своему (по классификации Д. Володина, романы Бориса Акунина относятся к «популярной истории» [4]). И здесь, на наш взгляд, необходимо прояснить понимание жанра в случае с литературой новейшего времени в целом и творчеством Бориса Акунина, в частности.

Оговоримся, что в традиционном искусстве жанр понимается через напряженное взаимодействие различных сюжетных, персонажных, стилистических и прочих элементов, которое каждый раз приводит к реинтерпретации, своеобразно смещает жанр, открывает перед ним определенные перспективы. В свою очередь массовое искусство часто занято «паразитированием» на готовых, исторически состоявшихся структурах, и говорить о его жанрах в том же ключе принципиально невозможно. Жанры коллажны, взаимопроницаемы, нецелостны. Они механически включают в себя элементы из разных систем, которые подчас расположены кумулятивно по отношению друг к другу. Постклассическое понимание жанра позволяет рассмотреть жанр, говоря словами А. Компаньона, как своего рода «литературный код, комплекс норм и правил игры», который «сообщает читателю, каким образом следует подходить к данному тексту, и тем самым обеспечивает понимание этого текста» [2, с.186]. Добавим, что возможность использования жанра как «модели чтения» представляется писателям-постмодернистам и, в частности, Борису Акунину, достаточно продуктивным средством, позволяющим активизировать читателя в процессе интерпретации и тем самым максимально расширить потенциальную аудиторию. В немалой степени этому способствует использование центрального принципа постмодернистской эстетики — принципа «двойного кодирования», предполагающего адресацию одновременно нескольким группам читателей с различным уровнем компетентности и позволяющего успешно осуществлять коммуникацию с новым типом читателя — открытым, восприимчивым к новым идеям и моделям чтения, в определенной степени «всеядным» — готовым наслаждаться как продуктами «высокой» литературы, так и заведомо «низкими» поделками. Исследование жанровой специфики постмодернистской литературы позволяет убедиться, что для ее создателей жанр становится в первую очередь моделью рецепции, кодом восприятия. Важнейшим законом эволюции жанра выступает трансформация конвенций различных жанровых моделей и

игра с характерными для них горизонтами ожиданий.

Кроме того, на наш взгляд, на фоне появления огромного количества не всегда качественных детективных романов на рубеже 1990-х — 2000-х гг., для Акунина — филолога, хорошо знающего каноны построения детективного романа, принципиально было реабилитировать детективный жанр, соединив русскую и западную традиции, раздвинуть жанровые границы, придать ему новое звучание. На это, кстати, указал и сам Борис Акунин, поясняющий, что то, чем он занимается, «следовало бы назвать попыткой Реабилитации Сюжета, который в XX веке был совершенно подавлен формой и рефлексией» [1].

Подчеркнем, что Акунин, создавая собственные детективные циклы, а также «проекты» («Жанры», «Авторы» и т.д.), учитывает и отечественный, и европейский опыт. В его детективных циклах, прежде всего, это касается образа главного героя — сыщика-расследователя, который, согласно детективному канону, эгоцентричен и индивидуалистичен. «С одной стороны, все сыщики, по определению, наделены некими общими качествами: остротой и парадоксальностью ума, смелостью, готовностью вступить в борьбу со злом. <...> При этом гениальные детективы выделены из среды обычных людей более или менее броскими привычками, порой переходящими в чудачества <...>» [5, с.109]. Подобно Шерлоку Холмсу, употребляющему кокаин и играющему на скрипке, Эрклию Пуаро, заикленному на состоянии своих усов, чистоте ботинок и выращивании кабачков, или постоянно вяжущей мисс Марпл, Эраст Петрович Фандорин у Акунина владеет восточными боевыми искусствами, перебирает нефритовые четки, рисует иероглифы и принимает ванну со льдом. Если у главных героев западных детективов нередко есть помощники, оттеняющие исключительность их интеллектуальных способностей и возможностей (доктор Ватсон у Шерлока Холмса, Арчи Гудвин у Ниро Вульфа и др.), то в «фандоринском цикле» у Эраста Петровича Фандорина есть неизменный спутник и помощник Маса, чья роль, по сравнению с западными текстами, иронически Акуниными переосмыслена: Маса — всего лишь слуга, а не партнер, он испытывает восхищение перед хозяином и помогает ему, лишь когда тот позволяет.

Равно как и герои отечественных детективных романов, к примеру, майор Пронин у Л. Овалова, или Штирлиц у Ю. Семенова, или Лев Гуров у Н. Леонова, попадающие в, казалось бы, безвыходные ситуации, и Эраст Фандорин, и его внук Николас, и Пелагия всегда находят выход, оставаясь живыми и невредимыми. Как и неизменно харизматичные и внешне красивые персонажи отечественных милицейских романов, главные герои Акунина (и Эраст Петрович, и Николас Фандорин, и Пелагия) весьма привлекательны внешне: заикание Эраста Фандорина совершенно незаметно на фоне его физической красоты; «разоблачаясь» из монахини Пелагии в светскую даму Полину Лисицыну, героиня другого акунинского цикла демонстрирует женское обаяние и эффектную внешность. Равно как и герои отечественных детективов, Эраст Фандорин — подлинный патриот, который нередко (как полковник госбезопасности Виталий Славин у Ю. Семенова) противостоял иностранным агентам. Как, не без иронии, но вполне справедливо отмечает Е. Щеглова, Эраст Петрович Фандорин — «эдакая смесь Шерлока Холмса с доктором Ватсоном (ум плюс детское простодушие), а заодно и со Штирлицем, и с Иоганном Вайсом, и с другими советскими душками-разведчиками, любимчиками хомо советикус.

Огромный, истинно аналитический ум, холодные руки, ясная голова, горячее и очень любящее матушку Россию, богоданного ей царя и народ русский сердце, — все как положено» [10, 226-227]. Но если персонажи советских детективных романов стояли на страже соблюдения «социалистической законности» (к примеру, следователь Тихонов у бр. Вайнеров или полковник Владислав Костенко у Ю. Семенова), то деятельность героев Акунина направлена на восстановление справедливости в ее высшем смысле (и Фандорин, и Пелагия отказываются стать «винтиками» государственной машины). Различие между героями советских детективных романов и Фандориным, на наш взгляд, в том, что в произведениях Ю. Семёнова и бр. Вайнеров нет противопоставления справедливости в социальном смысле и в общечеловеческом, поэтому герои и не ставятся перед выбором: какую справедливость им защищать. В романах же Бориса Акунина такое противопоставление актуализировано, соответственно есть и выбор.

В рамках собственной жанровой стратегии писатель, с одной стороны, со всей очевидностью ориентируется на каноны массовой словесности, эксплуатирующей популярные типы героев (Чемпион, Защитник, Герой-любовник и т.д.), изображая, например, Эраста Петровича Фандорина Образцом Честности, Победителем в любой жизненной ситуации, Героем-любовником (в каждом романе «фандоринского цикла» у него завязывается новый роман). С другой стороны, Акунин-постмодернист, утрируя «идеальность» своего героя, создает того же Фандорина отнюдь не по законам жизни, но по законам литературного текста. На это указывают и соответствующие штампам читательского ожидания «свойства» персонажа, и аллюзии к художественным произведениям (подтверждением чему становятся очевидная печоринская внешность Фандорина, или же отсылающая к «Бедной Лизе» Н. М. Карамзина любовная интрига в «Азазеле», или увлечение героя субмаринами с последующим путешествием по океанским широтам в «Планете Вода» оказывается аллюзией к Капитану Немо и т.д.).

В целом, отметим, что детектив обладает, на наш взгляд, особым культурным статусом. С одной стороны, он занимает значимое положение в литературе новейшего времени, будучи жанром, активно развивающимся, представленным в качестве множества разновидностей, вызывающими интерес со стороны самой многообразной читательской аудитории. С другой стороны, долгое время детектив воспринимался как своего рода жанр «маргинальный», оставаясь для литературоведения «персоной нон грата», и его системное научное осмысление в России началось фактически два десятилетия назад. Выдвижение этого жанра на авансцену современного литературоведения — результат общих для мировой литературы второй половины XX в. процессов (в том числе, стирания границ между элитарным и массовым), повлекших расширение предметной сферы литературной теории, привлечение методов смежных наук и создание междисциплинарных исследований. Детектив оказался наиболее востребован в художественной практике постмодернизма. Его двойственный культурный статус, интерес к нему как широкого круга читателей, так и исследователей, а также особенности структуры, позволяющие выстраивать диалог с читательской аудиторией, становятся факторами, привлекающими писателей-постмодернистов к жанровому эксперименту с детективом. Однако этот процесс характерен в большей степени для англо-американской словесности.

Примеров тому множество: проза Т. Пинчона, Д. Лоджа, П. Остера. В отечественной же литературе Акунин на фоне огромного массива детективных «проектов» остается все-таки фигурой по-своему уникальной: он гораздо более изобретателен и разнообразен, нежели его коллеги по литературному цеху (как, например, тот же Л. Юзефович, который синтезирует детектив и исторический роман). Акунин отчетливо осознает наличие в жанре неких высказанных или подразумеваемых договоренностей, существующих в сознании писателей и читателей, и успешно синтезирует весь спектр жанровых разновидностей — от готики и любовного романа до pulp fiction, исторического романа и т.д. Осуществляя в пределах своих романов жанровый эксперимент, используя коды детективного, исторического, готического типов развлекательного романа [6, с.253-257], Акунин заставляет «работать» скрытый потенциал массовой литературы как источника энергии романного повествования, обновления его жанровой структуры. Именно соединив русскую и западную традиции, Акунину удалось раздвинуть жанровые границы посредством синтеза, в первых, элементов «классического» детектива с элементами исторического, шпионского, любовного и др. романов, а во-вторых, особенностей массовой литературы (клишированность, формульность, ориентация на широкую аудиторию и т.д.) с постмодернистскими приемами (интертекстуальность, ирония, пародийность, игровые контаминации с жанровыми схемами), создав, условно говоря, *постмодернистские детективы*.

И наконец, отметим, что своеобразие современной отечественной литературы состоит в том, что она всегда адаптируется к постоянно изменяющимся условиям функционирования, к социальным трансформациям и технологическим новациям. При создании писательского статуса все более важную роль начинает играть не только художественная природа текстов, но и особенности писательского поведения их автора, сознательный выбор им определенных имиджевых практик. Современные литературные проекты предельно точно иллюстрируют процесс изменения статуса читателя и писателя в обществе. Лидером подобных экспериментов как раз и является Борис Акунин, который еще в 2000 г. заявлял, что стремится «создать некую новую модель функционирования автора, когда в центре находятся не издатель или литературный агент, а писатель, и уже вокруг него — издательства, экранизации, театры, интернет и прочее. Я сам хочу быть дирижером этого оркестра, потому что это моя музыка». И в этом отношении вполне можно утверждать, что жанровые эксперименты Бориса Акунина нацелены на расширение читательской компетенции и являются своеобразными культуртрегерскими проектами. Акунин как культуртрегер — создатель литературного пространства; писатель, имеющий свою стратегию (у Акунина это интеллектуальная игра, квест, мистификации, «фильма»), свою культуротворческую тактику. Современные исследователи описывают целую парадигму личной осведомленности культуртрегера типографской деятельностью, редакторским делом, управленческой компетентностью на уровне руководителя проекта, эстетическим вкусом, способностью воспроизведения художественных текстов. И в этом смысле проект «Акунин» с его вполне осознанной жанровой стратегией для Георгия Чхартишвили — проект культуртрегерский, как нам представляется, нацеленный в том числе и на расширение читательской компетенции.

Литература:

1. Акунин Б. Фандорин появится еще в четырех книгах // Комсомольская правда. 2006. 18 мая.
2. Компаньон А. Демон теории: Литература и здравый смысл / Пер. С. Зенкина. М., 2001. — 324 с.
3. Амусин М. Чем сердце успокоится. Заметки о серьезной и массовой литературе в России на рубеже веков // Вопросы литературы. 2009. № 3. С. 5–45.
4. Володихин Д., Елисеева О., Олейников Д. Два слова о монстрах [Электронный ресурс] // История России в мелкий горошек. М.: Мануфактура: Единство, 1998. URL: http://www.adfontes.veles.lv/stirup_seen/rus_peas/preface.htm
5. Купина Н. А., Литовская М. А., Николина Н. А. Массовая литература сегодня. 2-е изд. М.: Флинта: Наука, 2010. — 424 с.
6. Осьмухина О. Ю., Казачкова А. В. Готическое измерение отечественного детектива начала 2000-х гг. (на материале романов М. Юденич) // Вестник ННГУ. 2014. №2 (2). — С. 253-257.
7. Тух Б. Первая десятка современной русской литературы. М. : Оникс XXI век, 2002. — 382 с.
8. Черняк М. А. Массовая литература XX века. М. : Флинта, Наука. 2007. — 430 с.
9. Черняк М. А. Отечественная проза XXI века: предварительные итоги первого десятилетия. СПб.; М.: САГА: ФОРУМ, 2009. — 176 с.
10. Щеглова Е. Зеркало литературной контрреволюции. Борис Акунин // Русская литература на рубеже XX — XXI веков / Сост. Е. Погорелая, И. Шайтанов. М.: Журнал «Вопросы литературы», 2011. — С. 222–236.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Некоторые особенности ценностно-смысловой сферы подростков, занимающихся спортом

Остапенко Дарья Константиновна, аспирант
Московский государственный областной университет

В статье Джоан Маклин и Шэннон Хэмм отмечено, что хотя в современной психологии исследование ценностей и их роли в поведении ведётся уже более 50 лет, работ, посвящённых изучению ценностно-смысловой сферы спортсменов достаточно мало [4]. Ли в своей работе 2000г отмечает повышения интереса к этой проблеме особенно в отношении детского спорта [3].

Подростковый возраст — один из самых проблемных периодов человеческой жизни. Человек переходит от детства к юности, с организмом и психикой происходят серьёзные изменения, характеризующиеся сложностью протекания для подростка и для окружающих его людей. Ведущей деятельностью в этот период становится интимно-личностное общение со сверстниками. В этом возрасте начинает активно определяться система личностных смыслов человека, его основных ценностей.

Мнение сверстников обычно важно в вопросах дружеских отношений со сверстниками, связанных с развлечениями, молодежной модой, современной музыкой и т.п. Но, по мнению А.Айхорна, «ценностные ориентации подростка, понимание им социальных проблем, нравственные оценки событий и поступков зависят в первую очередь от позиции родителей» [1, с. 146].

Л.Т. Потанина отмечает, что «формирование личностных смыслов зависит от роли значимого Другого, транслирующего ценности, важное значение в этом процессе занимает образец. В начале своего развития подражание образу (родители, учителя) происходит не всегда осознанно» [2, с. 87].

В то же время для подростков характерно стремление к эмансипации от близких взрослых. Таким образом, отношения с окружающими — наиболее важная сторона жизни подростков.

Целью исследования было описать особенности ценностно-смысловой сферы подростков, занимающихся спортом.

Мы предположили, что подростки, занимающиеся спортом, имеют особенности социального взаимодействия, обусловленные спецификой спортивной деятельности.

Испытуемые составили четыре группы: 1 - подростки, не занимающиеся спортом - 47 человек; 2 - подростки, занимающиеся спортом, но не имеющих спортивных достижений - 51 человек; 3 - подростки, занимающиеся спортом и имеющие юношеский разряд - 49 человек; 4 - подростки, занимающиеся спортом и имеющие взрослый разряд 53 человека.

Выявлено, что степень реализации ценностной ориентации высокого социального статуса и управления людьми статистически достоверно выше для подростков, занимающихся спортом и имеющих юношеский разряд, чем для подростков, занимающихся спортом, но не имеющих достижений ($p < 0,004$) и для подростков, занимающихся спортом, но не имеющих достижений ($p < 0,007$). Это можно объяснить следующим:

спортсмены, имеющие юношеские разряды, возможно, имеют более конкретные желания и образ будущего, связанный со спортивными достижениями, активно стремятся к достижению цели, стремятся использовать свои достижения для повышения статуса в обществе по сравнению с их не занимающимися спортом и не имеющими спортивных достижений ровесниками.

Выявлено, что степень реализации ценностной ориентации признание и уважение людей, влияние на окружающих статистически достоверно выше для подростков, занимающихся спортом, но не имеющих спортивных достижений по сравнению с подростками, не занимающимися спортом ($p < 0,018$). Это можно объяснить тем, что подростки начинают заниматься спортом, так как им известно, что люди занимающиеся спортом пользуются уважением окружающих, в том числе из-за своего внешнего вида, волевых качеств и т.д.

Возможность реализации ценностной ориентации социальной активности для достижения положительных изменений в обществе статистически достоверно выше для подростков, занимающихся спортом и имеющих юношеский разряд, чем для подростков, занимающихся спортом и имеющих взрослый разряд ($p < 0,05$). Это можно объяснить тем, что подростки, имеющие взрослый разряд мотивированы именно на высокие спортивные результаты, а другим видам активности они предадут гораздо меньшее значение. Подростки же, добившиеся некоторых успехов в спортивной деятельности, проявляют интерес и к другим сферам социальной активности, возможно рассчитывая на повторение успехов.

Возможность реализации ценностной ориентации общение статистически достоверно выше для подростков, занимающихся спортом, но не имеющих спортивных достижений по сравнению с подростками, спортом не занимающимися ($p < 0,002$), с подростками, имеющими юношеский разряд ($p < 0,002$), и с подростками, имеющими взрослый разряд ($p < 0,000$).

Выявлено, что значимость ценности социальные контакты статистически достоверно выше для подростков, занимающихся спортом, но не имеющих достижений по сравнению с подростками, не занимающимися спортом ($p < 0,004$) и подростками, имеющими взрослый разряд ($p < 0,038$). Эту и предыдущую закономерность можно объяснить тем, что подростки, начинающие заниматься спортом вначале сильно расширяют свой круг знакомств, но чем серьёзнее они начинают заниматься спортом, тем меньше времени остаётся на общение с другими.

Таким образом, возможность реализации ценностных ориентаций высокий социального статуса и управления людьми; признание и уважение людей, влияние на окружающих; значимость ценности социальные контакты выше у подростков, занимающихся спортом, по сравнению с подростками, спортом не занимающимися.

Литература:

1. Айхорн А. Трудный подросток.-М.: 2001. - 185с.
2. Потанина Л.Т. Развитие ценностно-смысловой сферы личности школьника: условия и механизмы // Вестник Московского Государственного Областного Университета. Серия «Психологические науки». М.: 2011, № 2. — С.85-90.
3. Lee, M.J., Whitehead, J., & Balchin, N. (2000). The measurement of values in youth sport: Development of the Youth Sport Values Questionnaire. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 22, 307-326.
4. MacLean, Joanne; Hamm, Shannon Values and sport participation: comparing participant groups, age, and gender. — *Journal of sport behaviour*, December 2008.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Планирование педагогической деятельности на дополнительных индивидуальных музыкальных занятиях в общеобразовательной школе

Гольдфайн Леонид Аркадьевич, доцент
Московский педагогический государственный университет (г. Москва)

Аннотация. Данную работу мы хотели бы рекомендовать начинающим преподавателям исполнительских дисциплин не только в специальных детских музыкальных учреждениях (ДМШ, ДШИ), но и во вновь создающихся музыкальных классах в общеобразовательных школах.

Мы коснемся двух аспектов, с которыми сразу же столкнутся молодые педагоги:

1. Методика проведения урока и организация самостоятельной работы ученика;

2. Процесс работы над музыкальным произведением.

Ключевые слова: ученик, преподаватель, проведение урока, фортепиано, музыкальное произведение.

В настоящее время появилась тенденция открывать в общеобразовательных школах музыкальные классы, где учащиеся могут научиться играть на различных музыкальных инструментах, в том числе, конечно же, на фортепиано; и очень часто подобные уроки приходится вести школьным преподавателям музыки.

Выпускники музыкальных факультетов педагогических вузов получают достаточно широкую подготовку, что дает им возможность вести не только групповые уроки музыки, но и преподавать игру на музыкальных инструментах, в какой-то мере «дублируя» процесс обучения в исполнительских классах детских музыкальных школ.

Игра на музыкальных инструментах, на наш взгляд, помогает детям не только постигать музыкальную культуру, но и развивает художественный вкус.

«Деятельность учителя музыки имеет ярко выраженное социальное предназначение. Оно заключается в формировании личности учащегося посредством приобщения его к общечеловеческим ценностям, которые содержатся в подлинно художественных образцах музыкальной культуры, в раскрытии творческих сил ребенка путем вовлечения его в посильную для него музыкальную деятельность, что в конечном итоге становится залогом постоянного развития музыкальной культуры общества в ее лучших традициях». [1, с.180]

Теперь перейдем к некоторым советам по методике проведения урока и организации самостоятельной работы ученика.

Общеизвестно, что *урок* — это одно из звеньев в непрерывной цепи сложного и длительного учебного процесса и поэтому мы, преподаватели, должны постоянно помнить, что в связи с индивидуальным характером обучения необходим тесный творческий контакт педагога с учеником, всестороннее изучение каждого ребенка, учет его рабочего состояния и т. д.

Урок, как известно, должен тщательно планироваться, но при этом допустимы некоторые отступления от намеченных планов, желательны моменты импровизации, но все это возможно лишь в разумных пределах.

Здесь уместно напомнить о важнейших моментах урока:

- проверка работы, проделанной дома;
- объяснения нового задания;
- работа над трудностями;

- показ педагогом отдельного произведения или игра в ансамбле.

Типы урока могут быть различными. Например, тематический урок, на котором педагог выявляет на разнообразном материале одну и ту же важнейшую в данный момент задачу и на нее направляет все силы.

Могут быть уроки совмещения нескольких разных задач.

Известный российский педагог Н. Перельман пишет о типах уроков так: «В моих занятиях с учениками бывают уроки «педальные», «гармонические», «полифонические», «текстологические», «аппликатурные» и т.д. На каждом из таких уроков одна какая-либо тема оказывается ведущей.

Обращая внимание как будто только на педаль, неизбежно ставишь ученика перед необходимостью заметить в пьесе все гармонические происшествия, разобраться в полифонических хитросплетениях, в развитии мелодической линии, т.е. напоминаешь ему о том, что нужно слушать, слышать и понять... Подобные «моноуроки» вызваны желанием создать у ученика видимость одной задачи для разрешения многих, дать ему в руки один ключ вместо пугающей связки ключей» [4, с.4-5].

План урока также может быть разнообразным: вначале прослушивание, затем все остальное или наоборот.

Очень важно уметь терпеливо слушать ученика. Мы, педагоги, обычно фиксируем внимание на ошибках и неудачах. Между тем необходимо видеть и достижения, хотя бы самые скромные и в первую очередь говорить о них, ибо похвала всегда является сильнейшим стимулом для дальнейшей работы.

Иногда весь урок можно посвятить одному произведению, в другой раз следует прослушать всю программу, разученную учеником.

Полезно поощрять самостоятельность, активность ученика, его инициативу.

Неопытные педагоги часто расплывают силы и внимание ученика на многочисленные второстепенные задания. Это очень опасно, т.к. перегрузка урока наставлениями и указаниями ведет к разбросанности и ухудшению результатов.

С каждым учеником надо проводить разнообразные уроки.

Необходимое условие плодотворности урока — это увлеченность музыкой и процессом преподавания. *Завер-*

шение урока — это осознание и учителем и учеником его результатов. *Высшая форма проведения урока* — это совместная творческая работа педагога и ученика.

Интересная форма работы — объединение нескольких учеников для проведения коллективных занятий, чтобы ученики взаимно прослушивали друг друга, обсуждали исполнение и т.д.

А сейчас хотелось бы немножко углубиться в вышесказанное для того, чтобы понять как происходит *процесс работы над музыкальным произведением*.

Работа над музыкальным произведением — это «вживание» в мир музыкально — эмоциональных образов, постепенное формирование конкретного исполнительского замысла.

В ДМШ (ДШИ), особенно в I — IV классах в репертуаре часто присутствует программная музыка, т.к. ученики легко воспринимают все названия и любят играть такие произведения. В старших же классах, т.е. в V — VII, стараются давать непрограммную музыку. Это же полностью относится и к обучению в музыкальных классах общеобразовательных школ.

При работе над программной музыкой нужно использовать различные образные и эмоциональные ремарки, особенно авторские, а также собственные ассоциации и конкретные образы, возникающие у самих учеников.

Начало работы следует считать с момента первого знакомства, первого прослушивания произведения. Желательно педагогу самому исполнить или дать произведение для самостоятельного ознакомления.

Далее следует разбор музыкального текста, но перед этим очень рекомендуется рассказать ученику о композиторе, об основных моментах его творчества, о месте данного произведения в его жизненном и творческом пути. Можно поиграть некоторые фрагменты его других произведений.

Итак, разбор музыкального опуса — это тщательное прочтение и осмысливание всех нотных обозначений. Поэтому педагогу рекомендуется заранее отредактировать текст, проставить аппликатуру, уточнить редакцию... Сложность процесса разбора заключается в том, что ученику необходимо распределять внимание на множество объектов (знаки, ритм, артикуляция, педаль, палыцы и т.д.) На этом этапе важно тщательное проигрывание в замедленном темпе без запинок и поправок. Если при чтении с листа, а этим, безусловно, тоже надо заниматься, разрешаются отдельные ошибки и задача заключается в том, чтобы охватить произведение целиком, без остановок, то разбор подразумевает безошибочное исполнение текста.

Литература:

1. Абдуллин Э.Б. Теория музыкального образования / Абдуллин Э.Б., Николаева Е.В. — Москва: ACADEMIA, 2004. — 336 с.
2. Вопросы фортепианной педагогики : сб. статей / ред. В. Натансон. Вып. 2. М., 1967. — 290 с.
3. Нейгауз Г. Об искусстве фортепианной игры: Записки педагога / Г.Г. Нейгауз. — 3-е изд. — М.: Музыка, 1967. — 309 с.
4. Перельман Н.Е. В классе рояля: короткие рассуждения / Н.Е. Перельман — Ленинград: Музыка [Ленинградское отделение], 1970. — 55 с.

На первых же уроках следует выделить мелодическую линию, раскрыть музыкальный образ, уяснить гармонические последования, скрытые голоса, особенно в полифоническом произведении.

Параллельно идет работа над выразительностью, раскрытием содержания, фразировкой, динамикой и т.д. Одновременно происходит процесс запоминания наизусть. Полезно также найти «точки опоры», разделить произведение на более мелкие части и работать по ним.

Конечно, пишет, Г. Нейгауз, разучивание произведения с учеником — работа сложная для педагога. При этом «он должен быть одновременно и историком музыки, и теоретиком, учителем сольфеджио, гармонии, контрапункта и игры на фортепиано» [3, с.194].

А. Гольденвейзер говорит, что эта работа не должна быть очень форсированной. «Не надо стремиться на каждом уроке, на каждой пьесе научить всему на свете. У нас мудрят, дают миллионы указаний и в результате запутывают ученика» [2, с.23].

Правомерны различные истолкования произведения. Важно только, чтобы это было на основе авторского текста, а для этого важно воспитывать у обучаемых умение замечать и осмысливать все обозначения, имеющиеся в нотном тексте.

Работа над произведением может быть в разных аспектах:

1. Произведение подробно изучается и доводится до «совершенного» исполнения в рамках возможности ученика и готовится к публичному показу (экзамен, академический вечер, концерт).
2. Работа над произведением в плане ознакомления с целью выполнить определенные задачи. Это так называемая классная работа, классное задание. Сюда можно приплюсовать чтение с листа.
3. Самостоятельная работа ученика, при которой не следует заниматься догматизмом, но с другой стороны не допускать произвола.

В заключение еще раз о педагоге. Его успех зависит от многого и прежде всего от профессиональной подготовки, от влюбленности в свое дело и в своих учеников, от наличия терпения, от его нравственных качеств и в конечном итоге от любви учеников к своему наставнику.

«Высокая миссия учителя музыки как деятеля музыкальной культуры определяет целевую направленность и содержание его музыкально-педагогической деятельности» [1, с.180].

Обучение языку предмета в рамках курса «речевые практики»

Дутко Наталья Петровна, кандидат психологических наук,
доцент кафедры общего и прикладного языкознания
Институт филологии и иностранных языков
Московского педагогического государственного университета

Аннотация. В статье рассматривается система работы с языком предмета. Приводится система заданий по использованию интеграционных связей с родным языком для формирования языковых знаний и речевых умений. Синтез естественнонаучных и лингвистических знаний и есть естественнонаучная грамотность, которая является элементом языковой культуры личности, способностью к поддержке научной и инновационной деятельности.

Ключевые слова: язык предмета; речевые практики; обучение; интеграция; дифференциация; естественнонаучная грамотность.

Language training subject the course “speech practice”

Dutko Natalya Petrovna, PhD,
Associate Professor of the Department of General and applied linguistics
Philology Institute of foreign languages of the Moscow State Pedagogical University

Abstract. The article considers the system to work with an object language. The drive system of reference on the use of integration ties with the mother tongue for the formation of linguistic knowledge and speech skills. Synthesis of natural sciences and linguistic knowledge is scientific literacy, which is an element of linguistic culture of personality, the ability to support research and innovation.

Keywords: object language; speech practice; training; integration; differentiation; scientific literacy.

В последние годы наметилась тенденция усиления практической направленности в обучении студентов. Современная система высшего образования ориентирована на формирование практических навыков будущей специальности, где особая роль отводится работе с языком предмета: понимание учебно-научного текста; владение специальной лексикой предметной области.

В 2015-2016 учебном году был введен новый курс «Речевые практики», в основе которого лежит практикоориентированный подход, обязательным элементом которого является наработка практического опыта коммуникативной деятельности.

Кафедрой общего и прикладного языкознания разработан модуль «Язык предмета», который апробировался на I курсе всех институтов и факультетов МПГУ по направлению подготовки «Педагогическое образование».

В результате освоения данного модуля, студент должен:

знать основные особенности лексического, синтаксического и стилистического анализа языка предметной области;

уметь осуществлять сопоставление, классификацию, комбинирование языковых единиц (слов, выражений) из языка предметной области; проводить необходимый для достижения предметных результатов лингвистический анализ терминологии, текстов данной предметной области;

владеть основами профессиональной этики и речевой культуры.

Следовательно, обучение языку предмета направлено на формирование универсальных умений, обеспечивающих речевые, языковые и социокультурные компетенции.

Необходимость обучения языку предмета студентов на I курсе обусловлена рядом причин:

1. каждый учебный предмет обладает собственнотелеологической лингвистической составляющей, что

необходимо освоить в контексте будущей профессиональной деятельности;

2. трудности изучения учебных дисциплин студентами зачастую связаны с непониманием учебно-научных текстов, данные умения необходимо сформировать как можно раньше, чтобы исключить проблему «дефицита» понимания в дальнейшем;

3. умение выразить свои мысли в устной речи логично и в соответствии с речевыми нормами в контексте компетентностного подхода;

4. растет интерес молодежи к изучению русских и иностранных слов.

Обучение языку предмета - первый шаг к освоению будущей специальности. Поэтому возникает необходимость введения систематических речевых практик по освоению приемов работы с учебно-научными текстами и специализированной лексикой.¹ Изучение языка предмета при освоении естественнонаучных дисциплин является важнейшей задачей раннего погружения в профессиональную деятельность.

Система работы с языком предмета основывается на принципах: единства интеграции и дифференциации при решении задач естественнонаучного и филологического образования; непрерывности и преемственности.² Специфика работы с языком предмета выражается в реализации следующих методов:

1. Интеграция естественнонаучного содержания предметной области с русским и иностранным языками;

2. Использование социокультурного материала;

¹ Научно-практическая конференция «Языкознание для всех». Школьные исследования: теория и практика. — М.: МИОО, 2007.

² М.М. Котляр. Формирование элементов языковой культуры учащихся в процессе обучения химии.

3. Использование норм русского литературного языка в речевой практике при создании устных и письменных высказываний в процессе обучения;

4. Использование при обучении языку предмета анализ языковых особенностей научного стиля.

Рассмотрим систему работы с языком предмета химии. Химический язык - система условных обозначений и понятий. Трудности его изучения связаны с тем, что для выражения мысли необходимо сделать «перевод» с русского языка на химический язык и обратно. Учитывая данную особенность, целесообразно использовать генетические связи обоих предметов для понимания языка специальности. Например, при разборе термина «КОЛЛОИД» сначала дается задание обратиться к этимологии слова КОЛЛОИД (от греч. kolla — клей (kollodes — клейкий) и eidos — вид). А затем сформулировать определение (коллоид - вещество, не кристаллизующееся и дающее с водой клейкие густые растворы). При разборе термина «КОВАЛЕНТНАЯ» сначала дается задание — сделать словообразовательный разбор (приставка от лат. «ко-» означает «совместное участие», а «валента» в переводе на русский — сила, способность), а затем сформулировать определение (в данном случае имеется в виду способность атомов связываться с другими атомами).

После лингвистической работы с терминами, целесообразно вводить кейс-задачи, при решении которых необходима внутри - и межпредметная интеграция языкового и химического знания.

Например, прочитайте фразу **Реакции экзотермические и эндотермические**. Передайте смысл фразы другими словами. Реакции, в которых энергия выделяется, называются **ЭКЗОТЕРМИЧЕСКИМИ** (от латинского «экзо» — наружу). Реакции, в которых энергия поглощается, называются **ЭНДОТЕРМИЧЕСКИМИ** (от «эндо» — внутрь).

Ответ: Реакции, в которых энергия выделяется и поглощается.

Далее вводятся задания на соблюдение норм русского литературного языка³ в речевой практике при создании устных и письменных высказываний в процессе обучения. Часто студенты путают слова АМОРФНОЕ и АМФОТЕРНОЕ. Можно предложить следующее задание. Прочитайте предложения: *Аморфное вещество — твердое вещество, не имеющее кристаллической структуры. Амфотерность — способность проявлять двойственные свойства.* Сопоставьте значения слова АМОРФНОЕ из предложения с этими словосочетаниями *аморфное мышление, аморфный человек, аморфное состояние, аморфное вещество*.

Одной из языковых проблем, возникающей при изучении предметной области химия является неполное понимание учебно-научных текстов и встречающихся в них терми-

нов (иногда — и слов, выражений из общенаучного языка). Задания на понимание лексического значения слов и выделения из них научного термина способствуют коррекции данных «дефицитов» понимания. Например, объясните значение слова «кислород» в следующих предложениях:

Кислород — химически активный неметалл.

Кислород — простое вещество.

Мне тяжело дышать: не хватает кислорода.

Кислород в природе образуют зеленые растения.

При выполнении такого типа заданий от студента требуется умение отграничить бытовое и научное понимание терминов и понятий.

Ориентировка в смысловых значениях способствует лучшему запоминанию химических терминов и повышает интерес к языку предмета химии.

В работе с языком предмета особое внимание уделяется формулировкам заданий в ЕГЭ. Так в заданиях по химии часто формулировка вопроса выглядит так:⁴ «Взаимодействие 2-метилпропана и брома на свету

-относится к реакциям замещения,

-протекает по радикальному механизму,

-приводит к образованию 1-бром-2-метилпропана».

Такая формулировка слишком сложная и запутанная и дает возможность множественного толкования вопроса. Поэтому студентам предлагается перефразировать данное задание, используя вопросительные предложения: *К какой реакции относится взаимодействие 2-метилпропана и брома на свету? По какому механизму протекает реакция? Какое вещество образуется в процессе реакции?*

При работе с языком предмета необходимо обращать внимание на двоякое толкование вопроса. Например,

Верны ли следующие суждения о свойствах железа?

А. Железо реагирует с разбавленной азотной кислотой.

Б. В холодной концентрированной серной кислоте железо пассивируется.⁵

Выберем ответ «верно только Б», потому что **железо** реагирует с разбавленными растворами соляной и серной **кислот**, образуя соли **железа**. Правильный же ответ «верно А и Б», потому что железо, обработанное азотной кислотой, теряет способность растворяться в других кислотах. Следовательно, должна быть более четкая формулировка вопроса. Предлагаем сформулировать вопрос так, чтобы ответ был однозначным.

При подготовке студентов к работе с языком предмета необходимо обращать внимание на работу с терминами и понятиями; формулировку заданий, их двойной смысл и корректность формулировки вопроса с возможностью перефразирования.

Работа с языком предмета позволит нацелить каждого студента к овладению основами профессиональной этики и речевой культуры как важному шагу в профессию.

³ Культура русской речи: Энциклопедический словарь-справочник /Под ред. Л.Ю. Иванова, А.П. Сковородникова, Е.Н. Ширяева и др.- М.: Флинта: Наука, 2003.

⁴ Задание 34 № 36.Каталог заданий ЕГЭ. Химия

⁵ Задание 7 № 2333 .Каталог заданий ЕГЭ. Химия

Литература:

1. Научно-практическая конференция «Языкознание для всех». Школьные исследования: теория и практика. — М.: МИОО, 2007;

2. Котляр М.М. Формирование элементов языковой культуры учащихся в процессе обучения русскому языку и литературе. Диссертация. — С.-П., 2000.

3. Культура русской речи: Энциклопедический словарь-справочник /Под ред. Л.Ю. Иванова, А.П. Сковородникова, Е.Н. Ширяева и др.- М.: Флинта: Наука, 2003.

Анализ образовательных практик с позиций полипарадигмального подхода

Фомичева Ирина Георгиевна, доктор педагогических наук, профессор
Тюменский институт культуры (г. Тюмень)

Анализ работы образовательных учреждений, работающих в режиме инноваций, дает возможность предположить, что их устойчивую, стабильную работу, выражающуюся в прогрессивной динамике развития, или их неустойчивость, нестабильность, тенденцию к деструктивным изменениям, можно заранее предвидеть, спрогнозировать. При этом совершенно не обязательно идти путем проб и ошибок. Прогностический анализ возможен уже на этапе проектирования образовательной системы, причем системы любого уровня: регионального, территориального, уровня отдельного образовательного учреждения, уровня работы отдельного участка или звена образовательного учреждения, уровня работы отдельного учителя, уровня проектирования отдельного урока и пр.

Прогностический анализ, основанный на перспективной оценке проекта, заключается в стратегическом «пилотировании» соотношений запросов и ожиданий субъектов образовательного процесса, целей, ресурсов, состава участников образовательного процесса, что позволит не только более продуктивно и целесообразно выстраивать образовательные практики, но и сократит разрыв между производителем и потребителем «продукта» образования.

Именно поэтому, на наш взгляд, ее можно использовать в качестве инструмента прогностического анализа проектов и программ развития систем образования и для формирования конкретных ориентиров образовательной политики.

Суть прогностического анализа на уровне программ развития образования региона сводится к следующему:

1) изучается наличное состояние системы образования на территории или в регионе, при этом анализируются результаты работы отдельных образовательных учреждений с точки зрения их: а) стабильности, устойчивости; б) наличия тенденций прогрессивного развития; в) наличия тенденций к ухудшению, регрессу. Таким образом, определяется костяк образовательных учреждений, создающих уравновешивающую, стабилизирующую основу образовательной структуры территории (назовем их «уравновешивающей базой»); круг образовательных учреждений, которые находятся в состоянии неустойчивого (критического) равновесия, склоняющегося в сторону деструкции (назовем их «критической базой»); а также круг образовательных учреждений с явно заметными точками роста (назовем их «прогрессивной базой»).

2) Анализируется состояние выделенных групп образовательных учреждений с точки зрения принадлежности их к определенным модельно-типологическим структурам, при этом выделяются:

- учреждения образования, работающие в традицион-

ном режиме, режиме инноваций, режиме эксперимента;

- учреждения образования, работающие в режиме преобладания, доминирования одной модели; работающие в режиме смешанных моделей;

- учреждения образования, работающие в режиме преобладания, доминирования определенного типа воспитания; работающие в режиме смешанных типов;

Таким образом, выявляются основные, как позитивные, так и негативные тенденции в образовательной структуре территории, заполняется своеобразная матрица региона или территории.

3) С учетом общих стратегических ориентиров развития образования, выявленных особенностей территории, на основании изучения основных образовательных потребностей и ожиданий населения формулируются основные целевые установки преобразований образовательной структуры территории.

4) Осуществляется прогностический поиск путей изменения образовательной структуры территории. Поиск можно производить с применением нескольких подходов:

А) *альтернативный подход* предполагает изменение системы в крайних (альтернативных) точках, то есть изменения будут производиться только в образовательных учреждениях, имеющих принадлежность либо к «критической базе», либо к «прогрессивной базе», в основной же базе учреждений изменения не будут проектироваться для придания всей системе жесткости и уравновешенности. При этом, как критическая, так и прогрессивная база могут подвергаться значительным трансформациям без особого риска придать всей структуре состояние неуравновешенности, трансформации возможно производить в направлении «заполнения» свободных ячеек матрицы;

Б) *вариативный подход* предполагает, что изменения могут быть спроектированы во всех трех базах (критической, прогрессивной, основной), при этом они должны быть разнонаправленными и не очень сильными (с проектируемой возможностью замены одного варианта изменений на другой);

В) *синергетический подход* предполагает продуктивное использование несильных, но однонаправленных (одинаковых), резонирующих воздействий на все три базы.

Г) *смешанный подход*, в котором используются либо все перечисленные подходы, либо их вариации.

Алгоритмическая процедура прогностического анализа, описанная выше, может быть применена и на уровне отдельного образовательного учреждения, и не только для анализа проектов, концепций, программ развития, но и для нахождения общих стратегических ориентиров развития образовательного учреждения.

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

Аграрные преобразования большевиков в годы Гражданской войны (1917-1920)

(Краткий обзор отечественной историографии 2-й половины XX века)

Якушев Павел Александрович, кандидат исторических наук, старший преподаватель
Смоленский государственный медицинский университет

С ноября 1917 года по конец 1920-го в российской деревне произошли глобальные перемены, которые в последующее время привлекли пристальное внимание отечественных историков.

Новый виток творческой разработки темы аграрных преобразований связан с событиями, происходившими в стране в середине 1950-х гг. В связи с началом кампании по разоблачению культа личности Сталина, в отечественной историографии появились не только новые подходы в освещении аграрного развития России 1917-1920 годов, но и утвердилось более детальное исследование различных аспектов земельных отношений. В течение второй половины 1950-х - середины 1980-х гг. понятие «аграрные преобразования периода Гражданской войны» расширяется и приобретает новый смысл. Теперь оно определяется не только изменениями в землепользовании, но и включает все социально — экономические и политические изменения в деревне вплоть до 1921 года.

В этот период продолжилось, начатое еще в конце 1940-х годов историками Е. А. Луцким, М. Л. Ирошниковым и др., изучение декрета «О земле», что завершилось выходом из печати ряда публикаций на эту тему [1].

В дальнейшем интенсивная работа по изучению первых законодательных актов большевистского руководства продолжалась под руководством научного совета по комплексной проблеме «История Великой Октябрьской Социалистической Революции» Института истории СССР. Результатом этих научных изысканий явился сборник "Декрет «О земле» в действии" [2]. Данный труд стал заметным вкладом в изучение проблемы земельных отношений и позволил составить общую картину распределения земли в годы аграрных преобразований первых лет большевистской власти.

В 1950 -1980-х гг. появляется ряд работ, в которых всесторонне и глубоко исследуется проблема принятия и реализации закона «О социализации земли». Тогда же появились публикации о распределении земли после конфискации помещичьих имений как в целом по стране, так и по отдельным губерниям.

Советские историки Кибардин М. А., Медведев Е. И., Шишкин А. А. — авторы исследования «Октябрь в деревне» (Казань, 1967) утверждали, что в докомбедовский период было проведено уравнильное перераспределение «всех надельных крестьянских земель» [3], но, как известно, в 1918 году достичь уравнильности большевикам так и не удалось.

Во второй половине 1950 - х гг. предметом дискуссий стал вопрос о сущности уравнильного землепользования и отношении к нему советской власти. Так, историк Е. А. Луцкий считал, что уравнильное землепользование осуществлялось в соответствии с программными установками большевиков [4], а его оппоненты: Г. В. Шарапов, А. Н. Лопаткин, Ю. А. Поляков, И. Б. Берхин полагали, что «уравнильное землепользование не может быть ступе-

нью к социализму, т. к. оно являлось политическим маневром большевиков в целях уппрочения союза рабочего класса и крестьянства. Большевики стремились вырвать крестьян из под власти левых эсеров» [5].

В 1950-1980-х гг. появляется много работ, посвящённых истории участия Советских органов власти в аграрных преобразованиях на селе. К слову, с Советами тесным образом связана и история «земельных комитетов», изучение деятельности которых приобрело широкий размах в связи с празднованием пятидесятилетия Октябрьской революции. Анализ этих исследований позволяет выделить два направления, вокруг которых были сосредоточены исследования.

Первое ренимировало полемику двадцатых годов XX века о классовой направленности волостных земельных комитетов. Так В. И. Костиркин в этой связи делал вывод, что многие «комитеты стремились удержать беднейшее крестьянство от захвата помещичьих земель» [6,с.12]. Это же мнение разделял историк З. А. Аминов, называвший земельные комитеты придатком центральной и местной власти в период существования Временного правительства [7].

Противоположной точки зрения придерживались Э. Д. Попова, П. Г. Морев, Л. В. Катаев, полагавшие, что земельные комитеты оставались органами борьбы крестьян за землю [8]. Представители этого направления в отечественной историографии Е. А. Луцкий и Д. М. Шнейдер пришли к выводу, что данные комитеты были использованы большевиками для претворения в жизнь декрета «О земле», поскольку в то время волостных и сельских Советов ещё не было [9]. В работе М. В. Дорожкина высказывалась мысль о том, что низовые земельные комитеты являлись радикальными органами, стоявшими на большевистских принципах преобразования старых земельных отношений [10]. Однако на этот счёт высказывались и другие мнения. Так, Н. А. Андрианов и Н. А. Толстяков указывали на сопротивление земельных комитетов новой власти, так как «засевшие» в них эсеры «всячески саботировали Декрет о земле» [11,с.33].

В это же время одним из дискуссионных стал вопрос о роли общины в социалистических преобразованиях сельского хозяйства. К слову, ещё в начале 1960-х гг. С. П. Трапезников говорил о возрождении общины в ходе аграрных преобразований в 1917 году. При этом он, (думаясь, ошибочно) называл земельные общества «опорными пунктами социалистических преобразований в деревне» [12,с.424,426,428-430].

Иные суждения были представлены в статьях и книгах В. П. Данилова, П. А. Колесникова, В. Я. Осокиной, которые полагали, что крестьянская община 1920-х гг. являлась базисом сохранения консервативных традиций, вступивших в противоречие с модернизационным процессом [13].

Характерной чертой историографии 1950-80-х гг. стало

появление коллективных и обобщающих трудов по истории аграрных отношений в первые годы Советской власти. К примеру, выходят в свет публикации, анализирующие первые декреты Советской власти, местное законодательство и изменения, произошедшие в формах землепользования в годы аграрных преобразований [14].

Большую известность в эти годы получила книга Г. В. Шарапова «Разрешение аграрного вопроса в России после победы Октябрьской революции (1917-1920)», в которой представлен глубокий анализ аграрных изменений после Октября и широкая картина их итогов [15].

Заметным вкладом в изучение данной тематики стала работа П. И. Першина «Аграрная революция в России», второй том которой посвящён аграрным преобразованиям 1917-1918 гг. На основе анализа богатого фактического материала историк показал активность народных масс, проявившийся в ходе ликвидации помещичьих имений и распределении земли [16].

В 1970-1980-х гг. появляются работы по историографии проблемы эволюции аграрных отношений в затронутый период, подводящие итог её изучению в течение нескольких десятилетий [17].

Необходимо отметить, что по понятным причинам советская историография делала весьма оптимистический вывод о решении земельного вопроса в 1917-1918 годах, однако с позиции современности нельзя не признать ошибочность этих выводов. В этой связи необходимо отметить, что ликвидация частного землевладения, национализация земли и сумбурные попытки создания социалистических форм хозяйствования не только не решили имевшихся проблем, но ещё более усугубили ситуацию.

Таким образом, несмотря на известную тенденциозность в исследовании аграрных преобразований «на заре Советской власти», историками советского периода был введён в оборот широкий круг источников, намечены новые направления в изучении земельных отношений, что подготовило почву для дальнейших исследований в этой области.

Современная историография земельных отношений, пережив, как и вся историческая наука, перестроечную моду на новшества и «альтернативы», пытается переосмыслить историю аграрных отношений 1917-1920 гг. Среди разных подходов в изучении затронутой проблемы следует выделить В. П. Бухарева и Д. И. Люкшина, которые считают период с 1917 по конец 1918 гг. «общинной революцией», подразумевая под этим войну крестьянства против и государства, и помещиков, и хуторян, и города [18].

Что касается второго периода (1919-1921 гг.), то ныне он трактуется многими историками, как крестьянская революция, которая впоследствии трансформировалась в войну против большевистского режима.

Большое внимание современные историки уделяют

изучению судьбы крестьянской общины в советское время. Так, по мнению историка В. В. Кабанова, большевикам за годы Гражданской войны не удалось разрушить общину или использовать её для создания «социалистического хозяйства» [19].

Неоднозначные оценки звучат и при анализе всех земельных преобразований в Советской России периода Гражданской войны, в конечном итоге вместе с остальными факторами вынудивших большевиков ввести НЭП [20].

К числу современных историков, занимающихся проблемой земельных отношений 1917-1920 гг., следует отнести Г. А. Герасименко, И. Е. Дементьева, А. Х. Бурганова, И. Я. Фроянова [21]. В целом, исследователи, указывая на неудачные попытки большевиков коллективизировать сельское хозяйство, отрицательно оценивают последствия их аграрных преобразований. Так, И. Е. Дементьев считает, что политика новой власти, направленная на создание колхозов и совхозов, негативно повлияла как на развитие села, так и на «отношение крестьян к Советской власти» [22]. А. Х. Бурганов полагает, что аграрная политика большевиков, направленная на создание коллективных хозяйств, была изначально обречена на неудачу, т. к. провозглашённый ими принцип «уравниловки» имеет своим следствием ... выравнивание лучших с худшими» [23]. И. Я. Фроянов пишет о коллективизации российской деревни, как «маниакальной... политике... поднявшей русское крестьянство «на дыбы» [24].

Таким образом, изучение данной проблематики во второй половине XX века характеризовался многоплановым анализом темы аграрных преобразований большевиков в период Гражданской войны, отказом от жёстких схем, обращением к научному наследию отечественных аграрных школ.

В свете новых подходов иное освящение получили такие важные проблемы, как изменение отношений собственности, юридического статуса крестьян, формирование советского законодательства в 1917-1920-х гг. в центре и на местах, его реализация.

Подводя итог данного историографического обзора, отметим, что отечественная историография аграрных преобразований большевиков в 1917-1920 гг. имеет несомненные достижения и, одновременно, нерешённые возможности. К примеру, на сегодняшний день остаются слабо изученными упорные попытки большевиков по внедрению на селе принципиально иных методов хозяйственной деятельности крестьян путём объединений их в коммуны. Также недостаточно изучены история создания и деятельности национализированных и культурных имений. Во всяком случае, отдельной работы, посвящённой названным аспектам российской истории, до сих пор нет, а в соответствующих публикациях об аграрных преобразованиях в России «на заре Советской власти» упомянутые проблемы в лучшем случае лишь бегло затрагивались.

Литература:

1. Луцкий Е. А. Подготовка декрета «О земле» // Октябрь и гражданская война в СССР. - М., 1966; Он же. Крестьянские наказания «О земле». Источниковедение истории советского общества. Вып. 2. - М., 1968. С. 113-161; Он же. Аграрное законодательство Октябрьской революции в трудах В. И. Ленина. Ленин В. И. и историческая наука. — М.: Политиздат, 1968; Он же. Ленинский декрет «О земле» // Проблемы аграрной истории советского общества. - М., 1971. С. 24-32; Жарихин Л. С. Ленинский декрет «О земле». 40 лет Великой Октябрьской Социалистической революции. - М.: Политиздат, 1957; Ирошников М. Л. О тексте ленинского декрета «О земле». Приложение к его книге «Создание советского государственного аппарата. - М., 1966; Он же. Декреты Великой октябрь. - М.: Знание, 1967; Панфилова А. М. Из истории кодификации советского земельного законодательства. // Советские архивы. 1971. № 5. С. 76-84.
2. Ленинский декрет «О земле» в действии. - М.: Наука, 1979.

3. Кибардин М. А., Медведев Е. И., Шишкин А. А. Октябрь в деревне. - Казань: Издание Казанского университета, 1967.
4. Луцкий Е. А. О сущности уравнительного землепользования в советской России. // Вопросы истории. 1956. № 9. С. 59-71.
5. Шарапов Г. В. К вопросу о сущности уравнительного землепользования в современной России. // Вопросы истории. 1957. № 3. С. 113-120; Лопаткин А. Н. Аграрная программа большевиков в Великой Октябрьской Социалистической революции. // Вопросы истории. 1957. № 4. С. 43-58; Берхин И. В. Вопросы истории Великого Октября в сочинениях В. И. Ленина. - М.: Наука, 1978. С. 271-275.
6. Костиркин В. И. Из истории земельных комитетов Рязанской губернии. Март-октябрь 1917. // Труды Московского историко-архивного института. 1957. № 9. С. 12.
7. Аминев З. А. Октябрьская социалистическая революция и гражданская война в Башкирии. - Уфа: Башкирское книжное издательство, 1966. С. 80.
8. Попова Э. Д. Земельные комитеты Среднего Приуралья накануне Великой Октябрьской социалистической революции. // Учёные записки МГПИ им. В. И. Ленина. 1967. № 50. С. 103-126; Морей П. Г. Крестьянские земельные комитеты в Воронежской губернии в период подготовки Великой октябрьской социалистической революции. // Из истории Воронежского края. - Воронеж, 1961. С. 3-20; Катаев Л. В. Из истории земельных комитетов на Урале в 1917 году (март-октябрь). // Научные труды Курганского сельскохозяйственного института, 1970. Вып. 19.
9. Шнейдер Д. М. Крестьянские земельные комитеты в Башкирии 1917-1918 гг. // Из истории Башкирии. - Уфа, 1963; Луцкий Е. А. Всероссийский съезд земельных комитетов в янв. 1918 г. // Доклады и сообщения института истории АН СССР. В. 11. - М., 1957. С. 57-71; Он же. Политика советской власти по отношению к земельным комитетам. // Труды Московского Историко-архивного института. Т. 13. 1957. С. 38.
10. Дорожкин М. В. Установление советской власти в Мордовии. - Саранск: Мордовское книжное издательство, 1957.
11. Андрианов Н. А., Толстяков Н. А. Становление и упрочение советской власти в Татарии. - Казань: Татарское книжное издательство, 1967. С. 33.
12. Трапезников С. П. Аграрный вопрос и ленинские аграрные программы в трёх революциях. - М.: Издательство Высшей партийной школы, 1963. С. 424, 426, 428-430.
13. Данилов В. П. Об исторических судьбах общины в России. // Проблемы истории русской общины. Ежегодник по аграрной истории. Вып. 6. - Вологда, 1976. С. 102-104; Колесников П. А. Основные этапы развития Северной общины. Там же. С. 3-35; Осокина В. Я. Социалистическое строительство в деревне и община в 1920-1933. - М.: Мысль, 1978. С. 150-151.
14. Турубинер А. М. Право государственной собственности на землю в советской стране. - М.: Издательство Московского университета, 1958; Королев А. И. Земельное право: Период социализма // 40 лет советского права, 1917 - 1957: Период социализма. - Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1957, Т. 2. С. 357-434; Аксененок Г. А. Земельные правоотношения. - М.: Госюриздат, 1958; Он же. Земельное право. - М.: Госюриздат, 1969.
15. Шарапов Г. В. Разрешение аграрного вопроса после победы Октябрьской революции. - М.: Издательство ВПШ и АОН при ЦК КПСС, 1961.
16. Першин П. И. Аграрная революция в России. Т. 2. - М.: Наука, 1966.
17. Луцкий Е. А. Новая советская литература по истории аграрной революции в России. // История СССР. 1969. № 1. С. 127-134; Данилов В. П. Основные итоги и направления изучения истории советского крестьянства. // Проблемы аграрной истории советского общества. - М., 1971; Чинчиков А. М. Советская историография первых аграрных преобразований и начального периода колхозного строительства. - Саратов: Издательство Саратовского университета, 1974; Погудин В. И. Путь советского крестьянства к социализму. Историографический очерк. - М.: Мысль, 1975; Герасименко Г. А. Низовые крестьянские организации 1917-1918 гг. в советской исторической литературе. // Историографический сборник. Вып. 1, Саратов, 1973. С. 4-38; Волков И. М., Данилов В. П., Вылцан М. А., Зеленин И. Е., Ивницкий И. А., Кабанов В. В. Советская историография социалистических преобразований деревни и развития сельского хозяйства. В кн.: Изучение отечественной истории СССР между XXIV и XXV съездами КПСС. Вып. 1. Советский период. - М.: Наука, 1978; С. 102-129. Кабанов В. В. Проблемы исследования общественно-политической жизни советской деревни в период революции и гражданской войны (1917-1920). В кн. XXVI съезд КПСС и проблемы аграрной истории СССР. Социально-политическое развитие деревни. - Уфа: Башкирское книжное издательство, 1984. С. 77-84.
18. Бухарев В. М., Люкшин Д. И. Российская смута начала XX века как общинная революция. // Историческая наука в изменяющемся мире. Вып. 2. - Казань: Издание Казанского университета, 1994. С. 154-157; Бухарев В. М., Люкшин Д. И. Крестьянство в России в 1917 году. «Пиррова победа «общинной революции». // 1917 год в России. Октябрьская революция: от новых источников к новому осмыслению. - М., 1998. С. 131-142.
19. Кабанов В. В. Аграрная революция в России. // Вопросы истории. 1989. № 11. С. 27-49; Он же. Пути и бездорожья аграрного развития России в XX веке. // Отечественная история. 1993. № 2. С. 27-49.
20. Андреев В. М. Российское крестьянство: навстречу судьбе 1917-1920 гг. - М.: МПГУ, 1997; Павлюченко С. А. Крестьянский Брест, или предыстория большевистского НЭПа. - М.: Русское книгоиздательство товарищество, 1996.
21. Герасименко Г. А. Народ и власть. 1917. - М.: Воскресенье, 1995; Дементьев И. Е. К оценке земельной и продовольственной политики советской власти в 1917-1918 гг. // Вопросы истории. 1991. № 4-5. С. 204-205; Бурганов А. Х. Откуда и куда идёшь Россия. Опыт исторического осмысления послеоктябрьской истории «будущего России». - М.: Мысль, 1996; Он же. Философия и социология собственности: российские реалии. Курс лекций. - М.: Эльф-М, 2000; Фроянов И. Я. Октябрь семнадцатого. - М.: Издательство: "Издательский дом Санкт-Петербургского государственного университета", 1997.
22. Дементьев И. Е. К оценке земельной и продовольственной политики советской власти в 1917-1918 гг. // Вопросы истории. 1991. № 4-5. С. 204-205.
23. Бурганов А. Х. Философия и социология собственности: российские реалии. С. 56.
24. Фроянов И. Я. Октябрь 1917. С. 56.

ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

Вехи развития Национального театра танца РС (Я) им. С.А. Зверева — Кыыл Уола

Лукина А.Г. д.иск., профессор кафедры «Народная художественная культура»,
Докторова Н.И., ст.преподаватель кафедры «Дизайна и ДПИ»
Арктический государственный институт культуры и искусств

Национальный театр танца открывает свой 35-й сезон. Национальный театр танца Республики Саха (Якутия) был создан Постановлением Совета Министров ЯАССР от 13 октября 1980 г. как первый профессиональный коллектив народного танца — Государственный ансамбль танца Якутии при Якутской Государственной филармонии. Реорганизован Указом Президента РС (Я) от 17 ноября 1992 г. в Национальный театр танца РС (Я). Указом Президента РС (Я) от 17 декабря 2005 г. театру присвоено имя заслуженного работника культуры РФ, заслуженного деятеля искусств Якутской АССР, члена Союза писателей СССР, основоположника якутской сценической танцевальной культуры, народного певца и сказителя Сергея Афанасьевича Зверева — Кыыл Уола.

Первая программа Государственного ансамбля танца Якутии с 1979 по 1980 гг. была подготовлена в Ленинградской творческой мастерской эстрадного искусства при Ленконцерте. Премьера состоялась в Якутске 30 октября 1980 г. концертной программой «Сияние Севера». Создание ансамбля танца стало большим культурным событием. Якутский зритель тепло принял творческое крещение коллектива. На бескрайних просторах Севера — Востока Сибири впервые появился профессиональный творческий коллектив, тогда как в большинстве союзных и автономных республиках профессиональные ансамбли появились в 30-40-50-х годах XX века. Основатель и художественный руководитель, выстраивающий репертуарную политику коллектива — Г.С. Баишев. Ведущий солист якутского балета, выпускник балетмейстерского отделения ГИТИС-а Геннадий Семенович более 30 лет являлся балетмейстером — постановщиком, автором многих произведений, идейным вдохновителем творческого коллектива. Тридцать лет ансамбль танца, а затем театр танца реализовал творческие задумки, авторские идеи заслуженного деятеля искусств Российской Федерации, заслуженного артиста РС(Я), лауреата государственной премии им. П.А. Ойунского, обладателя приза «Душа танца» российского журнала «Балет» в номинации «Звезда народного танца», Геннадия Семеновича Баишева. Основателем Государственного театра танца были известный театральный деятель А. Босиков, балетмейстер Г.С. Баишев, первыми директорами были П. Пестряков, Н. Н. Максимов, Г.Г. Сыромятников. С 1992 года театр танца возглавляет заслуженный работник РС(Я) А.И. Алексеев, который внес ощутимый вклад в развитие творческого потенциала и укрепил материальную базу коллектива. В данное время в театре работают около ста работников. Театр танца постоянно обновляется новыми творческими силами, география выступлений с каждым годом расширяется, репертуар постоянно обновляется. Театр танца выпускает в год 1-2 крупных

спектакля, не считая концертных выступлений.

Якутский зритель с благодарностью помнит имена артистов, осветивших своим талантом творчество Ансамбля танца Якутии, а затем Национального театра танца им. С.А. Зверева. Исполнители, артисты это ядро любого творческого коллектива. Актерское мастерство, техника исполнения, музыкальность, эмоциональная выразительность, психологическая глубина создаваемых образов, этническое своеобразие, в конечном счете, создают тот уровень, который требуется для профессионального коллектива. Яркими индивидуальностями являются артисты первого состава ансамбля.

В 1992 г. Указом президента М.Е. Николаева Государственный ансамбль танца Якутии преобразован в Национальный театр танца РС(Я). Создание театра было одной из инициатив первого президента республики, направленных на развитие культуры и искусства в республике. Перед театром танца стояла задача — осуществление на высоком профессиональном уровне постановок крупномасштабных хореографических произведений на основе богатого фольклорного наследия народов, живущих в Якутии. Репертуар театра должен был отразить весь богатый спектр творческого наследия коренных якутов, малочисленных народов Севера, русских старожилов Якутии. Поменялась не только репертуарная политика, связанная с воплощением и созданием новых крупномасштабных национальных спектаклей, но и все параметры творческой и производственной деятельности. Необходимо было задействовать и другие жанры народного творчества. В 2005 году театру было присвоено имя народного певца, носителя и знатока традиционной культуры якутов, основоположника якутской сценической хореографии, заслуженного работника культуры, заслуженного деятеля искусств ЯАССР, члена союза писателей СССР — Сергея Афанасьевича Зверева. Универсальный талант С.А. Зверева фокусирует в себе несколько жанров народного творчества. В уникальных сценических танцах созданных С.А. Зверевым запечатлены архаические черты танцевальной культуры якутов. В его танцах прослеживалась прочная связь с верованием, мировоззренческими представлениями, аутентичным фольклором якутов. В своем творчестве С.А. Зверев строго придерживался канонов традиционной культуры, проявляя к ней исключительный такт и уважение. Традиции и авторство в творчестве Сергея Афанасьевича сочетались удивительно естественно и органично. В своих постановках всегда опирался на фольклор в его неизменном виде, что и создавало дух народа. Сергей Афанасьевич прошел суровую школу жизни, с детства впитывал в себя традиционные представления и ключевые понятия своего народа. Но при этом имел свое видение, свое понимание

окружающего мира, особую близость к природе. Присвоение театру имени С.А. Зверева уникального таланта, одаренной личности, человека с философским взглядом на жизнь, огромным практическим опытом обязывало коллектив на достижение высокого художественного уровня. Прежде всего, это профессионализация народного танцевального искусства, поднятие народного танца до академического уровня, сохранение и развитие традиционных форм фольклорного наследия, поиск новых форм, создание философских сценических интерпретаций, основанных на сюжеты героических эпосов, легенд, преданий, сказок, всего того богатства, созданного и бережно сохраненного народом. Необходимо было достичь гармоничного синтеза танца, национальной музыки и традиционного пения.

В хореографическом искусстве определяющую роль выполняет музыка к спектаклю. Без живого сопровождения и без поисков выразительных средств в музыке не может идти речь о поступательном развитии якутской сценической хореографии. Одним из шагов реализации профессионального подхода к музыке было создание в 1993 г. оркестра национальных инструментов. Руководителем оркестра был назначен Н. Петров. Национальный оркестр подготовил почву для создания крупномасштабных хореографических спектаклей. Формированию национального оркестра предшествовали годы упорных поисков своего пути якутскими композиторами, музыкантами и музыковедами. Театр танца провел большую подготовительную работу с автором национальных инструментов А. Мохначевским, энтузиастами и экспертами якутской инструментальной музыки И. Избековым, А. Бродниковым, А. Чаховым и др. Оркестр театра стал творческой лабораторией для якутских композиторов. Национальные инструменты частично воссозданы инструментальным мастером из г. Москвы на основе оригинальных чертежей народного мастера А. Мохначевского. Сегодня такие якутские традиционные инструменты, как хомус, табык, большой и малый кюпсюр, различные дьогоры, кырымпы, тансыры, кылысахи и др. широко используются в оркестре. Наряду с национальными инструментами используются и некоторые классические и народные инструменты. Создание национального оркестра предоставило возможность якутским композиторам воплотить свои идеи в хореографические спектакли. Результатом плодотворного сотрудничества с композиторами стали постановки авторских, крупномасштабных спектаклей театра. В 1994 году состоялась премьера этноспектакля «Уруу» (Земное родство) на музыку А. Самойлова, в хореографии Г.С. Баишева. Спектакль поставлен по мотивам старинного якутского свадебного обряда.

Этапным в творчестве театра стал этно-балет «Бохсуруйуу» (Возвращение души) на музыку В. Ксенофонтова, в хореографии Г.С. Баишева, в режиссуре А. Федорова по мотивам шаманских воззрений.

«Бохсуруйуу» стал интересной интерпретацией исконно фольклорной темы и крупным достижением творческого коллектива. За музыку спектакль «Бохсуруйуу» награжден бронзовой медалью и дипломом 1 степени конкурса им. С. Рахманинова. Перед зрителем разворачивается живописные сцены, сложное действие шаманского камлания. «Бохсуруйуу» - успешная сценическая хореографическая интерпретация древней и сложной религиозно - мировоззренческой системы - шаманизма. Это удачное художественно - образное прочтение шаманского мистического переживания. Шаманская пляска таит в себе нераскрытые и неосознанные современным человеком

психологические возможности. Известно, что кульминация шаманского камлания, чаще всего, передается через экстатическую шаманскую пляску. Шаманская экстатическая пляска максимально достоверно передает особое внутреннее состояние шамана. Пластика, танец, пантомима, мимика, ритуальные жесты максимально эмоционально и выразительно передают мистические переживания шамана. Критики отмечали целительную энергетику, магическую ауру спектакля «Бохсуруйуу». Интерес специалистов вызвали сложная структура космологических представлений народа, глубинная психологическая драма молодого шамана. Критики проводили параллель с такими шедеврами сценической хореографии начала XX в. как «Скифская сюита» Прокофьева, даже с «Весной священной» на музыку И. Стравинского. Спектакль был успешно показан на сцене Российского Молодежного театра в Москве, Санкт - Петербурге, Сургуте и других городах России. «Бохсуруйуу» получил диплом первой степени этно - арт фестиваля «Большая свеча» СТД Республики Марий Эл за раскрытие сложного духовного мировоззрения.

Интересным воплощением в хореографии мотивов юкагирского фольклора стал спектакль на музыку З. Степанова «Ярхадаана» (2002) в хореографии Г.С. Баишева. Автор либретто - к.и.н. Людмила Жукова, дирижер Н. Петров. Это первый крупномасштабный спектакль по северному фольклору, основанный на мифологии народов Севера. Спектакль представил уникальные образцы, утрачивающегося танцевального фольклора юкагиров, эвенов. В нем поднимаются философская тема добра и зла, любви и ненависти, нарушенной гармонии между человеком и природой. Мотивы эвенкийского фольклора отражены в моно - спектакле «Сэвэки» (2003) на музыку композитора В. Шадрина, в хореографии Ю. Федорова. Тема Севера - одна из основных линий поиска творческого коллектива. Линия северной темы воплотилась в хореографическом спектакле «На краю Ойкумены». Спектакль поставлен по сценарию известного исследователя культуры и быта русских северных старожилов А. Чикачева, на музыку А. Томского, в хореографии Г. Баишева. Это один из первых больших спектаклей о старобурядах - первопроходцах, освоивших северные земли Русского Устья. Именно в Русском Устье сохранена и дошла до наших дней уникальная культура древних русских старожилов. В Русском Устье чудом сохранились старинный местный говор, неповторимая манера голосового сопровождения и пения, приемы уникального горлового звукоизвлечения. Сохранились специфические старинные мелодии, импровизационный характер архаичных русских плясок, особая пластика танцевальных движений, жестов, поз. В спектакле показан уникальный песенный и танцевальный фольклор русско - устьинцев. Фольклор русско - устьинцев это золотой фонд старинного русского фольклора, локально сохранившийся в Якутии. Танец «Омуканов», танец с топорами, удивительные частушки - припевки, песни «Рассоха», «Летал голубь» и другие притягивают исследователей своей оригинальностью, эксклюзивностью, редкостью на фоне более поздних фольклорных образцов.

В 2000 году Г.С. Баишев на музыку В. Зырянова поставил спектакль «Онуор Туос». Спектакль поставлен на основе старинной легенды, распространенной в вилуйской группе районов и на основе поставленного С.А. Зверевым ритуального танца «Узор». Это был первый спектакль на основе материалов С.А. Зверева. Композитор В. Зырянов сотрудничал с С.А. Зверевым и как автор музыки участво-

вал в создании его сценических танцев. В спектакле сохранен дух старины, найдены интересные режиссерские и балетмейстерские решения. В целом спектакль достоверно передает сюжет легенды выразительными средствами якутского традиционного танца. В 2010 году поставлен спектакль — размышление «Оргуһуохтаах кыыс» (Девушка с коромыслом) по мотивам одноименной сказки — тойук С.А. Зверева на музыку Н. Михеева, режиссер — постановщик С. Потапов. Это современное прочтение известной якутской сказки. Спектакль затрагивает глобальные проблемы человечества, лишённого индивидуальности, испытывающего негативное влияние процессов глобализации, нивелирование индивидуальностей, обезличивание, утрата разнообразия культурного наследия и тд. Избранный представителем Верхнего мира Мохсоголом Юноша отправляется в Луну, где встречает девушку невиданной чистоты и красоты. Девушка отказывается вернуться в мир людей, где царит зло, агрессия. Девушка передает свое благословение людям Земли через юношу. Люди слушают алгыс — благословение девушки на очищение души, самосовершенствование. Но люди впадают в идолопоклонничество и игнорируют юношу призывающего к добру, красоте. Благодушный, очищающий дождь спасает людей от безумства.

С 2004 по 2009 гг. в театре поставлена трилогия по мотивам якутского эпоса — олонхо «Бэрт Хара», которая состояла из трех отдельных спектаклей: «Айыы аймага» («Срединный мир») на музыку Н. Петрова, «Уодэн түгэс» («Нижний мир») на музыку П. Ивановой, «Уоһэ дойду дохсуннара» («Воители Верхнего мира») на музыку В. Ксенофонтова. Балетмейстер — постановщик трилогии Г. С. Баишев. Премьера состоялась в 2009 году. Спектакль отразил противостояние трех миров, вечную тему борьбы добра и зла, защита племени айыы, разрушительная сила злых духов. В спектакле отражает традиционный сюжет якутского эпоса. Музыка трех частей отражает индивидуальный подход разных композиторов к теме героического эпоса. Однако не все так гладко со стилистикой, неоднородностью лексической характеристики персонажей, драматургией данного спектакля. Спектакль в основном построен на стилизованных движениях, что нивелирует этнические черты танцевальных образов, отдаляет их от фольклорной основы. Но, несмотря на некоторые недочеты в драматургии и лексике, в целом, спектакль тепло принят зрителями. На сегодняшний день спектакль «Бэрт Хара» является одним из самых крупномасштабных хореографических спектаклей на эпическую тему. Спектакль показан на сцене Московского театра «Новая опера» им. Е.В. Колобова. Критики подчеркивали, что коллектив стал уникальным театром, сохраняющим и развивающим национальные традиции.

Одним из крупных работ театра за последние годы является спектакль «Ньырбакаан» о родоначальнице Вилюйских родов Ньырбакаан по мотивам повести В.С. Яковлева — Далана, премьера которого состоялась в 2013 году.

В 16 июня 2015 года состоялась премьера спектакля «Кулун кугас аттаах Кулустай Бэргэн» по мотивам одноименного эпоса, посвященного 115-летию со дня рождения С.А. Зверева — Кыыл Уола. Композитор И. Воробьев — доцент Санкт — Петербургской консерватории им. Н.А. Римского — Корсакова, либретто и хореография Ю. Федорова, режиссер — постановщик А. Титигиров, художник О. Молчанов, дирижер — постановщик Н. Петров. Консультантами являлись д.ф.н. К. Уткин, В. Обоюкова. Эпос «Кулустай Бэргэн» поставлен в 1946 году в Нюрбинском театре в оригинальной версии С.А. Зверева. Хореографический спектакль поставлен в традиционном ключе. В музыке выдержан национальная мелодика, сохранен стиль народных мелодий, темп и ритм спектакля соответствует сюжету спектакля.

Ансамбль в течение тридцати пяти лет проделал огромную работу по созданию содержательного репертуара, прежде всего, этапных сценических хореографических спектаклей, характеризующих творческий рост коллектива и, в целом, якутской сценической хореографии. В театре танца за все эти годы созданы тридцать крупномасштабных спектаклей, десятки расширенных, тематических концертных программ, около двухсот концертных номеров. Театр танца выступал на самых престижных сценических площадках в Государственном концертном зале «Россия», Государственно концертном зале им. П.И. Чайковского, Государственном театре оперы и балета в Новосибирске, концертном зале им. А.Г. Глазунова Санкт — Петербургской консерватории, Московском музыкальном театре «Новая опера», Государственном концертном зале «Жемчужина» в г. Сочи. Театр является хранителем традиционной танцевальной культуры коренных народов, проживающих в Якутии. Коллектив успешно участвовал в тридцати фольклорных фестивалях мира. Театр достойно продемонстрировал свое творчество в Германии, Канаде, США, Швейцарии, Франции, Испании, Венгрии, Польше, Монголии и многих других странах мира. Театр танца участник тридцати Международных фольклорных фестивалей музыки и танца. Особо хотелось бы отметить Международный фестиваль «Театры мира» во Франции, международного фестиваля танцевальных коллективов в США и Канаде, 37 —го международного фестиваля в Пиренеях по 40 городам Франции и Испании, Всемирного фестиваля — конкурса среди танцевальных коллективов в г. Чхонан, Южная Корея, 45-го международного фольклорного фестиваля во Франции и Бельгии.

С 1992 года директором Национального театра танца им.С.А.Зверева — Кыыл Уола является в прошлом артист ансамбля танца, заслуженный работник культуры РС(Я) Александр Иванович Алексеев. При его руководстве коллектив вышел на новый уровень. К достижениям руководителя можно отнести создание оркестра национальных инструментов, светозвукового и швейного цехов, укрепление материально — технической базы, приобретение национальных инструментов. Проведена работа по укреплению кадрового потенциала театра. Директор театра провел целенаправленную работу с Академией переподготовки работников искусств, культуры и туризма при министерстве культуры РФ. За все годы своей деятельности Театр танца получил положительные отзывы экспертов по хореографии, театральным критиков страны. Театр танца ведет активную работу по увековечиванию творческого наследия С.А. Зверева. В 1993-1994 гг. доктором искусствоведения, профессором А.Г. Лукиной и к.ф.н. А.Е. Захаровой разработана Концепция развития Национального театра танца. Доктором искусствоведения Г.Г. Алексеевой была разработана вторая Концепция развития коллектива, направленная на возрождение танцевального и музыкального искусства. Национальный театр танца находится в творческом поиске и в течение тридцати пяти лет стал творческой и научной лабораторией традиционной танцевальной культуры коренных народов Северо — Востока Сибири.

ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Принципы и методика обработки материалов мелкомасштабных комплексных геохимических съемок

Омельченко Михаил Михайлович, кандидат геолого-минералогических наук, доцент
Санкт-Петербургский горный университет (г. Санкт-Петербург)

Рассмотрены принципы и методика обработки геохимических данных при проведении мелкомасштабных комплексных поисковых работ по стоку малых рек. Целевое назначение работ обнаружение крупных рудных объектов — рудных районов, рудных полей или их частей. Для территорий, где подобные объекты уже выявлены, но в достаточной степени еще не изучены, комплексные мелкомасштабные поисковые работы по стоку малых рек могут дать дополнительные материалы для общей металлогенической оценки территории.

Опробование комплексное — отбор проб твердого стока (литохимическое опробование), отбор проб воды из русла реки (гидрохимическое опробование), отбор шлиховых проб с последующим спектральным определением содержаний компонентов (шлихогеохимическое опробование), отбор проб природных концентраторов (гидроокислов железа — «терромагнитный геохимический метод» [1], водных мхов — «бриогеохимический» метод [2]), отбор проб типовых разновидностей коренных вмещающих пород. Анализ проб — спектральный эмиссионный на широкий круг элементов, спектральный атомно-абсорбционный на отдельные компоненты. Анализ микроэлементного состава природных вод по методу ЛТИ-ВИТР на основе соосаждения с сульфидом кадмия [3], окончание спектральное. Пробы водных мхов подготавливаются и анализируются по стандартной методике, принятой при проведении биогеохимических работ [4, с.131-133]. Плотность сети отбора проб 1 точка на 50-100 кв. км.

Согласно инструкции по геохимическим методам поисков рудных месторождений [4, с.83] «пробы, отобранные при литохимических поисках, подлежат анализу на химические элементы, перечень которых зависит от геолого-геохимических особенностей и металлогении территории поисков, назначения и содержания работ соответствующей стадии геологоразведочного процесса, а также от требований к оперативности и экономичности получения информации. При работах на I (региональной) стадии этого процесса, а также если в данном районе литохимические поиски производятся впервые, обязательному определению в пробах спектральным методом подлежат следующие химические элементы (в порядке возрастания их атомных номеров): бериллий, бор, фосфор, титан, ванадий, хром, марганец, кобальт, никель, медь, цинк, мышьяк, стронций, цирконий, ниобий, молибден, серебро, олово, сурьма, барий, лантан, вольфрам, свинец, висмут. Кроме того, каждый раз особо должна быть рассмотрена целесообразность применения специальных методик анализа на фтор, золото, ртуть, уран, литий, рубидий, цезий, калий, натрий и некоторые другие элементы».

Общим требованием ко всем аналитическим работам, выполняемым при любых геохимических поисках, является

достаточный предел обнаружения анализа, позволяющий получать значимые цифры содержаний всех химических элементов во всех точках геохимического поля.

Мелкомасштабные поисковые работы по стоку малых рек выполнены в одном из районов Восточной Сибири за один полевой сезон. Изучена площадь около 30 000 кв. км. Особенности обработки полученных аналитических данных связаны со следующими обстоятельствами.

Значительная площадь (50-100 кв. км.) бассейна водосбора на точку отбора комплексной геохимической пробы приводит к незначительному повышению концентраций рудных элементов в пробе даже при наличии крупного рудного объекта на рассматриваемой территории. Это вызывает необходимость надежного выделения даже очень слабых геохимических аномалий. Выделение таких аномалий требует «более точной оценки местного геохимического фона путем вариационно-статистической обработки данных» [4, п.239]. При этом число проб для такой обработки должно быть не менее 100 [4, п.240], что для условий рассматриваемых работ задача не выполнимая, так как количество проб для сходным по геологическим условиям соседним бассейнам редко превышает 10. Кроме того чувствительность спектрального анализа для ряда изучаемых элементов недостаточна, в связи с чем преобладающая часть результатов по отдельным элементам представлена значениями «не обнаружено». Вариационно-статистическая обработка таких данных становится невозможной.

Второе обстоятельство связано с различным диапазоном изменения аномальных концентраций рудных элементов в различных видах опробования. Так в «терромагнитной» фракции литохимических проб содержания халькофильных (по В.М.Гольдшмидту) элементов изменяются в пределах 2-х порядков, в то время как в литохимических части этих же проб диапазон изменения содержаний не превышает 2-3 единиц. При совместной комплексной обработке этих методов (посторонние «аддитивных» или «мультипликативных» аномалий [5, с.171]) информативность литохимической составляющей незначительна.

Основной принцип, использованный нами для выделения перспективных площадей на участке мелкомасштабных поисковых работ по стоку малых рек, заключался в комплексном использовании всех видов опробования и выделении комплексных (по нескольким элементам) аномалий. Такое «двойное» комплексирование методов и элементов позволяет существенно увеличить достоверность выделяемых перспективных площадей.

Кратко обработка материалов опробования на основе этого принципа заключается в следующем. С учетом геологического строения для каждого элемента в каждом

виде опробования составляются выборки проб, для которых определяется закон распределения содержаний элементов [4, п.239]. При составлении выборок можно руководствоваться структурно-формационной картой территории, поскольку проведенные исследования показали, что значимые различия в средних содержаниях элементов, как по литохимическому, так и по гидрохимическому опробованию определяются только для отдельных геологических формаций. Так в гидрохимических пробах для мезозойской угленосной аргиллит-песчаниковой осадочной формации наблюдаются значимые увеличения средних содержаний молибдена, серебра, свинца и мышьяка по сравнению с кембрийской известняк-доломитовой осадочной формацией. В целом занижены средние содержания многих элементов для кембрийской известняк-доломитовой осадочной формации по литохимическому опробованию.

С учетом закона распределения все содержания делятся на 5 классов. Для логнормального закона, которому, как правило, не противоречат распределения содержаний всех рассмотренных элементов, расстояние между классами определяется как $1,16^* \epsilon$, где ϵ — стандартный множитель — антилогарифм стандартного отклонения логарифмов концентраций от математического среднего [4, п.241]. Число классов выбрано нечетным, для того чтобы медиана распределения и содержания близкие к ней, попадали в один класс. Общее число классов для любого распределения всегда одно и то же и равно пяти. Выбрать большее число, например семь, не всегда статистически оправдано, так как при небольшой выборке в этой случае может оказаться, что число классов больше числа интервалов объединения содержаний элементов в пробе, а при уменьшении числа классов до трех затруднительно использовать в дальнейшем корреляционный анализ.

Таким образом, от исходных содержаний в весовых процентах, г/т, или мкг/л для любого вида опробования мы переходим к условным единицам: пробам с самыми низкими содержаниями попавшим в 1-й класс придается единое условное содержание — 1 балл, во второй — два балла и т. д., пробы с наиболее высокими содержаниями в такой «бальной» системе имеют пять баллов. Полученные условные содержания в баллах свободны от влияния литологического фактора и систематических погрешностей анализа, даже если обработка материалов ведется параллельно на соседних площадях, а анализ проб в различных

лабораториях. Любой из методов опробования, как и любой элемент, равноправны (равно информативны).

Для элементов с недостаточной пороговой чувствительностью анализа кодирование проводится в обратном порядке — самое большое из встреченных значений (C_{max}) кодируется 5 балами, далее определяются значения содержаний C_{max}/ϵ_{an} , где ϵ_{an} — случайная погрешность используемого аналитического метода. Эти содержания кодируются 4 баллами. Далее снижением содержанием на величину ϵ_{an} определяется следующая цифра, которая кодируется 3 баллами и т.д. Все значения «не обнаружено» кодируются 1 баллом.

Предложенная схема обработки позволяет создавать комплексные (по всем видам опробования) карты по одному их изучаемых элементов, комплексные (по группе элементов) карты по определенному виду опробования и, наконец, комплексные карты по всем видам опробования и по некоторой группе элементов одновременно. Для построения такого рода карт достаточно в каждой точке опробования суммировать полученные баллы, а далее вести обработку полученных цифр, пользуясь известными приемами [4]. Так, для построения моноэлементной карты в каждой точке опробования суммируются баллы данного элемента по видам опробования, например, ($Pb_{л/х} + Pb_{г/х}$) или ($Pb_{л/х} + Pb_{г/х} + Pb_{ш/х} + Pb_{термо}$). Для построения полиэлементной карты по определенному виду опробования в каждой точке суммируют баллы для различных элементов, например, ($Pb_{л/х} + Zn_{л/х} + Cu_{л/х}$) по литохимическому опробованию или те же элементы ($Pb_{г/х} + Zn_{г/х} + Cu_{г/х}$) по гидрохимическому опробованию. При дальнейшей обработке определяется закон распределения полученной суммы и его параметры (среднее, стандартный множитель ϵ в случае логнормального закона или среднее и стандартное отклонение в случае нормального закона). Далее выделяются аномальные (с заданной доверительной вероятностью) значения суммы баллов, которые и выносятся на карты.

Полученные цифровые данные могут быть вовлечены в обработку с использованием различных программ комплексной многоэлементной обработки данных (факторный анализ, многомерный анализ [6]) с построением различных интерполяционных карт.

Литература:

1. Ворошилов Н.А., Ворошилова Л.Н., Применение термоманнитного геохимического метода (ТМГМ) при поисках рудных месторождений / Методы интерпретации результатов литохимических поисков. М., Наука, 1987, с.135-141.
2. Лапаев Г.П. Бриогеохимический метод поисков рудных месторождений - 27-й Международный геологический конгресс, тезисы 1, т.5. М.: Наука, 1984, с.330-331
3. Миллер, А. Д. Спектральное определение микроэлементов в водах и вытяжках на основе соосаждения с сульфидом кадмия / А. Д. Миллер, П. А. Степанов // Труды ВИТР, 1959, Вып. 17, 25 с.
4. Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений / М-во геологии СССР. М., Недра, 1983. 191 с.
5. Справочник по геохимическим поискам полезных ископаемых / А.П.Соловов, А.Я.Архипов, В.А.Бугров и др. М.: Недра.1990. 335 с.
6. Евдокимова В.Н. Автоматизированная система обработки геолого-геохимической информации методом многомерных полей. В кн.: Геохимические методы поисков рудных месторождений в Сибири и на Дальнем Востоке. Новосибирск, Наука, 1978, с.3-26.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 631.62.14

Локальное орошение плодово-ягодных культур на Северном Кавказе

Ясониди Олег Евстратьевич доктор сельскохозяйственных наук,
проф. кафедры мелиорации, рекультивации и охраны земель НИМИ филиал ДОНГАУ
Гостищев Дмитрий Петрович доктор технических наук,
профессор кафедры почвоведения, экологии и природопользования ФГБОУ ВО ГУЗ

Аннотация: приводится разъяснение термина «Локально орошение», которое нашли при поливе садом, где доля увлажнения составляет 0,40-0,25 питания деревьев. Элементы техники локального орошения и его параметры применены в таблице 1 и 2, а эффективность в таблице 3. Заключение статьи сделано из 3-х пунктов, список литературы из 15 источников

Ключевые слова: научное обоснование, локальное орошение, капельное орошение, техника орошения, эффективность капельного орошения.

Слово локальный в «Словаре русского языка» С.И. Ожегова [5] означает: «местный не входящий за определённые пределы». С нашей точки зрения, в приложении к локальному орошению это следует понимать, как увлажнение почвы, с помощью различных мелиоративных приёмов, не выходящее за пределы площади питания растения без полного смыкания взаимного перекрытия, очагов (контуров) увлажнения. Ожегов С.И. в переносном смысле слово «очаг» определяет, как место, откуда что-нибудь распространяется или средоточение чего-нибудь. При очаговом увлажнении почв таким местом избыточного увлажнения является центральная часть контура увлажнения, откуда вода распространяется к его периферии в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

В научной и справочной мелиоративной литературе под словосочетанием локальное орошение (синонимы: орошение локальное, локальный полив, точечное орошение, микроорошение, очаговое орошение), в большинстве случаев авторы понимают капельное или внутрипочвенное орошение [1-4, 6-15]. Под термином «локальное орошение» В.Н. Шкура [9, 10] подразумевает подачу оросительной воды в зону, охваченную корневой системой отдельных растений и в комментарии ссылается на капельное орошение. По нашему мнению, эти словосочетания не являются синонимами ни одного из существующих видов и способов орошения и полива таких как: поверхностное (полив по чекам, полосам, бороздам и лиманам), дождевание (обычное, мелкодисперсное, импульсное и орошение туманом), внутрипочвенное орошение (вакуумное, безнапорное и напорное), капельное орошение (собственно капельное, струйное и глатковое импульсное). Названия видов орошения отражают способ подачи и распределения воды по полю, на его поверхности или внутри.

Термин локальное орошение, может быть, применим к любому из перечисленных видов орошения и способов полива и характеризует лишь то, что вода подаётся не на всю площадь поля, площадь питания растений, а лишь на её часть, образуя очаги (контур) увлажнения. В этом случае на одном поле (площади питания растения) имеются увлажняющаяся и неувлажняющаяся части, которые соответственно характеризуются коэффициентами K_k и K_m по О.Е. Ясониди [11-15].

Локальный полив плодово-ягодных культур давно и

весьма успешно применяют во многих странах Мира [1-4, 6-15].

При поверхностном локальном орошении плодово-ягодных культур полив осуществляют по бороздам, полосам, чашам, приствольным кругам и лункам. В зависимости от величины дерева и площади его питания локальный полив плодово-ягодных культур по бороздам готовят следующим образом: с каждой стороны ряда, на расстоянии 0,7 м друг от друга, нарезают по одной, две или три борозды [4]. При ширине междурядий 4,6 и 8 м, увлажняемая часть площади питания K_k будет соответственно равна 0,5, 0,55 и 0,6. Не увлажняемая часть площади питания деревьев K_m соответственно будет равна 0,5, 0,45 и 0,4. При поливе напуском ширина полосы для локального полива сада при различных размерах междурядий так же должна находиться в пределах 0,5, 0,55, 0,6 доли от площади питания растения. При поливе по бороздам и полосам осуществляется локально-полосовое увлажнение почв под плодово-ягодными культурами.

При поливе плодовых культур по чашам и приствольным кругам имеет место локальное увлажнение почвы. Эти способы полива применяют главным образом садоводы-любители. Для деревьев, имеющих различный возраст и площадь питания, диаметры чаши и приствольных кругов принимают дифференцированно. Это объясняется тем, что молодые деревья имеют менее развитую корневую систему, небольшую крону, слабо затеняющую почву, в результате чего, испарение с поверхности почвы преобладает над транспирацией. При ширине междурядий 4, 6 и 8 м и расстоянии между деревьями в ряду 3, 4, 6, 8 м площадь питания одного дерева изменяется от 12 до 64 м². Диаметр приствольного круга или чаши при поливе молодого сада независимо от площади питания принимается равным 4,0-2,0 м. При этом увлажняемая площадь равна 2,0-5,0 м², что составляет 0,2-0,1 части площади питания молодых растений.

Корневая система плодоносящих садов в сравнении с молодыми, более мощная, глубоко проникает в почву и осваивает всю площадь питания растений, а кроны растений смыкаются и препятствуют физическому испарению воды с поверхности почвы. Вода расходуется, главным образом, на транспирацию с поверхности листьев, а не на физическое испарение. Ширина междурядий и расстояния

между растениями в ряду, а, следовательно, и площадь питания различных плодовых культур, при их вступлении в плодоношение, не изменяются, остаются такими же, как и при посадке сада. А вот увлажняемую площадь следует увеличить для того, чтобы обеспечить хорошее водоснабжение растений и получить высокий урожай плодов. При поливе по приствольным кругам вокруг каждого дерева проводят 1-3 круговых борозды диаметром 2, 3, 4 метра. Площадь увлажнения плодоносящих деревьев, в зависимости от культуры, равна 5, 10, 16 м², что составляет 0,4-0,25 части площади питания плодоносящих растений. Размеры чаши вокруг плодоносящих деревьев принимаются такими же, как и приствольных кругов.

При орошении плодово-ягодных культур дождеванием (что встречается весьма редко) и локальном увлажнении применяют подкрановое, внутрикрановое и надкрановое дождевание с помощью короткоструйных насадков и среднеструйных дождевальных аппаратов, установленных стационарно на опорах различной высоты [4]. Ещё реже (из-за сложности и дороговизны строительства) применяют внутрипочвенное орошение садов с укладкой поливных трубопроводов вдоль рядов растений на глубину 40-60 см.

Капельное орошение наиболее распространённый локальный способ полива плодово-ягодных культур, при котором увлажняется не вся площадь питания растений, а лишь 0,1-0,8 части, что зависит от культуры, сорта возраста, величины растений, плотности посадки, почв и климата [11-15].

Из всех локальных способов полива, капельное орошение плодово-ягодных культур хорошо изучено и представлено в научной и нормативно-технической литературе [1-4, 6-15].

Локальность капельного орошения с соответствующим очагам увлажнения обусловлена особенностями техники полива. По О.Е. Ясонида [11-15] локальность капельного орошения характеризуется параметрами очага (контура,

полосы увлажнения), их наибольшим диаметром, шириной, глубиной, горизонтальной и вертикальной площадью и влагонасыщенностью. Параметры локального увлажнения при капельном орошении различных сельскохозяйственных культур, найденные опытным путём, для условий Северного Кавказа представлены в таблице 1. Очаг увлажнения и его параметры зависят от развитости корневой системы культуры, а, следовательно, от её вида и сорта; водно-физических свойств почв, в основном их водопроницаемости. Средние скорости движения воды по горизонтальным капиллярам на различных почвах близки друг к другу и колеблются в пределах от 0,50 до 0,74 мм/мин. При подаче воды через капельницы на поверхность почвы в течение семи-восьми часов скорость капиллярного растения воды по горизонтальным капиллярам резко падает до 0,03-0,11 мм/мин., начинает преобладать глубинная фильтрация.

Очаг формируется за счёт применения тех или иных элементов техники капельного орошения. По О.Е. Ясонида [11-15] к элементам техники капельного орошения относятся: элементарная поливная норма, время её выдачи расход и количество капельниц в очаге и на единицу длины полосы увлажнения. Они формируют контур увлажнения с определёнными параметрами и влажностью в его объёме.

Элементы техники капельного орошения различных сельскохозяйственных культур, обеспечивающие их высокую продуктивность, представлены в таблице 2.

При выборе количества капельниц, которое необходимо устанавливать на поливном трубопроводе у каждого растения, следует учитывать оптимальные параметры очага увлажнения для различных культур (таблица 1) и закономерности движения влаги в почве в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

В таблице 2 даны верхний и нижний пределы влажности почвы в объёме контура увлажнения, интервал между которыми используется при расчёте поливных норм и режимов орошения плодово-ягодных культур.

Таблица 1. Параметры локального увлажнения почв под различными культурами, обеспечивающие их высокую продуктивность по О.Е. Ясонида [12-15]

Наименование культур	Глубина распространения основной массы корней, м	Площадь питания, м ²	Характеристика очага увлажнения			
			Глубина, м	Площадь контура увлажнения, м ²	Ширина увлажняемой полосы, м	Увлажняющаяся часть площади питания
Семечковые	0,8-1,0	8-64	0,8-1,0	2-6	1,0-1,5	0,1-0,3
Косточковые	0,6-0,8	8-36	0,6-0,8	2-4	1,0-1,5	0,1-0,3
Орехоплодные	1,0-1,5	48-64	1,0-1,5	4-6	1,0-1,5	0,05-0,1
Виноградники	0,6-1,0	2-4	0,6-1,2	0,6-1,2	0,8-1,2	0,3-0,4
Малина	0,6-0,8	1-2	0,6-0,8	0,6-1,0	0,8-1,0	0,3-0,5

Таблица 2. Элементы техники локального орошения различных сельскохозяйственных культур по О.Е. Ясонида [12-15]

Наименование культур	Количество капельниц на одно растение, шт.	Расстояние между капельницами у растения и при полосовом увлажнении, м	Расход капельниц, л/ч		Средняя влажность в объёме очага увлажнения, %НВ
			Уклон более 0,05>	Уклон менее 0,05	
Семечковые	2-5	0,7-1,0	4-8	8-12	85-95
Косточковые	2-4	0,7-1,0	4-6	6-10	85-95
Орехоплодные	3-6	0,7-1,0	6-8	8-12	80-90
Молодые не плодоносящие сады	1-2	0,7-1,0	4-6	6-10	80-90
Виноградники и хмельники	1-1	0,7-1,5	4-6	6-10	80-95
Малина	1-1	0,5-0,7	4-6	6-8	80-90
Земляника	1-1	0,7x0,7	2-4	5-6	90-100

Эффективность локальных способов орошения обусловлена спецификой потребления воды корневыми системами различных сельскохозяйственных культур из почвы с одной стороны, техникой и режимами поливов, с другой стороны.

Из физиологии растений известно, что достаточно поместить лишь одну ветвь корневой системы в сосуд с водой, и она полностью обеспечить потребности растения в воде. В тоже время, все растения могут потреблять минеральные питательные вещества из субстрата, только в растворённом виде, когда вода находится в подвижном, доступном для растений состоянии. Учитывая особенности потребления воды и питательных веществ растениями, разработаны несколько технологий возделывания овощных и декоративных культур на малообъёмных субстратах и гидропонике в теплицах.

Особенности водопотребления и минерального питания растений взяты за основу и при разработке локального орошения плодово-ягодных культур в открытом грунте. В очаге увлажнения с помощью поливов поддерживается более высокий, чем обычно, нижний предел влажности почвы, который для засухоустойчивых культур равен 80%, а для влаголюбивых - 85-90 % ИВ. При такой влажности почвы вода в течение всего вегетационного периода легкоподвижна и доступна для растений. При локальных способах орошения, как правило, в очаг увлажнения вместе с поливной водой вносят, в растворённом виде, минеральные удобрения, легкодоступные для растений. Верхний предел оптимального увлажнения для большинства плодово-ягодных культур при локальных способах орошения не превышает 90-95 % НВ, в результате чего не происходит переувлажнения почвы при поливах, растения даже кратковременно, не страдают от недостаточной аэрации. Это достигается за счёт частой подачи оросительной воды малыми поливными нормами. Фактически, при локальных способах орошения, водоснабжение и минеральное пита-

ние растений осуществляется в соответствии с потребностями плодово-ягодных культур. В то же время, локальные способы орошения, хоть и влияют на рост и формирование корней плодово-ягодных культур, но корневые системы полностью осваивают объём почвы в пределах площади питания растений. Потребление воды и питательных веществ корневой системой осуществляется со всей площади питания растений. Очаги увлажнения являются лишь гарантом водоснабжения и минерального питания плодово-ягодных культур, когда естественное увлажнение недостаточно или вообще отсутствует.

В связи с очаговым увлажнением при локальных способах орошения, уменьшается испарение с поверхности почвы, вода продуктивно расходуется, главным образом, на транспирацию и образование органического вещества плодово-ягодных культурах, значительно снижается общее водопотребление.

Эффективность локальных способов орошения различных плодово-ягодных культур раскрывается результатами наших опытов, проведённых в Ростовской области и на Северном Кавказе, таблица 3. Урожай товарной продукции плодово-ягодных культур, при всех локальных способах орошения, увеличился в 1,5-3,0 раза в сравнении с богарой. Почти на всех культурах и сортах наибольшая прибавка урожая по сравнению с богарой была получена при капельном орошении. Различия между урожайностью плодово-ягодных культур при поливе по бороздам, дождеванием в сравнении с капельным орошением были менее весомы. Прибавка урожая при капельном орошении составила лишь 10-30 % в сравнении с традиционными видами орошения. На некоторых культурах и сортах урожайность при всех способах орошения была практически одинаковой. При этом экономия оросительной воды при капельном орошении составила 30-80 % в сравнении с дождеванием и поливом по бороздам.

Таблица 3. Эффективность локального орошения плодово-ягодных культур в Ростовской области и на Северном Кавказе по О.Е. Ясонида [12-15]

Культура	Сорт	Урожайность плодов, т/га			
		Без орошения	полив по бороздам	дождевание	Капельное орошение
Яблоня	Джонатан	11,9	18,1	17,0	20,3
	Гольден Делишес	7,6	-	-	13,4
Грецкий орех	Идеал	0,5	1,4	1,2	1,6
Виноград	Ркацители	2,9	7,0	7,5	7,3
	Саперави	5,7	9,4	10,1	11,6
	Фиолетовый ранний	8,1	12,2	12,6	12,4
	Алиготе	13,1	15,0	15,4	16,2
Малина	Рубин болгарский	1,4	зд	-	4,2
Земляника	Ясна	4,9	-	10,3	13,2

Выводы

1. Локальное орошение следует понимать, как увлажнение почвы, с помощью различных мелиоративных приёмов, не выходящее за пределы площади питания растения, без полного смыкания (взаимного перекрытия) очагов (контуров) увлажнения.

2. Термин «локальное орошение» может быть применим к любому из существующих видов орошения и способов полива и характеризует лишь то, что вода подаётся не на всю площадь поля (площадь питания растений), а лишь на её часть, образуя очаги (контурные увлажнения). На

одном поле

(площади питания растений) имеются увлажняющиеся и наувлажняющиеся части, которые соответственно характеризуются коэффициентами Кк и Км по О.Е. Ясонида.

3. При локальных способах орошения предполивной порог влажности почвы в контурах увлажнения должен быть выше, чем обычно, который для засухоустойчивых культур равен 80 %, а для влаголюбивых - 85-90 % НВ. Это достигается за счёт частой подачи оросительной воды малыми поливными нормами.

Литература:

1. Ахмедов А.Д. Техника и технология возделывания сельскохозяйственных культур при капельном и внутрипочвенном орошении: Монография / А.Д. Ахмедов, Е.А. Ходяков, Е.П. Боровой, М.В. Мазепа. — Волгоград: ИПК ФГОУ ВПО ВГСХА «НИВА», 2008, —228 с.
2. Беляева Т.В. Совершенствование некоторых способов полива в США // Обзорная информация. / Т.В. Беляева. — М.: ВНИИТЭИСХ, 1975. - 70 с.
3. Голованов А.И., Основы капельного орошения: Теория и примеры расчётов/ А.И. Голованов, Е.В. Кузнецов. — Краснодар, КГАУ, 1996. -96 с.
4. Зарубаев Н.В. Системы локального орошения сельскохозяйственных культур малыми нормами: Обзорная информация / Н.В. Зарубаев, И.С. Зонн, Ю.Б. Полетаев. - М.: ЦБНТИ Минводхоза СССР, № 13 1975. -56 с.
5. Ожегов С.И. Словарь русского языка: Изд. девятое стереотипное. - М.: «Советская Энциклопедия», 1975. - С. 304,445.
6. Рекомендации по технологии капельного орошения молодых насаждений плодовых и ягодных культур в Украинской ССР (на примере системы «Таврия») / Под ред. Д.П. Семаша. - Киев: УкрНИИГиМ, 1983. -61 с.
7. Руководство по проектированию, строительству и эксплуатации систем капельного орошения (ВТР-11-28-81), - М.: Минводхоз СССР, 1981. — 179 с.
8. Скобелъцин Ю.А., Системы капельного орошения: Учебное пособие / Ю.А. Скобелъцин, А.Д. Гумбаров. - Краснодар, КСХИ, 1985. - 133 с.
9. Трифонова Н.В. Словарь мелиоратора. / Н.В. Трифонова, В.Н. Шкура - Новочеркасск, «Лик», 2008. - С. 210-221.
10. Шкура В.Н. Природообустройство: Терминологический словарь / В. Н. Шкура; 2-е издание, перераб. и доп. - Ростов н/Д: ЗАО «Книга», 2010. - С. 417-428.
11. Ясониди О.Е. Капельное орошение на Северном Кавказе / О.Е. Ясониди, Д.П. Гостищев — М.: Вопросы мелиорации, 2003, № 5-6, -С. 19-26
12. Ясониди О.Е. Водосберегающие технологии орошения сельскохозяйственных культур на Северном Кавказе / О.Е. Ясониди // Дис. Доктора с.-х. наук. — Новочеркасск, НГМА, 2004. — 595 с.
13. Ясониди О.Е. Водосбережение при орошении: Монография / О.Е. Ясониди // Новочеркасская государственная мелиоративная академия. — Новочеркасск, УЦП «Набла» ЮРГТУ (НПИ), 2004. — 473 с.
14. Ясониди О.Е. Капельное орошение на Северном Кавказе: Монография / О.Е. Ясониди. — Ростов-н-Дону, Изд. Ростовского университета, 1987.-80с.
15. Ясониди О.Е. Капельное орошение: монография / О.Е. Ясониди: Новочеркасская государственная мелиоративная академия. — Новочеркасск: Лик, 2011. — 322 с.

Математическое моделирование влагопереноса при ВПО

Гостищев Дмитрий Петрович, доктор технических наук, профессор;
Валиев Джаваншир Сарыевич, кандидат экономических наук,
доцент кафедры землепользования и кадастров
Государственный университет по землеустройству

Аннотация: Ограниченное применение внутрипочвенного орошения (ВПО) объясняется отсутствием общей теории и методов математических расчетов параметров сети ВПО. Основой теоретических исследований служит математическое моделирование процессов влагопереноса в почве. Не все модели расчета элементов техники и режима орошаемых дельт дают требуемый эффект, что требует дальнейшего усовершенствования методов расчета.

Ключевые слова: внутрипочвенное орошение, влагопроводность, капеллярный потенциал, функция влажности грунта, горизонтальные увлажнители.

Ограниченное применение ВПО объясняется также отсутствием общей теории. Разрозненные исследования не могут дать полного представления о физических явлениях, происходящих в почве и растениях, особенно при утилизации СВ. Основой теоретических исследований служит математическое моделирование процессов влагопереноса в почве. Анализ большого числа работ, посвященных вопросам переноса влаги, показал, что не все используемые при этом математические модели дают требуемый эффект при создании на их основе инженерной методики расчета элементов техники и режима орошения при ВПО. При этом следует пересмотреть методику проведения экспериментальных работ в соответствии с теоретическими исследованиями, что позволит определить слабые места математических моделей процессов влагопереноса, усовершенствовать методы определения параметров переноса и, в конечном итоге, создать более надежные методы (количественного описания движения влаги при ВПО [1, 14, 15].

При рассмотрении процессов влагопереноса в почве при ВПО делают, как правило, ряд допущений. Считается, что во влаге отсутствуют растворенные соли, процесс движения влаги является изотермическим, скелет грунта недеформируемым, давление почвенного воздуха равно атмосферному, почвенная влага несжимаема, влагоперенос происходит под действием капиллярных, гравитационных сил и всасывающей силы корней растений, у грунт - однородно-изотропный [4,5,6].

При соблюдении этих допущений можно получить полную систему уравнений, из которой определяется объемная влажность IV почвы (доля от общего объема почвы, приходящаяся на почвенную влагу). Очевидно, что для конкретного вида почв W не превышает величины полной влагоемкости IV_m , т.е. влагоемкости при атмосферном давлении, равном нулю. При этом $0 \leq W \leq IV_m < 1$.

При неполном насыщении грунта роль уравнения движения выполняет закон Дарси, физический смысл которого заключается в том, что скорость движения влаги пропорциональна градиенту напора. В векторной форме он имеет вид:

$$v = -k(x,y,z,W) \text{grad} H, \quad (1)$$

где $k(x,y,z,W)$ - коэффициент водопроницаемости (влагопроводности) при влажности W , зависящей от координат x,y,z , H - напор:

$$H = \psi(W) \pm Z \quad (2)$$

Здесь $\psi(W) = P/\gamma$ - капиллярный потенциал (эквивалентное давление почвенной влаги); P - давление почвенной влаги; γ - вес влаги.

Уравнение (1) пригодно как для насыщенной зоны, так и для зоны

аэрации, поскольку в нем приведены величины H и W , определяемые в обеих зонах. В насыщенной зоне ($W = W_m, P > 0, \psi > 0$, так как влага сжата вышележащими слоями) все поры заполнены водой, и почва обладает наибольшей проводимостью $k(W)$. Для зоны аэрации ($W < W_m, P < 0, \psi < 0$, так как влага находится в растянутом состоянии) проводимость $k(W)$ уменьшается по мере уменьшения W .

В уравнении (2) знак плюс (+) ставят тогда, когда ось направлена вверх, а знак минус (-), если она направлена вниз.

Компоненты уравнения (1) записываются следующим образом:

$$V_x = k_x(W) \frac{dH}{dx} = k_x(W) \frac{d\psi}{dx} \quad (3)$$

$$V_y = k_y(W) \frac{dH}{dy} = k_y(W) \frac{d\psi}{dy} \quad (4)$$

$$V_z = k_z(W) \frac{dH}{dz} = k_z(W) \frac{d\psi}{dz} \quad (5)$$

где $k_x(W), k_y(W), k_z(W)$ - коэффициенты влагопроводности в направлении осей x, y, z .

Известно, что при одном и том же значении всасывающего давления влаги [7] влажность грунта может изменяться на 10 % и более. Явление неоднозначности $\psi = \psi(W)$ называется гистерезисом. Для различных почв его роль неодинакова. В прикладных расчетах чаще всего им пренебрегают и считают, что зависимость $\psi(W)$ однозначна, непрерывна и дифференцируема. Тогда вводят коэффициент диффузивности влаги $D(W)$

$$D(W) = k(W) \frac{d\psi}{dW} \quad (6)$$

Так как $\psi(W)$ — неубывающая функция, то значение $D(W)$ всегда положительно.

Если учесть изменение влажности за счет испарения с поверхности почвы, отбора влаги корнями растений, конденсации, транспирации и др. путем введения функции $F(W, x, y, z, t)$, то в качестве некоторого обобщенного уравнения влагопереноса при внутрипочвенном орошении можно рассматривать трехмерное уравнение параболического типа:

$$\frac{dW}{dt} = \frac{d}{dx} \left(D_x \frac{dW}{dx} \right) + \frac{d}{dy} \left(D_y \frac{dW}{dy} \right) + \frac{d}{dz} \left(D_z \frac{dW}{dz} \right) - \frac{dK}{dt} - F(W, x, y, z, t) \quad (7)$$

Частными случаями уравнения (7) являются одномерное уравнение:

$$\frac{dW}{dt} = \frac{d}{dx} \left(D_z \frac{dW}{dz} \right) - F(W, t) \quad (8)$$

или двумерное уравнение:

$$\frac{dW}{dt} = \frac{d}{dx} \left(D_x \frac{dW}{dx} \right) + \frac{d}{dz} \left(D_z \frac{dW}{dz} \right) - \frac{dK}{dt} - F(W, x, y, z, t) \quad (9)$$

Для выделения единственного решения в задачах переноса влаги добавляют начальные и граничные условия.

Начальное распределение влажности задается в виде некоторой функции пространственных координат:

$$W|_{t=0} = f(x, y, z), \quad \begin{cases} 0 \leq x \leq L(t) \\ 0 \leq y \leq L(t) \\ 0 \leq z \leq L(t) \end{cases} \quad (10)$$

Граничные условия на подвижных границах, соответствующие направлениям координатных осей O_x, O_y, O_z и симметрии по оси z имеют вид:

$$\frac{dW}{dx} \Big|_{x=0} = \frac{dW}{dy} \Big|_{y=0} = \frac{dW}{dz} \Big|_{z=0} = 0 \quad (11)$$

$$W|_{x=L(t)} = \varphi_1(y, z, t), \quad W|_{y=L(t)} = \varphi_2(x, z, t) \quad (12)$$

$$W|_{z=0} = \psi_1(x, y, t), \quad W|_{z=R(t)} = \psi_2(x, y, t) \quad (13)$$

$$L(0) - R(0) = 0 \quad (14)$$

При этом выполняются условия согласования

$$f(0yz) = \varphi_1(y, z, 0), \quad f(x0z) = \varphi_2(x, z, 0), \quad (15)$$

$$f(xy0) = \psi_1(x, y, t), \quad f(xyR) = \psi_2(x, y, t)$$

Уравнение (9) вместе с условиями (10) и (15) дает математическое описание краевой задачи увлажнения.

При ВПО с равномерной раздачей расхода по длине увлажнителя контур увлажнения имеет в вертикальном сечении форму эллипса, степень вытянутости которого определяется расходом увлажнителя Q , поливным периодом T и характером зависимостей $\psi(W), k(W), \psi_{bc}(W, z, t)$. При этом увлажнитель моделируется пористым цилиндром радиуса $r = a$. Тогда задается граничное условие [Шульгин Д.Ф., Новосельский С.Н., 1981]

$$\left[2\pi r + (W) \frac{dH}{dr} \right] = -Q \quad (16)$$

Тогда в условии (16) следует считать, что $k(W) = \kappa_f$ где κ_f - коэффициент фильтрации, а в уравнении (9) $-\frac{dW}{dx} = 0$.

При безнапорном режиме работы увлажнителя получают простую зависимость:

$$W|_{r=a} = m \quad (17)$$

где τ - пористость грунта.

При напорном режиме полива в окрестности увлажнителей образуется зона полного насыщения порового пространства грунта где $\psi \approx 0$, $W = \tau$.

Полученные решения влагопереноса могут быть использованы и при решении обратных задач: нахождении законов движения границ фронта увлажнения, коэффициента диффузии влаги, времени достижения заданной влажности, расстояния между увлажнителями и др.

Существенная нелинейность краевых задач влагопереноса в одномерной, двумерной или трехмерной постановке создает большие трудности при решении задач переноса влаги. Аналитических методов решения таких уравнений нет.

При решении конкретных задач влагопереноса используют приближенные методы и линеаризацию уравнения (17) тем или иным способом.

В работе [19] на основе двумерного установившегося уравнения влагопереноса в насыщенной среде

$$\frac{d}{dx}(D(W)\frac{dW}{dx}) + \frac{d}{dz}(D(W)\frac{dW}{dz}) = 0, \quad (18)$$

при переменном коэффициенте диффузивности влаги получено следующее решение:

$$W = W_0 + \frac{q}{4\pi D} \ln \frac{x^2 + (h+z)^2}{x^2 + (h-z)^2} \quad (19)$$

где q - среднее удельное впитывание; h - глубина заложения увлажнителя; x, z - пространственные переменные, соответственно в горизонтальном и вертикальном направлениях.

Для уточнения расчета рекомендуется использовать различные значения коэффициента диффузивности в вертикальном D_z и горизонтальном D_x направлениях. Тогда вместо формулы (19) используют решение:

$$W = W_0 + \frac{q}{2\pi(D_z + D_x)} \ln \frac{D_x x^2 + D_x(h+z)^2}{D_x x^2 + D_x(h-z)^2} \quad (20)$$

При определении коэффициента диффузивности рекомендуется зависимость:

$$D = D_0 \exp[a(W - W_0)] \quad (21)$$

где D_0 - коэффициент диффузивности при начальной влажности W_0 а - параметр почвогрунтов по Гарднеру.

В работе рассматриваются математическая модель ВПО и решение некоторых краевых задач, реализующих эту модель для практически важных схем орошения. Рассматриваемый процесс описывается следующим уравнением влагопереноса:

$$\frac{dW}{dt} = \frac{d}{dx}\left(k_x \frac{dH}{dx}\right) + \frac{d}{dy}\left(k_y \frac{dH}{dy}\right) + \frac{d}{dz}\left(k_z \frac{dH}{dz}\right) + L_U - L_R \quad (22)$$

где $H(x, y, z, t) = \psi(W)$ - z - напор; $\psi(W) = P/\gamma < 0$ капиллярный потенциал; $\kappa_x(W) = k_1 k(W)$, $\kappa_y(W) = k_2 k(W)$, $\kappa_z(W) = k_3 k(W)$ - коэффициенты влагопроводности вдоль главных осей анизотропии, совпадающих с осями координат x, y, z ; k_1, k_2, k_3 - постоянные коэффициенты фильтрации грунта вдоль главных осей анизотропии; $k(W)$ - некоторая функция влажности грунта; L_U и L_R - интенсивность источников влагопоступления и влагоотбора корнями соответственно; t - время.

Вид функции L_U определяется геометрией увлажнителей, их положением в пространстве и режимом водоподдачи. Так, если источники - пронизываемые и пористые сферы исчезающе малого радиуса, то

$$L_U = \sum_{i=1}^{N_1} Q_i(t) \delta(x - x_i) \delta(y - y_i) \delta(z - z_i) \quad (23)$$

где x_i, y_i, z_i - координаты i -го источника; $Q_i(t)$ - его расход; δ - дельта-функция Дирака; N_1 - число точечных источников.

Микропористые горизонтальные увлажнители в этом случае моделируются источником - отрезком прямой. В работе [6] рассматриваются также горизонтальные линейные источники неограниченной протяженности.

Аналитический вид зависимости $L_k = l_k(W, x, y, z, t)$ должен устанавливаться по экспериментальным данным или на основе какой-либо математической модели транспирации.

При заданных параметрах влагопереноса, т.е. конкретных функциях $k_x, k_y, k_z, \psi(W)$ для постановки краевых задач к уравнению (21) присоединяют краевые условия, зависящие от конкретных схем ВПО. При этом предполагается, что грунт однородно-изотропный с прямолинейной анизотропией. Так, при рассмотрении ВПО в условиях глубокого залегания водоупора в качестве области влагопереноса Ω принимают нижнюю полуплоскость для плоских задач или нижнее полупространство для пространственных задач. На горизонтальной границе, совпадающей с поверхностью почвы, задается переменная по площади и во времени интенсивность испарения (инфильтрации). Тогда процесс влагопереноса от N точечных источников, произвольно расположенных в области Ω с учетом влагоотбора корнями, интенсивность которого L задается некоторой функцией W и t (о ее выборе будет сказано ниже), описывают краевой задачей:

$$L(W) = \frac{dW}{dt} - \frac{d}{dx}\left(D_x(W)\frac{dW}{dx}\right) + \frac{d}{dy}\left(D_y(W)\frac{dW}{dy}\right) + \frac{d}{dz}\left(D_z(W)\frac{dW}{dz}\right) - \frac{dk_x W}{dz} = \sum_{j=1}^n Q_j(t) \delta(x - x_j, y - y_j, z - z_j) - l(W, t) \quad (24)$$

$$z = z_0, q_z = k_z(W) - D_z(W) \frac{dW}{dz} = \varepsilon(x, y, t)$$

$$z \rightarrow \infty, q_1 = 0 \quad (25)$$

$$xy \rightarrow \pm \infty, \frac{dW}{dx} = \frac{dW}{dy} = 0$$

$$W(x, y, z, 0) = \varphi(x, y, z)$$

В формулах (23) и (24) $D_z = k_z(W) \frac{d\psi}{dW}$, $z = z_0$ плоскость, совпадающая с поверхностью почвы; $D_z(W)$ - коэффициент диффузивности почвенной влаги в направлении оси z .

Вводя новые безразмерные переменные

$$\zeta' = B_1 x, n = B_2 y, \zeta = B_3 z, r = at, B_1 = 0,5x, \\ B_1 = \sqrt{k_3/k_1} * B_3, B_2 = \sqrt{k_3/k_1} * B_3, a = < D_x > B_2^2, (26)$$

$$\Theta = \Theta(W) = \frac{4\pi\sqrt{k_2 k_3}}{B_3 k_3 Q'} \int_{W_0}^W D_z dW,$$

от уравнений (32) и (33) переходят к краевой задаче: $L\Theta = \frac{d\Theta}{dr} - \Delta\Theta + 2\frac{d\Theta}{d\zeta} =$

$$= g(r)\Theta + 4\pi \sum_{j=1}^N q_j(r) \delta(\zeta' - \zeta'_j, n - n_j, \zeta - \zeta_j),$$

$$\zeta_1 = \zeta_0, \Theta - 0,5\frac{d\Theta}{d\zeta} = \varepsilon_0(\zeta', n, r), (27)$$

$$\zeta \rightarrow \infty, 0,5\frac{d\Theta}{d\zeta} = 0,$$

$$\zeta, n = \pm\infty, \frac{d\Theta}{d\zeta} = \frac{d\Theta}{dn} = 0, \Theta(\zeta', n, \zeta, 0) = \varphi_1(\zeta', n, \zeta)$$

В формулах (24) и (25) $<D_z>$ - осредненное значение $D_1(W)$; Q' - характерный размерный множитель; $\varphi_1 = \Theta(\varphi_2)$; W_c - содержание связанной влаги грунта; $\varepsilon_0 = 2\pi\sqrt{k_1 k_2} * \frac{\varepsilon}{k_3} * B_3^2 Q' \frac{q_j Q_j}{Q}$; $g(r)$ - функция, учитывающая особенности влагоотбора в различные фазы вегетации растений.

Аналогично рассматривается схема для ВПО в условиях близкого залегания водоупора или в условиях близкого залегания грунтовых вод. Полученные в этих случаях краевые задачи решаются методом интегральных преобразований Фурье. Приведены примеры численных расчетов по предложенной модели влагопереноса и для различных схем ВПО, но результаты представлены в безразмерных координатах, что затрудняет их анализ.

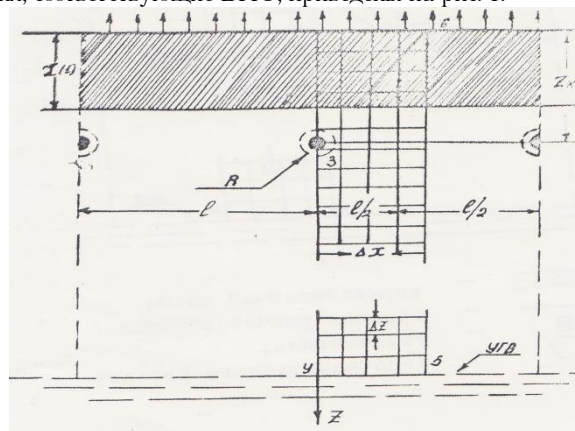
В работе рассматривается решение уравнения (21) в зависимости от особенностей заложения источников и их геометрической формы, при этом используется метод Р-преобразований, который позволяет ограничить накопление погрешности в вычислительном процессе при сведении краевой задачи к решению частных конечно-разностных краевых задач.

В работе рассматривается двумерное уравнение влагопереноса, U описывающее процесс распространения влаги в ненасыщенных почвогрунтах:

$$\frac{dW}{dt} = \frac{d}{dx} \left(D(W) \frac{dW}{dx} \right) + \frac{d}{dz} \left(D(W) \frac{dW}{dz} \right) - \frac{dk(W)}{dz} + J_l (28)$$

где $k(W)$ - коэффициент влагопроводности; J_l - член, учитывающий отбор влаги корневой системой (транспирацию).

Начальные и граничные условия, соответствующие ВПО, приведены на рис. 1.



Условные обозначения:

■ - корнеобитаемый слой;

— - граница расчетной области движения;

● - увлажнитель;

○ - зона насыщенного увлажнения

Рис. 1. Схема к расчету влагопереноса при ВПО

В источнике влаги (увлажнителе) задается зона насыщенного увлажнения радиусом $R = f(H, r_0, t_m, k_\phi, m_n)$ где $H_1 r_0$ - напор и радиус увлажнителя; t_m - время, которое меняется от 0 до t_m ; t_m - время продолжительности полива; m_n - недостаток насыщения.

Зависимость (27) определялась в результате решения фильтрационной задачи методом последовательной смены стационарных состояний. На поверхности земли задавалась интенсивность испарения. За начальное условие принимались профили влажности, снятые в полевых условиях. Для случая межполивного периода граничные условия оставались такими же, за исключением условий на источнике влаги, т.е. учитывалось постепенное исчезновение зоны насыщенного увлажнения, а за начальное условие принимался профиль влажности, получаемый по окончании полива. Для решения двумерного уравнения влагопереноса применяется локально-одномерный метод переменных направлений.

Выше были рассмотрены математические модели и их приближенные решения, в основе которых лежат уравнения параболического типа. Для всех рассмотренных моделей характерно то, что граница фронта увлажнения перемещается с конечной скоростью только при $D(W) \rightarrow 0$, например при

$$D(W) = D_0 W^n, n > 0 (28)$$

и нулевом начальном распределении влажности. Для большинства процессов переноса $D \neq 0$, и решение нелинейного уравнения, как и линеаризованного, дает идеализированное описание (с бесконечно большой ~ скоростью распространения возмущения). При этом конечную скорость фронта увлажнения получают при решении некоторых линейных уравнений гиперболического типа.

Для переменной скорости перемещения границы фронта увлажнения $v(t)$ гиперболическое уравнение влагопереноса имеет вид:

$$\frac{dW}{dt} + \frac{D}{v^3(t)} \frac{d^2W}{dt^2} = \frac{d^2W}{dz^2} + F(W) \quad (27)$$

При различных краевых условиях это уравнение можно решать приближенно, например, с помощью метода разложения функции Грина в билинейный ряд [3].

В работах [14, 15] рассматриваются одномерная и двумерная модели влагопереноса, учитывающие отбор влаги корнями растений, неоднородность водно-физических свойств почвогрунтов. При решении поставленных задач использовался локально-одномерный метод Самарского.

В ряде работ зарубежных авторов для решения уравнений влагопереноса при ВПО также использовались численные методы.

В Израиле в университете Бен-Гурион [16] на основании теоретических и полевых исследований выполнено численное решение линеаризованного уравнения установившегося влагопереноса в ненасыщенной зоне с целью математического описания функции поглощения влаги корнями растений как влагопереноса в системе почва - растение - атмосфера, и следовательно, распределения влаги в почве при подпочвенном орошении. Результаты опытной проверки теоретической модели показали, что на поглощение влаги корнями растений, объем просачивания ниже корневой зоны и распределение фронта увлажнения оказывают влияние потребность растений в оросительной воде и расход водовыпуска.

В институте орошаемого земледелия и университете в Сауттемптоне (Великобритания) [17] разработана математическая модель, описывающая динамику влажности корневой зоны почвы и процесса влагопереноса за ее пределы при капельном орошении. В модели использовал метод конечных элементов для решения уравнения неустановившегося ненасыщенного потока с изменяющимися граничными условиями. Результаты численного расчета показали, что влагоперенос за пределы корневой зоны является основным фактором, влияющим на режим влажности и водный баланс в этой зоне почвы.

В университете Монреаля (Канада) [18] разработана микрокомпьютерная математическая модель влагопереноса в почве при работе системы двустороннего действия при ВПО. Модель включает две подмодели: пространственного влагопереноса в условиях насыщения и одномерного **ненасыщенного** влагопереноса с использованием метода конечных элементов.

Французские ученые [18] изотермическое движение воды в однородной изотропной почве описывают нелинейным уравнением Ричардса, которое решается численным методом. При этом пространственную изменчивость факторов влагопереноса в полевых условиях можно учесть методами подобия, автокорреляции и стохастическими. Возможность моделирования

инфильтрации в неоднородных почвах со стохастическим описанием их гидравлических свойств показана в виде сравнения результатов расчетов и опытных данных. Из их анализа следует, что традиционный детерминированный подход малопригоден для моделирования и

Прогнозирования режима инфильтрации при орошении неоднородных почв с **пространственной** изменчивостью гидравлических свойств, так как изменчивость **скорости** впитывания влияет на величину оптимальной поливной Нормы.

Для решений краевых задач влагопереноса, рассмотренных выше, необходимо **знать** зависимости между влажностью W , эквивалентным давлением Ψ , коэффициентом влагопроводности k , диффузивностью почвы D . Эти **зависимости, как** правило, сложны и обычно требуют численных методов **решения**.

В МГМИ создана экспериментальная установка, представляющая собой **усовершенствованную** модификацию прибора С.С. Кортунова, которая **позволяет получать** коэффициент влагопроводности, в зависимости от **влажности**. Для обыкновенного карбонатного чернозема зависимость **капиллярного давления** Ψ от влажности W имеет вид:

$$\Psi(W) = \Psi_M \left(\frac{W_M}{W} \right)^{\frac{m-W_M}{m-W}} \left(\frac{m-W_M}{m-W} \right)^{\frac{m-W_M}{m-W}} \left| \frac{W_l - W}{W_l - W_M} \right| * \text{sign} \quad (30)$$

где W_M - максимальная гигроскопичность; Ψ_c - давление, соответствующее W_M ; W_l - влажность заземления почвенного воздуха.

В результате изучения движения жидкости в пористой среде [20] установлено, что связь между диффузивностью и влажностью может быть выражена формулой. Для определения коэффициентов влагопроводности $k(W)$ и диффузивности влаги $D(W)$ наряду с рассмотрением различных физических моделей пористой среды вероятностно-статистическими методами [21] существует и другой подход. Он опирается на решение уравнений влагопереноса, из которых путем решения обратных задач находят величину $k(W)$ или $D(W)$. Под обратными задачами понимают определение влажностных характеристик, времени увлажнения, краевых условий и других параметров по экспериментальным значениям влажностности почвы. Прямая задача - нахождение поля, потока влаги и других параметров по известным значениям влажностных характеристик и краевым условиям.

Следует отметить, что общая теория решений обратных задач пока разработана недостаточно. Даже с помощью ЭВМ не всегда удается найти оптимальные характеристики, особенно для нелинейных уравнений влагопереноса. Наиболее правильно было бы находить значения коэффициента диффузивности $D(W)$, зависящего от влажности, из физических соображений, без использования феноменологических уравнений и после этого решать вопрос об эффективности той или иной математической модели. Кроме того, при определении диффузивности и других параметров необходимо учитывать влияние суммарной погрешности (опыта и расчета) на величину погрешности искомого параметра.

В работах [3,8,19] для определения характеристик влагопереноса рекомендуются методы непосредственного интегрирования, точек перегиба, "модельных решений", метод, использующий линеаризованные, упрощенные решения. Так, метод непосредственного интегрирования позволил исходя из решения нелинейного, уравнения влагопереноса параболического типа для случая полуграниченного массива при постоянных значениях влажности почвы: начальной по глубине $W(z,0) = W_0$ и на поверхности впитывания $W(0,t) = W_*$, найти коэффициент диффузивности $D(W)$:

$$D(\bar{W}) = \frac{I}{W(t)} * D(\bar{W}_x) * \bar{W}'(W_t) - \int_{\bar{W}_t}^{\bar{W}} \Phi(\bar{W}_t) \bar{\zeta}(\bar{W}) d\bar{W}_t \quad (31)$$

$$\text{где } \bar{W} = \frac{W - W_0}{W_t - W_0} * \frac{D(W)}{D_0} = D(\bar{W}) I - \Phi_0 * \Phi(\bar{W}) = \Phi(\bar{W}) > 0.$$

$$\bar{\zeta} = \frac{z}{2\sqrt{tD_0}}$$

Здесь $\bar{W}$ - влажность почвы в безразмерном виде; $\Phi(\bar{W})$ - функция, характеризующая испарение с массива; D_0 - некоторое постоянное значение коэффициента диффузивности $D(W)$; $\bar{W}$ - некоторая фиксированная влажность в эксперименте; t - время от начала эксперимента до измерения влажности почвы на глубине; $\bar{W}_t$ - безразмерное значение влажности почвы при фиксированном значении ε_t ; $\bar{W}(\bar{\zeta})$ - значение производной от потенциала влажности.

При известных значениях функции $\Phi(\bar{W})$ - интеграл в уравнении (30) вычисляется приближенно. При вычислении этого интеграла по формуле Симпсона при условиях: $\Phi(W) = 0, \Phi(\bar{W}) = 1, \bar{W} = 0$ - расчетные формулы для коэффициента диффузивности при разбиении интервала интегрирования соответственно на $n=2$ и $n=4$ равные части имеют вид

$$D^{(1)}(\bar{W}) = \frac{\bar{W}_t}{3\bar{W}_t(\bar{\zeta})} [\bar{\zeta}(\bar{W}_t) + 4\bar{\zeta}(0,5, \bar{W}_t) + \bar{\zeta}(0)] \quad (32)$$

$$D^{(2)}(\bar{W}) = \frac{\bar{W}_t}{3\bar{W}_t(\bar{\zeta})} [\bar{\zeta}(\bar{W}_t) + 4\bar{\zeta}(0,75, \bar{W}_t) + 2\bar{\zeta}(0,5, \bar{W}_t) + 4\bar{\zeta}(0,25, \bar{W}_t) + \bar{\zeta}(0)] \quad (33)$$

Исходными данными для расчета коэффициента диффузивности по уравнениям (31), (32) служат профили влажности почвы, полученные в полевых или лабораторных исследованиях. Коэффициент диффузивности является по существу функцией математических моделей, и подчеркивается невозможность использования полученного коэффициента в иной модели, а не в той, из которой он был получен. Все это говорит о необходимости более тщательного, математически строгого определения гидрофизических параметров, без чего невозможно получить их достоверные значения даже с помощью самых совершенных приборов и установок.

Расчет влагопереноса в почве при ВПО даже по приближенным уравнениям всегда дает большее количество информации, чем применение водно-балансовых методов [], так как любые динамические уравнения влагопереноса включают уравнение водного баланса в дифференцированной форме. В настоящее время разработано уже достаточно большое число математических моделей влагопереноса в почве при ВПО и методов их расчета, основанных на решении динамических уравнений, однако полученные результаты еще слабо внедряются в практику расчетов водного режима зоны аэрации. Это объясняется, в частности, ограниченностью исследований, в которых проводится сопоставление расчетов с полевыми наблюдениями за влажностью почвы. Поэтому необходимо проводить массовые теоретические расчеты и систематическое сравнение получаемых результатов с данными полевых опытов и наблюдений. Для этого нужно разработать методику расчета, пригодную для практического применения на орошаемых массивах.

Литература:

1. Гостищев Л. П. Техника и технология орошения сточными водами с учетом охраны окружающей среды. - М., 1994, 64 с.
2. Айдаров И. П., Алексашенко А. А., Пестов Д. Ф., Унгуряц Ф. В. У Теоретические и экспериментальные исследования влагопереноса при внутрисочвенном и капельном орошении // Оптимизация процессов комплексного мелиоративного регулирования: Сб. науч. тр. / МГМИ - М 1985 - С. 3-12.
3. Алексашенко А. А. Некоторые аналитические методы решения нелинейных краевых задач теплопроводности // Изв. АН СССР Энергетика и транспорт 1981. - №. 3 - С. 132-141.
4. Методика расчета влагопереноса в зоне аэрации Методические указания - Минск, 1974 - 82 с.
5. Хамраев Н. Г. К вопросу построения математической модели двумерной задачи влагопереноса при ВПОу / Вопросы проектирования и эффективности работы гидромелиоративных систем Средней Азии: Сб. науч. тр. / САИ ШИРИ, Ташкент, 1977 - Вып. 8 - С. 15-25.
6. Шульгин Д. Ф., Новосельский С. Н. Математические модели и методы расчета влагопереноса при внутрисочвенном орошении // Математика и проблемы водного хозяйства / Киев: Наукова думка, 1986 - С. 73-90.
7. Файбишенко Б. А. Водно-солевой режим грунтов при орошении - М.; Агропромиздаг, 1966 - 303 с.
8. Алексашенко А. А. Методы определения гидрохимических параметров и прогнозирования водно-солевого и теплового режимов мелиорируемых земель: Дис. докт. техн. наук; 06.01.02 / МГМИ М., Киев - 363 с.
9. Шумаков Б. Б., Алексашенко А. А., Гостищев Л. П. Методика расчета элементов техники и режима ВПО // Гидротехника и мелиорация - 1985 - К. 12 - С. 23-25.
10. Чан. Чьен. Приближенное решение краевых задач ВПО в однородной и слоистой среде: Автореф. дис. на соиск уч. степеней, канд. физ.-мат. наук / КГУ - Киев, 1984 - 16 с.
11. Келесбаев В. А. Разработка метода расчета сети ВПО хлопчатника Автореф. дис. на соиск уч. степ. к. т. и. САНИИРИ - Ташкент, 1984 - 24 с.
12. Борисов В. С., Рекс Л. М. Решение двумерной задачи влагопереноса в почвогрунтах на ЭВМ / Комплексное мелиоративное регулирование почвенных процессов: Сб. науч. тр. / МГМИ - М 1982 - С. 67-69.
13. Рекс Л. М. Системное исследование мелиоративных процессов и систем, методология их проектирования: Автореф. дис. на соиск уч. степ. д. г. н. / МГМИ - М., 1986 - 44 с.

15. Oron. G. Simulation of water flow in the soil under sub-surface trickle irrigation with water uptake by roots//AGR.WATER Manag 1981. - №3 p 179-193
16. Svehlik Z.J., Ghali G S. Dispersion losses in trickle ipngation es besoms en eau des cultures. - 1985. - p 533-546.
17. Havard P., Prasles S. A Model for subirrigation system evaluation // S Joseph Mick - 1987. - p, 19-20
18. Boulies I P , Vauclin V L'irrigation en sols holirogenes: modelisation et conesqunces pratiques /7 Les besoins en-cau des cultures. 1985 - p 663-680
19. Gardner W.R Some state solutions of the unsaturated moisture flow equation with applications to evaporation from a water table// Soil Sciensw/ - N 1/ - 1958/
20. - p 197-201
21. Глобхс АМ Физика неизотермического внутрипочвенного влагообмена - Л : Гидромстеоиздат. 1983 -279 с
22. Алексащенко А.А Выбор расчетных формул при решении обратных залам _ теплопровод мост и//Изв АН СССР Энергетика и транспорт.-1983.-№ 4.- С 149-153.
23. Новосельский С.Н., Шульгин Д. Ф. Применение уравнений баланса для прогноза водного и солевого режимов не-насыщенных почвогрунтов при внутрипочвенном и капельном орошении/Формирование и прогноз природных процессов. Межвузовский тематический сборник/Калининский гос ун-т - Калинина. 1980.-С 67-78.

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Гипотеза причин изменения климата

Халидуллин Олег Ханышевич

Мало кто сейчас может поспорить с утверждением:

ХЁППЕ: Мы не преувеличиваем и не преуменьшаем степень опасности, мы говорим с цифрами в руках. У нас есть данные по природным катастрофам, и нам совершенно очевидно, что за последние десять лет на планете было в три раза больше стихийных бедствий, вызванных изменениями погодных условий, чем, например, в шестидесятые годы. Страховые выплаты по возмещению ущерба выросли в целых 14 раз. Итак, для нас несомненно, что происходят атмосферные изменения, которые приводят к увеличению количества катастроф.

Миллионы лет природа совершенствовала баланс взаимодействия атмосферных явлений с животным и растительным мирами. Сколько надо было воды для размножения и существования биоты, столько и получала. В ответ биота снабжала атмосферу отработанной влагой дыхания и транспирации.

Человек разрушил этот баланс, половину суши отобрал у природы - пашни, отвалы, свалки, водохранилища, разливы наводнений, вырубка лесов, строительство городов и дорог и пр. Подсчитано что из 149 000 000 км² (149 миллионов квадратных километров) более 67% обитаемой суши уничтожено человеком [1].

Простейший мысленный опыт может заменить трудоемкие научные исследования и показать реальность рассматриваемой идеи. Если ведро воды вылить на асфальт, то она испарится за час, два. Ведро воды вылитой на почву будет возвращаться в атмосферу месяц, два, пока не пройдет по пищевым и растительным цепочкам подземной и надземной живности и корням растений. Известно, что каждый гектар почвы содержит 20 тонн подземной живности, каждая единица которой участвует в едином технологическом процессе преобразований [2].

С уничтожением половины биоты, вдвое уменьшились естественные испарения. Изменилось и качество круговорота воды на суше. Вода, выпадающая осадками, быстро возвращается обратно от пашни, асфальта и др. деградировавших территорий. Еще больше воды уходит в небо от активных испарителей множеств технологических операций, градирен, паровых турбин, высыхающих белья, полов, посуды. Объемы таких испарений многократно выше объемов и скоростей естественных испарений. Изменилось регулирование воды в тучах. Активные испарения не зависят от солнечного нагрева, от облачности в небе. Человек воду превращает в пар непрерывно, независимо от погоды, времени года, времени суток.

Появился невиданный ранее в природе феномен. Огромные объемы вод в атмосфере испарений неестественного происхождения, неуправляемые по размерам и периодичности возвращения и начали по-своему воздействовать на атмосферные явления. Происходит диалектический переход количества в новое качество - изменение атмосферных явлений. Насколько велики эти объемы, можно представить, если подумать, что в природе никогда

не существовало мгновенных испарений в таких масштабах. Назовем их искусственными.

Таким образом, новые объемы вод в облаках, не прошедших полный цикл предначертанных ей функций с неуправляемыми режимами испарений и конденсации, уже достаточны для понимания того, что появилась аномалия — новый фактор изменения климата.

Но имеется существенное, очень важное, неисследованное, но логически обоснованное дополнение. Вполне возможно, что феномен изменения климата усиливается изменением качества испарений.

Биота — единственное звено, которое в своем развитии, потребляет воду, аккумулирует ее в себе, преобразовывает в многочисленных пищевых цепочках и, малыми дозами - дыханием и транспирацией, возвращает в атмосферу. Органические (естественные) испарения являются единственным биологическим материалом молекулярного уровня в составе атмосферы, который, активно участвует в круговороте воды. Объемы естественных испарений также принимали участие в атмосферных явлениях. Возможно, благодатные дожди и есть результат небесных превращений, своего рода, обратная связь между атмосферой и почвой. Предположение дополняет феномен, требует научных исследований.

Направление этих исследований здесь можно отметить.

1. Влага выдоха живого существа и транспирации растений, а также испарения соков и всех выделений органического мира — естественные испарения - должны иметь существенные отличия от искусственных испарений.

Из всех явлений жизни нет более поразительного и более заслуживающего внимания физиков и физиологов,

чем явления, сопровождающие дыхание.

А. Лавуазье

Имеется предположение, что естественные испарения имеют свое качество, отличающееся от всех других испарений и каждый такой источник индивидуален. Исследования [3] подтверждают такое предположение, что по выдохам больных людей можно диагностировать их болезни. Отсюда следует, что индивидуальная информация каждого существа и растения уходит в атмосферу.

2. Известно, что все пахнет и носителями запахов, являются химические вещества, газы, феромоны. Может быть, информация об источнике запаха распространяется по воздуху и также поднимается в облака.

3. Рассматривая информацию о качестве и строении воды на молекулярном уровне по многочисленным исследованиям, можно заметить, что ее структура меняется от различных видов воздействия — это техногенные процессы, связанные с водой — насосы, турбины, трубопроводы, нагрев, химические, физические и любые другие воздействия изменяют ее природную структуру. Этот факт порождает еще одно предположение, что искаженная структура воды также может переноситься в облака с искажен-

ной молекулярной структурой. Объемы таких вод легко можно представить, если суммировать то, что проходит через лопатки турбин гидроэлектростанций всего мира. Всей воды движущейся в трубопроводах, искажающихся кавитацией множеств механизмов, ходовых винтов всех водных судов мира. Все эти воды омертвляются и концентрируются в морях и океанах, покрывая их поверхность. Можно предположить, что и эти испарения уходят в небо с той же искаженной структурой.

4. Изменяем мы и структуру молекул воды, находящейся в составе воздуха. Миллионы двигателей внутреннего сгорания, компрессоры, авиационные турбины, массы других механизмов всасывают, нагревают и разрушают структуру паров воды в своих камерах и цилиндрах. К ним можно отнести все печи и нагреватели, сжигающие топливо в присутствии кислорода и **влаги** в воздухе.

Таким образом, разрушение структуры испарений может являться дополнительным и существенным элементом воздействия на атмосферные явления и сам климат.

Человечество определило, что в изменении климата повинно повышение углекислого газа в атмосфере и пришло к правильным решениям по:

- борьбе за снижение выбросов CO₂,
- развитию «зеленых» технологий»,
- созданию альтернативной энергетики,
- внедрению органического земледелия,
- повторному использованию воды,
- рекультивации отвалов и пустынь,
- восстановлению лесного покрова.

Это нужные меры, но недостаточные для остановки изменения климата. Тем более что они пущены на любителя, «в свободное от работы время». Общественные мероприятия. Необходимо развить их в государственное, стратегическое, всеобщее, обязательное, направление каждой страны, каждого человека.

Но этого не достаточно. Стратегически необходима разработка новой глобальной концепции, переосмысление всем населением Земли сущности разрушения естественных процессов. Для сохранения среды обитания нашим

потомкам надо уже сейчас начинать восстановление природного испарения — основы мироздания. К перечисленным выше мерам, необходимо:

- Немедленно остановить все проекты и работы строительства ГЭС с накоплением вод в водохранилищах, все работы по повороту рек и прокладке каналов. Начинать постепенную и безусловную замену ГЭС на бесплотинную и альтернативную энергетику и осушению всех искусственных акваторий.

- Углубление дна рек, как средство предупреждения наводнений.

- Сокращение моек всего, что моется и высушивается. Имеются и, необходимо разрабатывать новые, способы сухой чистки всего и вся, например, автомобилей, мойка поверхности дорог. Известны такие технологии.

- Подземное и подводное строительство. Разработка руд, обогащение, плавка, получение готового продукта — все это можно производить под землей, в выработанных пространствах. Если это металлы, то на поверхность выносятся металлы. Если это нефть, выводится только топливо. Если это уран, то выводится электроэнергия. Все виды производства должны быть расположены под землей. А потом и все остальное вплоть до жилья. Известно множество торговых площадей и метро во многих крупных городах. Имеются реальные проекты подводных и подземных городов. Так Япония уже строит подводный город: [5]. Известны подземные теплицы, где круглый год выращивается всякая зелень.

Наружное озеленение зданий и сооружений. Есть опыты выращивания фруктов и овощей на крышах и стенах. Например, [4]

Но... Правительства многих стран обсуждают отдельные, частные элементы проблем изменения климата. Обещают сократить или уменьшить сжигание различных видов топлива. А сами строят новые ГЭСы с затоплением громадных площадей, поворачивают реки, разрабатывают новые месторождения руд и засыпают новые площади отвалами и свалками и строят все новые и новые города и дороги.

Литература:

1. <http://geographyofrussia.com/razrushenie-estestvennyx-ekosistem/>
2. http://smoldacha.ru/osnovy_prirodnogo_zemledeliya.html,
3. <http://www.chem.msu.su/rus/journals/chemlife/2000/vidoch.html>
4. <http://www.novate.ru/blogs/070116/34482/>
5. <https://www.facebook.com/notes/%D0%BA%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%B1%D0%B8%D0%BD/%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%81%D0%BA%D1%80%D1%91%D0%B1%D1%8B/1173290549365530>