Meždunarodnyj
naučno-issledovatel'skij
žurnal

ISSN 2303-9868
ПИ № ФС 77 - 51217

www.research-journal.org
(с) Оформление типография «Литера»
(с) Авторы статей

НАУЧНЫЙ
ЖУРНАЛ

№7(7) 2012
Часть 1.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Полное или частичное воспроизведение или размножение, каким бы то ни было способом материалов, опубликованных в настоящем издании, допускается только с письменного разрешения авторов.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ 4
МИКРОСТРУКТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТАЛИ А30 4
К РАСЧЁТУ ЭНЕРГИИ ЕЛЕКТРОН – ДИСЛОКАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОПЛАСТИЧНОСТИ 6
РАЗЛОЖЕНИЕ ФУРЬЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЫНОЧНЫХ ТРЕНДОВ 8
ТП(п-в-д), или «ТЕОРИЯ ПАРАДОКСАЛЬНОСТИ (Пространства-Времени-Движения)»!!! 9
О СВЯЗИ АКТИВАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ДЕФОРМАЦИИ И РАЗРУШЕНИЯ С МИКРОНЕОДНОРОДНОСТЬЮ СТАЛИ ПРИ ОБРАТИМОЙ ВОДОРОДНОЙ ХРУПКОСТИ 22
БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ 27
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ НА СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ФИТОТОКСИЧНОСТИ ПОЧВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕСТ-ОБЪЕКТА «AVENA SATIVA L.» 27
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КЛЕТОК ЛЕЙДИГА В УСЛОВИЯХ ОСТРОЙ ИНТОКСИКАЦИИ АЦЕТАТОМ СВИНЦА 29
ПРИМЕНЕНИЕ СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ НА ПРИМЕРЕ ТЕСТОВОГО УЧАСТКА АЛТАЙСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ 31
МОНИТОРИНГ МНЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПО ПОВОДУ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДА ХАБАРОВСКА 34
ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ 35
ГИДРОМИНЕРАЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ 35
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ 40
ПОВЫШЕНИЕ ЛЕСОВОДСТВЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСНЫМ ФОНДОМ СРЕДСТВАМИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 40
СЕРИАЛИЗАЦИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ СОХРАНЕНИЯ И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ 41
ПОВЫШЕНИЕ КПД ЭЛЕКТРОЛИЗА ЗА СЧЕТ ТЕПЛОТЫ СРЕДЫ 42
ПОЛУЧЕНИЕ РЕАГЕНТА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВОД ИЗ ТИТАНОСОДЕРЖАЩЕГО ШЛАМА 46
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ АНАЛИЗА ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ОСАДОЧНЫХ ПОРОД 48
THE ACOUSTOMICROSCOPY METHODS FOR STUDY OF STRUCTURAL PARAMETRES AND PHYSICAL PROPERTIES OF METAL MATERIALS 49
БИОМЕТРИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ 53
ОХРАНА ТРУДА В ФЕДЕРАТИВНОЙ РЕСПУБЛИКЕ ГЕРМАНИЯ 54
ПЕРЕГРЕТЫЙ СЛОЙ ЖИДКОСТИ В РЕЖИМЕ ПУЗЫРЬКОВОГО КИПЕНИЯ 56
ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ РАЗРАБОТКИ JAVA ПРИЛОЖЕНИЙ 58

ПРИМЕНЕНИЕ ТОЧЕЧНОГО РЕЗЕРВИРОВАНИЯ ДАННЫХ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ ОТ ПРОГРАММНЫХ И АППАРАТНЫХ СБОЕВ 60
АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ УНИВЕРСАЛЬНОГО ВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА ПО КАЧЕСТВУ ВЫСЕВА КРУПНЫХ ЛЕСНЫХ СЕМЯН 61
ТЕРМОРЕГУЛИРОВАНИЕ В ТЕПЛОНАПРЯЖЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ С СОСТАВНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ 63
МОДИФИКАЦИЯ КЛЕЕВ ДЛЯ СКЛЕИВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ ПУТЕМ ВОЗДЕЙСТВИЯ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ* 65
ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ КАРТ 67
ПРОБЛЕМА СИНТАКСИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ТЕКСТОВ НА ВНЕШНИХ ПРЕДМЕТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЯЗЫКАХ 69
АНАЛИЗ ТРАВМАТИЗМА В ХАНГАЛАССКОМ ФИЛИАЛЕ ГУП ЖКХ РС(Я) 70
АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХЗАБОЛЕВАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ) 71
О КАФЕДРЕ «ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ИМ. М.К.АММОСОВА 74
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ 74
МЕРЫ СОДЕЙСТВИЯ ЕСТЕСТВЕННОМУ ВОЗОБНОВЛЕНИЮ – ИСТОРИЯ, СОВРЕМЕННОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ 74
РАЗМЕЩЕНИЕ ПРОМЫСЛОВЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. ИРКУТСК 77
ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ 78
ЭТНИЧЕСКОЕ САМОСОЗНАНИЕ ШОРЦЕВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ 78
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТЕЛЕГРАФНОЙ СВЯЗИ В КРЫМУ В XIX - НАЧАЛЕ XX В. 79

Зеленкевич А. И.
МГПУ им. И. П. Шамякина, магистрант
Сойкина Л. И.
МГПУ им. И. П. Шамякина, магистрантка
Савенко В. С.
МГПУ им. И. П. Шамякина, доктор технических наук, профессор

МИКРОСТРУКТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТАЛИ А30

Аннотация

Проведены микроструктурные исследования углеродистой стали А30, показано развитие микротрещин стали в условиях образования хрупкой трещины при обработке металлов давлением.

Ключевые слова: микротвердость, индентирование, деформации, дефект, микроструктура
Key words: microhardness, indentation, deformation, defect, microstructure

Цель данной работы состоит в экспериментальном исследовании качества материала методами неразрушающего контроля. В качестве исследуемого материала использовалась углеродистая сталь А30, из которой при холодной штамповке была получена деталь (маслосниматель ЕПВ 725.162.001). Для достижения сформулированных целей проводился анализ существующих методов:

1. магнитопорошковый с дефектоскопом на постоянных магнитах;
2. определения механических свойств по микротвердости;
3. морфологического анализа изображения микроструктуры образца.

Методы неразрушающего контроля базируются на наблюдении, регистрации и анализе результатов взаимодействия физических полей (излучений) или веществ с объектом контроля, причем характер этого взаимодействия зависит от химического состава, строения, состояния структуры контролируемого объекта [3]. Для проведения научно-исследовательской работы потребовалось разобраться в методах неразрушающего контроля для исследования углеродистой стали, определения морфологического анализа с выделением гистограмм по классам, определение контроля физико-механических свойств материала (основанного на измерении микротвердости, нахождении предела прочности и текучести материала) и посредством регистрации магнитных полей выявлении дефектов магнитопорошковым методом.

Магнитопорошковый метод контроля, применяемый для поиска поверхностных трещин, располагающихся на небольшой глубине, основывается на действии магнитных полей частицы порошка скапливающиеся над дефектами, в виде магнитной суспензии, нанесенной из аэрозольного флакона 7 HF [1]. Для лучшего качества на поверхность суспензии наносится контрастная краска WCP 2 и обнаруживается плоскостной дефект в виде трещины (рис. 1).

Рис. 1 – Дефект в виде трещины.

С помощью прибора пост микрокантроля МК-3 получен снимок начала микроструктуры изломов трещины (рис 2).

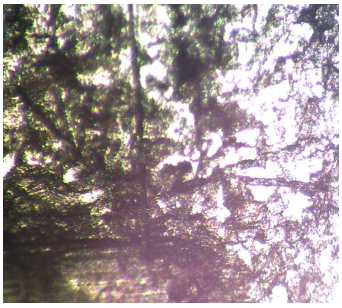


Рис. 2 – Микроструктура изломов в виде разветвления.

Данный дефект можно увидеть невооруженным глазом или увеличительными приборами. Склонность к хрупкому разрушению зависит от количественного содержания углерода в кристаллической структуре металла, которая в первую очередь определяется химическим составом, размером действительного зерна и состоянием его границ [2].

Дальнейший анализ показывает, что после разветвления трещина, ориентируется в магистраль (рис. 3).

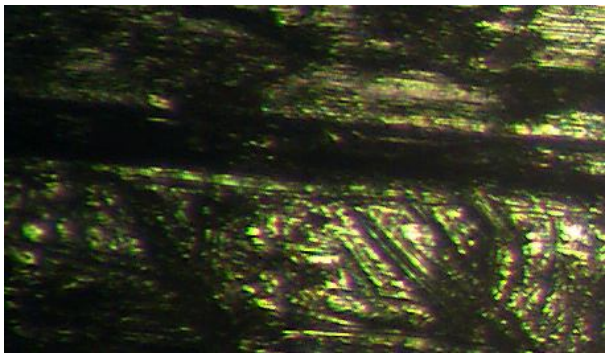


Рис .3 – Расположение ориентированной трещины в образце.

С помощью цифрового микротвердомера MicroMet 5114 воспроизводились результаты измерения микротвердости по методу Виккерса. На поверхность материала вдавливается алмазная четырехгранная пирамида с углом при вершине $\alpha=136^0$. Продолжительность выдержки индентора под нагрузкой принимали для образца из углеродистой стали А30 равным 7 – 15с, тестовые нагрузки были: 500г, 1000г, 2000г.

$$HV = \frac{P}{M} = \frac{2P\sin\frac{\alpha}{2}}{d_1^{\,2}} = 1{,}854\frac{P}{d_1^{\,2}}$$

Индентирование проводилось перпендикулярно индентируемой плоскости шлифа в ортогональном направлении вектора деформации. Математический анализ характеристик позволяет построить графики зависимости микротвердости от времени (рис. 4). С увеличением нагрузки на индентор микротвердость уменьшается, что объясняется масштабным фактором, при увеличении глубины отпечатка [3-4]. С ростом времени деформационной нагрузки микротвердость незначительно увеличивается, что объясняется процессами релаксации деформирующих усилий, обратимостью пластической деформации.

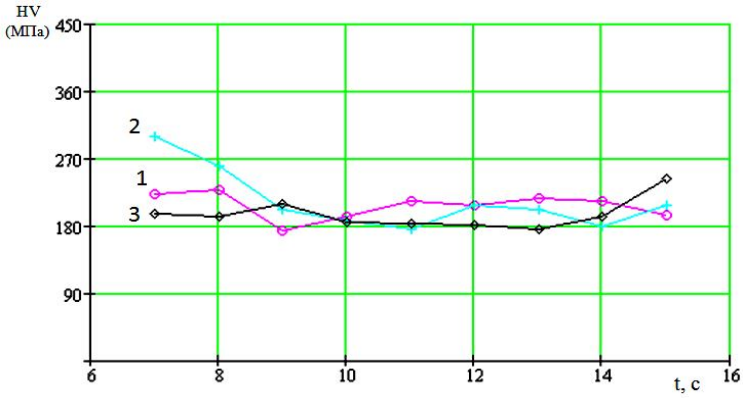


Рис. 4 – Зависимость микротвердости H от времени t при нагрузке на индентор (1 - 500г, 2 - 1000г, 3 - 2000г.)

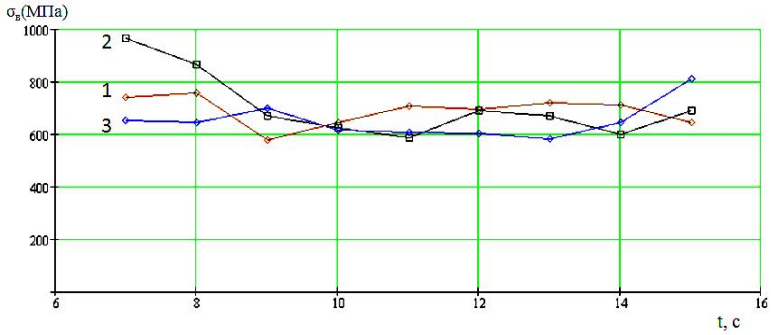


Рис. 5 – Зависимость предела прочности от времени при нагрузке (1 - 500г, 2 - 1000г, 3 - 2000г.).

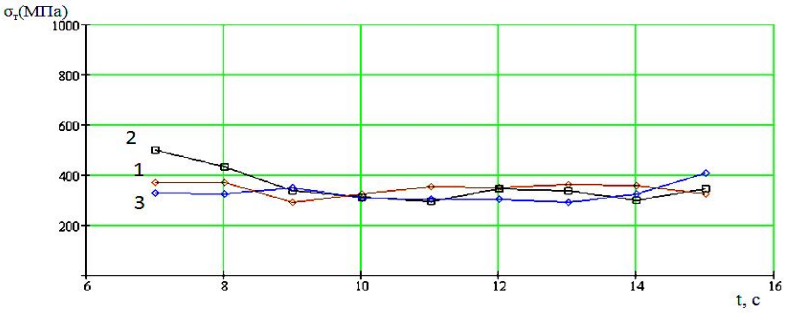


Рис. 6 – Зависимость предела текучести от времени при нагрузке (1 - 500г, 2 - 1000г, 3 - 2000г.).

С увеличением нагрузки на индентор микротвердость уменьшается, что объясняется масштабным фактором, при увеличении глубины отпечатка [5]. С ростом времени деформационной нагрузки микротвердость незначительно увеличивается, что объясняется процессами релаксации деформирующих усилий, обратимостью пластической деформации.

Литература

1. Вишняков, Я.Д. Современные методы исследования структуры деформированных кристаллов / Я.Д. Вишняков. – М.: Металлургия, 1975. – 480 с.
2. Булычев, С.И. Испытание материалов непрерывным вдавливанием индентора / С.И. Булычев, В.П. Алехин. – М: Машиностроение, 1990. – 224 с.
3. Давиденков, Н.Н. Некоторые проблемы механики материалов / Н.Н. Давиденков. – Л.: Лениздат, 1943. – 246 с.
4. О'Нейль, Г. Твердость материалов и ее измерения / Г. О'Нейль. – М.-Л.: ГТТИ, 1940. – 376 с.
5. Марковец, М.П. Определение механических свойств металлов по твердости / М.П. Марковец. – М.: Машиностроение, 1979. – 192 с.

Сойкина Л. И.
МГПУ им. И. П. Шамякина, магистрантка
Зеленкевич А. И.
МГПУ им. И. П. Шамякина, магистрант
Савенко В. С.
МГПУ им. И. П. Шамякина, доктор технических наук, профессор

К РАСЧЁТУ ЭНЕРГИИ ЕЛЕКТРОН – ДИСЛОКАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОПЛАСТИЧНОСТИ

Аннотация

Проведён расчёт энергии электрон – дислокационного взаимодействия в условиях проявления электропластического эффекта при двойниковании металлических кристаллов.

Ключевые слова: электрон – дислокационное взаимодействие, электропластичность, точечный дефект, модуль упругости металла, энергия взаимодействия.

Key words: electron – dislokatsionny influence, power plasticity, dot defect, module of elasticity of metal, energy of interaction.

Впервые описание развития физической теории электропластичности отмечено в работах А. М. Рощупкина и И. Л. Батаронова, где даётся полный анализ влияния электромагнитных полей на параметры термоактивируемой пластической деформации металлов, а также энергетических воздействий зарождения носителей пластической деформации.

Полагаясь на доказательствах явления упругого и электрического взаимодействия дислокаций с точечными дефектами, теоретическое понимание электропластической деформации металла сводится к исследованию и изучению влияния внешних полей на модули упругости металла и на геометрические характеристики взаимодействующих дефектов. [2] – [3]

Поле, созданное точечным дефектом и избыточной валентностью металлов:

$$\varphi(r) = \frac{e\Delta Z}{r}\exp\left(-q_{Tf}r\right) \quad (1)$$

Где e – элементарный заряд.

Определим значение q_{Tf} :

$$q_{Tf} = \left[4\pi e^2 D\left(\varepsilon_f\right)\right]^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

– константа экранирования Томаса – Ферми, где $D(\varepsilon_f)$ – плотность состояний на уровне Ферми.

Объёмная плотность характеризует влияние поля на металлы:

$$\vec{f} = -en_0\nabla\varphi \quad (3),$$

Где en_0 – концентрация ионов проводимости.

Тогда:

$$\nabla V = \frac{1}{3K}\int \vec{r}\vec{f}\,dV \quad (4)$$

K – модуль всестороннего сжатия металла.

При подстановке (3) в (4), проинтегрировав с применения теоремы Гаусса, учитывая (1) и (2), получим выражение:

$$\nabla V = \frac{en_0}{K}\int \varphi dV = \frac{K_e}{Kn_0}\Delta Z \quad , (5)$$

$$K_e = 4\pi\left(\left[\frac{en_0}{q_{FT}}\right]\right)^2 = \frac{n_0^2}{D\left(\varepsilon_F\right)} \quad (6)$$

–модуль всестороннего сжатия газа.

Запишем выражение для величины ω_0 , не связанной с зарядом ТД:

$$\omega = \omega_0 + \left(\frac{K_e}{Kn_0}\right)\Delta Z \quad (7)$$

Отнесённая к атомному объёму растворителя V_h , величина ω может быть экспериментально определена по зависимости среднего значения постоянной a кристаллической решётки металла от атомной концентрации с примеси:

$$\frac{\omega}{V_h} = 3(1/a\ da/dc) \quad (8)$$

Из (7) и (8) следует пропорциональность величины от избыточной валентности ТД. Этот вывод подтверждается экспериментальными данными о зависимости относительного изменения параметра решётки от избыточной валентности примесных атомов замещения. Небольшой разброс в экспериментальных точках, объясняется различием радиусов атомов в пределах одного периода таблицы Менделеева. Так как, величина ω_0 хотя и не зависит от ΔZ, но, как и последняя, определяется для конкретной примеси значением тангенса угла наклона, который показывает, что электрон – дислокационное взаимодействие будет проявлять свойства электропластичности: [1], [4]

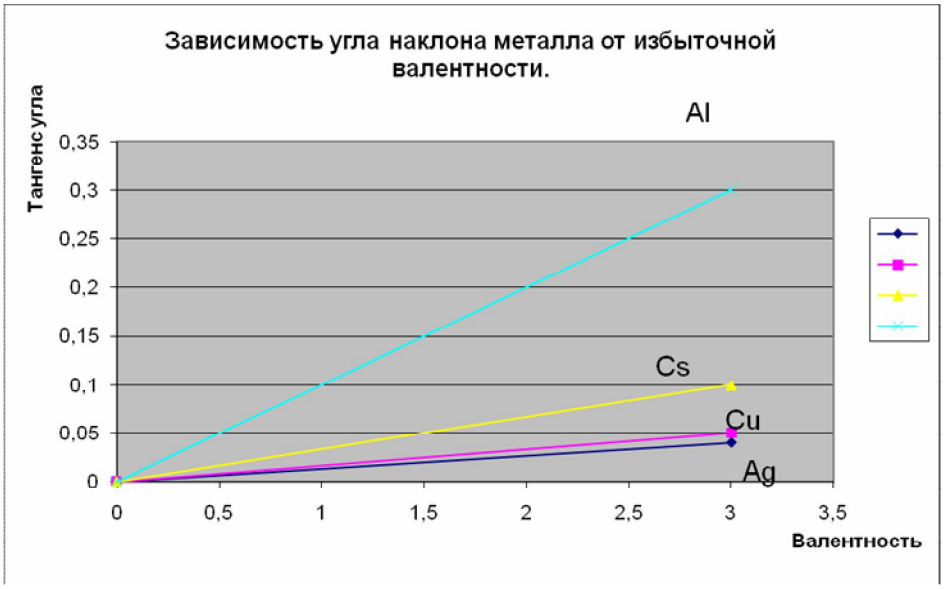
$$\mathrm{tg}\,\alpha = \frac{K_e}{3KZ_h} \quad (9),$$

где $Z_h = n_0 V_h$ – валентность атомной матрицы.

Воспользовавшись учётными данными по Ашкрофту и Мермину:

металл	K_e, дин/см^2	K_n, дин/см^2
Cu	63.8* 10^{10}	134.3* 10^{10}
Ag	34.5* 10^{10}	99.9* 10^{10}
Cs	1.54* 10^{10}	1.43* 10^{10}
Al	228* 10^{10}	76* 10^{10}

Рассчитав tg углов для данных металлов получим: tg(Cu) = 0.05, tg(Ag) = 0.04, tg(Cs) = 0.1, tg(Al) = 0.3. построим график зависимости тангенса угла наклона от избыточной валентности:



Таким образом, имеем не только хорошее качественное, но и количественное согласие теории с экспериментом. Рассмотрим энергию:

$$E_{B_3}^{(1)} = -K\omega_0 u_{ll}(\vec{r_i}) \quad (10),$$

Где $u_{jk}(\vec{r_i})$ – тензор деформации, вызываемой дислокацией в точке

Далее подставим (10) в (7) и получим окончательную формулу для расчёта энергии взаимодействия:

$$E_{B_3}^{(1)} = -K\omega_0 u_{ll}(\vec{r_i}) - \lambda\Delta Z u_{ll}(\vec{r_i}) \quad (11)$$

Где $\lambda = K_e/n_0$ - константа деформируемого потенциала, равная 2/3 ε_f в модели свободных электронов и 4/15 ε_f при учёте влияния деформации на дно зоны проводимости. [5]

Из приведенного выше доказательства единой природы упругого и электростатического взаимодействия дислокаций с ТД следует, что вопрос об изменении в условиях ЭПД сводится, по существу, к исследованию влияния внешних полей на модули упругости металла и геометрической характеристики взаимодействия дефектов. [1]

Литература

6. Ю. В. Баранов, О. А. Троицкий, Ю. С. Авраамов, А. Д. Шляпин. Физические основы электроимпульсной и электропластической обработок и новые материалы. М., 2001
7. В. С. Савенко. Механическое двойникование и электропластичность металлов в условиях внешних энергетических воздействий. Минск 2003
8. И. Л. Батаронов. // Механизмы электропластичности, 1999.
9. В. И. Спицын, О. А. Троицкий. Электропластическая деформация металлов. М.: Наука, 1985.
10. А. М. Рощупкин, И. Л. Батаронов // Изв. вузов. Физика. 1996. Т.39, №3. С. 57 – 65.

Концевая Н.В.
к.э.н., доц., Финансовый университет при Правительстве РФ

РАЗЛОЖЕНИЕ ФУРЬЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЫНОЧНЫХ ТРЕНДОВ

Аннотация

Предложена методика обработки временных рядов, позволяющая выявить волны с периодами, характерными для основных рыночных инструментов. Приведены результаты исследований и численных экспериментов по долгосрочному прогнозированию.

Ключевые слова: моделирование, спектральный анализ, прогнозирование, цикличность, периодичность

Key words: modeling, spectral analysis, forecasting, cyclical periodicity

В данной работе рассматриваются возможности комплексной обработки временных рядов, позволяющей осуществлять прогнозирование динамики показателей на основе учета выборочных значимых гармоник с использованием разложений в ряд Фурье. Этапы решения проблемы прогнозирования динамики рыночных показателей следующие:

1. **Проблема заполнения пропусков в дневных рыночных наблюдениях**. Если говорить о заполнении пропусков в дневных котировках, то объем данных для восстановления устанавливает определенные ограничения на процедуры восстановления, т.к. необходимо добавить около 50% наблюдений к исходным (перейдя от 240 торговых к 365 календарным дням). Корректность выбора метода заполнения в таких условиях становится важнейшей задачей. При практических исследованиях показателей валютного рынка [1, с.262], наилучшие результаты при заполнении пропусков были получены при генерации случайных нормально распределенных отклонений от усредненных значений за неделю.

2. Проблема предварительной обработки данных. Подходы к проблеме выравнивания данных, в целом, эмпирические и выбор окна усреднения субъективен. Группой авторов был разработан и подкреплен теоретическими обоснованиями метод взвешенного скользящего усреднения с весами, определяемыми на основе многоугольных чисел [2, с.74-76] и сформулирован критерий оптимизации окна сглаживания [3, с.125-127].

3. После заполнения и сглаживания – возникает **проблема выделения значимых гармоник,** характерных для разных рыночных инструментов. Для выделенных периодов могут быть разработаны рекомендации по разработке торговых стратегий, т.к. в случае присутствия периодичности - **становится возможным прогнозирование, как общей динамики развития процесса, так и его разворотных точек**.

Данные этапы исследования были реализованы для основных валютных курсов с наибольшей историй наблюдений. После восстановления пропусков и расчета сглаженных значений производилось разложение в ряд Фурье временного ряда с целью выявления значимых гармони, т.к. учет всех значимых гармоник позволяет оценить только мега-цикл каждой валютной пары и сформировать, в целом, представление о будущей динамике.

В качестве эксперимента составим аппроксимирующий исходные данные периодический процесс, учитывая только 2 основные гармоники (мега-цикл) и 3 волны небольшого периода, которые обладают наибольшей мощностью среди коротких. Большее количество волн отбирать нецелесообразно, т.к. мелкие волны при объединении в композицию, гасят друг друга, удаляя из аппроксимирующего процесса искомые закономерности.

Для примера рассмотрим курс доллара к швейцарскому франку. На рис.1 представлен фрагмент расчетов с исходными данными без пропусков, сглаженными с помощью взвешенного усреднения с нелинейными коэффициентами и аппроксимирующего ряда, состоящего из нескольких гармоник (в данном случае из 5). Рис.1 позволяет не только убедиться в соответствии расчетного ряда и исходного временного ряда, но и заметить опережающий эффект ряда сформированного с использованием соответствующих гармоник. Используем этот ряд для прогнозирования динамики в данной паре, например, на 2 года вперед (около 700 наблюдений)

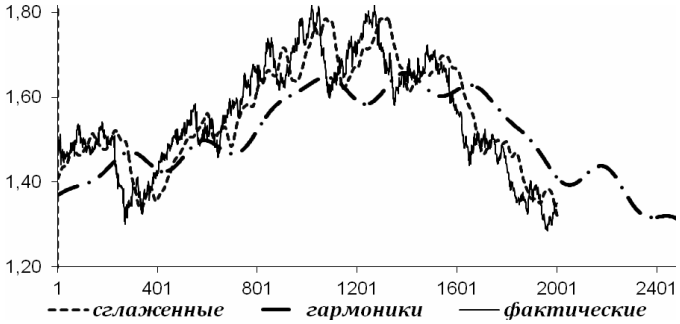


Рис.1. Прогнозирование по построенной модели

Результаты долгосрочного прогнозирования представлены на рис.2. Поскольку в данном примере рассматриваются исторические данные 1999 – 2006 г., сравним спрогнозированную динамику с реальными данными.

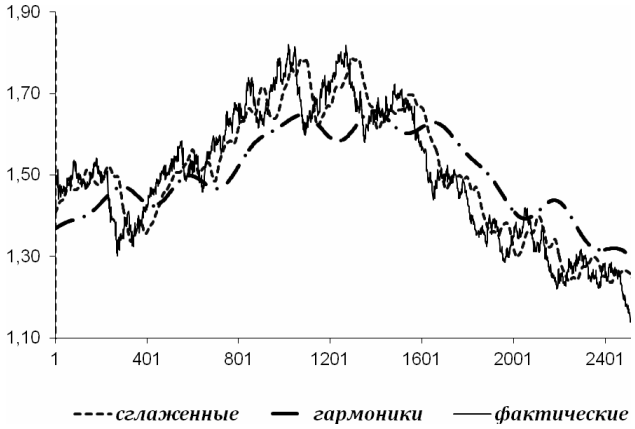


Рис.2. Сравнение ретро-прогноза с реальными данными

Результаты, представленные на рис.4 позволяют убедиться в корректности сделанного прогноза. Естественно, такая точность прогнозирования не наблюдается на всех временных промежутках, но, в целом, дает возможность оценить направление будущей динамики при долгосрочном прогнозировании.

Таким образом, предлагаемый комплексный подход к задаче оценивания тенденций финансовых рынков позволяет решать задачи прогнозирования, как сложившихся трендов, так и их возможных моментов разворотов.

Литература

1) Концевая Н.В. Метод рандомизации заполнения пропусков во временных рядах при исследовании рыночных показателей [Текст] / Н.В.Концевая //Системы управления и информационные технологии, №2.2(48), 2012. – с.259-263

2) Агранович Ю.Я. Метод многоугольных чисел в процедуре сглаживания временных рядов и приложения к исследованию финансовых рынков [Текст] / Ю.Я Агранович, Н.В. Концевая, В.Л. Хацкевич // Экономика и математические методы, т. 46, 2010, выпуск 3, с.71-81

3) Концевая Н.В. Оптимизация процедур сглаживания показателей финансовых рынков[Текст] / Н.В. Концевая // Аудит и финансовый анализ, 2011, №1, с.122-127

Малеев В.А.

г. Курган, Россия

ТП(п-в-д), или «ТЕОРИЯ ПАРАДОКСАЛЬНОСТИ (Пространства-Времени-Движения)»!!!

Аннотация

Наблюдаемые нами свойства трёхмерного пространства (скажем, движение тел в классическом пространстве-времени), это лишь частный случай поведения «3м – триады» (ПВД); более общие закономерности человечество просто либо не увидело, либо поленилось увидеть. Настоящая работа – и является той мизерно-скромной попыткой выявления базового набора положений о «парадоксальности» свойств (не классической природы) триады (ПВД), опираясь на которые, человечество могло бы видеть конкретные перспективы и направления развития н.т. прогресса, скажем, в области создания истинно эффективных средств передвижения…

Ключевые слова: Теория Парадоксальности; пространственный метрический шаг; временной метрический период.

Keywords: Theory of Paradoxicality; spatial metrical step; temporal metrical period.

Часть №1.а-первая: **ТП(ПВД) в свете «Парадоксов Зенона».**

1) *Глава первая*: «Парадокс(ы) Зенона».

ТП(ПВД) или Теория Парадоксальности (Пространства-Времени-Движения), - это вспомогательное, но равноценное, относительно теории МТВП (см. [1], [2]) направление теоретических исследований (и одновременно логически не противоречивый эффективный инструмент расчета и прогноза движения тел в пространстве). Речь идёт (в частности) об рассмотрении движения (в ключе Зеноновского сопоставления движений Ахилла и черепахи) в контексте вытекающем из свойств самого пространства и времени. (И для такой постановки вопроса есть все основания, тем более в свете открывшихся истин об ЦСМП и ССМП: т.е. квантовых систем с прямой и обратной пропорциональной зависимостью расстояния от времени в квантовых системах.) И т.к. ПВ (пространство-время) формируется, как локальные СО (встраиваемые или не встраиваемые в некую нормаль: АСО- абсолютную или «условно неподвижную мировую» СО), то вероятно при определённых условиях возможно так же осуществить и само движение в этих локальных не классических СО; в то время, как задачи МТВП в конечном итоге так же сводятся к изысканию возможностей реализации без инерционного движения изнутри квантовой СО – системы. Другими словами, в **МТВП -** ставится задача, как создать квантовые системы СО (и осуществить силовой аспект, управляющий без инерционным движением в них) на принципах: ЦСМП и ССМП. А в **ТП(ПВД)** - *рассматривается задача расчёта параметров и характера «парадоксального» движения в не классических (локальных или не локальных)* ***пространствах, связанных с метриками собственных СО – «мерностных летательных аппаратов»:*** **(МЛА), использующих принципы: ЦСМП и ССМП!**

Данная дискуссионная тема (парадоксальности ПВД, если её рассматривать в контексте «Зеноновских апорий») являет собой, как минимум - уникальную возможность (для всех) увидеть за предлагаемым Зеноном парадоксом: а) нечто большее, чем просто формальная несуразица (не соответствие результатов мысленного эксперимента, по алгоритму Зенона, – результатам реального эксперимента); б) нечто объективно- возможное (в двух и более вариантах), как объективная реальность, которую необходимо так же осмыслить! Так суть одного из мысленных экспериментов Зенона многим известна и сводится к утверждению Зенона о том, что Ахилл ни когда не догонит (и не перегонит) Черепаху, которая начинает своё движение (стартует) либо раньше Ахилла, либо впереди его; т.к. по замыслу автора данного парадокса: пока Ахилл двигается в точку «фантомного следа» черепахи, та приспокойненько от него уходит всегда имея некий шаг опережения (сколь долго бы и как быстро не догонял её Ахилл!!!). А поэтому давайте на рисунке изобразим так же два возможных результата: а) сначала всем очевидный, б) а затем и гипотетический по алгоритму Зенона.

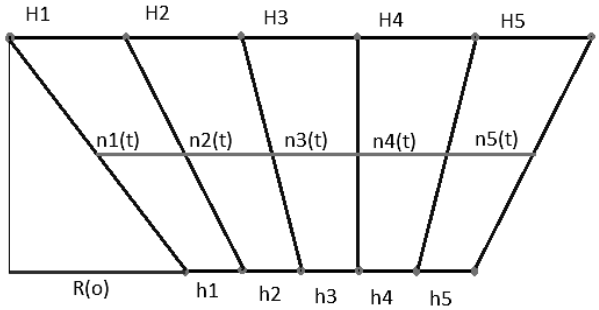


Рис.1)

Итак, пусть Ахилл и черепаха двигаются по двум параллельным дорожкам. Причём Ахилл начинает своё движение, когда черепаха проползёт расстояние R(0). Шаг Ахилла, как линейный параметр, обозначим за - H(n), а шаг черепахи, за - h(n). В наших рассуждениях будут фигурировать так же: (n) – номер шага (как номер очередного акта свершившегося кванта движения, ибо для параметрического мира не существуют нулевые перемещения, если конечно это ни «абсолютный покой»), который соответствует шаговым отрезкам времени - (t:1)= … =(t:n), которые в нашем случае все друг другу равны. Ну в данном раскладе очевидно, что на каком то шаге Ахилл настигнет черепаху … , а после и перегонит её. Найдём номер шага: (N*-*номер шага встречи Ахилла с черепахой*), когда это случится, как раз исходя из равенства путей обоих бегунов: $\left(H \times N^* = R_0 + h \times N^*\right)$, тогда находим номер искомого шага:

$$\left[N^* = \frac{R_0}{H-h} \right] \qquad 1)$$

Т.е. результат тривиален, Ахилл настигает черепаху, согласно рисунку (и формуле), в конце третьего шага, и уже на четвёртом – её обгоняет! Возможность осуществления именно такой реальности обеспечена свободой и независимостью друг от друга систем отсчёта двух бегунов для которых мы можем вычленить единый общий «шаговый период времени» (и обеспечена: равноправностью систем отсчёта, малостью их собственного «веса» в сравнении с «весом» некой интегральной системы законам которой равноправно подчиняются оба «игрока»). А теперь предположим, что «силовые линии пространства Ахилла» все проходят (или замкнуты) через черепаху. Не важно по какой причине, скажем черепаха обладает гипнозом...? Ну а если серьёзно, то парадоксальную часть (ПВД) этой истории (причём пока отвлечённо и абстрагировано от элементов МТВП) можно рассмотреть как бы в двух ключах. **А)** Где время, как шаговый период (1. для Ахилла и 2. для черепахи) будет являться главным и изначально очевидным провокатором «парадоксальности». **Б)** Когда таким провокатором будет являться некое «поле замедления», действующее на Ахилла (сокращающее длину его шага).

1) Итак разберём первый вариант: см. рис.1.А). Все мы привыкли, что течение времени неизменно во времени?! (по крайней мере для макро процессов, хотя постановка вопроса туг очевидно не совсем корректна). Тогда законный вопрос: А есть ли очевидные прецеденты в физических процессах, опровергающие и идущие вразрез данному утверждению? Оказывается есть! И это очень просто. Рассмотрим два кванта эл.м. волны. Шаг первой равен (H), а шаг второй равен (h). Шагу большей волны соответствует больший период – (T), а шагу меньшей волны меньший период – (t). Причём отношения длин волн к собственным периодам у них одинаковые и равны константе скорости света - (c). А это значит, что и произведения длины первой на период второй будет равен произведению длины второй на период первой!

$$\left(\frac{H_1}{T_1} = \frac{h_2}{t_2} = \vec{c} \right), \text{или:} \left[H_1 = h_2 \times \frac{T_1}{t_2} \right], \text{или:} \left[\begin{array}{l} \left| H_1 \times t_2 \right|_{1м}^{-1/2s} = \left| h_2 \times T_1 \right|_{1м}^{-1/2s} = \\ = \left| X \right|_{1м}^{-1/2s} \sim \left| \frac{\hbar_x}{\vec{F}} \right|_{1м}^{-1/2s} = (м \cdot c) \end{array} \right] \qquad 2)$$

*Очевидно, что это: (t*l) величина, иллюстрирующая «некое постоянство» взаимосвязей в подвижной бинарной (связной) системе (т.е. между объектом- 1:Ахилл и объектом- 2:черепаха).*

Кстати данная величина: $\left| X_{lt} \right| = \left| \lambda_x t_a \right| \sim \left| \hbar_x / \vec{F} \right|$ *- фигурирует в ф. 2.0.д,е) часть: №2.а МТВП, см [2], а так же в качестве оператора преобразования мерностей (подобного скорости: v=K1) в части: №4.1.МТВП, где он фигурирует в зоне преобразований физических величин: ССМП - системы с обратной зависимостью времени от расстояния (T~1/R). И только это одно уже свидетельствует о его глобальной значимости в архитектуре микромира (в области физического знания нами совершенно ещё не осмысленной…).*

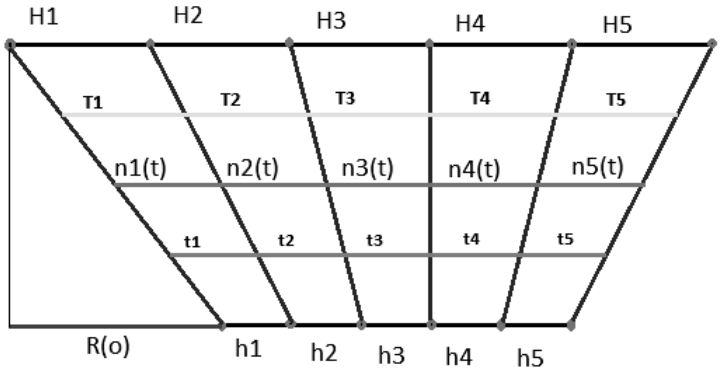


Рис.1.а)

А теперь рассмотрим произведение скоростей, как квадрат скорости света: $\left(\vec{c}^{\,2} = \frac{H_1}{T_1} \times \frac{h_2}{t_2} \right)$.

Здесь произведение периодов можно рассматривать, как квадрат их среднего (среднегеометрического) времени:

$$\left[T_1 \times t_2 = T_{1.2}^2 \right] \qquad 3)$$

На рисунке периоды этого времени обозначены средней «зелёной» чертой (*шкалой нормального течения времени* ***с заданным для данной конкретной ситуации шагом***). А это вполне может означать ниже следующее: А именно то, что квадрат скорости света, выражаемый через усреднённый период будет:

$$\left(\vec{c}^{\,2} = \frac{H_1 \times h_2}{T_{1.2}^2} \right); \left[\vec{c}^{\,2} = \vec{V}_1^* \times \vec{v}_2^* = \left(\frac{H_1}{T_{1.2}} \right) \times \left(\frac{h_2}{T_{1.2}} \right) \right], \text{ и в общем виде: } \left[\tilde{v}_{1.2}^2 = \vec{V}_1^* \times \vec{v}_2^* = \left(\frac{H_1}{T_{1.2}} \right) \times \left(\frac{h_2}{T_{1.2}} \right) \right] \qquad 4)$$

где: $(\tilde{v}_{1.2}^2 \neq \vec{c}^{\,2})$ *- т.е. здесь мы допускаем отличие усреднённых волновых скоростей от скорости света!!!*

Получаем две совершенно разных скорости:

$$\left[\vec{V}_1^* = \left(\frac{H_1}{T_{1.2}} \right) \right]; \left[\vec{v}_2^* = \left(\frac{h_2}{T_{1.2}} \right) \right] \qquad 4.а)$$

Где индекс: 1-Ахилл, 2-черепах, и $(\vec{V}_1^* > \tilde{v}_{1.2}^2 > \vec{v}_2^*)$.

Кроме того, если в рамках гравитационной системы (неразрывно связанной с пространством) квадрат скорости света рассматривать, в качестве отрицательного максимума гравитационного потенциала: ($-\varphi^{\uparrow}_{G;\max}$) этой системы то мы в принципе получаем некую связную систему, в которой:

$$\left[\begin{array}{l} -\varphi^{\uparrow}_{G;\max} = (\tilde{c}_{1.2})^2 = \dfrac{M_A}{R_{0A}} G - const \\ -\varphi^{*}_{G} = (\tilde{v}^{*}_{1.2})^2 = \dfrac{M^{*}_A}{R^{*}_{0A}} G \end{array}\right] \qquad 4.б)$$

увязываются 1) характеристики ПВД (движения в пространстве) 2) с характеристиками МТВП в данном случае, как произведение гравитационной постоянной на отношения массы к радиальному расстоянию; видов: а) цСМП, либо б) ССМП!!!

$$а)\left\{\begin{array}{l} -\varphi^{\uparrow}_{G;\max} = (\tilde{c}_A)^2 = \dfrac{M_A}{R_{0A}} G - const \\ \vec{V}_1 \times \vec{v}_2 = \left(\dfrac{H_1}{T_{1.2}}\right) \times \left(\dfrac{h_2}{T_{1.2}}\right) = \dfrac{M_A}{R_{0A}} G - const \end{array}\right\}; б)\left\{\begin{array}{l} -\varphi^{*}_{G} = (\tilde{v}^{*}_{A})^2 = \dfrac{M^{*}_A}{R^{*}_{0A}} G \\ \vec{V}^{*}_1 \times \vec{v}^{*}_2 = \left(\dfrac{{}^{*}H_1}{{}^{*}T_{1.2}}\right) \times \left(\dfrac{{}^{*}h_2}{{}^{*}T_{1.2}}\right) = \dfrac{M^{*}_A}{R^{*}_{0A}} G \end{array}\right\} \qquad 4.в)$$

Где: волновые скорости: $\left((\tilde{v}^{*}_A)^2 << (\tilde{c}_A)^2 = -\varphi^{\uparrow}_{G;\max}\right)$*, характеризующие гр. потенциал в не сингулярной реальности много меньше скорости света. Тогда, как при:* $\left((\tilde{v}^{*}_A)^2 \geq (\tilde{c}_A)^2\right)$ *отношение суммарного массового потенциала к радиусу на гр. пост. превосходит константный максимум* $-\varphi^{\uparrow}_{G;\max} = (\tilde{c}_A)^2$ *гравитационного потенциала самого ВАКУУМА («ПФ»-потенциального состояния вещества в пространстве; кстати в 3м- адаптированной форме «ПФ»-потенциал «адронного» вакуума совпадает с: «Ф» и «П» величинами кварковых масс, т.к. кварк – трёхцветен:* $M_Ф = m_П = m_{ПФ}$*). Что так же возможно и записывается это уже в виде условия:*

$$\left\{\begin{array}{l} (\tilde{v}^{*}_A)^2 = \vec{V}^{*}_1 \times \vec{v}^{*}_2 = \left(\dfrac{{}^{*}H_1}{{}^{*}T_{1.2}}\right) \times \left(\dfrac{{}^{*}h_2}{{}^{*}T_{1.2}}\right) = \dfrac{M^{*}_A}{R^{*}_{0A}} G = N_{Пл} \cdot \left(\dfrac{M_{Пл}}{R_{Пл}}\right) \cdot G \\ При: (\tilde{v}^{*}_A)^2 \geq (\tilde{c})^2 \\ Где: N_{Пл} - гисло_Планко._квантовых_линейных_ \\ концентраторов: (M_{Пл} / R_{Пл}), составляющих_ \\ эквивалент_для: M^{*}_A / R^{*}_{0A} - реального_случая \end{array}\right\} \qquad 4.г)$$

1) Если мы имеем дело с одноквантовой микросистемой (например по стандартному типу: цСМП, имея пропорциональную зависимость: L~T), то при: «Ф»: $(M^{*}_A = m_Ф)$ *величина «П»-преонного радиуса микросистемы:* $R^{*}_{0A} = R^{*}_П \sim 1/(\tilde{v}^{*}_A)^2$ *- будет* ***обратно пропорциональна*** *волновой квантовой константе:* $(\tilde{v}^{*}_A)^2 \leq (\tilde{c})^2$*, (когда шаговые периоды:* ${}^{*}T_1 \neq {}^{*}T_2$ *разные), или обратно пропорциональна произведению скоростей, как отношений:* $\vec{V}^{*}_1 \times \vec{v}^{*}_2 = \left({}^{*}H_1 / {}^{*}T_{1.2}\right) \times \left({}^{*}h_2 / {}^{*}T_{1.2}\right)$*, (когда периоды шагов синхронизированы и одинаковы:* ${}^{*}T_1 = {}^{*}T_2 = {}^{*}T_{1.2}$*).* ***Т.е. в квантовых микросистемах тоже заложена эта бинарность!!!***

2) Если мы дело имеем с макросистемой то при: $(M^{*}_A = \sum m_П)$ *- массе тела равной сумме всех преонных масс данная масса: а) естественным образом проявляет себя в пространственной: «Ф»-формальной группе, как цСМП- центральный (т.е.- центр масс) суммарный массовый потенциал, проецируя гравитационное поле в пространство именно из данного центра; б) Но кроме этого столь же естественно (но в других режимах – физических величин) данная масса проявляет себя, как «П»-преонная аномалия (ССМП)- т.е. как сферический суммарный массовый потенциал (закономерности ПВ для которой несколько иные).* Данные ф-лы позволяют также: а) либо находить M_A - суммарный массовый потенциал бинарной системы с заданными параметрами (ПВ), где R^{*}_{0A} - радиус бинарной системы от центра её масс до наиболее удалённого от него тела…; б) либо находить, скажем, общий для тел: 1 и 2 (с заданными для (ПВ) шаговыми величинами: H и h) шаговый период времени: ${}^{*}T_{1.2}$, движущихся в системе с общим (планетарным, например) M_A - суммарным массовым потенциалом на расстоянии R^{*}_{0A} - от центра масс (планеты). И т.д.

$$\left[\ {}^{*}T_{1.2} = \sqrt{\frac{{}^{*}H_1 \times {}^{*}h_2}{(\tilde{v}^{*}_A)^2}} = \sqrt{\frac{{}^{*}H_1 \times {}^{*}h_2}{\left(\vec{V}^{*}_1 \times \vec{v}^{*}_2\right)_{(\tilde{v}^{*}_A)^2}}}\ \right] \qquad 4.д)$$

Наверное в принципе все мерностные трансформации и преобразования СМП, т.е. M_A - суммарного массового потенциала в системах цСМП или ССМП так же могут быть вписаны в эти формулы… И тогда разнообразие вариаций на данную тему будет естественно обеспечено… Кроме того, с учётом естественной взаимосвязи масс: $(m_{ПФ} = \sqrt{m_П \times m_Ф})$ в триаде групп: (П;Ф;ПФ),

исходя из данных формул: 4.в) и 4.г) связи (П-В) и (В-П) мы с лёгкостью можем находить так же и значения «П»-преонных масс в том числе и релятивистских (показателем чего является величина скорости: $(\vec{v}_2^* \le \tilde{c})$ или даже так: $(\vec{v}_2^* \ge \tilde{c})$). В общем то успех и авторитет ОТО и СТО обеспечен великими классиками математики (всем известные преобразования Лоренца). И как бы ещё по этому не вызывают сомнения прогностические возможностями Теории Относительности (рел. эффекты – увеличения массы, и т.д.) базирующейся, кстати, на постулативно- сомнительных увязках пространства- времени: (ПВ) с (ВП): веществом и полем (личная точка зрения); кроме того, что весьма не редко эти прогнозы выдают осечки…, но главное - это то, что данный универсум образовал «абсолютный штиль в головах мыслителей», который с завидным постоянством властвует над всё теми же умами. Но наша цель, не критика, а опять же – разумная альтернатива максимально упрощённого, но эффективного подхода в контексте метода: «от общего к частному», чем мы собственно и продолжим заниматься.» **В ур. 4.в) и 4.г) по крайней мере даётся всем очевидная увязка: (ПВ) с (ВП) между двумя телами в одной гравитационной системе через гравитационный её потенциал (либо волновую квантовую константу $(\tilde{c})^2$): ($-\varphi_G^* = (\tilde{v}_A^*)^2 \le (\tilde{c})^2$) с разными шаговыми периодами: ${}^*T_1 \ne {}^*T_2 \ne {}^*T_{1.2}$, либо через скорости тел: $\vec{V}_1^* \times \vec{v}_2^*$ (природа которых: $\vec{V}_1^* \ne \vec{v}_2^*$ совершенно различна в любых вариантах: а) $\vec{V}_1^* > \tilde{v}_A^* > \vec{v}_2^*$ и б) $\vec{V}_1^* > \tilde{c} > \vec{v}_2^*$), но ПВ динамика которых обусловлена наличием общего шагового периода времени: ${}^*T_1 = {}^*T_2 = {}^*T_{1.2}$. Кроме всего прочего данный подход претендует послужить основанием самого «принципа квантуемости (ПВ) пространства-времени» в связке с гравитацией (т.е. ВП- веществом и полем). Но самое интересное - впереди.**

Однако продолжим тему, предложенную Зеноном. И теперь спроецируем эту ситуацию в обратном порядке на историю нашего парадокса, где так же имеются в наличие две различные скорости и общий шаговый период времени… Таким образом, даже фокуса здесь ни какого не нужно придумывать, и без него мы имеем две стороны одной «биреальности» (корпускулярно-волновой):

1) либо мы имеем две разные скорости движения двух «корпускулярных» объектов, которых объединяет один сравнительный общий шаговый период времени (и тогда Ахилл обгонит черепаху);

2) либо мы имеем одну общую скорость движения объектов «волновой формы» (и тогда Ахилл будет вечно догонять черепаху) при наличие разных собственных шаговых периодов времени у них.

Т.е. чтобы 1) первую ситуацию (нормальную для Ахилла и черепахи) преобразовать во 2) вторую «парадоксальную», необходимо изначально усреднённые периоды: $T_{1.2}^{Ax} = T_{1.2}^{ч}$ поляризовать (для чего конечно же мы уже должны иметь дело с величиной содержащей квадрат скорости: $\vec{c}^2$ или скажем в виде гравитационного потенциала: ($-\varphi_G^* = (\tilde{v}_A^*)^2$); этой величиной может являться например (и в частности), энергия - (Е), содержащая квадрат скорости; либо в чистом виде некий 2м двумерный 1-односпиновый квант: $(\tilde{v}_A^{*2})_{2м}^{1s} = \Phi_{2м}^{1s} \sim \left|\sqrt{G}\right|_{2м}^{1s}$, кстати, эквивалентный корню из гравитационной постоянной). Или если непосредственно расщепить два равных («сдвоенных» в произведение) периода на два разных собственных периода: $\left[T_1^{Ax} \times t_2^{ч} = T_{1.2}^2\right]$ (а ситуация этого сценария вполне осуществима при элементарном обращении к двум вариантам:

а) вариант связи периодов **в триаде (П;Ф;ПФ) групп квантовой** системы конкретной мерности: $\left[T_{Ф(м)}^{Ax} \times t_{П(м)}^{ч} = T_{ПФ(м)}^2\right]$ *//где соответственно периодам, в силу реализации в цСМП или ССМП вариантах, рассматриваются так же и линейные шаги:* $H_1 \times h_2 = H_{1.2}^2$ *; и тогда связь всех или достаточного числа рассматриваемых характеристик движения: ПВД и ВП: вещества и поля имеем в формулах:* ***4…)*** *//;*

б) в триплетной системе любой из 4-х триплетов, например: м:(-1;0;1), в которой естественным образом собственные (**волновые**) периоды связаны именно такой закономерностью: $\left[T_{м-1}^{Ax} \times t_{м+1}^{ч} = T_м^2\right]$); где: $\left[T_1^{Ax} > t_2^{ч}\right]$ (или наоборот?). Т.е. Ахилл теперь будет существовать во времени с растянутыми периодами, а черепаха – во времени со сжатыми шаговыми периодами относительно эталонной градуировки, связанной с: ($\vec{c}^2$) или $(\tilde{v}_A^*)^2$, обеспечивающей равенство шаговых периодов времени: $T_{1.2}^{Ax} = T_{1.2}^{ч}$. Эта ситуация может длиться в течение какого то суммарного не продолжительного (или продолжительного) промежутка, а затем вновь перейти в нормальное для Ахилла-черепахи состояние…

Мини вывод: *энергетические объекты (и в целом, мерностные объекты содержащие квадрат скорости) или кванты:* $(\tilde{v}_A^{*2})_{2м}^{1s} = \Phi_{2м}^{1s}$, *в частности: //*$\left(E = m\vec{c}^2 \sim \hbar\nu\right)$ *очевидно, содержат (или могут содержать при их рассмотрении скажем в парах триплетных мерностей: (м-1) и (м+1)) хроно- кванты с разными интенсивностями их градуировки (формируя таким образом, локальные сжатия и растяжения поля времени:* ${}^*T_1$ *или:* ${}^*T_2$ *).*

$$\left\{\begin{array}{l} (\tilde{v}_A^*)^2 = \vec{V}_1^* \times \vec{v}_2^* = \left(\dfrac{{}^*H_1}{{}^*T_{1.2}}\right) \times \left(\dfrac{{}^*h_2}{{}^*T_{1.2}}\right) = \left(\dfrac{{}^*H_1 \times {}^*h_2}{{}^*T_1 \cdot {}^*T_2}\right) \\ {}^*T_1 = \left(\dfrac{{}^*H_1 \times {}^*h_2}{(\tilde{v}_A^*)^2 \cdot {}^*T_2}\right); _ \; {}^*T_2 = \left(\dfrac{{}^*H_1 \times {}^*h_2}{(\tilde{v}_A^*)^2 \cdot {}^*T_1}\right) \end{array}\right\} \qquad 4.е)$$

Кроме того тут тоже могут быть свои нюансы, типа: возможности пошагового изменения величин двух (парных) скоростей: $(\vec{V}_1^*; \vec{v}_2^*)$. И если это изменение будет иметь постоянную величину, то вдобавок мы будем иметь дело с равноускоренным движением либо черепахи (либо с замедлением - Ахилла)... Так, что переходим к задаче отыскания этих ускорений (и скоростей, кстати, тоже) в контексте парадоксального движения в рамках концепции двух основополагающих схем квантовой реализации, т.е. в: цСМП, и ССМП вариантах.

2) *Глава вторая*: «Парадокс Зенона» и таинственные поля ускорений на «дорожке Ахилла»!

Так вот следующий наш упрощённый опус как раз посвящён этой теме, но для простоты в нём время черепахи, составлено из первоначальных её шаговых периодов. Изменению же подвержена система отсчёта Ахилла, в которой например «торможению» (сокращению длинны шага) подвержена его «шаговая дорожка»: H(n)→H*(n).

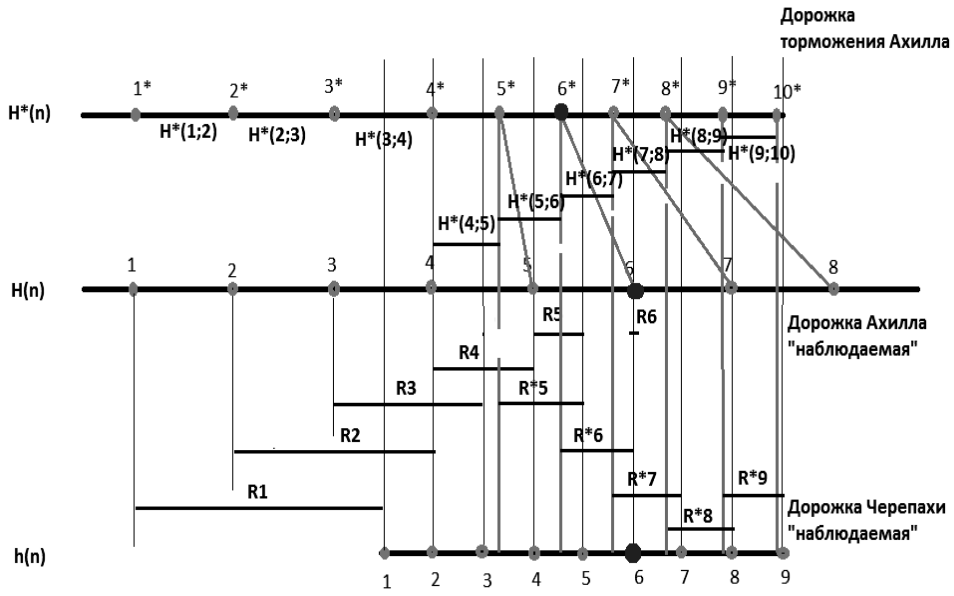


Рис.2)

Скажем сразу, что мудрить не будем, а тупо предадимся статистике. А далее по ходу сориентируемся. И для начала найдём все расстояния: (R1;R2;R3;…Rn) между следьями Ахилла и черепахи при каждом пошаговом испытании: { **N0, N1**~H(1;2),h(1;2), **N2**~H(2;3),h(2;3), **N3**~H(3;4),h(3;4)…}. Тогда согласно нашему рисунку получаем следующий алгоритм шагов (испытаний):

$$\left\{\begin{array}{l} N(0) \sim R1 \\ N1 \sim R_2 = R_1 + h_{1;2} - H_{1;2} \\ N2 \sim R_3 = R_1 + 2h_{2;3} - 2H_{2;3} \\ N3 \sim R_4 = R_1 + 3h_{3;4} - 3H_{3;4} \\ \left[N \sim R_{n+1} = R_1 + Nh_{(n;n+1)} - NH_{(n;n+1)} \right] \end{array}\right\} \qquad 5)$$

Во первых, следует констатировать, что с каждым шагом расстояние между Ахиллом и черепахой сокращается: (R1>R2>R3>…). И при четвёртом испытании (шаге):

$\left(N4 \sim R_5 = R_1 + 4h_{4;5} - 4H_{4;5}\right)$, для: $\left(H = 2h\right) u \left(R_1 = 5h\right)$, имеем: $\left(N4 \sim R_5 = 5h + 4h - 8h = h\right)$

Т.е. при завершении четвёртого шага Ахилла (при удвоенной его величине относительно шага черепахи) расстояние: (R5= h) – сравнивается с шагом черепахи. И тут уже можно насторожиться, т.к. на следующем пятом шаге расстояние между их следьями обращается в ноль:

$\left(N5 \sim R_6 = 0\right)$. Тоже самое мы получаем используя ф-лу: 1) $\left[N^* = \dfrac{R_0}{H-h} = \dfrac{5h}{2h-h} = 5 \right]$. Однако наша задача отыскать природу «провокатора замедления Ахилла», т.е. не дать ему совершить тот самый полный решающий пятый шаг. И видимо замедление должно начаться уже с: $\left(N4 \sim R_5 = h\right)$ - четвёртого шага. На рисунке Рис.2) шкала замедления обозначена, как: H*(n) *//где индекс (n) или *(n) – это сразу пара номеров следа Ахилла, равная: n:(N;N+1)//* и изображена сверху. На ней мы видим, что следы: (1;2;3;4) проецируются на дорожку замедления H*(n) без искажения (без смещения) H*(1;2)=H(1;2), H*(2;3)=H(2;3), H*(3;4)=H(3;4). А вот начиная с четвёртого шага проекции точек следа Ахилла на верхнюю дорожку начинают смещаться влево. Т.е. начиная с четвёртого шага величина шага Ахилла неуклонно уменьшается (с какой то динамикой), и в пределе своём стремится к: (h) – шагу черепахи (всегда отставая от неё примерно на величину её же шага - (h)). H*(3;4)>H*(4;5), H*(4;5)>H*(5;6), H*(5;6)>H*(6;7). И здесь нашей «архи» задачей является, если не найти, то точно «угадать» формулу замедления Ахилла. Понимая при этом, что сравнительному анализу здесь должны подвергаться два смежных шаговых участка на шкале замедления (как линейная составляющая ускорения), а так же сравниваться должны одноимённые шаги между «дорожкой замедления» и нормальной «наблюдаемой» дорожкой Ахилла. При этом следует учитывать, что мерность и спин ускорения равны единице: |a|=|Ф(1м;1s)|=|м/сс|.

Тогда величина ускорения: $\left[\left|\vec{a}\right|_{1м}^{1s} = \dfrac{\Delta\vec{v}}{\square t_a} = \left(\left|\dfrac{\square l}{\square t_v}\right|_2 - \left|\dfrac{\square l}{\square t_v}\right|_1 \right) \times \dfrac{1}{\square t_a} \right]$ *6)*

Будет представлять отношение разности скоростей $\Delta\vec{v}$ (на двух смежных участках: $\left(H_{(n-1;n)}; H_{(n;n+1)}\right)$) к промежутку времени $\square t_a$, рассматриваемого участка (N ~ $H_{(n;n+1)}$):

2) ***v****: последующего - $\left[цСМП : \vec{v}^*_{(n;n+1)} = \dfrac{H^*_{(n;n+1)}}{t^*_{(n;n+1)}} \right]$ *7.а)*

1) ***v****: и предыдущего шага - $\left[цСМП : \vec{v}^{*}_{(n-1;n)} = \frac{H^{*}_{(n-1;n)}}{t^{*}_{(n-1;n)}} \right]$ *7.б)*

$$\left[\square \vec{v}^{*}_{(2.1)} = \frac{H^{*}_{(n;n+1)}}{t^{*}_{(n;n+1)}} - \frac{H^{*}_{(n-1;n)}}{t^{*}_{(n-1;n)}} = \frac{t^{*}_{(n-1;n)} H^{*}_{(n;n+1)} - H^{*}_{(n-1;n)} t^{*}_{(n;n+1)}}{t^{*}_{(n;n+1)} t^{*}_{(n-1;n)}} \right] \quad 7)$$

Промежуток времени за который текущая скорость: 1) меняется на новое значение: 2) равен – $\left(\square t^{*}_{a} = t^{*}_{(n;n+1)} \right)$.

Тогда ускорение выразится:

$$\left[\left| \vec{a} \right|^{1s}_{1м} = \frac{t^{*}_{(n-1;n)} H^{*}_{(n;n+1)} - H^{*}_{(n-1;n)} t^{*}_{(n;n+1)}}{{}^{*}t^{2}_{(n;n+1)} t^{*}_{(n-1;n)}} \right] \quad 8)$$

Где периоды: 1) и 2), выражаемые через t_0 (начальный шаговый период Ахилла и черепахи), будут:

$$\textbf{А)}_Для: \begin{Bmatrix} t^{*}_{(n;n+1)} \sim H^{*}_{(n;n+1)} \\ u_\left(t^{*}_{(n;n+1)} < t_0 \right) \end{Bmatrix} \sim \left[\begin{array}{l} 1) t^{*}_{(n-1;n)} = t_0 \frac{H^{*}_{(n-1;n)}}{H_{(n-1;n)}} = \frac{H^{*}_{(n-1;n)}}{\vec{v}_0} \\ 2) t^{*}_{(n;n+1)} = t_0 \frac{H^{*}_{(n;n+1)}}{H_{(n;n+1)}} = \frac{H^{*}_{(n;n+1)}}{\vec{v}_0} \\ \left(\frac{H_{(n-1;n)}}{t_0} = \frac{H_{(n;n+1)}}{t_0} = \vec{v}_0 - const! \right) \end{array} \right] \quad 8.а)$$

$\vec{v}_0$ *- это нормальная скорость Ахилла вдоль нормально наблюдаемой дорожки Ахилла. //Или – динамическая составляющая, рассматриваемая в координатах исходного времени: ($t_0 \sim T_{1.2}$), см ф. 3) ($T_1 \times t_2 = T^2_{1.2}$), (при возникновении «ужатой» метрики пространства,* ***прямо-зависящей*** *от возникающей «ужатой» метрики времени; т.е. при рассмотрении варианта:* ***цСМП - кв. системы****).//*

Подставляя их (t*) в ур. ускорения, и преобразуя полученное выражение, в р-те мы имеем ф-лу вида:

$$\left[\left| \vec{a} \right|^{1s}_{1м} = \frac{H_{(n;n+1)}}{H^{*}_{(n;n+1)}} \times \left(\frac{H_{(n;n+1)} - H_{(n-1;n)}}{t^2_0} \right) \right] \quad 8.б)$$

Где:2) $\left(\frac{H^{*}_{(n;n+1)}}{H_{(n;n+1)}} t_0 = t^{*}_{(n;n+1)} \right)$ *- есть период времени 2) шага:* ***(N)****, рассматриваемый на участке между точками (следьями Ахилла):* ***(n)*** *и* ***(n+1).***

Однако при равенстве *исходно наблюдаемых* шагов Ахилла: $\left(H_{(n;n+1)} = H_{(n-1;n)} \right)$, мы будем иметь нулевое ускорение. Нулевое ускорение, как постоянство скоростей на промежутках, мы получаем и при подстановке значений периодов (формула: 8.а) в уравнения скоростей 7.а) и 7.б). Везде получаем: $\left(\frac{H_{(n-1;n)}}{t_0} = \frac{H_{(n;n+1)}}{t_0} = \vec{v}_0 - const! \right)$. Притом, что ускорение так или иначе должно иметь место быть?! … (по условию задачи). А поэтому, либо: **1)** $\left(\frac{H^{*}_{(n;n+1)}}{H_{(n;n+1)}} t_0 = t^{*}_{(n;n+1)} \right)$ *- данные периоды времени не изменяются* $\left(t_0 = t^{*}_{(n;n+1)} - const! \right)$, *а* $\left(H^{*}_{(n;n+1)} \neq H_{(n;n+1)} \right)$ *- изменению подвержена* ***линейная*** *(пространственная) метрика;* **2)** *Либо при неизменной метрике пространства:* $\left(H^{*}_{(n;n+1)} = H_{(n;n+1)} \right)$ ***меняется метрика времени*** *(интенсивность градуировки):* $\left(t^{*}_{(n;n+1)} > t_0 \right)$ *!!!*

1) Тогда для: $\left(t_0 = t^{*}_{(n;n+1)} - const! \right)$ **ф-ла 8) принимает вид:**

$$\left[\left| \vec{a} \right|^{1s}_{1м} = \frac{t^{*}_{(n-1;n)} H^{*}_{(n;n+1)} - H^{*}_{(n-1;n)} t^{*}_{(n;n+1)}}{{}^{*}t^{2}_{(n;n+1)} t^{*}_{(n-1;n)}} = \frac{H^{*}_{(n;n+1)} - H^{*}_{(n-1;n)}}{t^2_0} \right] \quad 9)$$

2) А для случая: $\left(H^{*}_{(n;n+1)} = H_{(n;n+1)} = H_0 - const! \right)$ **ф-ла 8) принимает следующий вид:**

$$\left[\left| \vec{a} \right|^{1s}_{1м} = \frac{t^{*}_{(n-1;n)} H^{*}_{(n;n+1)} - H^{*}_{(n-1;n)} t^{*}_{(n;n+1)}}{{}^{*}t^{2}_{(n;n+1)} t^{*}_{(n-1;n)}} = H_0 \frac{\left(t^{*}_{(n-1;n)} - t^{*}_{(n;n+1)} \right)}{{}^{*}t^{2}_{(n;n+1)} t^{*}_{(n-1;n)}} \right] \quad 9.а)$$

3) в нашем уравнении ускорения: *8.б)* в числителе разность шагов Ахилла даёт нулевой результат: $\left(H_{(n;n+1)} - H_{(n-1;n)} = 0\right)$. Т.е. ускорение нулевое. $\left[\left|\vec{a}\right|_{1м}^{1s} = \frac{H_{(n;n+1)}}{H^*_{(n;n+1)}} \times \left(\frac{\left(H_{(n;n+1)} - H_{(n-1;n)}\right)}{t_0^2}\right) = 0\right]$. Однако, скорости шагов Ахилла могут оказаться отличными от первоначально заданных, см. ур. *8.а)*. Найдём эти **изменённые скорости, из ур. *8.б)*. Где новое шаговое время Ахилла будет:**

$$\textit{При: } \left(H^*_{(n;n+1)} < H_{(n;n+1)}\right) \sim \left[\begin{array}{l} t_0 \times \frac{H^*_{(n;n+1)}}{H_{(n;n+1)}} = t^*_< < t_0 \\ t_0 \times \frac{H^*_{(n-1;n)}}{H_{(n-1;n)}} = t^*_< < t_0 \end{array}\right] \qquad 10)$$

А ускорение соответственно выразится:

$$\left[\left|\vec{a}\right|_{1м}^{1s} = \frac{1}{t_0}\left(\frac{H_{(n;n+1)} - H_{(n-1;n)}}{t^*_<}\right) = 0\right] \qquad 10.а)$$

Или: $$\left[\left|\vec{a}\right|_{1м}^{1s} = \frac{1}{t_0} \times \left(\vec{v}^{**}_{(n;n+1)>} - \vec{v}^{**}_{(n-1;n)>}\right) = 0\right] \qquad 10.а^*)$$

- Где новые изменённые скорости Ахилла будут:

$$\left[\left\{\begin{array}{l} \vec{v}^{**}_{(n;n+1)>} = \frac{H_{(n;n+1)}}{t^*_<} = \frac{H^2_{(n;n+1)}}{H^*_{(n;n+1)} t_0} > \vec{v}_0 \\ \vec{v}^{**}_{(n-1;n)>} = \frac{H_{(n-1;n)}}{t^*_<} = \frac{H^2_{(n-1;n)}}{H^*_{(n-1;n)} t_0} > \vec{v}_0 \end{array}\right\} = \vec{v}^{**}_{(1;2;3)>} - const!\right] \qquad 10.б)$$

Мы видим, что *при:* $\left(H^*_{(n;n+1)} < H_{(n;n+1)}\right)$ длительность шагового времени Ахилла пропорционально уменьшается ($t^*_< < t_0$) относительно исходной величины. Это приводит к тому, что в ур. ускорения: *8.б)* получаемые скорости *(*$\vec{v}^{**}_{(n;n+1)}$*;* $\vec{v}^{**}_{(n-1;n)}$*)* $> \vec{v}_0$ ***на дорожке «наблюдаемых шагов»?:*** $H_{(n)}$ будут: а) больше исходной скорости - $\vec{v}_0$?!; б) будут постоянны (т.к. ускорение – нулевое: *а=0*)! Возможно даже Ахилл на своей же дорожке (***на дорожке «наблюдаемых шагов» -*** $H_{(n)}$) одномоментно (без ускорения) приобретёт некую константную скорость: $\left(\vec{v}^{**}_{(1;2;3)>} > \vec{v}_0\right)$, большую исходной для Ахилла величины. Такому условию может удовлетворять, например волновая скорость?! (Хотя и не факт. **Но тем не менее это обстоятельство – и есть 100% - сто процентный парадокс!** По крайней мере другой интерпретации ур. *10.б)* найти сложно.

Другая возможность: при новом шаге (при условии пропорциональности его своему новому периоду) на дорожке замедления Ахилла, большем исходного, имеем:

$$\left(H^*_{(n;n+1)} > H_{(n;n+1)}\right) \sim \left[t_0 \times \frac{H^*_{(n;n+1)}}{H_{(n;n+1)}} = t^*_> > t_0\right] \qquad 10.в)$$

В результате чего: $$\left[\left\{\begin{array}{l} \vec{v}^{**}_{<(n;n+1)} = \frac{H_{(n;n+1)}}{t^*_>} = \frac{H^2_{(n;n+1)}}{H^*_{(n;n+1)} t_0} < \vec{v}_0 \\ \vec{v}^{**}_{<(n-1;n)} = \frac{H_{(n-1;n)}}{t^*_>} = \frac{H^2_{(n-1;n)}}{H^*_{(n-1;n)} t_0} < \vec{v}_0 \end{array}\right\} = \vec{v}^{**}_{<(1;2;3)} - const!\right] \qquad 10.г)$$

Новые скорости будут хотя и «волновые» (как предположительное мерило их постоянства), но уже меньше исходных (по причине большего знаменателя: $\left(H^*_{(n;n+1)} > H_{(n;n+1)}\right)$). И тогда Ахилл может уже и не догнать черепаху (при (не) равенстве их скоростей: ${}^{A}\vec{v}^{**}_{<(1;2;3)} \leq {}^{ч}\vec{v}$). Такова наиболее исчерпывающая интерпретация **3) -** третьего варианта, когда метрика времени меняется пропорционально метрике пространства (цСМП- версия). *//А фокус в том и состоит, что прямо-пропорциональная зависимость: (П-В) – нивелирует все потуги процесса синхронного изменения метрик (даже если оно и имеет место быть): а) всякий раз обнуляя гипотетическое ускорение, б) формируя тем самым устойчивую константу скоростей («волновую» - в физическом мире) в условиях «непрерывной делимости» отрезков на шкале замедления (всё по сценарию «Зенона-парадокса»)!!!//*

1) Краткая интерпретация для первого варианта: меняется метрика пространства (при неизменности метрики времени).

2) Для второго: меняется метрика времени (при неизменности метрики пространства).

Однако есть и ещё варианты, а именно – ф-ла *8.а),* учитывает при $\left(H^*_{(n;n+1)} < H_{(n;n+1)}\right)$ только одну возможность, когда $\left(t^*_{(n;n+1)} < t_0\right)$; когда величина нового периода пропорциональна величине нового шага. Хотя может быть всё с точностью **до наоборот**,

например при: $\left(t^*_{(n;n+1)} > t_0\right)$ ф-ла *8.а)*, задающая новый **шаговый период времени, (обратно пропорциональный изменённому шагу:** $(t^*_{(n;n+1)} \sim 1/H^*_{(n;n+1)})$ **, это вариант ССМП – кв. системы)**, перепишется:

$$\text{Б)_}Для:\begin{Bmatrix} t^*_{(n;n+1)} \sim 1/H^*_{(n;n+1)} \\ u_\left(t^*_{(n;n+1)} > t_0\right) \end{Bmatrix} \sim \begin{bmatrix} 1)ССМП: t^*_{(n-1;n)} = t_0 \dfrac{H_{(n-1;n)}}{H^*_{(n-1;n)}} \\ 2)ССМП: t^*_{(n;n+1)} = t_0 \dfrac{H_{(n;n+1)}}{H^*_{(n;n+1)}} \end{bmatrix} \qquad 11)$$

Здесь: $\left(\dfrac{H^*_{(n;n+1)}}{t_0} = \vec{v}^*_{0(n;n+1)} < \vec{v}_0\right)$ *- текущая скорость на шкале замедления (при отношении нового шага к исходному периоду) уже меньше заданной для Ахилла по условию -* $\vec{v}_0$. *//Или – динамическая составляющая, рассматриваемая в координатах исходного времени при возникновении ужатой метрики пространства, обратно-зависящей от возникающей «растянутой» метрики времени.//*

А вот новые (изменённые) скорости по определению, т.е. исходя из ур. 7.а); 7.б) и 7) станут иными:

$$\left[ССМП: \vec{v}^*_{(n;n+1)} = \frac{H^{*2}_{(n;n+1)}}{t_0 H_{(n;n+1)}} \right] \qquad 7.а^*)$$

$$\left[ССМП: \vec{v}^*_{(n-1;n)} = \frac{H^{*2}_{(n-1;n)}}{t_0 H_{(n-1;n)}} \right] \qquad 7.б^*)$$

$$\left[\square\vec{v}^*_{(2.1)} = \frac{H^{*2}_{(n;n+1)}}{t_0 H_{(n;n+1)}} - \frac{H^{*2}_{(n-1;n)}}{t_0 H_{(n-1;n)}} = \frac{H_{(n-1;n)} H^{*2}_{(n;n+1)} - H^{*2}_{(n-1;n)} H_{(n;n+1)}}{t_0 H_{(n;n+1)} H_{(n-1;n)}} \right] \qquad 7^*)$$

В результате чего ур. 8) ускорения для $(t^*_{(n;n+1)} \sim 1/H^*_{(n;n+1)})$ после подстановки в него значений 11) и необходимых преобразований примет вид:

$$\left[|\vec{a}|^{1s}_{1м} = \frac{H^{*2}_{(n;n+1)} H^*_{(n-1;n)} \left(\dfrac{1}{H^*_{(n-1;n)}} - \dfrac{1}{H^*_{(n;n+1)}} \right)}{t_0^2 \times H_{(n;n+1)}} \right] \qquad 11.а)$$

Где: величины скоростей *на шкале замедления, как отношение нового шага к исходному периоду будет:*

$$\left(\vec{v}^{**}_{0(n;n+1)} = \frac{H^*_{(n;n+1)}}{t_0}; \vec{v}^{**}_{0(n-1;n)} = \frac{H^*_{(n-1;n)}}{t_0} \right) \qquad 11.б)$$

Кстати здесь ***данная скорость:*** $\vec{v}^{**}_{0(n;n+1)} : (\vec{V}^*_1 \times \vec{v}^*_2 = \left(\dfrac{{}^*H_1}{{}^*T_{1.2}}\right) \times \left(\dfrac{{}^*h_2}{{}^*T_{1.2}}\right))$ *возможно имеет уже* ***смысл одной из скоростей произведения, например:*** $(\vec{v}^{**}_{0(n;n+1)} \sim \vec{V}^*_1)$ ***,*** *т.к. имеем общий период:* $(t_0 \sim {}^*T_{1.2})$.

Тогда ф-ла модифицируется:

$$\left[|\vec{a}|^{1s}_{1м} = \vec{v}^{**}_{0(n;n+1)} \vec{v}^{**}_{0(n-1;n)} \frac{H^*_{(n;n+1)}}{H_{(n;n+1)}} \times \left(\frac{1}{H^*_{(n-1;n)}} - \frac{1}{H^*_{(n;n+1)}} \right) \right] \qquad 11.в)$$

Если же рассматривать изменённую скорость целиком на шкале замедления (она аналогична ур: *7.а**):

$$\left[\vec{v}^*_{(n;n+1)} = \frac{H^*_{(n;n+1)}}{t^*_{(n;n+1)}} = \frac{H^*_{(n;n+1)}}{t_0 \dfrac{H_{(n;n+1)}}{H^*_{(n;n+1)}}} = \frac{H^{*2}_{(n;n+1)}}{t_0 H_{(n;n+1)}} \right] \qquad 11.г)$$

Кстати здесь ***данная скорость*** *возможно: имеет как раз смысл теперь уже* ***волновой скорости:*** $(\vec{v}^*_{(n;n+1)} = \tilde{v}^*_A)$, *т.к. имеем разные периоды* $(t^*_{(n;n+1)} = {}^*T_1 \neq {}^*T_2)$, *если это действительный критерий.*

То ф-ла ускорения: *11.а)* через данную скорость выразится следующим образом:

$$\left[|\vec{a}|^{1s}_{1м} = \vec{v}^*_{(n;n+1)} \vec{v}^{**}_{0(n-1;n)} \left(\frac{1}{H^*_{(n-1;n)}} - \frac{1}{H^*_{(n;n+1)}} \right) \right] \qquad 11.д)$$

Итак, для **«обратно пропорционального» (аномального!!!) варианта ССМП – кв. системы: Б)** в отличие от «прямо пропорционального» варианта: **А)** мы имеем новую серию формул: 11), 7.а*), 7.б*), 7*), 11.а), 11.б), 11.в), 11.г), 11.д), без проблем учитывающих уже переменную метрику, как пространства так и времени (на шкале замедления Ахилла)!!! Кстати для периодов на шкале замедлений знак: $\left(t^*_{(n;n+1)} > t_0\right)$ или $\left(t^*_{(n;n+1)} < t_0\right)$ может быть любым! И тогда в случае Б) мы получаем уже вместо замедления, - величину ускорения.

Добавим ко всему сказанному (повторяясь при этом) ещё то, что случай: А) имеет отношение к квантовым формам преон-формальной материи **цСМП – кв. системы** (исходя из вида ур. периода, см. ур. *8.а*); где период: (t*~H*) – пропорционален шагу. А вот случай Б) описывает квантовые конструкции **ССМП – кв. системы**, где период: (t*~1/H*) имеет обратную зависимость от шага на шкале замедлений. И видимо, чем меньше шаг, тем больше период, как квантовое состояние существования источника некоего низкочастотного поля (хроно вибраций малой частоты). Причём данные элементарные кванты длительности можно считать некими модами колебаний неких циклических процессов в *«квантовом пространстве именно времени»* (т.е. в хроно- пространстве, которое параллельно существует относительно пространства протяжённостей и задаёт время существования различных в том числе и квантовых объектов)… В одной из частей МТВП будет подробно рассмотрена упомянутая пространственно- временная версия квантовой системы основанной на хроно- типе своего вещества! А пока в оправдание некоторой без компромиссной альтернативы классическому релятивизму перейдём к рассмотрению совершенно конкретной задачи, скажем, нахождения приращения масс, или... //см. гл. 3)//.

3) ***Глава третья.*** **Конкретизация некоторых уравнений, альтернативных: ТО - (теории Энштейна), для приращённых масс и расстояний.**

Итак, возьмём из текста 1-первой главы цитату, которая на первый взгляд (да и на второй тоже) может показаться самонадеянной. И попробуем конкретизировать для отдельных случаев приведённые нами формулы 4)... …*11.д).*

«…Наверное в принципе все мерностные трансформации и преобразования СМП, т.е. M_A - суммарного массового потенциала в системах цСМП или ССМП так же могут быть вписаны в эти формулы… И тогда разнообразие вариаций на данную тему будет естественно обеспечено… Кроме того, с учётом естественной взаимосвязи масс: $\left(m_{ПФ} = \sqrt{m_П \times m_Ф}\right)$ в триаде групп: (П;Ф;ПФ), исходя из данных формул: 4.в) и 4.г) связи (П-В) и (В-П) мы с лёгкостью можем находить так же и значения «П»-преонных масс в том числе и релятивистских (показателем чего является величина скорости: $\left(\vec{v}_2^* \le \tilde{c}\right)$ или даже так: $\left(\vec{v}_2^* \ge \tilde{c}\right)$). В общем то успех и авторитет ОТО и СТО обеспечен великими классиками математики (всем известные преобразования Лоренца). И как бы ещё по этому не вызывают сомнения прогностические возможностями Теории Относительности (рел. эффекты – увеличения массы, и т.д.) базирующейся, кстати, на постулативно- сомнительных увязках пространства- времени: (ПВ) с (ВП): веществом и полем (личная точка зрения); кроме того, что весьма не редко эти прогнозы выдают осечки…, но главное - это то, что данный универсум образовал «абсолютный штиль в головах мыслителей», который с завидным постоянством властвует над всё теми же умами вот уже 100-летие без малого. Но наша цель, не критика, а опять же – разумная альтернатива максимально упрощённого, но эффективного подхода в контексте метода: «от общего к частному», чем мы собственно и продолжим заниматься…» И вот некоторые из вариаций на данную тему.

1) С точки зрения ТП(ПВД) не трудно догадаться, что для любых поступательных скоростей: $\vec{v}_i \ne \left(\vec{v}_0 = \tilde{c}\right)$ (возможно и релятивистских тоже), когда для некой связной системы: [«1-Наблюдатель»←→«2-Каскадёр»], относительно «1-первого» любой «2-Каскадёр» имеющий поступательную скорость отличную от его собственной (в выбранном направлении) связан с его системой отсчёта СО-1 – общим для их обоих $\left(t_{1/2} = t_1 = t_2\right)$ *временным метрическим периодом*! В противном случае любые подвижные объекты будут иметь равную с наблюдателем, причём волновую (и в частности световую) скорость своего движения. Тогда, и только при релятивистской скорости «2-Каскадёра»: $\left(\vec{v}_2 \to \tilde{c}\right)$ (на самом деле: именно СО-2 будет выделенной системой отсчёта) и для «1-Наблюдателя» размеры движущегося объекта «2-Каскадёра», **изменятся** в:

$$\left[\left(R_{Комптона} / R^*_{p+}\right) \sim \left(R^*_{2(v\to c)} / R_{2(v\to 0)}\right) = i = j \cdot \vec{v}_2 / \vec{c} = m^*_2 \cdot \vec{v}_2 / \vec{c} \cdot m_2\right] \qquad 12.0)$$

//Данный вывод экстраполирован из ур. 12), но он условен; т.е. только для того, чтобы задать некое направление альтернативы…//

- раз, только **если** в **системе:** «1-Наблюдатель» и «2-Каскадёр» связаны между собой через квадрат некой общей волновой скорости: $\left(\tilde{v}_{1.2}\right)^2 = \vec{v}_1^* \times \vec{v}_2^*$. Это может быть общий гравии потенциал системы (планеты) в наблюдаемой(ых) точке (если наблюдателя связать с Землёй). При этом время $\left(t_{1/2} = t_1 = t_2\right)$ - будет течь одинаково, пока скорости СО-1 и СО-2 не станут волновыми! (Но данная ф-ла не универсальна и более того не верна, и мы поищем правильные ходы...)

2) Но прежде рел. эффекта приращения массы, рассмотрим ещё один вариант с эффектом изменения расстояний для цСМП квантовой системы при условии равенства: $\left(t_{1/2} = t_1 = t_2\right)$ *временных метрических периодов* двух СО, что позволяет им иметь разные скорости: $\left(\tilde{v}_{1.2}\right)^2 = \vec{v}_1^* \times \vec{v}_2^*$ произведение которых даёт квадрат волновой скорости. А этому случаю соответствует выше приведённая ф-ла: 9) (парадоксального движения), //см. выше//:

$$\left[\left|\vec{a}\right|^{1s}_{1м} = \frac{t^*_{(n-1;n)} H^*_{(n;n+1)} - H^*_{(n-1;n)} t^*_{(n;n+1)}}{{}^*t^2_{(n;n+1)} t^*_{(n-1;n)}} = \frac{H^*_{(n;n+1)} - H^*_{(n-1;n)}}{t_0^2}\right] \qquad 9)$$

Интерпретация: Здесь $H^*_{(n-1;n)} = L_{2.0}$ *- это начальный размер объекта (2);* $H^*_{(n;n+1)} = L^*_2$ *- это конечный его размер, соответствующий конечному (или текущему) шагу переменной метрики. Тогда при* $\vec{a}_T = F / m_T$ *будем иметь:*

$$\left(\vec{a}_T = \frac{\vec{F}_T}{m_T} = \frac{L^*_2 - L_{2.0}}{t_0^2} = \frac{\vec{v}^*_2 - \vec{v}_{2.0}}{t_0}\right) \qquad 12.0.1)$$

То есть, точно так же, как наличие поля гравитационных ускорений меняет метрику пространства, точно так же мы вправе предположить и некую обратную аналогию. А именно, что: наличие переменной метрики пространства, приводит к ускорению тел, имеющих массу (обратно пропорционально её величине), и формально создаёт силу, ускоряющую эту массу. Формально (на понятном языке закона движения) данное ускорение представлено разностью скоростей на двух участках, поделённых на постоянный шаговый (метрический) период (или ВМП- *временной метрический период*) за который и возникает эта разность. Можно сказать, что данный

метрический период: t_0 - является ещё и хроно- характеристикой линейных параметров этой пары состояний материального объекта. А если так, то есть смысл научиться находить эту характеристику (что нами будет проделано в следующей части ТП(ПВД)). Кроме того, действие силы, приводящей к ускорению тела и в нашей трактовке – к изменению линейной метрики (т.е. размеров объекта (2): можно представить через работу по преодолению, например поля ускорений планеты (как эквивалентная интерпретация), отнесённую к преодолеваемому расстоянию. Возьмём общую ф-лу работы и перепишем её в соответствие с нашими обозначениями (с учётом постоянства ускорения):

$$\left\{\begin{array}{l} {}_A E_m^{i=0;n} = m \times \left(\vec{g}_з^{\,i=n}(R_з + h_m^{i=n}) - \vec{g}_з^{\,i=0}(R_з + h_m^{i=0}) \right) \sim m\vec{a}_T \times \left(h_m^{i=n} - h_m^{i=0} \right) \\ где: h_m^{i=0} = L_{2.0}; _ и _ h_m^{i=n} = L_2^*; _ тогда: \\ {}_A E_m^{i=0;n} = m\vec{a}_T \times \left(L_2^* - L_{2.0} \right) \Rightarrow \vec{F}_T = m\vec{a}_T = \dfrac{{}_A E_m^{i=0;n}}{\left(L_2^* - L_{2.0} \right)} \end{array}\right\} \qquad 12.0.2)$$

Тогда ф-а 12.01) выразится:

$$\left\{\begin{array}{l} \dfrac{\vec{F}_T}{m_T} = \dfrac{L_2^* - L_{2.0}}{t_0^2} = \dfrac{{}_A E_m^{i=0;n}}{m_T \left(L_2^* - L_{2.0} \right)} \to \left(L_2^* - L_{2.0} \right)^2 = \dfrac{t_0^2 \cdot {}_A E_m^{i=0;n}}{m_T} \\ или: \left[L_2^* = t_0 \cdot \sqrt{\dfrac{{}_A E_m^{i=0;n}}{m_T}} + L_{2.0} _ при: _ \left(E_{1м}^{0s} = (m \times \vec{v}_p) \times \vec{v}_E \right) \right] \\ или: \left[L_2^* = t_0 \cdot \sqrt{\vec{v}_p \times \vec{v}_E} + L_{2.0} = (t_0 \cdot \tilde{v}_{Ep}) + L_{2.0} \right] \end{array}\right\} \qquad 12.0.3)$$

Здесь: $(\tilde{v}_{Ep})^2 = (\vec{v}_p \times \vec{v}_E) \sim (\vec{V}_p \times \vec{v}_E)$ *- есть квадрат той самой волновой скорости (эквивалентный модулю некоего грави. потенциала при рассмотрении поля квази ускорений в изменённой метрике пространства), выражаемый через произведение «импульсной» и «энергетической» скоростей, согласно теории МТВП.* Таким образом, исходя из ур. 12.0.3), L_2^*-длинна объекта (2) по линии его движения в итоге будет зависеть даже не от скорости его движения, и даже не от разности скоростей в приобретаемом ускорении (при котором, собственно только и возможна изменённая метрика пространства при: $t_0 - const$), а от величины (t_0) - (ВМП); и от: $\sqrt{\vec{V}_p \times \vec{v}_E}$ - корня из произведения скоростей (**с** этим же **общим периодом**)! Именно их произведение: $t_0 \cdot \sqrt{\vec{v}_p \times \vec{v}_E}$ и даёт прибавку к начальной метрике $L_{2.0}$ - объекта (2)! А вот знак этой прибавки (+-) видимо задаётся направлением волновой скорости (т.к. отрицательный знак (-) под корнем, скажем для поступательной $\vec{v}_E$ - составляющей даёт только мнимый результат). Но необходимо уточнять, что всё это значит. Хотя по аналогии с ниже следующим примером: (+) – положительную прибавку (расширение) даёт флуктуация волновой скорости с периодом: $(t^* > t_0)$ - большим исходного //и наоборот//!? Но $(t^* > t_0)$ - это уже совершенно новое условие задачи.

3) Кроме того дальнейшее развитие этой темы требует уточнения выше обозначенных понятий, таких, как: $(t_{1/2} = t_1 = t_2) \to (t_0)$ - (ВМП) *«временной метрический период», и* $(\tilde{v}_{Ep})^2 = (\tilde{v}_1 \times \tilde{v}_2) \sim (\vec{V}_1 \times \vec{v}_2)$ *- квадрат волновой скорости, выражаемый так же и через произведение двух волновых скоростей с разными периодами, что не характерно для нашего случая.* Именно этот момент мы далее и рассмотрим (но пока не в контексте уравнений парадоксального движения, а…) исходя из связи: $(\tilde{v}_{Ep})^2 = (\tilde{v}_1 \times \tilde{v}_2)$ - квадрата этой волновой скорости (как составляющей ПВД) с: $(\tilde{v}_A^*)^2 = \dfrac{M_A^*}{R_{0A}^*} G$ - с соответствующей составляющей ВП – вещества и поля!!! И посмотрим, что из этого выйдет. Итак:

Возьмём формулу из серии: ф. 4…): $(\tilde{v}_A^*)^2 = \vec{V}_1^* \times \vec{v}_2^* = \left(\dfrac{{}^*H_1}{{}^*T_{1.2}} \right) \times \left(\dfrac{{}^*h_2}{{}^*T_{1.2}} \right) = \dfrac{M_A^*}{R_{0A}^*} G = N_{Пл} \cdot \left(\dfrac{M_{Пл}}{R_{Пл}} \right) \cdot G$

Начнём с элементарного. Поставим задачу – найти величину изменённой «П»-преонной массы кванта (скажем ***p+*** -протона), или целой группы из (N=M/m) таких квантов, составляющих материальное тело с определёнными характеристиками линейного движения в пространстве. Аномальный вариант: (ССМП) брать пока не будем, разберёмся в начале с нормальным: (цСМП) вариантом, когда $(M_A^* = M_Ф^*)$, - это квант «Ф»-формальной группы, а $(R_{0A}^* = R_П^*)$, - это радиус «П»-преона (т.е. ***p+*** – протона в нашем случае). А поэтому сделаем стандартное представление массы протона через его комптоновский радиус, исходя из:

1) - из того что для сценария цСМП имеем прямую пропорциональную зависимость пространства от времени: $(\lambda = \vec{c} \times t)$, а следовательно – обратную зависимость величины массы от комптоновского радиуса частицы: $(m \sim 1/\lambda)$;

2) - из «постоянства» значения момента импульса при: $(\hbar = m_П^{p+} \cdot \vec{c} \cdot R_П^{p+} - const)$ - стандартном (комптоновском) наборе величин в него входящих;

3) - а точнее из постоянства отношения момента импульса к скорости света:

$\left(\frac{\hbar}{\vec{c}} = m_{П}^{p+} \cdot R_{П}^{p+} - const\right)$ - тогда поделив и умножив обе части на некое (количественное) квантовое число: ($i \sim K_i 0$, как числовой оператор виртуальных преобразований осуществляемых в: а) «справа – слава» и б) в «числителях и знаменателях»), мы собственно ни чего этой операцией в целом и не меняем. Тогда:

$$i\hbar = {}^{*}\hbar = (i \cdot m_{П}^{p+}) \times \vec{c} \cdot i \times \frac{R_{П}^{p+}}{i} = (j \cdot m_{П}^{p+}) \times \tilde{v}_{П}^{p+} \cdot R_{П}^{p+}; _где: (\vec{c} \cdot i = j \cdot \tilde{v}_{П}^{p+}); откуда:$$

$$\left[\begin{array}{l} а)_ R_{П}^{p+} = \frac{{}^{*}\hbar}{(i \cdot m_{П}^{p+}) \times \vec{c}} = \frac{i\hbar}{(j \cdot m_{П}^{p+}) \times \tilde{v}_{П}^{p+}}; _или: \\ б)_ {}^{*}R_{П}^{p+} = \frac{R_{П}^{p+}}{i} = \frac{\hbar}{(j \cdot m_{П}^{p+}) \times \tilde{v}_{П}^{p+}} \end{array}\right] \quad Здесь: \left(\frac{\vec{c}}{\tilde{v}_{П}^{p+}} = \frac{j}{i}\right) \qquad 12)$$

Вариант: Б) Подставляя данное значение: (а пока речь идёт о **варианте** $б): {}^{*}R_{П}^{p+}$ **ф-лы 12)**; хотя позже мы рассмотрим и в-т $а): R_{П}^{p+}$ в своём контексте) в ф-лу 4), получаем:

$$\left\{\begin{array}{l} (\tilde{v}_A^*)^2 = \vec{V}_1^* \times \vec{v}_2^* = \left(\frac{{}^{*}H_1}{{}^{*}T_{1.2}}\right) \times \left(\frac{{}^{*}h_2}{{}^{*}T_{1.2}}\right) = \frac{M_{Ф}^{p+}}{i} \times \frac{(j \cdot m_{П}^{p+}) \times \tilde{v}_{П}^{p+}}{\hbar} \cdot G \\ \left[{}^{*}m_{П}^{p+} = (j \cdot m_{П}^{p+}) = \frac{i \cdot \hbar \cdot (\tilde{v}_A^*)^2}{\tilde{v}_{П}^{p+} \cdot M_{Ф}^{p+} \cdot G} = \frac{i \cdot (\tilde{v}_A^*)^2}{\tilde{v}_{П}^{p+} \cdot \vec{c}} \times m_{П}^{p+}\right], где: \left(i = \frac{j\tilde{v}}{\vec{c}}\right) \\ или: \left[{}^{*}m_{П}^{p+} = (j \cdot m_{П}^{p+}) = \frac{j\tilde{v}_{П}^{p+}}{\vec{c}} \cdot \frac{\hbar \cdot (\tilde{v}_A^*)^2}{\tilde{v}_{П}^{p+} \cdot M_{Ф}^{p+} \cdot G} = \frac{j(\tilde{v}_A^*)^2}{\vec{c}^2} \times m_{П}^{p+}\right] \end{array}\right\} \qquad 12.а)$$

Здесь величина: $\left((\vec{V}_1^* \times \vec{v}_2^*) = (\tilde{v}_A^*)^2 = \left|-\varphi_g\right|\right)$ *- может быть представлена, как величина гравитационного потенциала на изменённом (укороченном или т.н. гравитационном) радиусе протона:* ${}^{*}R_{П}^{p+} = R_{П}^{p+} \div i$. *А величина:* ${}^{*}M_{Ф}^{p+} \to M_{Ф}^{p+} \div i$ *делится на (*i*) по причине постоянства величины:* $(m_{ПФ} = \sqrt{m_П \times m_Ф} - const)$ $\sim или \sim$ $(R_{ПФ} = \sqrt{R_П \times R_Ф} - const)$.

Причём для энергии покоя: (**p+**) протона (которая обеспечена равенством скоростей – скорости света: $(\tilde{v}_A^* = \tilde{v}_{П}^{p+} = \vec{c})$, и величиной момента импульса: $(1 \times \hbar)$) имеем следующий эквивалент:

$$\left[m_{П}^{p+} = \frac{\hbar \cdot \vec{c}}{M_{Ф}^{p+} \cdot G}; или: M_{Ф}^{p+} \cdot G = \frac{\hbar \cdot \vec{c}}{m_{П}^{p+}}\right] \qquad 12.а^*)$$

Кроме того в ф. 12.а) - парадоксален сам результат формул конечного вида:

$$\left\{\begin{array}{l} 1)\, {}^{*}m_{П}^{p+} = (j \cdot m_{П}^{p+}) \sim // \frac{i \cdot \vec{c}}{\tilde{v}_{П}^{p+}} \cdot m_{П}^{p+} // \Rightarrow \\ 2)\, {}^{*}m_{П}^{p+} = \frac{(\tilde{v}_A^*)^2}{\vec{c}^2} \times \left((j \cdot m_{П}^{p+}) \sim // \frac{i \cdot \vec{c}}{\tilde{v}_{П}^{p+}} \cdot m_{П}^{p+} //\right) \Rightarrow \\ 3)\, {}^{*}m_{П}^{p+} = \frac{(\tilde{v}_A^*)^2}{\vec{c} \cdot \tilde{v}_{П}^{p+}} \times i \cdot m_{П}^{p+}; _где: \left(j = \frac{i \cdot \vec{c}}{\tilde{v}_{П}^{p+}}\right) \end{array}\right\} \qquad 12.б)$$

- который одновременно равен двум (а точнее уже как бы трём) значениям!!! Из которых варианты 2) и 3) эквивалентны друг другу. А вот эквивалентность варианта 1) вариантам 2) и 3) возможно только при: $\left(\left|-\varphi_g\right| \sim (\tilde{v}_A^*)^2 = \vec{c}^2\right)$ - максимальном по модулю гр. потенциале равном квадрату скорости света. Но в таком случае масса протона не изменяется!

Вывод 1): С учётом объединённого действия трёх уравнений а) либо при: $(\tilde{v}_A^*)^2 = \vec{c}^2$ масса протона (при укорочении его радиуса) не меняется; б) либо меняется в сторону увеличения при: $(\tilde{v}_A^*)^2 > \vec{c}^2$, (и её уменьшения, при: $(\tilde{v}_A^*)^2 < \vec{c}^2$).

Вывод 2)3): В данных двух случаях протонная масса (при укорочении своего радиуса; или удлинении его в $(i^{\pm 1})$ - раз) меняется на величину: $\left(1 > (\frac{j(\tilde{v}_A^*)^2}{\vec{c}^2} \sim \frac{i(\tilde{v}_A^*)^2}{\vec{c} \cdot \tilde{v}_{П}^{p+}}) > 1\right)$, которая в принципе может быть, как больше, так и меньше единицы (в зависимости от знака степени при $(i^{\pm 1})$).

Вывод 4): Так, что: $(\vec{V}_1^* \times \vec{v}_2^* \sim (\tilde{v}_A^*)^2)$ - для приращения массы критична волновая скорость, как произведение неких двух скоростей (именуемых далее, как «импульсная» и «тепловая» (энергетическая) скорости). //Импульсная, получаемая как:

$(m\times\vec{v}_p=\vec{p}_{0м}^{-1/2s}\Rightarrow\vec{v}_p=\vec{p}_{0м}^{-1/2s}\div m_{-1м}^{-1s})$, и энергетическая: $((m\times\vec{v}_p)\times\vec{v}_E=E_{1м}^{0s}\Rightarrow\vec{v}_E=E_{1м}^{0s}\div\vec{p}_{0м}^{-1/2s})$.// И если со скоростью поступательного движения протона связать именно «тепловую» скорость: ($\vec{v}_2^*$), то сама по себе её величина тоже не окажет ни какого влияния на приращение его массы, при: $\tilde{v}_A^*-const$!

Вывод 5): Единственным вариантом при котором все эти возможности могут сосуществовать не входя друг с другом в противоречие, это: $(i^{\pm1})$ - виртуальные флуктуации радиуса протона в сторону: попеременного укорочения и удлинения относительно Комптоновской его величины. При этом, как вариант: 1) с максимальной вероятностью (скажем близкой к W=1/2, при однократной W=1 вероятностной реализации протона вообще; т.к. возможен, или скажем осторожнее – рассматривается ещё и вариант с двукратной вероятностью W=2), протон будет сохранять свою массу неизменной с максимальной плотностью вероятности вблизи Комптоновского радиуса. И как остальные варианты: 2), 3), 4), протон будет изменять (вслед за изменениями пространственного критерия - радиуса) так же и свою массу!!! В результате чего, скажем протоны некоего материала в котором реализовано такое свойство («вибро-флуктуирования») с вероятностью не более: W=1/4 (в каждом из двух знаковых (i:+-) и экстремальных по величине направлений) будут иметь: а) внешнюю шубу из **«микро-массовых» протончиков** (в случае флуктуационного расширения,); и б) внутреннюю шубу из **«макро-массовых» протонов** (внутри-протонную; или внутри-ядерную «керн-шубу», при флуктуационном сжатии метрики протона, при: (i^{+1}) - квантовом числе в положительной степени). В принципе, если научиться управлять этими флуктуациями – их периодикой в течение какого- то заметного периода времени, то в принципе мы научимся так же и смещать максимум плотности вероятности (в сторону расширения или сжатия) относительно Комптоновской величины. //И тут необходимо отметить пару известных теперь моментов в том плане, что: а) для того чтобы плотность вероятности при двух типах флуктуирования с равными по модулю числами: $(|i^{+1}|=|i^{-1}|)$ **соответствовала Комптоновскому протону**, необходимо чтобы у данных флуктуаций был **равный (общий) период**, скажем: $({}^*T_{(i^{-1}=10)}={}^*T_{(i^{+1}=10)}=T_{Комптт})$. И в такой ситуации мы имеем дело **не с волновой скоростью**: $(\tilde{v}_A^*)^2=\tilde{v}_{i^{+1}}^*\cdot\tilde{v}_{i^{-1}}^*$, где периоды двух протонных волн – разные, а только **с произведением «импульсной» и «тепловой скоростей**: $(\vec{V}_1^*\times\vec{v}_2^*)$ с одинаковым (общим) периодом. Именно эти скорости в данном случае и будут определять динамику объекта – МЛА, но к приращению массы, при $(\tilde{v}_A^*)^2-const$ неизменной волновой скорости, они отношения как бы не имеют; до тех пор пока не повлияют на свою волновую константу (если это возможно), например в сторону её увеличения: $(\tilde{v}_A^*\uparrow)^2\neq const$ .//

Рассмотрим простой пример (но уже с возможностью изменения квантовых масс) для дуального набора квантовых чисел (смещения радиуса протона относительно Комптоновской его величины) - с положительной и отрицательной степенью: $(i^{\pm1})$.

1) пусть $а):(i^{-1}=10)_и_б):(i^{+1}=2)$;

2) тогда: для случая цСМП- кв. системы с прямо пропорциональной зависимостью пространства от времени (и когда мы имеем дело **с волновой скоростью**: $((\tilde{v}_A^*)^2=\tilde{v}_{i^{+2}}^*\cdot\tilde{v}_{i^{-10}}^*)$, **где периоды двух протонных волн – разные**) будем иметь:

$$\left\{\begin{array}{l} А)_пмш\uparrow:(H_{Комптт}<{}^*H_{(i^{-1}=10)});_вмп\uparrow:(T_{Комптт}<{}^*T_{(i^{-1}=10)}) \\ Б)_пмш\downarrow:(H_{Комптт}>{}^*H_{(i^{+1}=2)});_вмп\downarrow:(T_{Комптт}>{}^*T_{(i^{+1}=2)}) \end{array}\right\} \qquad 13)$$

А) ПМШ $(i^{-1}=10)$ - пространственный метрический шаг (радиус) протона в сторону расширения; и ВМП $(i^{-1}=10)$ - временной метрический период при его расширении;

Б) ПМШ $(i^{+1}=2)$ - пространственный метрический шаг (радиус) протона в сторону сжатия; и ВМП $(i^{+1}=2)$ - временной метрический период при его сжатии.

То есть по времени мы видим, что: $({}^*T_{(i^{-1}=10)}>{}^*T_{(i^{+1}=2)})$, т.е. ВМП $(i^{-1}=10)$ - период метрики растянутого радиуса больше чем сжатого: ВМП $(i^{+1}=2)$. А число кратности двух этих экстремальных состояний определяется:

$$\left[\frac{i(-)}{i(+)}=\left(\frac{T_{Комптт}\div{}^*T_{(i^{-1}=10)}}{T_{Комптт}\div{}^*T_{(i^{+1}=2)}}\right)=\left(\frac{1/10}{2}\right);или:\frac{i(+)}{i(-)}=\left(\frac{{}^*T_{(i^{-1}=10)}}{{}^*T_{(i^{+1}=2)}}\right)=|i^{-1}=10|\times|i^{+1}=2|=20\right] \qquad 14)$$

- т.е. как произведение модулей этих квантовых чисел: $\left(\frac{i(+)}{i(-)}=(t_{i-}/t_{i+})=|i^{-1}|\times|i^{+1}|\right)$.

Т.о. то обстоятельство, что: $({}^*T_{(i^{-1}=10)}\div{}^*T_{(i^{+1}=2)}=20)$ «период расширения» вмещает в себя 20 «периодов сжатия» может свидетельствовать только о том, что просто количественно плотность вероятности при сжатии 20-ти кратно превосходит плотность вероятности при растяжении. В результате чего естественно нормальная «Комптоновская метрика времени» (КМВ) претерпевает полярные деформации: А) т.е. в случае: $({}^*T_{(i^{-1}=10)})$ - метрика времени растягивается, а в случае Б) $({}^*T_{(i^{+1}=2)})$ - она сжимается относительно: $T_{Комптт}$ - «Комптоновской метрики времени».

${}^*T_{(i^{-1}=10)}$						${}^*T_{(i^{-1}=10)}$					
$T_{Комптт}$			$T_{Комптт}$			$T_{Комптт}$			$T_{Комптт}$		
${}^*T_{i^{+1}=2}$	${}^*T_{i^{+1}=2}$	${}^*T_{i^{+1}=2}$	${}^*T_{i^{+1}=2}$	${}^*T_{i^{+1}=2}$	${}^*T_{i^{+1}=2}$	${}^*T_{i^{+1}=2}$	${}^*T_{i^{+1}=2}$	${}^*T_{i^{+1}=2}$	${}^*T_{i^{+1}=2}$	${}^*T_{i^{+1}=2}$	${}^*T_{i^{+1}=2}$

Рис. 3)

И т.к. плотность вероятности резко (почти 20-двадцатикратно) смещена от в сторону: ${}^{*}H_{(i^{+1}=2)}$ - сжатого состояния; очевидным образом должно свидетельствовать о том, что рассматриваемый нами материальный объект с заданными квантовыми свойствами:

1) чьи протоны при переходе в «бинарно-волновое состояние $(\tilde{v}_A^*)^2 = \tilde{v}_{i^{+2}}^* \cdot \tilde{v}_{i^{-10}}^*$, характеризующееся различием периодов своих бинарных волн $({}^{*}T_{(i^{-1}=10)} > {}^{*}T_{(i^{+1}=2)})$ …

2) по выше рассмотренной причине смещения плотности вероятности в сторону сжатого состояния протонов – **этот объект будет находиться в «ВОЛНОВОМ состоянии метрического сжатия»,** близкого к: $(i^{+1} = 2)$ - двукратному (в нашем случае)!!! //А при наличии переменного характера флуктуирования во времени: от Комптоновских до бинарно-флуктуационных границ, мы будем наблюдать как бы вещество рассматриваемого объекта в процессе попеременного сжатия – расширения (точнее восстановления границ комптоновской оболочки **по критерию максимальной плотность** вероятности). При этом физическое существование двух упомянутых квантовых «шуб» (**как виртуальных квази-протонных полей**) **в экстремумах** сжатия и расширения так же ни кто не отменял...// И естественно такие объекты, обладая собственной локальной пространственной метрикой (при наличии достаточного цСМП- потенциала) будут подчиняться законам движения, обусловленным этой метрикой. И сейчас мы укажем на применимые здесь формулы парадоксального движения, которые нами уже открыты в данной работе и представлены выше. Но сначала уточним все исходные параметры. Итак: 1) Квантовая версия - цСМП; 2) Метрика пространства и времени синхронно ужаты относительно Комптоновской. Что говорит нам о том, что ускорение здесь не возможно. Т.е. формулы 9) и 9.а) (где всё таки неизменным параметром остаётся либо время либо протяжённость) - не применимы. Однако вполне применима в нашем конкретном случае формула: 10.б). Итак, внимание, цитата:

//- … Где новые изменённые скорости Ахилла будут:

$$\left[\left\{\begin{array}{l} \vec{v}^{**}_{(n;n+1)>} = \dfrac{H_{(n;n+1)}}{t^*_<} = \dfrac{H^2_{(n;n+1)}}{H^*_{(n;n+1)} t_0} > \vec{v}_0 \\ \vec{v}^{**}_{(n-1;n)>} = \dfrac{H_{(n-1;n)}}{t^*_<} = \dfrac{H^2_{(n-1;n)}}{H^*_{(n-1;n)} t_0} > \vec{v}_0 \end{array}\right\} = \vec{v}^{**}_{(1;2;3)>} - const!\right] \qquad 10.б)$$

Мы видим, что при: $(H^*_{(n;n+1)} < H_{(n;n+1)})$ длительность шагового времени Ахилла пропорционально уменьшается ($t^*_< < t_0$) относительно исходной величины. Это приводит к тому, что в ур. ускорения: 8.б) получаемые скорости ($\vec{v}^{**}_{(n;n+1)}$; $\vec{v}^{**}_{(n-1;n)}$) $> \vec{v}_0$ **на дорожке «наблюдаемых шагов»?:** $H_{(n)}$ будут: а) больше исходной скорости - $\vec{v}_0$?!; б) будут постоянны (т.к. ускорение – нулевое: а=0)! Возможно даже Ахилл на своей же дорожке (**на дорожке «наблюдаемых шагов» -** $H_{(n)}$) одномоментно (без ускорения) приобретёт некую константную скорость: $(\vec{v}^{**}_{(1;2;3)>} > \vec{v}_0)$, большую исходной для Ахилла величины. Такому условию может удовлетворять, например волновая скорость?!...**//!!!**

Т.е. при Комптоновской: $(\vec{v}_0 = \vec{c})$ - волновой скорости протонов, (которая, во первых, получается среднегеометрическим «слиянием» «импульсной-фазовой» и «тепловой-поступательной» скоростей, вырождающихся в **короткую** (1-одно витковую) спираль (что будет показано в части (приложении) №3.1 теории МТВП) и во вторых, которая значительно меньше получаемой: $(\vec{v}^{**}_{(1;2;3)>})$ - в результате метричесмкого их сжатия. Хотя при $(\vec{v}_0 = \vec{c})$, это всё таки световая скорость, но в замкнутой спиральной системе, где: **v-тепловая направленая по оси спирали, будет ортогональна V-импульсной, т.е фазовой ск. вращения в плоскостях ортогональных её оси**); тогда «мерностный летательный аппарат»: (МЛА) не будет иметь скорости направленного движения (а только: «импульсно-тепловой реверс» в пределах спирали длиной не многим более Комптоновской величины и то в случае её разомкнутости (при числе витков спирали близких к: N~1); при том, что кванты: Ф(2м;1/2s) – все адроны и лептоны (в 3м-адаптированном состоянии) имеют фазу: 2Пи- вращения, т.е. – замкнутую поступательную траекторию по определению), т.к. частицы материала находятся в обычном состоянии. Но при периодическом метрическом сжатии протонного вещества в силовых элементах (МЛА) аппарат при каждом акте такого сжатия будет смещаться по направлению наибольшего укорочения расстояний от центра тяжести, утяжелившейся зоны сжатия (при этом одновременно приобретая волновые характеристики материала). В результате чего мы имеем не только периодические сжатия метрики с эффектом утяжеления вещества, но и периодические волновые (то есть **без инерционного типа!**) смещения трансформированного вещества со скоростями $(\tilde{v}^*_{i^{+2}} = \vec{v}^{**}_{(1;2;3)>} > \tilde{v} = \vec{c})$ превосходящими даже световую скорость в периодах: ${}^{*}T_{(i^{+1}=2)}$. Так если при рассмотрении аппарата дисковой (сфероидной) формы сжатию будет подвергаться а) одна его половина, или: б) сектор - долька, то скорость волнового смещения $(\tilde{v}^*_{i^{+2}} = \vec{v}^{**}_{(1;2;3)>})$, собственно, видимо равная скорости сжатия?, будет очевидно направлена: а) от оси диска?; б) к оси диска? В силу простого геометрического приёма. А вот при периодическом метрическом расширении направления скоростей меняются на противоположные. И таким образом мы имеем один из **основополагающих типов (причём парадоксальной) волновой формы движения материальных тел в пространстве** (которое имея свою особую метрику, имеет так же и соответствующие этой метрике и типу квантовой системы – закономерности динамики (в данном случае волнового движения) тел в нём)!!!

Вот примерно такие фокусы (хотя перечень здесь далеко не полный) могут происходить с протонной (да и лептонной) материей и её метрикой (и не только в направлении движения при релятивистских скоростях, как это предлагается, вследствие не всесторонне продуманного тиражирования штампов, (некогда-когда-то давно… предложенных авторитетами н. сообщества) современными уже адептами: ОТО, СТО (решите наконец, что вам нужно – наглядное пособие в глянце или эффективный инструмент…); просто шутка учителя – удалась).

Некий эксцентриситет мировоззренческой парадигмы уже возник по настоящему и он будет неуклонно усиливаться, покуда будет усиливаться «чистота анти лже научных рядов хронических стогнатиков афиц. науки», покуда новые подходы не получат признания и поддержки для практической реализации актуальных моментов теоретических положений этих Прорывных Альтернатив!!!

Литература

1. Проблемы современной науки и образования 2012.№2(12), стр. 29.
2. Квантовая Магия, том 9, выпуск 4, стр. 4127-4166, 2012
3. Д.В. Ширков, Физика микромира (1980) // Маленькая энциклопедия

Шашкова Л.В.
Доцент, к.т.н., кафедра общей физики, Оренбургский государственный университет – ОГУ

О СВЯЗИ АКТИВАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ДЕФОРМАЦИИ И РАЗРУШЕНИЯ С МИКРОНЕОДНОРОДНОСТЬЮ СТАЛИ ПРИ ОБРАТИМОЙ ВОДОРОДНОЙ ХРУПКОСТИ

Аннотация

На основе анализа экспериментальных результатов структурно-механических испытаний показано, что активационные параметры металл-водородного взаимодействия - активационные объемы $V_{акт}$ и энергии разрушения стали $W_{акт}$, определяемые по синергетическому закону водородной повреждаемости, являются количественной мерой структурной и химической микронеоднородности стали. Использование $V_{акт}$ и $W_{акт}$ возможно в задачах диагностики и зондирования свойств стали на стойкость к водородной хрупкости.

Ключевые слова: водородная хрупкость, наводороживание, активационный объем, энергия активации разрушения, параметр водородной повреждаемости

Keywords: hydrogen embrittlement, hydrogen charged, activation volume, activation energy of destruction, parameter of hydrogen damageability

1. Введение

Известно, что водородная хрупкость (ВХ) металлов и сплавов обусловлена локализацией металл-водородного взаимодействия в зонах структурной и химической микронеоднородности, в зонах концентраций напряжений. Такие выводы сделаны давно, начиная с работ Трояно до различных ловушковых теорий взаимодействия водорода с дефектами структуры и адсорбционно-декогезионных теорий ВХ [1]. Однако в большинстве теорий ВХ в качестве локального фигурирует молярный объем водорода в металле, который является консервативной величиной. В то же время в физику прочности и разрушения давно вошли понятия о локализованных зонах с предельными деформациями и об активационных объемах процессов деформации и разрушения материалов.

Впервые представление о локализованных активационных объемах металл-водородного взаимодействия положено в основу модели ВХ и отражено в законе водородной повреждаемости стали [2,3]. Получено уравнение, определяющее структурно-чувствительную характеристику материала – параметр водородной повреждаемости материала ω, который, как установлено в [2,3], определяет эффективную энергию активации $W_{акт}$ разрушения материала в локальной области $V_{акт}$ – работу образования критической субмикротрещины.

$$\omega = \frac{\kappa T}{W_{акт}} = \frac{\kappa T}{\sigma \cdot V_{акт}} \qquad (1)$$

Здесь κT – характерная тепловая энергия атомов; $V_{акт}$ – активационный объем металл-водородного взаимодействия; σ – критическое напряжение, например, предел текучести σ_{02}.

Уравнение (1) позволило рассчитать объем $V_{акт}$ и эффективную энергию активации $W_{акт}$ разрушения материала [4,5].

Целью данной работы является сравнение экспериментальных результатов структурно-механических испытаний сталей с различной структурной и химической неоднородностью с расчетными значениями активационных параметров $V_{акт}$ и $W_{акт}$ данных сталей.

2. Материалы и методика эксперимента

В качестве материалов исследования выбраны типовые конструкционные малоуглеродистые и малолегированные стали. Исследования, проведены на трубной стали марок: сталь 20 и 18ХГМФ, использована также сталь 30ХМА, рекомендованная к применению в газопромысловом и газоперерабатывающем оборудовании газоконденсатных месторождений. В табл. 1 приведен химический состав, а в табл. 2 – механические свойства и режимы термической обработки исследованных марок стали.

Табл. 1. Химический состав исследованных марок стали

Марка стали	Содержание элементов, %										
	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Ni	Cu	Al	P	S
20	0,17-0,24	0,17-0,37	0,4-0,7	-	-	-	-	-	-	0,04	0,04
18ХГМФ	0,24	0,13	0,65	1,04	0,46	0,14	0,14	-	-	0,03	-
30ХМА	0,29	0,29	0,55	1,0	0,21		0,24	-		0,035	0,035

Табл. 2. Механические свойства и режимы термической обработки исследованных марок стали

Марка стали	Режим термообработки	Механические свойства			
		σ_B, МПА	$\sigma_{0,2}$, МПА	δ, %	Ψ, %
сталь 20	Нормализация: нагрев при 920º С − 60 мин, охлаждение на воздухе	420	300	24	65
сталь 20 после ВЗТО	Нормализация + взрывная обработка косой ударной волной Р = 4 ГПа + нормализация	470	390	34	69
30 ХМА	Закалка и низкий отпуск: нагрев при 880º С − 20 мин, закалка в воду + отпуск при 300º С − 40 мин	1140	950	16	67
18ХГМФ	нормализация от 1040° С и отпуск при 740° С в течение 2-х часов	850	650	18	69

*Примечание: ВЗТО - взрывная и термическая обработка.

Наводороживание образцов производили в сероводородсодержащих средах по следующим режимам:

1 - насыщенный водный раствор сероводорода с добавлением 5% соляной кислоты до pH 0,6 ± 0,1. Выбор этой среды учитывает тот факт, что в забое скважин pH среды на 2-3 единицы ниже по сравнению среды устья. К тому же в скважинах периодически проводят солянокислотные обработки, после которых pH может снизиться до значений 0,1 [6];

2 – то же, что и режим 1, но с приложением дополнительной катодной поляризации (анод платиновый), плотность тока 100 $А/м^2$. Этот режим ужесточает условия наводороживания.

Исследовалась стадия нестационарной диффузии водорода, при которой наблюдается обратимая водородная хрупкость [1], обусловленная диффузионно-подвижным водородом. Этот вид ВХ наиболее проявляется при комнатной температуре и именно ее часто считают "истинной" водородной хрупкостью. Время наводороживания – время для достижения стадии обратимой хрупкости (зависит от структуры стали и режима наводороживания) для каждой конкретной стали определяли по ранее установленным данным [7].

Структурно-механические испытания проводили по методике [8]. Сущность ее сводится к тому, что в поле зрения металлографического микроскопа производят последовательный изгиб образца. При этом на полированной поверхности наблюдают характер развития микропластической деформации. Плоские образцы размерами ($55 \times 5 \times 2$) *мм* механически полировали по плоскости изгиба, затем выдерживали 30 или 60 мин в среде (время достижения стадии обратимой хрупкости). Затем в течение 2-5 минут полировали вторично, после чего полированную поверхность пластин подвергали действию растягивающих напряжений путем их изгиба на угол 120^0 вне среды или непосредственно в среде. В микроскопе МИМ 7 на полированной поверхности пластин изучали микрорельеф пластической деформации и характер разрушения образцов после изгиба, а также образцов после наводороживания и изгиба.

3. Результаты

Убедительной демонстрацией связи микроструктурной неоднородности стали и водородно-стимулированного локального растрескивания являются структурно-механические испытания. Основные результаты представлены микрофотографиями на рисунках 1 - 4. Общим свойством структур сталей после изгиба без наводороживания является равномерность рельефа микропластической деформации (рис. 1 *а*, 2 *а*, 2 *в*, 3 *а*, 3 *в*). Во всех случаях, за исключением (рис.2 *г*), после наводороживания и изгиба микродеформационный рельеф поверхности становится неравномерным, а раскрытие микротрещин в местах сдвигов облегчено. Известно [9], что преждевременное макрохрупкое разрушение металлов объясняется их склонностью к неравномерной микродеформации. Такая неравномерность и наблюдается после наводороживания.

На рис. 1 показана сталь 30ХМА, имеющая метастабильную переходную структуру – бейнит, для которого характерна высокая однородность микродеформации до наводороживания (рис. 1 *а*). После наводороживания по режиму 1 наблюдается (рис. 1 *б*) весьма неравномерное распределение микродеформации: сильная локализация деформации в приграничной зоне, разрушение по первичным зернам аустенита.

На рис. 2 *а* показана сталь 20 после нормализации. Структура после нормализации и изгиба равновесная, однородная. После наводороживания по режиму 1 и изгиба также наблюдается локализация деформации, но в значительно меньшей мере. Деформация распределена более равномерно, наблюдаются следы пластической деформации не только в приграничной области, но и по телу зерна. Имеются микротрещины по некоторым границам зерен.

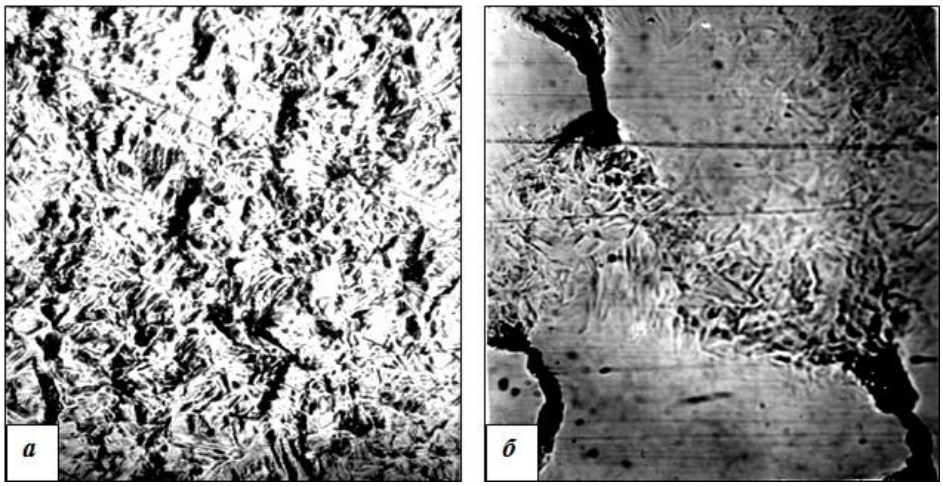


Рис. 1. Микродеформационный рельеф поверхности образцов из стали 30ХМА ($\times$300): *а)* – только изгиб; *б)* – наводороживание 60 минут по режиму 1 и изгиб

На рис. 2 *в* показана сталь 20 после комбинированной, так называемой взрывотермической обработки (ВЗТО). В результате такой обработки образуется мелкозернистая ферритно-перлитная структура, балл зерна увеличивается с 6 до 7 по сравнению с исходной нормализованной сталью 20. Данная структура после наводороживания по режиму 1 и деформации изгибом (рис. 2 *г*) показывает равномерное распределение микродеформации, работает все поле поверхности. Линии деформации короткие, с различной внутризеренной ориентацией и в виде петель. Некоторые следы рельефа можно принять за субмикротрещины, но их слияния, как в предыдущих случаях не видно.

Переход от нормализованной ферритно-перлитной структуры стали 18 ХГМФ (рис. 3 *а*, *б*) к улучшенной структуре мелкозернистого перлита (рис. 3 *в*, *г*) понижает склонность наводороженной стали к неоднородности микродеформации; следовательно, и водород в ней распределяется более равномерно. Трещины наблюдаются при этом только в местах раскрытия подповерхностных пузырей, которые возникают при катодном наводороживании по режиму 2 (рис. 3 *г*).

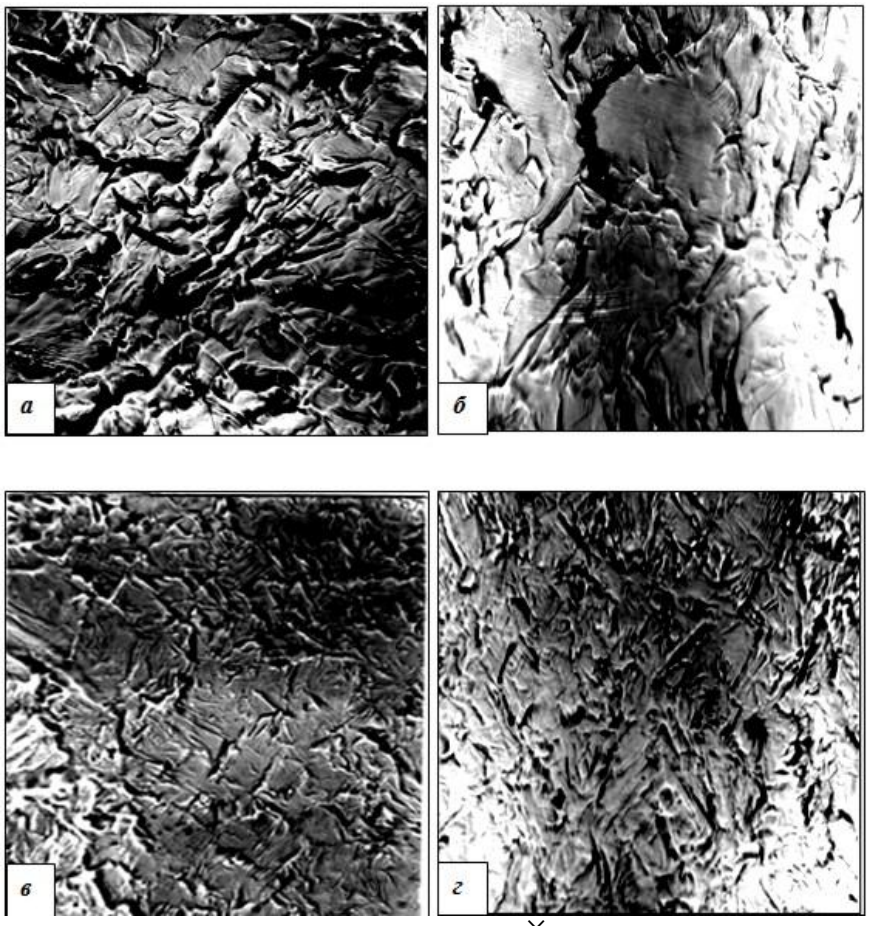


Рис. 2. Микродеформационный рельеф поверхности образцов из стали 20 (×200): *а)*, *б)* – после нормализации; *в)*, *г)* – после ВЗТО. *а)*, *в)* – только изгиб; *б)*, *г)* – наводороживание 60 минут по режиму 1 и изгиб

Были также проведены структурно-механические исследования стали 18 ХГМФ непосредственно в наводороживающей среде. На рис. 4 представлены фотографии рельефа пластической деформации и раскрытия поверхностных трещин при растяжении нормализованной стали в сероводородном электролите.

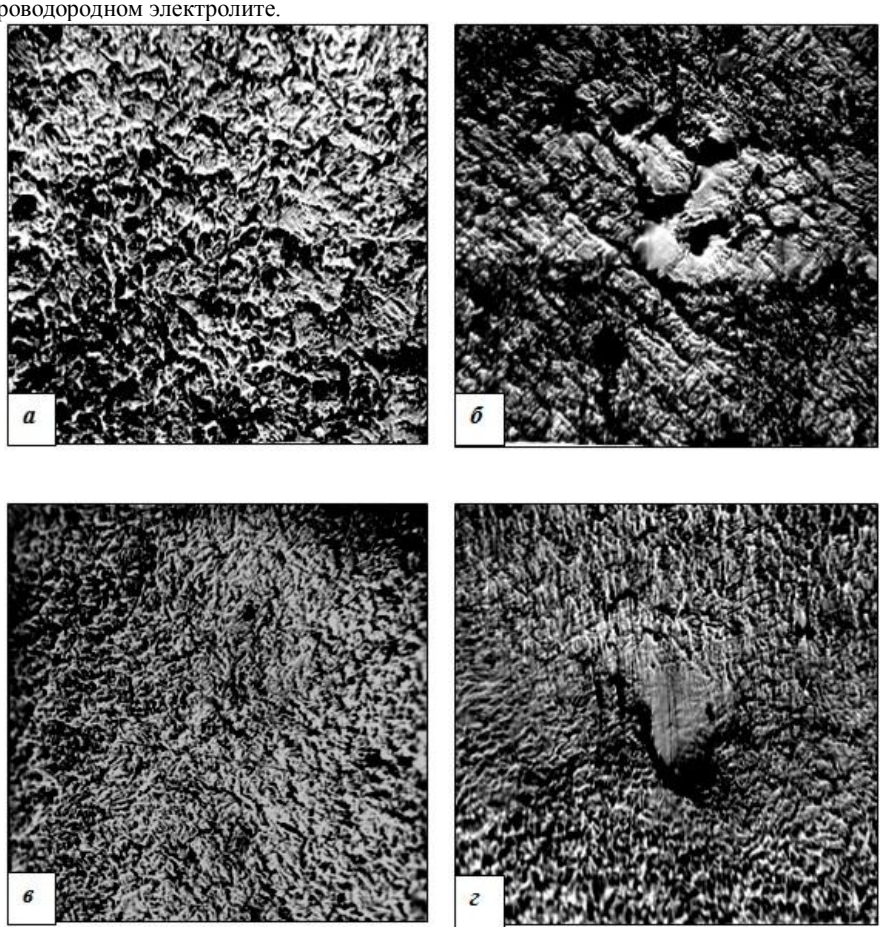


Рис. 3. Микродеформационный рельеф поверхности образцов из стали

18 ХГМФ (×200): *а)*, *б)* – нормализация и высокий отпуск; *в)*, *г)* – закалка и отпуск на перлит. *а)*, *в)* – только изгиб; *б)*, *г)* – наводороживание 30 минут и изгиб: *б)* – наводороживание по режиму 1; ***г)*** – наводороживание по режиму 2

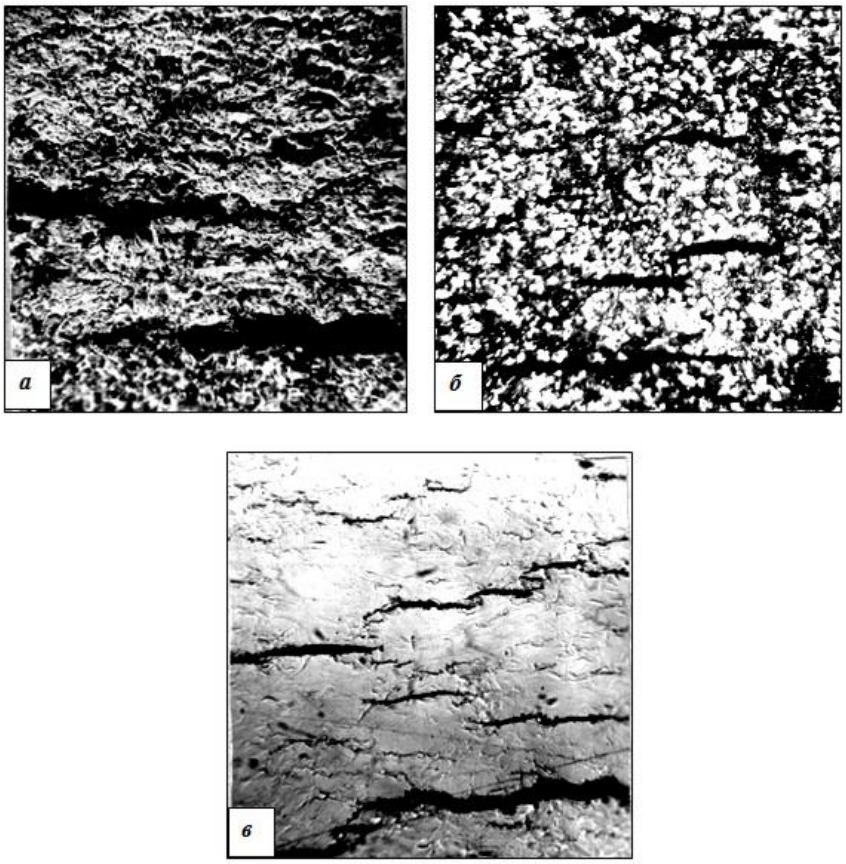


Рис. 4. Рельеф микропластической деформации и растрескивание стали

18 ХГМФ при испытание на растяжение образцов в кислой (pH 0,6) насыщенной сероводородной воде (×300): *а)* – испытание в среде без наводороживания; *б)* – предварительное наводороживание 30 минут (режим 1); *в)* - то же, что и *б)* и полировка

Видно, что в случае растяжения ненаводороженных образцов (рис. 4 *а*) поверхностные трещины возникали, когда прошла значительная пластическая деформация. В случае растяжения наводороженных образцов множество поверхностных микротрещин появилось сразу, после незначительной общей деформации, а далее возникла магистральная трещина (рис. 4 *б*). Из фотографии на рис. 4 *в* видно, что микротрещины раскрывались в местах линий скольжения, т. е. выхода на поверхность дислокаций и образования ступенек свежей поверхности. Во всех случаях плоскость микротрещин расположена перпендикулярно внешним растягивающим напряжениям. Таким образом, испытания в среде снизили критическое напряжение растрескивания.

Как отмечалось выше, параметр водородной повреждаемости материала ω, а, следовательно, и активационные характеристики – активационный объем $V_{акт}$ и эффективная энергия активации $W_{акт}$ разрушения материала зависят от микронеоднородности структуры материала и характеризуют локальность пластической деформации. Сравним результаты структурно-механических испытаний с расчетными значениями [4,5] активационных характеристик деформации и разрушения исследованных марок стали.

4. Обсуждение

По результатам структурно-механических испытаний наводороженных сталей можно заключить следующее. Внедряемый подвижный водород на стадии обратимой хрупкости неравномерно диффундирует и распределяется по структуре стали или же имеются области повышенной чувствительности к водороду: фазовые границы, места перенапряжений вследствие структурной и химической неоднородности и т. д., что отмечается и в [10,11]. В микрообластях диффузионно-подвижный водород не тормозит, а облегчает сдвиговые процессы или уменьшает прочность связи межфазных границ. Локальное разупрочнение (разупрочнение на стадии нестационарной диффузии является экспериментальным фактом, например, [12,13]) повышает чувствительность стали к перегрузкам и облегчает раскрытие микротрещин. Следствием этого является преждевременное хрупкое макроразрушение.

Расчетные значениями активационных характеристик деформации и разрушения исследованных марок стали согласуются с результатами структурно-механических испытаний. Сталь 20 после ВЗТО имеет активационный объем ($V_{акт}$ = 790·10^{-30} м^3), значительно превышающий активационные объемы стали 20 после нормализации ($V_{акт}$ = 276·10^{-30} м^3), стали 18ХГМФ ($V_{акт}$ = 36·10^{-30} м^3) и высокопрочной стали 30ХМА ($V_{акт}$ = 16·10^{-30} м^3) [4,5].

Полученные в настоящей работе данные подтверждают полученные ранее нами результаты рентгеноструктурного и электронно-микроскопического анализа [10,11,14] и согласуются с теорией структурных уровней деформации [15]. Стохастичность в поведении системы металл-водород при диффузионном движении водорода, особенно на стадии нестационарной диффузии (этап обратимой ВХ), выражена тем более чем выше исходная структурно-химическая неоднородность металла [10]. Индуцированные водородом стохастические микронапряжения стимулируют диффузионно-вязкую или сдвиговую микропластичность, в результате которой может происходить частичная релаксация микронапряжений с перестройкой дефектной структуры в области когерентного рассеяния (ОКР) или образование микротрещин [14].

Для высокопрочной стали 30ХМА размер ОКР составляет 0,004 мкм [14], что подтверждает стесненность пластической релаксации в структуре бейнита. Изменения интенсивности и рост искажений кристаллической решетки при диффузии водорода также свидетельствуют о том, что диссипативные процессы в структуре бейнита происходят с образованием микротрещин [14]. Малый активационный объем ($V_{акт}$ = 16·10^{-30} м^3) высокопрочной стали 30ХМА подтверждает стесненность пластической релаксации в структуре бейнита и означает сильную локализацию деформации (рис. 1*б*).

На химически неоднородной стали 18 ХГМФ ($V_{акт}$ = 36·10^{-30} м^3) также наблюдается локализация и неравномерное распределение микродеформации, микротрещины (рис. 3*б*). Однако переход от нормализованной ферритно-перлитной структуры (рис. 3 *а*, *б*) к улучшенной структуре мелкозернистого перлита (рис. 3 *в*, *г*) понижает склонность наводороженной стали к неоднородности микродеформации. Ужесточение условий наводороживания по режиму 2 , а также проведение испытаний непосредственно в наводороживающей среде также способствуют образованию микротрещин (рис. 3 *г*, 4 *б*,*в*).

Таким образом, малый размер активационных объемов $V_{акт}$ химически неоднородных сталей 30ХМА и 18 ХГМФ означает сильную локализацию деформации, при которой трансляционно-ротационный вихрь не передается на следующий структурный уровень деформации, а релаксирует в микротрещину.

В случае же нормализованной стали 20 размеры ОКР на два порядка больше и изменяются в пределах 0,4 ÷ 0,8 мкм [14]. Показано [11], что на стадии нестационарной диффузии наблюдается разбиение зерен перлита стали 20 на разориентированные фрагменты и образование субзеренной структуры, что согласуется с теорией [15]. Поскольку, согласно [15], пластическое течение представляет собой суперпозицию трансляционных и поворотных мод деформации, протекающих на различных структурных уровнях, наблюдаемая субзеренная фрагментация перлита стали 20 является аккомодационной деформацией поворотного типа по отношению к трансляционному скольжению, наблюдаемому на микроуровне. Значительный активационный объем металл-водородного взаимодействия нормализованной стали 20 ($V_{акт}$ = 276·10^{-30} м^3), по сравнению с активационными объемами сталей 30ХМА и 18 ХГМФ, способствует разгрузке концентраторов микронапряжений подключением следующих структурных уровней деформации с образованием диссипативной фрагментированной структуры.

Таким образом, размер активационного объема $V_{акт}$ стали влияет на характер релаксации, которая происходит на атомном и субзеренном масштабных уровнях.

Сталь 20 после ВЗТО, имеющая $V_{акт}$ = 790·10^{-30} м^3, значительно превышающий активационные объемы рассмотренных выше сталей, показывает равномерное распределение микродеформации и отсутствие микротрещин (рис. 2 *г*). Это объясняется [16,17] тем, что при ВЗТО стали 20 образуется устойчивая субструктура: упорядоченная на микроструктурном (ячейки - микрозерна) и наномасшабном (полигональная сетка дислокаций внутри ячеек) уровнях. Карбидная фаза после диссоциации дисперсно перераспределяется по субграницам. Технология ВЗТО позволяет получить оптимальный вариант субзеренного упрочнения матрицы и равномерное перераспределение дисперсных частиц второй фазы. Ячеисто-полигональная субструктура стали 20, полученная после ВЗТО, уменьшает повреждаемость ω с 5% до 1,5% по сравнению с нормализованной сталью 20 [17].

Таким образом, обработка стали на максимальную однородность структуры и химического состава, снятие полей внутренних напряжений, равномерное распределение и увеличение степени дисперсности структурных составляющих способствует увеличению активационного объема $V_{акт}$ металл-водородного взаимодействия и повышает стойкость стали против обратимой водородной хрупкости. Водород при диффузионном движении зондирует в металле микрообласти (активационные объёмы $V_{акт}$), которые оказываются ответственными за диссипативную перестройку структуры.

Изменение $V_{акт}$ от (10-50)b^3 до (200-300) b^3 и (500-1000) b^3 , где b = 2,5·10^{-10} м - вектор Бюргерса, [18,19] свидетельствует о реализации разных микромеханизмов пластичности (как диффузионно-вязкого, так и сдвигового) в системах сталь-водород: возбуждение вакансионного диффузионного насоса [20] и двойные перегибы дислокаций, колебания дислокационных струн-сегментов [21], диффузионно-кооперативные явления генерации дислокаций [22] и т. д.

На микроуровне критериями предельного состояния материала являются эффективные значения энергий разрыва $W_{акт}$. Полученные расчетным путем [4,5] эффективные значения энергий разрыва $W_{акт}$ совпадают с опубликованными различными авторами [1,23-25] данными, по которым предложены возможные механизмы ведущих элементарных процессов перестройки структур, что может служить подтверждением правильности подхода. Водородное воздействие на стали в связи с этим можно рассматривать как метод проведения активационного анализа процессов микропластичности и разрушения. Возникла возможность энергетической параметризации структур.

5. Выводы

Результатами структурно-механических испытаний согласуются с расчетные значениями активационных характеристик деформации и разрушения, а также, полученными ранее данными электронно-микроскопического и рентгеноструктурного анализа исследованных марок стали.

Размер активационного объема $V_{акт}$ стали влияет на характер релаксации. Малый активационный объем означает сильную локализацию деформации, при которой трансляционно-ротационный вихрь не передается на следующий структурный уровень деформации, а релаксирует в микротрещину, что наглядно показано на высокопрочной стали. С увеличением активационного объема металл-водородного взаимодействия понижается склонность стали к неоднородности микродеформации, следовательно, и водород в ней распределяется более равномерно, как в случае стали 20 после взрывотермической обработки. Увеличивается адаптационная способность структуры к разгрузке концентраторов водородных микронапряжений подключением следующих структурных уровней деформации.

Параметры металл-водородного взаимодействия - активационные объемы $V_{акт}$ и энергии разрушения стали $W_{акт}$ являются количественной мерой структурной и химической микронеоднородности стали. Химическая и структурная микронеоднородность стали способствует неравномерной диффузии и распределению водорода на стадии обратимой хрупкости, что приводит к сильной локализации деформации в приграничной зоне и разрушению.

Максимальная однородность структуры, химического состава и полей внутренних напряжений, равномерное распределение и увеличение степени дисперсности структурных составляющих способствуют увеличению активационного объема металл-водородного взаимодействия и понижают склонность наводороженной стали к неоднородности микродеформации, а, следовательно, повышают стойкость стали против обратимой водородной хрупкости.

Использование $V_{акт}$ и $W_{акт}$ возможно в задачах диагностики и зондирования свойств стали на стойкость к водородной хрупкости. Водород зондирует дефектные места и воздействует на неоднородности структуры, инициируя микропластичность или разрушение. Возникла возможность энергетической параметризации структур. Совпадение реально наблюдаемых и расчетных значений

$V_{акт}$ и $W_{акт}$ может служить подтверждением правильности подхода, а водородное воздействие на сталь в связи с этим можно рассматривать как метод проведения активационного анализа процессов микропластичности и разрушения.

Литература

1. Колачев Б.А. Водородная хрупкость металлов. М.: Металлургия, 1985. 217 с.
2. Савченков Э.А. Модель микроскола при водородном охрупчивании стали // Изв. АН СССР. Металлы 1990. № 4. С. 148–152.
3. Савченков Э.А. Отклик конструкционной стали на водородное воздействие // Изв. РАН. Металлы. 1992. № 4. С. 202–208.
4. Савченков Э.А. Фрактальный спектр энергий разрушения структур диффузионно-активированной водородом стали // Вест. ОГУ. 2004. №2. С. 158-162.
5. Савченков Э.А. Параметр повреждаемости и кластерный механизм водородной хрупкости стали// Вест. ОГУ. 2006. №2. Т.2. С. 83-86.
6. Светличкин А.Ф. Исследование механизма и кинетики охрупчивания трубных сталей в условиях напряженного состояния и воздействия влажного сероводорода: авт. дисс. … канд. техн. наук: 05. 17. 14. – М., 1978. 17 с.
7. Савченков Э.А., Светличкин А.Ф., Петров В.А. Кинетика изменения сопротивления отрыву и механизм охрупчивания сталей при наводороживании // Защита металлов. 1978. т. XIV. №3, С. 270 –274.
8. Фридман Я.Б. Механические свойства металлов. В 2-х книгах. Книга 2. Механические испытания. Конструкционная прочность. М.: Машиностроение, 1974. 368 с.
9. Пашков П.О. Разрыв металлов.М.: Судпромгиз, 1960. 243 с.
10. Савченков Э.А., Шашкова Л.В., Шашкова В.К. Влияние диффузионного движения водорода на характеристики тонкой структуры и микродеформацию феррита // Изв. РАН. Металлы. 1997. № 4. С. 75−79.
11. Савченков Э.А., Шашкова Л.В. Особенности диссипативных изменений микроструктуры железа и его сплавов при электрохимическом наводороживании // Деформация и разрушение материалов. 2011. № 6. С. 28−32.
12. Савченков Э.А., Шашкова Л.В. Сверхупругость железа и стали в условиях нестационарной диффузии водорода // Изв. РАН. Металлы, 1995. № 2. С. 118−122.
13. Савченков Э.А., Шашкова Л.В., Манаков Н.А. Синергетическая концепция водородной повреждаемости металлов и сплавов (этапы развития и перспективы) // Вест. ОГУ. 2006. №.1. Т. 2. С. 133−137.
14. Савченков Э.А., Шашкова Л.В., Шашкова В.К. Диссипативные превращения тонкой и микроструктуры стали в условиях диффузионного переноса водорода // Вест. ОГУ. 2005. № 10. С. 178–182.
15. Панин В.Е. Структурные уровни пластической деформации и разрушения. - Новосибирск: Наука, СО, 1990. 255 с.
16. Савченков Э.А., Шашкова В.К., Щербилис И.А. Структурные превращения при взрывной и термической обработке стали // ФХОМ. 1986. № 1. С. 34-39.
17. Савченков Э.А., Шашкова Л.В., Шашкова В.К., Айткулов Р.Р. Повреждаемость и оптимизация субструктурного состояния стали при нестационарной диффузии водорода. М. 2000. 16 с. Деп. в ВИНИТИ № 2319.
18. Владимиров В.И. Физическая природа разрушения металлов. М.: Металлургия, 1984.280 с.
19. Микропластичность / Пер. с англ. под ред. *В.Н. Геминова, А.Г. Рахштадта*. М.: Металлургия, 1972. 340 с.
20. Алехин В.П. Физика прочности и пластичности поверхностных слоев материалов. М.: Наука, 1983. 236 с.
21. San Juan J., Fanfozzi G., No M. L., Esnouf C. Hydrogen Snoek–Koster relaxation in iron // J. Phys. F.: Metal. Phys. 1987. V. 17. P. 837–839.
22. Скрябина Н.Е., Спивак Л.В., Волынцев А.Б. Некоторые закономерности проявления синергических эффектов микропластичности при наводороживании железа // Изв. АН СССР. Металлы. 1984. № 1. С. 145-147.
23. Гельд П.В., Рябов Р.А., Кодес Е.С. Водород и несовершенства структуры металла. М.: Металлургия, 1979. 221 с.
24. Иванова В.С., Встовский Г.В., Колмаков А.Г., Пименов В.Н. Мультифрактальный метод тестирования устойчивости структур в материалах. М.: Интерконтакт Наука, 2000. 54 с.
25. Журков С.Н. Физика прочности и пластичности. Л.: Наука, 1986. 152 с.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Гаврилин И.И.[1], Губарь М.А.[2]

Братский Государственный Университет

[1]к.б.н, заведующий лабораториями кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности;

[2]магистр кафедры воспроизводство и переработка лесных ресурсов.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ НА СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ФИТОТОКСИЧНОСТИ ПОЧВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕСТ-ОБЪЕКТА «AVENA SATIVA L.»

Аннотация

В статье приведены некоторые особенности изучения почв, подверженных влиянию железной дороги в городе Братске с использованием биоиндикационных методов оценки качества окружающей среды. Представлены результаты изучения состояния биоиндикатора «Avena Sativa L.» и фитотоксичности почв, с использованием апробированных методик в натурных и камеральных условиях. Особое внимание уделено оценке влияния различной степени загрязнения почвенного покрова на всхожесть, энергию прорастания, и другие анатомо-морфологические признаки вида Avena Sativa L. в системе «почва-растение».

Ключевые слова: почва, железная дорога, загрязнение, фитотоксичность, тест-объект, биоиндикационные исследования.

Key words: soil, the railroad, pollution, phytotoxicity, test-object bioindicative study.

В настоящее время нарастающая техногенная интенсификация грузопотоков по железным дорогам способствует загрязнению не только почвы, но и растительности, расположенной в непосредственной близости, и подверженная влиянию железнодорожного транспорта [1]. Достоверно известно, что основная часть загрязняющих веществ поступает систему «почва-растение» при транспортировке грузов (при их рассеивании или утечке), при выбросах тепловозов, при смыве горюче-смазочных материалов, захламлении твердо бытовыми отходами и т.д. Особую опасность для почвенного и растительного покровов представляет загрязнение почв тяжелыми металлами [1,2], ароматическими углеводородами от шпалопропитки, особенно в районе полосы отвода железной

дороги. Однако влияние деятельности железной дороги и железнодорожного транспорта на состояние почвы и растений остается практически не изученным.

Город Братск Иркутской области располагается в Среднем Приангарье на Южной окраине Средне – Сибирского плоскогорья на высоте 498 метров над уровнем моря, 56° 07’00’’ с.ш. и 101° 36’00”в.д., особенности растительных условий определяют дерново-подзолистые тяжело-суглинистые остаточно-карбонатные и дерново-карбонатные почвы, которые влияют на питание, рост и развитие растений [2]. Развитие Братска как города началось с 1955 года в ходе строительства Братской ГЭС, которое в свою очередь определило появление алюминиевого и лесопромышленного комплексов, предприятий теплоэнергетики и других производств. Деятельность указанных предприятий привела к тому, что город стали относить к территории с неблагополучной экологической обстановкой [2]. При этом рост производственного потенциала г. Братска обусловил и интенсивное развитие железнодорожного транспорта, что способствовало возникновению ряда экологических проблем. Одной из них является использование при прокладке железнодорожного полотна шпал пропитанных креозотом, креозолом, каменноугольным маслом и другими септиками, которые на 70% состоят из ароматических углеводородов (фенолов, их эфиров, крезолов, нафталинов, антраценов и других), и являются наиболее токсичными для окружающей среды. Ситуация обостряется также тем, что в зоне полосы отвода железной дороги и за ее пределами осуществляется привнесение загрязняющих веществ и не свойственных элементов, как следствие изменяются свойства, состав и структура почвенного покрова, это в свою очередь приводит к образованию так называемых урбаноземов [3]. Наряду с этим наличие насыпи и железной дороги сильно изменяет условия произрастания растений, к которым можно отнести следующие: изменение освещенности; водного и температурного режимов; кислотности почв; переуплотнение почв и другие негативные изменения. Высокой чувствительностью к изменению свойств почв, в частности, их кислотности и уровню загрязнения токсикантами, обладают представители семейства крестоцветных, и злаков, поэтому их рекомендуется применять в качестве биоиндикаторов при определении токсичности почв [1,4].

Однако получение достоверной информации о качестве окружающей среды невозможно без проведения мониторинговых исследований, которые зачастую растянуты во времени и пространстве и не могут полностью отражать всю картину экологического состояния природных компонентов на определенной территории. Поэтому необходимо применение именно биоиндикационных методов, которые позволяют произвести экспресс оценку качества объектов окружающей среды. При проведении биоиндикационных исследований и биотестировании существует такое понятие, как тест – реакция – это критерии токсичности для характеристики отклика тест - объекта на повреждающие действия среды [4].

В связи с совокупностью отмеченных выше обстоятельств и слабой изученностью влияния железнодорожного транспорта на почву и растения, целью исследований стала оценка влияния почв различной степени загрязнения на всхожесть, энергию прорастания, и другие анатомо-морфологические признаки семян вида *Avena sativa* L. В качестве объекта биоиндикационных исследований использовался тест-объект «*Avena sativa* L.» (Семейство - Poaceae Barnhart, род - Avena L., вид - Avena sativa L.), предметом исследований являлось выявление степени фитотоксичности почв, расположенных на различном удалении от железной дороги. Актуальность и цель проведенных исследований, предопределили следующие задачи: провести зонирование исследуемой территории; произвести отбор и подготовку почвенных образцов; определить показатель токсичности почв, выявить максимальный прирост стебля и измерить среднюю длину корня; определить всхожесть и энергию прорастания семян вида Avena sativa L.; проанализировать общее развитие и состояние растений.

Полевые и камеральные исследования проводились в период вегетации в 2012 г. с использованием общепринятых методик [4, 5, 6]. Для отбора почвенных образцов проводилось зонирование исследуемой территории [2], с выявлением зон с сильным, средним и слабым уровнем загрязнения, которые находились вблизи железной дороги. Отбор и подготовка почвы осуществлялась в соответствии со стандартными методиками (ГОСТ 17.4.3.01-83, ГОСТ 4.4.02-84). Исследования влияния почв на прорастание и развитие семян вида *Avena sativa* L., а также подготовка, посадка, полив и измерение анатомо-морфологических признаков проводились по методике Г.С. Фомина и А.Г. Фомина [4]. Метод заключался в быстрой оценки качества почв, где сравнивается скорость роста, как корней растения, так и самого растения в стандартных условиях со скоростью роста в испытуемой почве или почвенной вытяжке. Этот метод применим ко всем типам почв и почвообразующим материалам. Оценка фитотоксичности почв определялась высокой степенью чувствительности тест - объекта (Avena sativa L.), яркой выраженностью и легкостью регистрации его тест - реакции по отношению к воздействию загрязняющих веществ. Расчет количественных значений фитотоксичности почв (Т) производился по формуле, предложенной Л.П. Брагинским (1993):

$$T = \frac{100 \times (N_{всх.} - N_{пр.})}{N_{всх.}}, \qquad (1)$$

где Т – степень токсичности почвы, %; $N_{всх.}$- число семян, способных к прорастанию с учетом их всхожести; $N_{пр.}$ – число проросших семян.

На основании проведенного зонирования исследуемой территории произведена закладка и отбор проб почв со следующих участков:

1. зона сильного загрязнения – образец №1 (на расстоянии 5 м. от железной дороги);
2. зона среднего загрязнения – образец №2 (на расстоянии 10 м. от железной дороги);
3. зона слабого загрязнения – образец №3 (на расстоянии 15 м. от железной дороги);
4. контроль – образец №4 (почвогрунт «биогумус»).

Результаты исследования фитотоксичности почв по зонам загрязнения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Фитотоксичность почвенного покрова (тестирование по прорастанию семян вида *Avena sativa* L.).

Зона загрязнения	**Образец почвы**	**Всхожесть, %**	**Средняя длина корня на последний день опыта, см**	**Появление листа у всхожих семян, %**	**Средняя длина первого листа на 8 день после появления всходов ,мм**	**Токсичность,%**
1	№1	20	11,8	100	10,0	80,0
2	№2	85	13,5	100	9,3	15,0
3	№3	85	12,6	100	7,3	15,0
4	№4 (Контроль)	90	10,6	100	11,1	10,0

На основании проведенных полевых и камеральных исследований почв трех участков железной дороги с разным уровнем загрязнения и контроля, можно сделать следующие выводы: определено, что наибольший показатель токсичности почв показал образец почв, взятый с участка сильного влияния железной дороги до 5м. (образец почвы №1); установлено, что наилучшая всхожесть и энергия

прорастания семян вида Avena sativa L.была зафиксирована у контрольного образца почвы №4 – «биогумус»; выявлено, что наилучший прирост стебля на один день опыта, показал контрольный образец почвы №4. У остальных образцов показатели были равны; определено, что по средней длине корня, наилучшие ростовые показатели наблюдались у растений, произрастающих в образцах № 3 и № 4. Корневая система четко выражена и более мощная, чему у других образцов; выявлено, что наилучшие показатели морфо-физиологического состояния растений наблюдается у образцов почв со слабым и средним уровнем загрязнения (образцы № 2 и № 3). Растения в образце № 1 имели некоторые отклонения: наименьшую всхожесть и энергию прорастания семян, худшее развитие.

Таким образом, полученные результаты подтверждают значимость биоиндикационных исследований с использованием тест-объекта «*Avena sativa* L.» при оценке влияния железной дороги на состояние почвенного и растительного покровов, полученные данные обладают теоретической и практической значимостью. Возможным дальнейшим применением полученных результатов является оценка степени влияния неорганических и органических водорастворимых антисептиков, противогололедных реагентов и материалов на состояние растительности, подверженной влиянию транспортного узла урбанизированных территорий в рамках проведения экологического мониторинга с использованием современных методов химического анализа.

Литература

1. Казанцев И.В. Экологическая оценка влияния железнодорожного транспорта на содержание тяжелых металлов в почвах и растениях полосы отвода: дисс.... канд. биологических. наук: 03.00.16 / Казанцев Иван Викторович. - Самара, 2008. – 166 с.: ил.
2. Гаврилин И.И. Устойчивость древесных растений в урбоэкосистемах северных территорий (на примере г. Братска Иркутской области) : дисс.... канд. биологических. наук: 03.02.08 / Гаврилин Игорь Игоревич. - Ульяновск, 2012. – 191 с.: ил.
3. Почва, город, экология / под ред. Г.В. Добровольского.- М.: Фонд «За экономическую грамотность», 1997.- 320 с.
4. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем. / З. И. Никитина Под редакцией Р. Шуберта, пер. с нем./ М.: Мир, 1988, 348 с.
5. Муха В.Д. Полевое исследование почв / В.Д. Муха, А.Ф. Сулима, М.В. Сергеев. - Курск.: Изд-во КГСХА, 2002. - 32 с.
6. Оценка экологического состояния почвы: Практическое руководство / А.Г. Муравьев [и др.]. - М.: Изд-во Кристмас+, 2000. - 142 с.

Дуденкова Н. А.
аспирант кафедры биологии и спортивной медицины
ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева»
Шубина О. С.
доктор биол. наук, профессор кафедры биологии и спортивной медицины
ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева»

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КЛЕТОК ЛЕЙДИГА В УСЛОВИЯХ ОСТРОЙ ИНТОКСИКАЦИИ АЦЕТАТОМ СВИНЦА

Аннотация

Проведено морфологическое и морфометрическое исследование влияния ацетата свинца на клетки Лейдига семенных желез самцов белых крыс, употреблявших перорально ацетат свинца в период постнатального онтогенеза. Проведена статистическая обработка результатов морфометрических исследований. Все полученные данные достоверны. Полученные данные свидетельствуют о токсическом воздействии свинца на интерстициальные клетки Лейдига, продуцирующие мужские половые гормоны. Обнаруженные изменения касаются строения, а также морфометрических параметров данных клеток. Отмечено также увеличение площади интерстициальной ткани между канальцами семенных желез. Предположительно это связано с возрастанием дегенеративных процессов, происходящих в клетках Лейдига и их ядрах, а также окружающей их интерстициальной ткани под влиянием ацетата свинца.

Ключевые слова: семенные железы, клетка Лейдига, интерстиций, свинец

Key words: seed gland, cage of Leydiga, interstition, lead

Среди токсических элементов, загрязняющих окружающую среду, всё более пристальное внимание привлекают тяжёлые металлы, и в первую очередь свинец, по данным ВОЗ, отнесённый к группе токсических металлов I класса опасности. Свинец является вредным производственным и неблагоприятным экологическим фактором, отличается высокой токсичностью, способностью поражать жизненно важные органы и системы. Воздействие свинца нарушает мужскую репродуктивную систему [1].

Целью настоящего исследования явилось изучение влияния ацетата свинца на морфофункциональное состояние клеток Лейдига.

Материалы и методы исследования

В работе использовали половозрелых белых беспородных крыс-самцов массой 200-250 г. Эксперимент произведен на 50 животных. В соответствии с поставленными задачами животные разбивались на две группы. Контрольную группу составили 25 самцов, содержащихся на общем режиме вивария. Опытную группу составили 25 самцов, получавших в течение 7 дней перорально ацетат свинца $Pb(CH_3COO)_2 \times 3H_2O$ в дозе 45 мг/кг/сутки.

Животные забивались путем декапитации под наркозом эфира с хлороформом с соблюдением принципов гуманности, изложенных в директивах Европейского сообщества (86/609/ЕЕС) и Хельсинкской декларации, и в соответствии с требованиями правил проведения работ с использованием экспериментальных животных.

Для гистологического исследования образцы тканей (семенных желез) фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина. Зафиксированные образцы после промывки в проточной воде подвергали обезвоживанию путем помещения исследуемого материала в спирты возрастающей концентрации и заливали в парафин по общепринятой методике. Готовили гистологические срезы толщиной 10-15 мкм, окрашивали их гематоксилин-эозином и исследовали с помощью микроскопа MT 4000 SeriesBiologicalMicroscope с программным обеспечением для анализа изображений BioVisionVersion 4.0.

При обзорной микроскопии оценивали морфологические особенности клеток Лейдига, после чего изучали следующие морфометрические параметры данных клеток: среднюю площадь ядра, клетки и цитоплазмы, а также ядерно-цитоплазматическое отношение. Также нами была изучена площадь интерстиция между канальцами (рыхлая соединительная ткань, содержащая помимо обычных элементов интерстициальные клетки Лейдига, продуцирующие мужские половые гормоны). Измерения производили при увеличении 40×10. Разрешение полученных изображений – 1280×1024 пикселей.

Статистическая обработка цифровых данных проводилась с помощью программ FStat и Excel. Проверка статистических гипотез осуществлялась по t-критерию Стьюдента. При оценке статистических гипотез принимались следующие уровни значимости: $p \leq 0{,}05$.

Математическая обработка результатов морфометрических исследований проводилась с использованием метода корреляционного анализа.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате гистологических исследований, было выяснено, что в контрольной группе в интерстициальной ткани семенных желез присутствуют немногочисленные гландулоциты – клетки Лейдига, залегающие группами по 5-7 клеток, преимущественно вокруг сосудов. Изредка встречаются и одиночные клетки. Общее количество клеток Лейдига в поле зрения достигало 10-12. Они округлой,

овальной, веретеновидной или многоугольной формы. Ядра клеток Лейдига крупные, сферические, содержат мелкодисперсный хроматин и 1–2 крупных ядрышка (рис. 1).

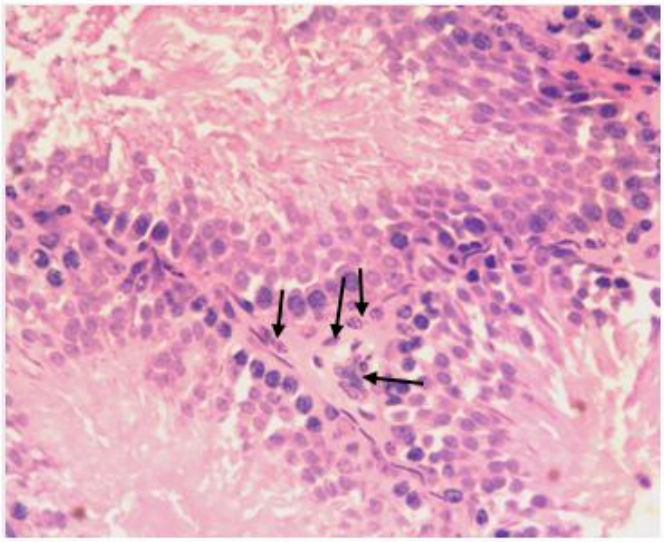


Рис. 1. Интерстициальная ткань между канальцами семенных желез (контроль). Стрелкой показаны клетки Лейдига, лежащие группами и одиночно. Окраска гематоксилин-эозин. Ув. 40×10.

Нами установлено, что после 7 дней воздействия ацетата свинца происходит увеличение площади интерстициальной ткани между канальцами в семенных железах. Клетки Лейдига располагаются преимущественно одиночно, лишь изредка встречаются небольшие группы по 2-3 клетки. Общее их количество в поле зрения достигало 5-7. Они округлой или овальной формы. Отмечено значительное уменьшение площади клеток и площади их ядер. Мелкодисперсный хроматин в ядрах практически не просматривается (рис. 2).

Морфометрические исследования показали, что в опытной группе животных по сравнению с контролем происходит достоверное уменьшение площади клеток Лейдига и их ядер соответственно на 61,13% ($p \leq 0,001$) и 69,68% ($p \leq 0,001$). В связи с этим происходит уменьшение площади цитоплазмы и ядерно-цитоплазматического отношения соответственно на 58,03% ($p \leq 0,001$) и 29,73% ($p \leq 0,05$) (табл. 1). Возможно, это связано с тем, что клетки Лейдига находятся в неактивном состоянии.

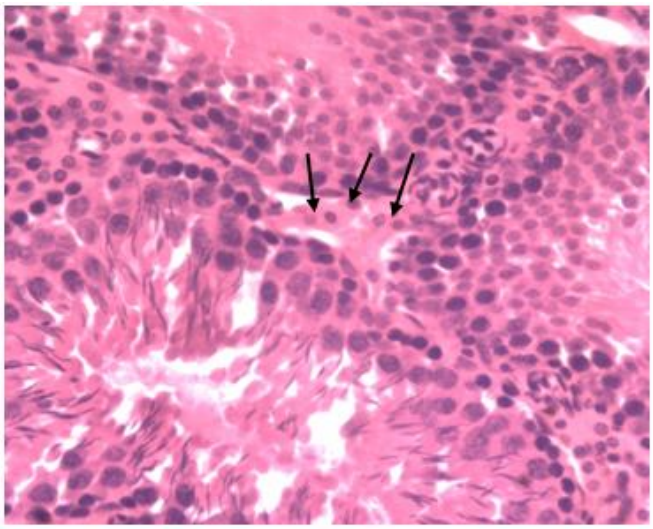


Рис. 2. Интерстициальная ткань между канальцами семенных желез (опыт). Стрелкой показаны клетки Лейдига, лежащие одиночно. Окраска гематоксилин-эозин. Ув. 40×10.

Таблица 1

Морфометрические показатели клеток Лейдига семенных желез белых крыс

№ п/п	Показатель	Контроль	Опыт
1	Площадь клетки, мк^2 или $\times 10^{-12}$ м^2	40,44 ± 1,30	15,72 ± 2,07*
2	Площадь ядра, мк^2 или $\times 10^{-12}$ м^2	10,82 ± 1,06	3,28 ± 1,33*
3	Площадь цитоплазмы, мк^2 или $\times 10^{-12}$ м^2	29,62 ± 1,88	12,43 ± 1,04*
4	Ядерно-цитоплазматическое отношение	0,37 ± 0,05	0,26 ± 0,12**

*$p \leq 0,001$, **$p \leq 0,05$.

Также по сравнению с контролем отмечено достоверное увеличение площади интерстициальной ткани между канальцами в семенных железах на 23,01% ($p \leq 0,001$). Площадь интерстиция увеличивается с 1226,14 ± 103,75 до 1592,66 ± 138,96 мк^2 или $\times 10^{-12}$ м^2 ($p \leq 0,001$).

Выводы

Проведенные исследования подтвердили ранее имеющиеся данные о токсическом воздействии ацетата свинца на репродуктивную систему человека и животных [2, 6]. Данное воздействие проявилось в изменении формы клеток Лейдига, хроматин в ядрах практически не просматривался. Отмечено уменьшении площади клеток Лейдига и их ядер, площади их цитоплазмы и ядерно-цитоплазматического отношения, а также в уменьшении их количества и расположении в интерстиции. При этом одновременно было выявлено увеличение

площади интерстициальной ткани, в которой находятся клетки Лейдига. Предположительно это связано с возрастанием дегенеративных процессов, происходящих в клетках Лейдига и их ядрах, а также окружающей их интерстициальной ткани под влиянием ацетата свинца.

Литература

1. Измеров, Н.Ф. Свинец и здоровье. Гигиенический и медико-биологический мониторинг / Н. Ф. Измеров. – М. : Наука, 2000. – 256 с.
2. Коробанова, А. И. Свинец и его действие на организм / А. И. Коробанова // Мед. труда и пром. экология. – 2001. – № 5.
3. Кузнецов, С. Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии / С. Л. Кузнецов, Н. Н. Мушкамбаров, В. Л. Горячкина. – М. : Медицинское информационное агентство, 2002. – 374 с.
4. Лапач, Н. В. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич.— К. : МОРИОН, 2001.– 408 с.
5. Ноздрачев, А. Д. Анатомия крысы (Лабораторные животные) / А. Д. Ноздрачев, Е. Л. Поляков. – СПб. : Издательство «Лань», 2001. – 464 с.
6. Пальцев, М. А. Патологическая анатомия / М. А. Пальцев, Н. М. Аничков.— М. : Медицина, 2001.– Т. 2, ч. II.– 2001.– 680 с.

Жукова Е.Ю.[1], Кутькина Н.В.[2], Жукова В.М.[3], Панасюк Ю.А.[4], Аршанов С.О.[4]

[1] – канд.биол.наук, ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова»; [2] – доцент, канд.биол.наук, ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова»; [3] – канд.биол.наук, ГНУНИИ аграрных проблем Хакасии Россельхозакадемии; [4] – студент ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова»

ПРИМЕНЕНИЕ СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ НА ПРИМЕРЕ ТЕСТОВОГО УЧАСТКА АЛТАЙСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ

Целью работы являлась количественная характеристика растительного сообщества Zea mays, агрофизических и агрохимических особенностей соответствующей посеву почвы на основе использования спектральной спутниковой информации (Landsat 7) и полученных наземных данных. Практическим выходом данной работы является возможность полной и экспресс-оценки состояния агрофитоценозов по спектральным данным, а также составления карт пространственной неоднородности продуктивности посевов и сопутствующих почв.

Ключевые слова: агрофитоценозы, спектральные индексы, продуктивность, чернозем

Key words: agrophytocenoses, spectral indices, productivity, black earth

Значительную помощь в проблеме своевременного мониторинга агроценозов и почв, находящихся в степной зоне Хакасии и испытывающих значительный антропогенный прессинг, может оказать спутниковый мониторинг за сезонным развитием растительности [1, 2]. Важнейшими задачами спутникового мониторинга сельскохозяйственных угодий являются идентификация и картографирование агрофитоценозов, определение их видового состава и морфофизиологических характеристик растений. Спутниковый мониторинг позволяет повысить точность, однородность, объективность и частоту наблюдений за состоянием посевов и спрогнозировать урожай [3-5].

Многозональные снимки высокого разрешения (типа Landsat) оптимально подходят для определения биопараметров растительности и идентификации почв, а составленные по этим снимкам карты, по информативности не уступают картам землепользования.

Целью исследования являлась количественная характеристика растительного сообщества *Zea mays*, агрофизических и агрохимических особенностей соответствующей посеву почвы на основе использования спектральной спутниковой информации (Landsat 7) и полученных наземных данных.

Район исследования принадлежит к Койбальскому (Южно-Хакасскому) предгорно-степному округу в пределах Южно-Минусинской впадины, занимая северную часть междуречья Абакана и Енисея. Общий рельеф территории холмисто-равнинный с преобладающими высотами 300-350 м. Климат континентальный, радиационный баланс 33-34 ккал/см.^{2} Сумма температур за теплое время года составляет 1800-1950. Зональная растительность представлена настоящими мелкодерновинными степями. Почвенный покров составляют обыкновенные, выщелоченные и южные черноземы [6].

Тестовый участок, на котором в течение вегетационных периодов 2005-2012 гг. проводились наземные исследования агрофитоценозов, находился на длительно используемых обыкновенных черноземах Алтайского района.

Методика исследования наземных показателей растительности описана в статье Е.Ю. Жуковой и др. [5]. Учет фитомассы проводился по стандартной методике Ф.И. Левина, повторность трехкратная, дополнительно для *Zea mays* были выделены агрогруппы – метелки, початки и определены морфометрические показатели в 30-тикратной повторности, высота растений в 45-кратной повторности.

На тестовом участке в Алтайском районе были проведены детальные исследования чернозема по основным параметрам почвенного плодородия: морфологическим, агрофизическим, биохимическим, физико-химическим, агрохимическим.

Для работы использовались спутниковые изображения Landsat 7 – стандартный продукт USGS уровня 1G – геопривязанные по орбитальным параметрам, радиометрически нормализованные данные, приведенные в стандартную картографическую проекцию. Даты съемок – 7.06.2012, 23.06.2012, 25.07.2012, 1.08.2012, 10.08.2012, 2.09.2012, 11.09.2012, 27.09.2012. Оценка состояния растительного компонента агроценозов проводилась по спектральным индексам, рассчитанным в программе ENVI 4.7 [5]. Для оценки количества фотосинтетически активной фитомассы использовался вегетационный индекс (Normalized Difference Vegetation Index – NDVI), для определения содержания воды в растительности – индекс влагосодержания (Normalized Difference Water Index – NDWI). Для последнего индекса в качестве параметра, характеризующего отражение в коротковолновой инфракрасной области спектра, применяли соответственно 5 (NDWI1640) и 7 канал (NDWI2130) снимка Landsat 7.

Спектральные особенности почвы определяли по почвенной линии – зависимости между отражательными свойствами открытой поверхности почвы в ближнеинфракрасном (NIR) и красном (R) участках спектра [7]. Почвенная линия рассчитывалась по формуле:

$NIR=\beta_1 R + \beta_0$,

где β_1 – угловой коэффициент, β_0 – смещение (величина отрезка, который отсекает прямая на оси ординат, считая от начала координат).

Атмосферная коррекция снимков проведена с помощью модуля FLAASH с учетом состояния атмосферы и высоты над уровнем моря. Вегетационный индекс подсчитан с учетом влияния атмосферы, индексы влагосодержания – без учета влияния атмосферы.

Статистическая обработка включала расчет среднего арифметического, ошибки среднего арифметического и стандартного отклонения (для спутниковых данных).

Результаты исследования. Агрокультура *Zea mays* располагалась на пологом склоне, почва которого была представлена длительно используемым черноземом обыкновенным, который в нижней части склона имел мощность гумусового горизонта 40 см как на южном склоне (кукурузное поле), так и северном (пар) (рис. 1).

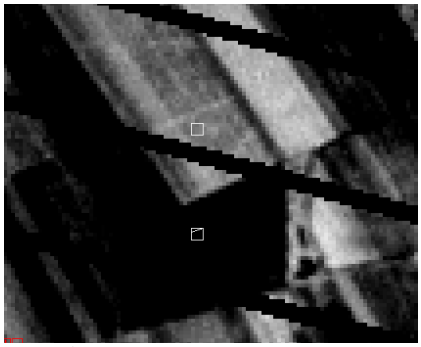


Рис. 1. Расположение тестового участка агрофитоценоза, NDVI 2.09.2012 (верхний квадрат – кукуруза, нижний – пар)

В средней части склона мощность гумусового горизонта уменьшалась до 24 см по сравнению с подножьем склона.

Пространственная неоднородность распределения воды в верхнем почвенном горизонте по склону отражена на рис. 2, где указан индекс влагосодержания по спектральным профилям протяженностью 120 м.

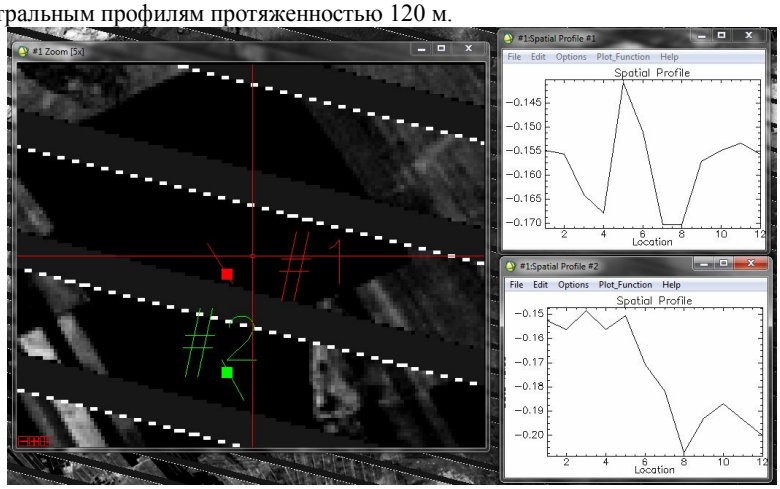


Рис. 2. Изменение индекса влагосодержания по спектральным профилям, NDWI 2130, 7.06.2012: начало профилей в квадратах, 1 профиль – пашня под кукурузу (верхний график), 2 профиль – пар (нижний график)

На втором профиле (северный склон) количество воды в верхнем почвенном горизонте было больше, чем на первом (южный склон).

Анализ профиля чернозема на паровом поле показал наличие следующих горизонтов: А пах. – пахотный горизонт (18-20 см), А 18-25 см – гумусово-аккумулятивный, АВ 25-40 см – гумусовый переходный горизонт (табл.1). Содержание гумуса в слое 0-20 см составило – 2,6 %, по сравнению с 2,0% на участке пашни, где располагался посев кукурузы. Запасы калия – средние (225 мг/кг), фосфора – низкие (12,1 мг/кг). Песок на этих землях залегает на небольшой глубине (60 см) и есть опасность потери черноземных почв.

Профиль чернозема обыкновенного на кукурузном поле отличается более коротким переходным гумусовым горизонтом и большей мощностью горизонта А, мощность пахотного слоя 18 см. Остальные морфологические признаки практически одинаковые. Физико-химические свойства пахотного слоя несколько отличаются в сравниваемых почвах. На паровом поле почвенная среда слабощелочная (pH 7,4), на кукурузном щелочная (8,0). Емкость катионного обмена (ЕКО) поглощения низкая, но еще ниже (на 8,4%) на занятом поле, за счет снижения обменного кальция, что отрицательно сказывается на плодородии почвы.

Таким образом, черноземы обыкновенные на тестовом участке слабогумусированные (2,0-2,6 % гумуса), по содержанию гумуса их можно отнести к черноземовидным почвам, однако обогащенность гумуса азотом средняя (отношение C:N равно 9,2). Запасы гумуса, как в пахотном, так и полуметровом слое низкие, обеспеченность подвижным калием средняя, фосфором – низкая. Гранулометрический состав почв легкосуглинистый в слое 0-20 см на обоих участках. Из антропогенных процессов длительно используемых почв отмечено образование плужного горизонта.

Для восстановления таких почв необходима биологическая технология возделывания сельскохозяйственных культур, с занятыми сидеральными парами, с внесением органических удобрений, с обязательной почвозащитной организацией территории.

Почвенная линия используется в основном для того, чтобы минимизировать влияние почвенного фона на вегетационные индексы. В качестве факторов, влияющих на спектральную отражательную способность почв, выделяют влажность, строение, гранулометрический состав, валовое содержание железа, содержание органического вещества и минералогический состав [7]. Почвенные линии представлены на рис. 3. Данные показывают различия между участками кукурузы и паром (объем выборки соответственно 445 и 116 пикселей). Коэффициенты уравнения почвенной линии для поля с *Zea mays* были равны β_0 =22,09, β_1 = 0,55; для парового поля – β_0 = -10,54; β_1=1,08. Величина стандартного отклонения для обоих выборок составила 0,02.

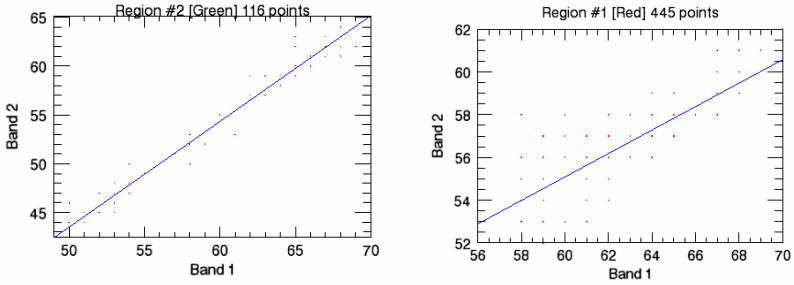


Рис. 3. Почвенная линия для пашни под кукурузу (слева) и пара (справа): 1 канал – красный, 2 – ближнеинфракрасный, 7.06.2012

Важнейшим показателем, характеризующим агроценозы, является их продуктивность. В связи с этим, надземную фитомассу агроценоза определяли как в сыром, так и в сухом виде, разделяя на агрогруппы (рис. 4). В начале своего развития (фаза 5-6 листьев)

высота *Zea mays* составила 38,8±3,8 см, количество листьев – 6±1 шт (данные приведены со стандартным отклонением), расстояние между рядами – 70 см.

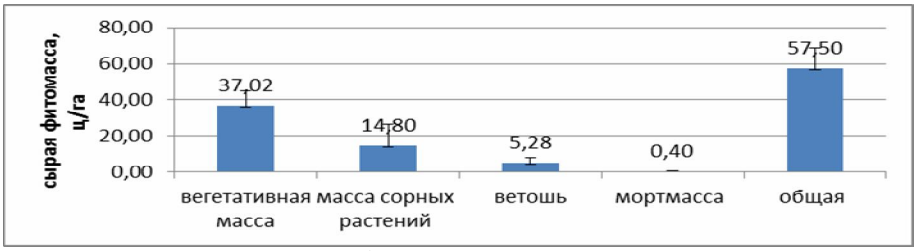


Рис. 4. Сырая надземная фитомасса агроценоза кукурузы, 17.06.2012

На вторую декаду июня сырая фитомасса всего агроценоза была равна 57,5±11,09 ц/га, из них вегетативная масса культуры – 37,02±7,89 ц/га, масса сорных растений, среди которых доминировал *Panicum miliaceum subsp. ruderale* – 14,8 ц/га. Следует отметить, что сорные растения были распределены по участку неоднородно, поэтому данные имели большой диапазон (±11,63 ц/га). Суммарная доля ветоши и мортмассы была невелика и составила всего 10% от общей массы агроценоза.

В то же период урожайность сухой надземной фитомассы агроценоза была в 4 раза меньше, чем сырой, что свидетельствует о значительном содержании воды в сообществе (73,7 %). Из общей фитомассы (15,12 ц/га), на долю вегетативной массы культуры приходилось 10,51 ц/га, сорных растений 3,74 ц/га, ветоши и мортмассы 2,85 ц/га.

На момент уборки урожая общая надземная сырая фитомасса Zea mays увеличилась незначительно (на 13,06 ц/га), в отличие от сухой массы, которая возросла в 1,9 раза (рис. 5-6).

Рис. 5. Сухая надземная фитомасса агроценоза кукурузы, 17.06.2012

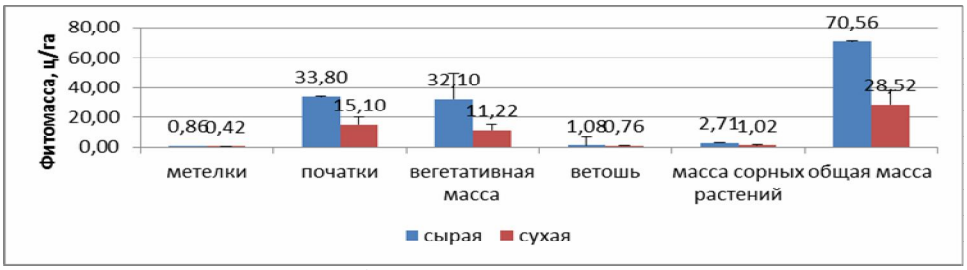


Рис. 6. Надземная фитомасса агроценоза кукурузы, 3.09.2012

Морфометрические показатели также могут оказывать влияние на спектральные характеристики агроценозов. На 3.09.2012 г. были получены следующие данные: количество листьев 10±2, длина початка 29,1±5,8 см, средний вес початка 164,11±96,06 г, количество початков в среднем 2±1 шт, высота растений 149,5±23,32 см, количество колосков в метелке 19±4 шт (данные приведены со стандартным отклонением).

В качестве косвенных показателей фитомассы и содержания воды агроценозов были выбраны спектральные индексы, представленные на рис. 7-9. Наиболее высоких значений вегетационного кукуруза достигала к концу августа. Интенсивное нарастание фитомассы идет с начала июня. Следует отметить спад в развитии кукурузы в конце июля, вероятно связанный с метеоусловиями. Уборка культуры произведена в период с 2.09. по 11.09.2012. Из рис. 7, видно, что до второй декады июня пашня (пар) на втором поле также имела растительный покров (однолетняя залежь).

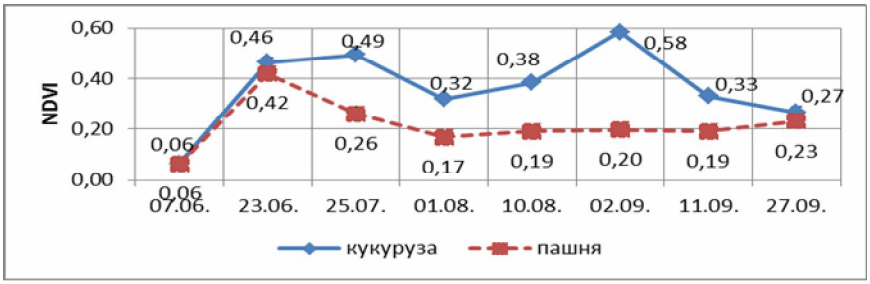


Рис. 7. Сезонная динамика NDVI на тестовом участке

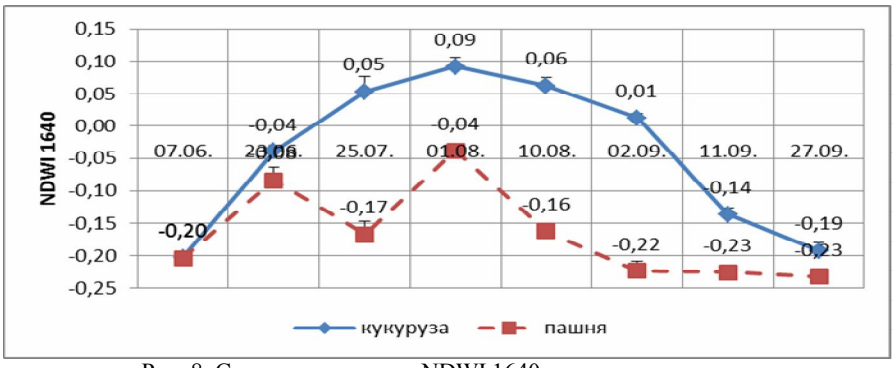


Рис. 8. Сезонная динамика NDWI 1640 на тестовом участке

Анализ динамики индексов влагосодержания, показал, что в конце июля наблюдали снижение запасов влаги на паровом поле. Данный факт сопровождался снижением продуктивности к началу августа (распашка). В целом содержание воды выше на участке с *Zea mays*, причем максимальное содержание воды отмечено в начале августа, для обоих полей.

Сравнительный анализ наземных и спутниковых данных показал, что спутниковый мониторинг позволяет получать информацию о состоянии агроценозов (продуктивность и содержание воды).

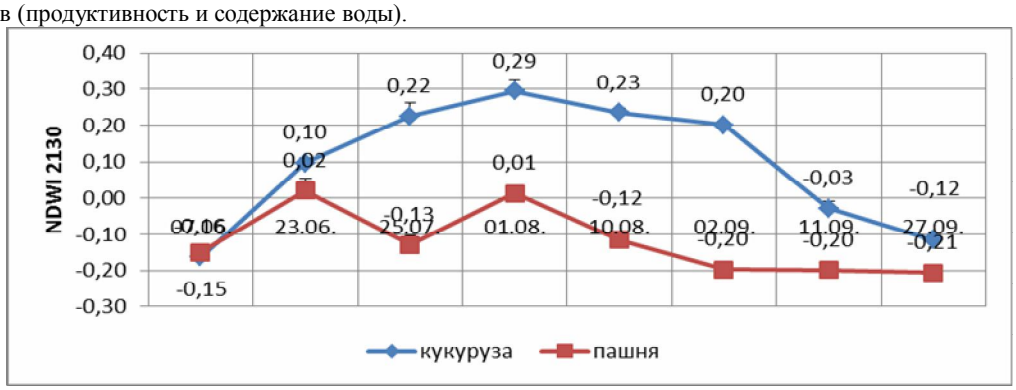


Рис. 9. Сезонная динамика NDWI 2130 на тестовом участке

Для количественной оценки по спутниковым данным необходимы многолетние исследования агроценозов с целью получения данных для математической модели урожайности культурных посевов в данном регионе.

Литература

1. Жукова Е.Ю., Шевырногов А.П., Зоркина Т.М., Жукова В.М., Жидкая М.В. Изучение сезонной динамики сельскохозяйственных посевов на территории Хакасии по снимкам Terra Modis // Сибирский Вестник сельскохозяйственной науки: научный журнал. 2007. №5. С. 29-35;

2. Зоркина Т.М., Жукова В.М., Кутькина Н.В. Структура и состояние степных сообществ Хакасии в зависимости от почвенных условий // Сибирский Вестник сельскохозяйственной науки. – 2011. – № 5-6. – С. 41-46.

3. Сидько А.Ф., Шевырногов А.П. Спектральная яркость растений, как основа дистанционной диагностики посевов сельскохозяйственных культур. //ДАН, 1997, т.354, № 1. С. 120-122;

4. Шевырногов А.П., Сухинин А.И., Кашкин В.Б., Сидько А.Ф., Высоцкая Г.С. Научная программа «Зеленая волна» как средство изучения растительности Красноярского края космическими средствами // Сибирский экологический журнал. 1996. №5. С. 363-372;

5. Жукова Е.Ю. Шевырногов А.П., Жукова В.М., Зоркина Т.М., Пугачева И.Ю. Сезонная динамика продуктивности агроценозов Юга Минусинской котловины Вестник Томского государственного университета. 2009. № 323. С. 354-357;

6. Куминова А.В., Маскаев Ю.М. Геоботаническое районирование // Растительный покров Хакасии. Новосибирск, 1976. С. 309-367;

7. Кирьянова Е.Ю., Савин И.Ю. Линия почв как индикатор неоднородностей почвенного покрова // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса, 2011 Т.8 №4 С.310-318.

Христофорова Н.К.
д.б.н., профессор, Дальневосточный федеральный университет (ДВФУ), г. Владивосток
Морина О.М.
к.б.н., доцент, Тихоокеанский государственный университет (ТОГУ), г. Хабаровск

МОНИТОРИНГ МНЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПО ПОВОДУ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДА ХАБАРОВСКА

Аннотация

Работа посвящена изучению мнения населения об экологическом состоянии города Хабаровска, которая проводилась в течение 8 лет. За это время школьниками и студентами было опрошено около полутора тысяч респондентов. Все опрашиваемые тепло относились к деятельности школьников и молодежи и ни разу не отказались ответить на задаваемые вопросы. Многолетний мониторинг показал, что горожане очень обеспокоены состоянием почв, воздуха, рек, зеленых насаждений. Значительное их число считает необходимым регулярно убирать дворы, улицы, очищать малые реки, поддерживать чистоту города и готовы участвовать в этом вместе со школьниками и студентами.

Ключевые слова: опрос населения, мнение жителей города, состояние окружающей среды
Key words: inquest of population, opinion of city`s inhabitants; state of the environment

Целью работы было определение отношения населения к экологическим ситуациям, сложившимся как в городе в целом, так и на территории их проживания. Для достижения поставленной цели предстояло решить следующие задачи:

- научить школьников и студентов проводить опрос населения;
- определить позицию жителей к сложившейся экологической обстановке в городе;
- установить степень гражданской активности населения.

Идеальное интервью напоминает оживленную и непринужденную беседу двух равно заинтересованных в ней людей. Однако один из участников – интервьюер – помнит, что в данной ситуации он выступает как профессиональный исследователь, имитирующий роль

равноправного собеседника. Влияние интервьюера сказывается в самых различных направлениях. Установлено, например, что оценка внешности собеседника и оценка его психологических качеств коррелирует на уровне 0,92. Для сбора массовой информации надо привлекать как можно большее число интервьюеров. При должной их тренировке и некотором профессионализме индивидуальные ошибки и искажения в массовых данных будут нивелироваться (1).

Опросы - незаменимый прием получения информации о субъективном мире людей, их склонностях, мотивах деятельности, мнениях. Во время летней практики и при проведении природоохранных акций, обычно один раз в неделю группа школьников и студентов ТОГУ специальности «Охрана окружающей среды» проводила опрос населения по волнующим их проблемам.

Перед тем как выпустить группу молодых людей на интервью, им были предложены вопросы, составленные на кафедре экологии и безопасности жизнедеятельности. Ребят научили, как задавать эти вопросы окружающим. «Окружающими» сначала были преподаватели кафедры, родители, друзья и приятели. И только после нескольких репетиций интервьюеров отправляли на анкетирование населения. В анкету входили следующие вопросы: возраст, пол, социальное положение, мнение о состоянии Амура и малых рек, о состоянии почв, зеленых насаждений возле дома, в микрорайоне и городе. Что могут сделать жители для улучшения экологии города, чтобы Вы сделали, если бы были мэром и другие вопросы.

За годы мониторинга общественного мнения интервьюерами выступили более 200 студентов и школьников.

В первый год вопросы были посвящены мнению жителей о возможности проведения очистки грязных рек и ухода за зелеными насаждениями силами школьников. Опрашиваемые очень тепло относились к деятельности школьников и молодежи и ни разу не отказались ответить на задаваемые вопросы.

Среди респондентов были люди в возрасте от 8 до 95 лет. Больше всего нас впечатлил ответ 93-летней жительницы частного сектора. На вопрос: участвовали ли Вы в природоохранных акциях? женщина ответила: «нет, но хочу это сделать». По социальному положению из числа опрошенных 33,8 % составили учащиеся, 41,3 % - служащие и рабочие, 13,9% - пенсионеры, 11,0% - не работающие.

О состоянии почв в городе в целом, а также в микрорайоне и возле дома тревогу высказала половина населения. Вторая половина оценила состояние как удовлетворительное. Одним из путей решения большинство респондентов предлагали регулярные уборки территории.

Состояние воздуха считают очень плохим 75% опрошенных. Основными источниками загрязнения, по их мнению, являются: автотранспорт, промышленные предприятия и лесные пожары. К объектам, вызывающих аллергию, относят тополя, пух которых в жаркую погоду в течение не менее 20 дней в июне не дает спокойно дышать. Число респондентов, высоко оценивающих состояние, количество и качество зеленых насаждений, составило 80%. Поразило мнение большинства школьников, которым не хватает простых цветов на улицах, в частности, одуванчиков.

Крайне неравнодушны и даже нетерпимы жители города к санитарному состоянию городской территории. По их мнению, город надо озеленить (11,0% респондентов), регулярно убирать дворы и улицы (35,0%) и поддерживать чистоту (45,0%). Когда вопрос о поддержании чистоты задавали школьникам, то за него высказались 60,0% детей.

Тревога жителей касается как состояния Амура, так и малых рек, протекающих на территории города. На вопрос о состоянии Амура респонденты разделились на две группы. Одни считают реку очень грязной, другие – просто грязной. Среди отзывов о состоянии реки были и пессимистические высказывания, такие как «здоровья ей не видать; у нее нет будущего; левый берег превратился в болото». Среди причин крайне неудовлетворительного состояния реки горожане называли бесконтрольные выбросы промышленных предприятий, бескультурье и безответственность жителей, в том числе и со стороны Китая.

Состояние малых рек «как плохое и очень плохое» оценили 85% опрошенных. Интересным оказалось предложение: «Попробуйте охарактеризовать реку, протекающую возле Вашего дома. Какие эпитеты Вы бы предложили? Какое слово стало бы ключевым?». Ответы были как *пессимистические*: грязная; неприятно пахнет; одно болото; мелкая; гниющая, умирающая; много комаров; загрязнитель окружающей среды; ничего хорошего, так и *оптимистические*. Оптимистические опишем более детально, поскольку они раскрывают очень доброе отношение людей к малым рекам:

- это сосуды Земли, запасы пресной воды, стимул и источник жизни, жизнь и радость для людей, жизнь для животных и птиц;
- восхитительная, дающая надежды, необходимая, процветающая, быструшка, источник полива;
- это красота, часть природы, дары живой природы, лес и ветры, курорт, место, где купаются, отдыхают, отдых и шашлыки, место отдыха всей семьей, залог здоровья.

Крайне интересными были ответы о значимости города для людей. 17 % населения назвали Хабаровск своей Родиной. Родным домом - 26 %, любимым городом - 14 %. Наиболее трепетно-нежные определения мы услышали от жителей в возрасте 50-59 лет (в анкетировании мы всех опрашиваемых условно разделяли на возрастные группы с десятилетним интервалом – от 10 до 19, от 20 до 29 и т.д.). И звучали они так: Хабаровск для меня это – мой дом, который должен быть чистым и светлым; моя жизнь – это жизнь без табака, наркотиков, алкоголиков; город не должен наносить вреда природе, людям, животным. Слушая такие ответы, очень хотелось сделать город действительно красивым, а реки - здоровыми.

Таким образом, анкетирование показало, что жители очень любят и реки, и город. Для многих из них он самый красивый и даже Родина. Реки считают источником жизни, рыбалки, местом семейного отдыха, источником чистого воздуха и даже прозаическим источником полива. Именно поэтому школьники, студенты, волонтеры, учителя, сотрудники природоохранных организаций, вузовские преподаватели работали вместе на очистке малых рек города, бывших попросту сточными канавами, и становившимися после очистки тем, чем называли их горожане.

Результаты опроса передавались в природоохранные органы города.

Литература

1. Ядов В.А. Стратегия социологического исследования(описание, объяснение, понимание социальной реальности. М. 1988.596 с.

ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Шпейзер Г.М.
канд., хим. наук, профессор
Минеева Л.А.
канд., хим. наук., доцент
Родионова В.А.
научный сотрудник
Иркутский государственный университет

ГИДРОМИНЕРАЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

Изучен химический состав основных месторождений и проявлений минеральных вод Иркутской области. Определены микро- и макрокомпоненты, растворённое органическое вещество. На основании комплекса определённых бальнеологических компонентов выданы рекомендации по использованию этих вод для лечения.

Ключевые слова: минеральные воды, органические вещества минеральных вод, микрокомпоненты.

Key words: mineral waters, organic substances of mineral waters, microcomponents.

В комплексе лечебно-профилактических и реабилитационных мероприятий, назначаемых при различных заболеваниях, довольно широко используются методы бальнеотерапии, основанные на применение минеральных вод.

Лечебные минеральные воды это природные воды, в которые содержатся минеральные вещества, различные газы, или обладают какими-либо уникальными свойствами, благодаря чему они оказывают на организм человека лечебное действие, отличающееся от действия обычной пресной воды.

На огромной территории Сибири сосредоточены колоссальные запасы (около 7 млн.т/сутки, что составляет приблизительно 10 % общероссийских запасов) минеральных подземных вод практически всех известных в мире типов: азотные и метановые термальные и холодные, углекислые термальные и холодные, железистые, йодо-бромные, радоновые, воды с повышенным содержанием растворённых органических веществ, рассолы с концентрацией солей от 50 до 500 г/дм^3.

Практическое использование целебных природных вод уходит истоками в седую древность, а научное изучение их насчитывает несколько десятилетий. Правда, еще древнегреческие врачи Цельз, Гален, Плиний Младший пытались квалифицировать минеральные воды, описывали методики применения лечебных грязей и т.д. На современном этапе развития изучения и применения природных минеральных вод применяются стандартные методы исследования и определены государственные стандарты, которым они должны соответствовать.

Иркутская область обладает большими запасами лечебных минеральных вод, так как изучение минеральных вод ведется достаточно долго, и уже накопился большой материал.

В районах Иркутской области обеспеченность населения медицинской помощью ниже средне российского уровня, ниже качество питания, заболеваемость населения выше, меньше продолжительность жизни. Эти обстоятельства определяют актуальность развития рекреационных систем, увеличение мест в санаторно-курортных и оздоровительных учреждениях.

На территории области выделено 39 разнофункциональных санаторно-курортных комплексов, объединенных в 7 санаторно-курортных зон: Киренская, Непская, Усть-Кутская, Иркутско-Черемховская, Прибайкальская, Братская.

Широкую известность приобрели старейшие курорты области Ангара, Усолье-Сибирское, Усть-Кут гидроминеральной базой которых являются хлоридно-натриевые соленые воды и рассолы [1,2,3,10,11].

В водах присутствуют бальнеологически активные компоненты: сероводород, бром, радон. Имеющиеся на территории курортов Усолья и Усть-Кут лечебные грязи существенно расширяют их бальнеотерапевтические возможности.

Скважина ГМ-1А расположена на территории г. Усть-Кут в пределах курорта «Усть-Кут». Геологический разрез, вскрытый при бурении скважины сложен отложениями среднего и верхнего кембрия, нижнего ордовика и четвертичными отложениями. Среднекембрийские отложения, объединенные в литвинцевскую свиту, представлены чередованием доломитов и известняков с кремнистыми разностями известняков и ангидридами.

Ионно-солевой состав:

$$M140{,}0\frac{Cl96\ SO_4 4}{Na94\ Ca4\ Mg2}\ pH\ 7{,}6$$

Наружное применение хлоридно-натриевых вод рекомендуется при заболеваниях: системы кровообращения, костно-мышечной системы, гинекологических заболеваниях, некоторых болезнях кожи и может быть использовано в комплексе с грязелечением.

Кроме рассолов курорт Усть-Кут имеет лечебно-столовую питьевую воду гидрокарбонатно-сульфатно-магниево-кальциевого состава с минерализацией 1,7 г/дм^3. Вода относится к казанскому типу и используется при лечении хронических гастритов, преимущественно с сохраненной или повышенной секреторной функцией желудка, хронических колитов и панкреатитов, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, болезнях обмена веществ, хронических заболеваниях желчевыводящих и мочевыводящих путей.

Вода этого типа является холодной маломинерализованной сульфатной магниево-кальциевой по составу слабощелочной по характеру реакции среды. Примером этого типа является вода скважины ГМ-2А, курорт «Усть-Кут».

По органолептическим свойствам вода прозрачная, без цвета, без запаха и без осадка. Свободно выделяющихся газов не наблюдается Общая формула химического состава воды имеет вид:

$$M1{,}65\frac{SO_4\ 83\ HCO_3 14\ Cl\ 3}{Ca61\ Mg31(Na+K)8}\ pH\ 8{,}45$$

Примером Обуховского типа является вода скважины № 2, расположенная на территории г. Ангарска в пределах санатория-профилактория «Родник». По гидрогеологическому районированию Ангарское месторождение минеральных вод относится к Прииркутскому артезианскому бассейну, частью Иркутского артезианского бассейна.

По органолептическим признакам вода без цвета и запаха с соленым вкусом.

Минерализация воды на уровне 3,6 г/дм^3. Величина pH – 8,1 [5].

Ионно-солевой состав:

$$M\,3{,}6\frac{Cl\ 75\ HCO_3 16\ \ SO_4 9}{Na\,69\ \ Ca\ 17\ Mg\,14}\ pH\ 8{,}1$$

Минеральная вода Минского типа расположена на территории санатория «Зеленый мыс». Ионно-солевой состав хлоридно-натриевый с минерализацией 5-8 г/дм^3. Скважиной вскрыт разрез нижнекембрийских отложений до глубины 787 м. Скважина изливает, светлую, прозрачную, слабосоленую воду, с едва уловимым запахом сероводорода. Температура воды на устье 20,5 °С. Дебит скважины при свободном изливе составил 1,02 дм^3/с [6].

Ионно-солевой состав:

$$M\ 6.6\frac{Cl\,82\ SO_4 16}{Na79\,Ca\,10\ Mg\,10}\ pH\ 7.3$$

Сульфатно-натриевая вода скв.2 пос. Бурдугуз используется как лечебно-питьевая в санатории Байкал [2,3,4]..

Сулакский тип хлоридных натриевых вод представлен скважиной № 2 месторождения «Бурдугуз».

Площадь месторождения минеральных вод «Бурдугуз» приурочена к краевой юго-восточной части Прииркутской впадины и горного обрамления Сибирской платформы.

По органолептическим показателям (внешний вид, цвет, запах, осадок, вкус) вода скважины соответствует требованиям, установленным для минеральных питьевых вод. Минерализация воды 2,61-2.78 г/дм^3. Величина pH – 7,8-8,7. Температура воды 7 °С [5].

Ионно-солевой состав:

$$M\,2.6-2.8\,\frac{Cl\,71\,SO_4\,17\,(HCO_3+CO_3)12}{Na\,97-98\;Ca1-2\;Mg1}\,pH\,7.8-8.7$$

Вода холодная 5,5-8,5 ^{o}С, прозрачная, имеет солоноватый вкус, pH 7,8-8,5.Концентрация фтора находится в пределах от 4,9 до 6,8 мг/дм^3. Содержание металлов-микроэлементов не превышает ПДК. Обнаружено относительно высокие количества органических веществ (17-28 мгС/дм^3), в составе которых преобладают вещества гумусовой природы. Вода является аналогом источников Мария и Бронислава курорта Трускавец, а также Миргородской и Старой Руссы.

На базе санатория «Кедр» Саянского химпрома пробурены скважины вскрывшие минеральные воды, 1-В и 2-В, которые расположены в 2 км западнее г.Саянска на участке «Ордай».

Вода скв.1-В имеет сильный запах сероводорода, pH равно 7,5, Eh=-140 мВ. /дм^3.

Ионно-солевой состав

H_2S 0,19-0,49 М 104-114 $\frac{Cl94}{Na90}\,pH7,5$

Минерализация воды находится в пределах 104-114 мг/дм^2, что свидетельствует о постоянстве химического состава.

Содержание фтора на пределе обнаружения метода 0,2 мг/дм^3. В значительных количествах присутствует бром 65-70 мг/дм^3, содержание кремниевой кислоты 12-15 мг/дм^3.Концентрации микроэлементов и биогенных веществ не превышают норм ПДК.

Скважиной 2-В на глубине 125 м вскрыты солоноватые воды. Вода без цвета, без запаха, прозрачная, значение pH соответствует слабощелочной реакции среды - 7,45, температура - 4,9 ^{0}С, Eh=190 мВ.

Вода скв.2-В имеет хлоридно-сульфатно-кальциево-натриевый состав с минерализацией 4,9 г/дм^3. Наряду с хлоридом натрия в воде содержатся ионы кальция, магния, в небольшом количестве калия, брома, стронция, лития и др. Ионно-солевой состав

$$M\,4,9-5,1\,\frac{SO_4\,72Cl26}{Na49Ca32}$$

Макрокомпонентный состав практически постоянен. Содержание кремневой кислоты изменяется от 9,6 до 14,4 мг/дм^3, такое же количество обнаружено в скважине 1-В.

Среди микроэлементов присутствуют литий, рубидий, цинк, свинец, марганец. Обращает внимание повышенное количество брома в пресной воде, составляющее 4,1 мг/дм^{3}и содержание стронция 6,3 мг/дм^3. Этот факт свидетельствует об имеющейся разгрузке подземных более минерализованных вод и их влиянии на состав вод верхних горизонтов.

Для пресных и солоноватых минеральных вод, к последним относится вода скважины 2-В, общее количество РОВ по величине перманганатной окисляемости составляет 6,3-7,8 мгО/дм^3.

Концентрация летучих фенолов находится на пределе обнаружения метода - 0,001 мг/дм^3. Содержание нафтеновых кислот изменяется в интервале 0,19-0,30 мг/дм^{3}По химическому составу вода относится к питьевым лечебно-столовым водам углического типа.

Исследование минеральных вод скважин показало, что гидроминеральные ресурсы санатория представляют хороший лечебный комплекс, который может быть использован для наружного и внутреннего применения при различных заболеваниях.

Хлоридно-натриевые рассолы различной минерализации вскрыты скважинами на территории, прилегающей к поселку Новонукутск. Минеральные воды этого типа близки к водам популярной Мацесты по содержанию общего сероводорода, но отличаются повышенной минерализацией (60-200 г/дм^3) и более высокой концентрацией брома (0,15-0,50 г/дм^3).

Как лечебный фактор рассолы используются в санатории профилактории «Нукуты», расположенном в 30 км от поселка Нукуты. Ряд скважин вскрыли слабосоленые воды. На дневную поверхность выведена прозрачная, с запахом сероводорода вода, имеющая слабощелочную реакцию среды с минерализацией 3,4 г/дм^3, относящаяся к краинскому типу. Концентрация фтора 3,8 мг/дм^3, кремневой кислоты 14,1 г/дм^3. Содержание органических веществ 17,6 мгО/дм^3 (по перманганатной окисляемости). В составе люминесцирующих веществ обнаружены кислые битумы и спирторастворимые вещества [3,4,5].

Месторождение «Родник», на базе которого создан санаторий-профилакторий с одноименным названием, расположено в окрестностях г.Ангарска. По физическим свойствам вода скв. 3Э прозрачная без цвета, без запаха, pH-6,7, окислительно-восстановительный потенциал равен 255 мВ. Вода гидрокарбонатно-кальциево-натриевого состава, с минерализацией 4,6 г/дм^3.

Количественное содержание токсичных компонентов ниже допустимых норм для питьевых минеральных вод. Отмечается повышенное количество кремния 20,9 мг/дм^3. В минеральной воде присутствуют растворенные органические вещества, концентрация их 9,3 мгС/дм^3 по органическому углероду.

По макрокомпонентному составу вода относится к Миргородскому типу и может быть использована для внутреннего применения при лечении целого ряда заболеваний: хронических гастритов, хронических колитов и энтероколитов.

В городе Шелехов на территории санатория - профилактория «Металлург» скважинами №3 и №5 выведены на дневную поверхность минеральные воды хлоридно-натриевого состава, отличающиеся величиной минерализации. Вода скважины №3 имеет минерализацию 17,8 г/дм^3. Биологически активные и токсичные компоненты - ниже установленных нормативов.

Вода относится к лечебным питьевым и может применяться в стационарных санаторных учреждениях при лечении хронических гастритов с пониженной секрецией.

Хлоридно-натриевый рассол с минерализацией - 42 г/дм^3 скв. №5 содержит повышенное, но не кондиционное содержание брома 19-22 мг/дм^3.

Рассол может быть использован в бальнеологии с предварительным подогревом при заболеваниях органов движения и опорно-двигательного аппарата, центральной и периферической нервной системы, сердечнососудистых и др. заболеваний.

Таким образом, как и на Ордайском месторождении, профилакторий имеет хорошие природные лечебные факторы.

Особый интерес представляют минеральные воды Олхинского месторождения, вскрытые скважинами 27 и 27-Бис. Это определяется, прежде всего, централизованной реализацией воды через торговую сеть, а также стихийным использованием воды местным населением, туристами, дачниками для лечения болезней печени, почек, обмена веществ, желудочно-кишечного тракта. По бальнеологическому действию вода имеет определенное сходство с минеральной водой «Нафтуся» курорта «Трускавец» [8,9].

Олхинское месторождение минеральных вод расположено в с. Олха Шелеховского района Иркутской области. Глубина скважины 352 м. Минеральные воды вскрыты в интервале 272-352 м (усольско-бельская свита нижнего кембрия). По органолептическим показателям (внешний вид, цвет, запах, осадок, вкус) вода скважины соответствует требованиям, установленным для минеральных питьевых вод.

Минерализация воды на уровне 2,2-2,8 г/дм^3. Величина pH – 7,3-7,6 Ионно-солевой состав:

$$M\,2.2-2.8\,\frac{SO_4\,53-55\;Cl\,23-37\;HCO_3\,10-22}{Na\,28-44\;\;Ca\,32-44\;\;Mg\,20-27}\;pH\;7.3-7.6$$

Характерным представителем Угличинского типа является скважина № 2 Олхинского месторождения, расположенная в с. Олха.

По органолептическим показателям (внешний вид, цвет, запах, осадок, вкус) вода скважины соответствует требованиям, установленным для минеральных питьевых вод.

Минерализация воды на уровне 3,8 г/дм^3. Величина pH – 7,4.

Ионно-солевой состав:

$$M\,3.8\,\frac{SO_4\,51Cl\,41\;HCO_3\,8}{Na\,45\;\;Ca\,39\;\;Mg\,15}\;pH\;7.4$$

Узколужский источник выходит на поверхность на заболоченном участке левого берега р. Белой, на расстоянии 3.5 км ниже автодорожного моста через реку, в селе Н. Булай. Вода имеет гидрокарбонатно – сульфатно - магниево-кальциевый состав с минерализацией 2,3 г/дм^3.

Ионно-солевой состав:

$$M\;2.1\,\frac{SO_4\,68\;Cl\,18\;HCO_3\,14}{Ca\,57\;\;Mg\,24\;\;Na\,19}\;pH\;6.7$$

В соответствии с ГОСТ Р 54316-2011 [1.10]. вода источника относится к минеральной питьевой лечебно-столовой, близка к кошинскому или ижевскому типам, может быть использована при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, желчевыводящих путей.

Мунокские источники представляют естественные очаги разгрузки подземных вод на правом берегу р. Киренги в 15км выше деревни Тарасово. Воды источников различаются по составу: хлоридно-гидрокарбонатно-натриево-магниево-кальциевые воды, сумма ионов до 500 мг/дм^3 (источник 17), хлоридно-гидрокарбонатно-кальциево-натриевые или гидрокарбонатно-хлоридно-кальциево-натриевые, сумма ионов от 550 до 800 мг/дм^3 (источник 18) и хлоридно-гидрокарбонатно-кальциево-натриевые, сумма ионов до 1 г/дм^3 (источник 19), что связано с условиями формирования.

Для всех вод наблюдается тенденция увеличения концентрации основных компонентов в весенне-летний период.

Особое внимание обращает на себя вода источника 17, которая на протяжении длительного времени используется не только местными жителями, но и приезжими из других регионов для лечения заболеваний почек, печени, обмена веществ и др. Таким образом, пресные холодные хлоридно-гидрокарбонатно-натриево-магниево-кальциевые воды Мунокского источника 17 со слабощелочной средой во многом идентичны минеральным водам типа «Нафтуся».

Общее количество РОВ определялось по органическому углероду ($C_{орг}$) и органическому азоту ($N_{орг}$). Изучались в водах органические кислоты, нафтеновые и аминокислоты, летучие фенолы. Выделялись фракции РОВ различной природы: нейтральные битумоиды, кислые битумоиды и спирторастворимые вещества.

По общему количеству РОВ (в пересчете на $C_{орг}$) воды источников существенно отличаются между собой. Максимальные значения составляют 29,0-35,0 мгС/дм^3 . По содержанию общего количества органических веществ воды Мунокских источников практически не отличаются от Трускавецкого месторождения [3,4,5]..

Нафтеновые кислоты в исследуемых водах имеют 100 %-ную встречаемость. Вследствие своей кислой природы они избирательно накапливаются в гидрокарбонатно-натриевых водах. Концентрации их подвержены изменениям во времени. Особенностью распределения кислот является общая тенденция уменьшения концентраций в весенне-летний период. Летучие фенолы в большинстве случаев не обнаружены или их количество не превышает тысячных долей мг/дм^3. В составе нейтральных битумоидов значительно преобладают нефтяные углеводороды, нейтральные смолы. Асфальтогены в большинстве проб не обнаружены. Во фракции кислых битумоидов преобладают кислые битумоиды, кислые смолы в большинстве проб не обнаружены. В составе спирторастворимых веществ преобладают гумусовые вещества.

Минеральная вода употребляется стихийно, без наблюдения врача. Однако больным с установленным диагнозом врачи часто рекомендуют пить эту минеральную воду. Курс лечения обычно составляет 10-15 дней. Этот срок лечения явно не достаточен, хотя и после этого наблюдаются улучшения состояния здоровья больных.

Радоновые воды низкой минерализации

Пресные холодные радоновые воды встречаются на семи локальных участках: по долине р. Бол. Чуя, в бассейне р. Киренга, в верховьях р.р Куда, Мурин и Холонца, в долине р. Гутара, по правобережью р. Уда, на междуречью р.р. Кимильтей, Зима и на участке Моты. Распространены в породах различного возраста, состава и свойств, температура не превышает 5-7 °С, минерализация от 0,05-0,64 г/дм^3. Как правило – это гидрокарбонатные воды смешенного катионного состава. По газовому составу радоновые воды отнесены к кислородно-азотным.

В долине р. Киренги, как в верховьях, так и на участке, прилегающему к трассе БАМ, давно были известны родники с пресной холодной водой Окунайский, Умбелловский и Нюркутканский.

Окунайский родник находится на поверхности устьевой части низкой левобережной террасы р. Окунайки, долины р. Киренги, в 5,5км от с.Новоселово. Родник восходящий. Содержание радона колеблется во времени от 9,1 нКи/л 16,8 нКи/л и значительно увеличивается в ранее весеннее время до 42,0 нКи/л. Ионно-солевой состав воды относительно постоянный, сульфатно-гидрокарбонатный натриево-кальциевый с минерализацией 0,38-0,48 г/дм^3.

Умбелловский родник расположен на правом берегу р. Умбеллы, правого притока р. Улькан. Вода выходит из ледниковых отложений в виде отдельных многочисленных струй. Дебит струй изменяется от 2 до 15 дм^3/с, общий расход достигает 600 дм^3/с. Содержание радона в воде 85 нКи/дм^3, по составу она гидрокарбонатная магниево-кальциевая с минерализацией 0,12 г/дм^3. Однако, по обследованию 1972-82 гг., содержание радона колебалось от 0,4 до 2,0 нКи/дм^3.

Наиболее интересным проявлением радоновых вод является Иркутское Присаянье, где находится родники с содержанием радона в воде выше фоновых значений (колеблется от 5 до 16 нКи/дм^3). В 1970г. Сосновской экспедицией в верховьях ручья Моты при бурении в двух скважинах на глубинах 150-175 м были вскрыты воды с содержанием радона, достигающим 112,2-158 нКи/дм^3. В 1981 г. дебит составил 0,11 дм^3/с, содержание радона 50 нКи/дм^3.

Железистые воды низкой минерализации

Среди минеральных вод железистые воды в Иркутской области развиты слабо. Известны два проявления: скважина профилактория «Сосновая горка» около г. Зима и Онгуренский источник около с. Онгурены на берегу оз. Байкал.

Скважина профилактория «Сосновая горка» пробурена в конце 60-х годов на левом берегу р. Зима в районе г. Зима. Глубина скважины 100м. Вода светлая, прозрачная, приятная на вкус, без запаха. Температура воды 4,3 °С. Формула ионно-солевого состава имеет вид:

$$M0.38\frac{HCO_3 94\,Cl\,3\;SO_4 3}{Ca\,56\;\;Mg\,32\;Na\,4}\,pH\,7.2$$

Содержание в воде общего железа 19,5 мг/дм^3, в т.ч. двухвалентного 18мг/дм^3.Вода Онгуренского источника имеет иной ионно-солевой состав, формула которого такова:

$$M0.28\frac{SO_4 41\,Cl40HCO_3 19}{Na\,65\;\;Ca\,14\;\;Mg\,13}\,pH\,5.5 \qquad (4.5)$$

Содержание железа в двухвалентной форме составляет 15 мг/дм^3. Состав растворенного газа почти полностью представлен азотом.

Выход минеральной воды приурочен к кристаллическим породам архей – протерозойского возраста. Дебит 0,44 дм^3/с, вода светлая, прозрачная, имеет специфический привкус, без запаха.

Курорты и санатории

Санаторий «Братское взморье» расположен на берегу Братского моря в таежной полосе в 60 км от г. Братска. Рассчитан на прием 335 отдыхающих. Санаторий гастроэнтерологического профиля обладает целебным источником лечебно-столовой воды "Братская". Кроме того, вода используется для ванн, и специальных методов внутреннего применения: кишечных и желудочных промываний, почечных и печеночных тюбажей, ингаляций и орошений.

Санаторно-курортное лечение желудочно-кишечного тракта, печени, почек, мочевыводящих путей, сердечно-сосудистой, нервной системы, обмена веществ. Лечение детей от 7 до 15 лет с заболеваниями желудочно-кишечного тракта, мочеполовой системы, органов дыхания.

Курорт «Ангара» расположен на высоком берегу р.Иркут, в 2 км от впадения ее в Ангару. Занимает обширную территорию соснового лесопарка у подножия Кайской горы. Лесопарковая зона курорта составляет 60 га. История курорта начинается с 1932 г. В 1956 г. была пробурена артезианская скважина, давшая целебную минеральную воду. Основной лечебный фактор – собственные хлоридно-натриевые воды (хлоридный натриевый рассол с общей минерализацией 59 г/дм^3 с уникальным большим количеством разнообразных микроэлементов, с содержанием сероводорода), лечебная грязь, ванны, ингаляции, полоскания.

Курорт «Русь» Курорт Русь – современный многопрофильный двухсот местный лечебно-оздоровительный комплекс. Обладает источником питьевой минеральной воды содержащей ионы селена и восстанавливающей иммунитет.

Усолье, курорт в Усольском районе, в 70 км к северу от Иркутска, близ железнодорожной станции Усолье-Сибирское. Расположен на левом берегу Ангары, на высоте около 400 м над уровнем моря. Основан в 1848 г. Снискал себе известность уникальными природными рассолами и илово-торфяными грязями, обладающими сильными рассасывающими и противовоспалительными действиями естественные рассольные ванны, спелеокамера, лечебная физкультура, массаж, души, подводный душ массаж. Курорт "Усолье" - единственный в Сибири лечит хронические простатиты. Корпуса рассчитаны на прием 165 отдыхающих.

Санаторно-курортное лечение заболеваний центральной и периферической нервной системы, системы, опорно-двигательного аппарата, заболеваний женской половой сферы, мужской половой сферы, лечение послеоперационных спаек, лечение часто болеющих детей: лор - патология, хронические бронхиты, сколиозы, нарушение осанки, детский церебральный паралич, дерматиты, парадонтоз.

Курорт «Усть-Кут» в 550 км. К северу от Иркутска, близ города Усть-Кут. Расположен на правом берегу реки Кут (приток Лены), на высоте 320 м над уровнем моря. Территория окружена крутыми сопками высотою 200-300 м, покрытыми густым хвойным лесом. Находится на правом берегу р. Кута (приток Лены) вблизи города Усть-Кут. Благоустроенные корпуса рассчитаны на 300 мест. Основные природные лечебные факторы: хлоридно-натриевой слаборадоновой водой, высокоминерализованными слабосульфидными хлоридно-натриевыми грязями оз. Соленого.

Показания для лечения: заболевания суставов и позвоночника, центральной и периферической нервной системы, гинекологические заболевания.

Санаторий «Электра» пос. Большая Речка Иркутского района (43 км Байкальского тракта). При лечении используется минеральная вода из собственной скважины. Лечебные ванны: кислородные, хлоридно-натриевые, хвойные, смешанные. Души: циркулярный, Шарко.

Лечение заболеваний сердечнососудистой, нервной системы, органов дыхания, пищеварения, гинекологические, урологические, глазные, ЛОР, лечение часто и длительно болеющих детей с родителями.

Санаторий-профилакторий «Родник» г. Ангарск, 94 квартал. Санаторий-профилакторий расположен в живописном лесном массиве, одновременно здесь могут разместиться 550 человек. На территории фонтанирует 3 скважины с водой различной минерализацией: два питьевых источника и один для принятия ванн, орошения кишечника, десен, гинекологических орошений. В водолечебном отделении проводятся следующие процедуры: минеральные, кислородные, хвойные, йодобромные, скипидарные, углекислые, травяные, вихревые ванны, гидромассаж, вибромассаж, души, вытяжение позвоночника.

Проводится лечение заболеваний нервной, сердечнососудистой, эндокринной системы, а также заболевание почек, органов дыхания, профессиональные (пылевые бронхиты, вибрационная болезнь, токсические гепатиты, отосклероз), опорно-двигательного аппарата, болезни пищеварения, ЛОР, полости рта, кожных и гинекологических заболеваний.

Санаторий «Нукутская Мацеста» Санаторий имеет выгодное географическое положение: находится в 230 км от г. Иркутска, рядом с городами Черемхово и Зима, в 26 км то железнодорожной станции Залари. Минеральные воды Нукутского месторождения относятся к числу наиболее известных в Восточной Сибири. Основными лечебными факторами является минеральная вода с крепкими сульфидными хлоридно-натриевыми рассолами с минерализацией 50-70 г/дм^3, с содержанием сероводорода 240-270 мг/ дм^3. Рассолы являются аналогом сочинской “Мацесты” - в их составе присутствует большее количество разнообразных микроэлементов – сульфатредицирующие бактерии, - что делает их уникальными. Имеются питьевые лечебные воды средней и малой минерализации угличского типа. Минеральная вода, в зависимости от заболеваний, используется в виде общих ванн, орошений, компрессов и приема внутрь.

Лечение болезней опорно-двигательного аппарата, системы кровообращения, пищеварения, нервной системы, органов дыхания, воспалительные заболевания женских и мужских половых органов, аллергические и кожные заболевания детей и взрослых [1,6].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Гидроминеральная база большинства лечебных учреждений имеет возможность проведения комплексного лечения, располагая хлоридно-натриевыми рассолами для наружного применения и слабосолеными водами для внутреннего использования хлоридно-натриевого состава, с повышенным содержанием сульфат-ионов и ионов кальция.

Согласно ГОСТ Р 54316-2011 к питьевым относятся воды: скважины ГМ-2Ф курорта Усть-Кут ***(казанский тип),*** скважины №2 Ордайского месторождения ***(аналог, углеческая вода),*** скважины 3Э санатория-профилактория «Родник» ***(миргородского типа)***, скважины профилактория Нукуты ***(краинского типа)***, скважины №3 профилактория «Металлург» г. Шелехов ***(ново-ижевский тип).***

Особое внимание среди питьевых вод заслуживают воды Олхинского месторождения, Узколужского источника и воды Мунокских источников, Ордайского месторождения, курорта Ангара и др.

Хочется отметить, что, к большому сожалению, водами Мунокских источников не занимаются врачи курортологи и специалисты узких направлений (в частности урологи).

Бальнеологическое действие вод определяется, прежде всего, ионно-солевым составом, кроме этого, значение имеют присутствующие в водах микроэлементы, биогенные вещества и РОВ, роль которых для каждой воды должна изучаться индивидуально.

Воды наружного применения используются на известных курортах области и профилакториях. Освоение и использование минеральных вод представляется рациональным проводить в следующих направлениях: расширение действующих курортов, расширение сети профилакториев в городских и районных центрах, использование питьевых вод для разлива.

Целесообразно провести: определение вместительности курорта; изучение климатических свойств территорий; изучение санитарного состояния территорий; определение курортного профиля; На месторождениях с функционирующими здравницами местного значения, с известным химическим составом, лечебными свойствами, эксплуатационными запасами и уже определённой перспективой использования должны быть проведены: экспертная оценка пригодности месторождений для проектирования строительства санаторно-курортных комплексов, целесообразности и очерёдности освоения.

Для группы проявлений (источников, скважин, грязевых залежей) с невыясненными лечебными свойствами, перспективой использования, известных как «дикие» курорты необходимо:

* установить потребность населения в т.ч. и местного, в лечении данными типами вод и грязями;
* провести режимные наблюдения на месторождениях и определить эксплуатационные запасы по категориям;
* определить потенциальную вместимость (по естественному дебиту) и решить вопрос о целесообразности увеличения дебита посредством дополнительного бурения.

Литература

1.ГОСТ Р 54316-2011 «Воды минеральные природные питьевые. Общие технические условия». Введён с июля 2012г., Изд-во стандартов ,2012

2. Шпейзер Г.М. Эколого-геохимические особенности подземных минеральных вод Центральной и Восточной Азии/ Г.М. Шпейзер, В.А. Родионова, Л.А. Минеева, Ю.К.Васильева и др. // Успехи современного естествознания.-Москва.,2004.-№2.- С.136-138.

3.Шпейзер Г.М. Растворенные органические вещества в различных типах минеральных вод Центральной Азии/ Г.М. Шпейзер, Ю.К.Васильева, Л.А. Минеева и др.//Проблемы экологиии.-Т.2.-Новосибирск:Наука,1995.-С.265-273.

4. Шпейзер Г.М. Минеральные воды горно-складчатой системы Восточного Саяна/ Г.М. Шпейзер, В.А.Родионова, Л.А.Минеева // в сб. Достижения и перспективы восстановительной медицины, курортологии и физиотерапии, Иркутск, 2002, с. 21-31.

5.Шпейзер Г.М. Гидроминеральные ресурсы Байкальского региона/ Г.М. Шпейзер// Материалы Международной научной конференции «Евразийское пространство: Опыт создания экологического законодательства, Иркутск – 2004- с.253-275.

6.Шпейзер Г.М. Минеральные воды Восточной Сибири/Г.М. Шпейзер, В.А. Родионова, А.И. Смирнов и др.// Всероссийская научно-практическая конференция "Перспективы развития восстановительной медицины в Сибирском регионе", Белокуриха - 2009 - с.233

7.Шпейзер Г. М.Курортно-рекреационный потенциал Иркутской области/ Г. М. Шпейзер Известия Иркутского госуниверситета// Серия «Науки о Земле» №2- 2010-С.190-217

8.Овчинников А.М. Минеральные воды/ А.М. Овчинников// М.: Госгеотехиздат, 1963. – 374с.

9.Куликов Г.В., Минеральные лечебные воды СССР: Справочник//. А.В. Жевлаков, С.С. Бондаренко– М.: Недра, 1991. – 399 с.

10.Пиннекер Е.В., Кустов Ю.И. Минеральные лечебные воды Иркутска и его окрестностей/Е.В.Пиннекер, Ю.И. Кустов// География и природные ресурсы. – 1999. - №2. – С. 98-103.

11.Толстихин Н.И. Минеральные воды южной части Восточной Сибири./ Н.И.Толстихин, В.Г.Ткачук– М.: изд-во Акад. Наук, 1961. - 345с.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Абрамова Л.В.
кандидат сельскохозяйственных наук, кафедра информационных технологий
Северный Арктический федеральный университет имени М.В.Ломоносова

ПОВЫШЕНИЕ ЛЕСОВОДСТВЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСНЫМ ФОНДОМ СРЕДСТВАМИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация

В статье рассмотрено - Разработана автоматизированная система информационной поддержки управления лесами, которая позволяет повысить лесоводственную эффективность управления лесным фондом за счет своевременного и объективного слежения за структурой лесного фонда и принятия правильных управленческих решений.

Ключевые слова: автоматизация, лесоводственная эффективность, информационная система.
Keywords: automation, silvicultural efficiency, information system.

Для повышения лесоводственной эффективности управления лесным фондом органам лесного хозяйства необходимо выработать алгоритм принятия управленческих решений, ведущих к оптимизации структуры лесного фонда и в частности к выравниванию возрастной структуры, приближая ее к формуле «нормального леса». Для приведения леса к такому состоянию органам лесоуправления необходима полная, достоверная и актуальная информация на момент принятия решения информация о состоянии и динамике лесных экосистем. Для получения такой информации на обширных территориях ранее (до 2007 года) проводили лесоустройство, инвентаризацию и картографирование лесов в централизованном порядке за счет бюджетных средств. Сейчас для формирования единого информационного пространства требуется адаптация системы лесоустройства к новым организационно-правовым условиям. Эту задачу возможно решить использую передовые информационные технологии и средства [1].

В связи со свертыванием лесоустроительных работ после принятия нового Лесного Кодекса, предлагается альтернатива существующему лесоустройству, которая будет состоять из применения передовых информационных технологий, предоставляющих возможность:

- автоматизации учета лесов;
- актуализации данных;
- применения дистанционного зондирования;
- точечного локального натурального обследования;

- получения информации, которая необходима для анализа соответствия нормальному лесу;
- подготовки и принятие решений по мерам оптимизации структуры лесного фонда.

Для автоматизированной поддержки информации о лесном фонде необходима информация на всех иерархических уровнях управления лесным хозяйством. На рисунке 1 отображена схема предлагаемой системы информационной поддержки управления лесами и лесопользования.

Географическая информационная система (ГИС) «Агентство по Архангельской области» является сводным ГИС по всем ГИС «Лесничество», сюда будет стекаться вся наиболее необходимая информация. Ее основные функции это: свод государственного лесного реестра области, разработка лесного плана области и лесохозяйственных регламентов лесничеств, проведение аукционов. ГИС «Лесничество» выполняет следующие функции: ведение повыдельной базы данных, цифровая карта, составление государственного реестра. Для проведения агентством аукционов продажи права заключения договора «Аренда лесного участка» претенденты могут, используя ГИС «Лесной участок», более детально изучить выделяемые под аренду лесные участки, которые формируются с использованием ГИС «Лесничество». Затем проводится аукцион и с использованием ГИС «Арендатор» заключаются договора с арендаторами, ведется контроль, отслеживаются платежи и так далее. Для работы с местным населением должны составляться договора купли-продажи, которые подготавливаются с использованием ГИС «Лесничество».

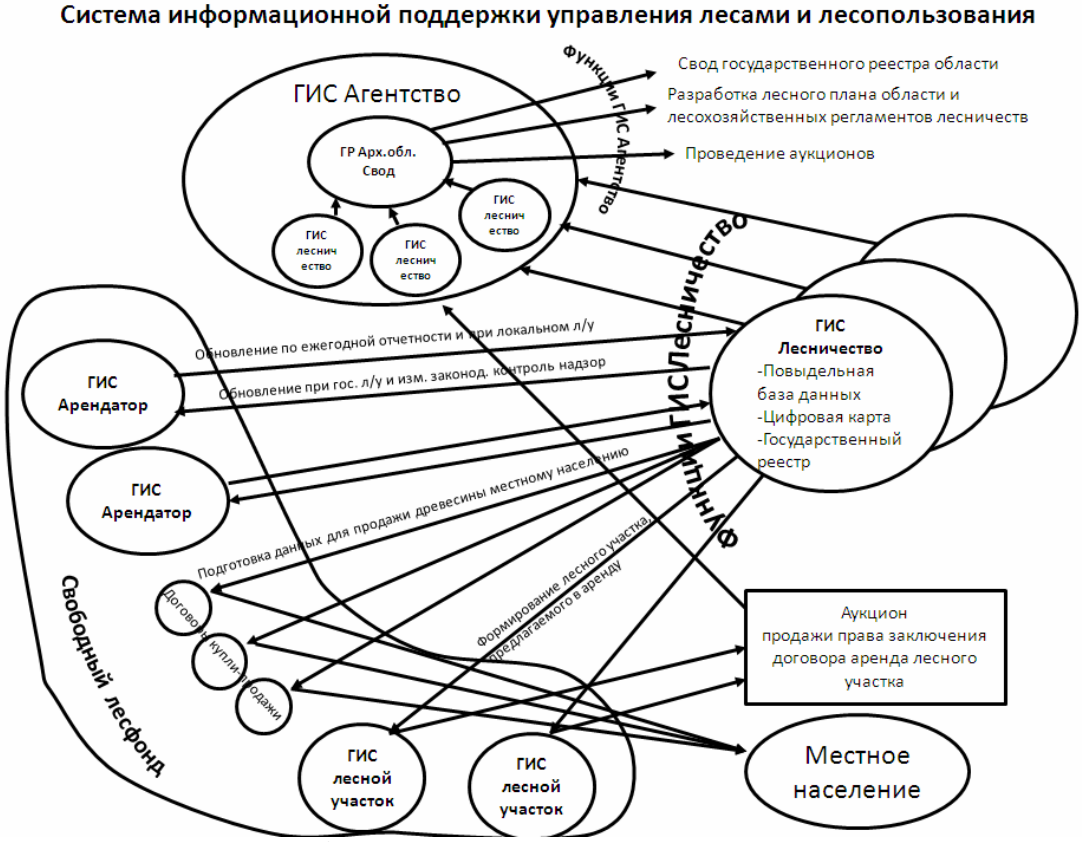


Рисунок 1. Система информационной поддержки управления лесами и лесопользования.

Результаты разработки позволяют перейти от прежней системы информационной поддержки лесоуправления средствами лесоустройства к новой, дополнять разработанную систему актуализации данных средствами дистанционного зондирования, вести единую распределенную базу данных для целей актуального и достоверного формирования государственных форм отчетности Лесного реестра, автоматизируют получение актуальных данных по лесничеству на любой момент времени [2].

Литература

1. Абрамова Л.В. Анализ учета лесных ресурсов Архангельской области: ИВУЗ – Лесн. журн. – 2009. - №2. – с.39-40
2. Гурьев А.Т., Абрамова Л.В., Бачурин И.В., Трубин Д.В., Торхов С.В. Разработка экспериментальной базы данных лесных насаждений Архангельского лесничества: Сборник научных трудов, Выпуск 83. - Архангельск, С(А)ФУ, 2010, с.192-195

Брескаленко А.А.

Магистр, кафедра информатики и программного обеспечения вычислительных систем

Национальный исследовательский университет «МИЭТ»

СЕРИАЛИЗАЦИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ СОХРАНЕНИЯ И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Аннотация

В статье описан современный механизм сериализации, который призван заменить устаревшие двоичные образы объектов (дампы), а также один из его популярных способов реализации с сильными и слабыми сторонами, и тенденциями дальнейшего развития.

Ключевые слова: сериализация, XML, сохранение данных.

Keywords: serialization, XML, data saving.

В ряде современных приложений возникает необходимость сохранения объектов в файлы или их передача по сети.

Наиболее очевидным и, на первый взгляд, простым способом реализации такой потребности является создание двоичного образа объекта (дампа). Оно достигается путем прямого копирования в файл участка памяти, в котором размещается структура данных. Однако данный способ имеет ряд недостатков:

1) необходимость обработки указателей и виртуальных таблиц специальным образом (в тех языках программирования, которые их поддерживают);

2) возможность изменения порядка байт при переносе программы на другие платформы;

3) двоичные дампы объектов не являются гибкими и плохо переносят частые изменения в структуре их данных.

Первая проблема связана с тем, что в структуре объектов могут находиться указатели или ссылки на другие объекты в памяти. Указатели (ссылки) описываются адресом начала участка памяти, в котором располагается объект, на который они указывают (ссылаются). При прямом копировании значения указателей (что и происходит при двоичном дампе) копируются только эти адреса, а не указанные ими объекты. Тем самым данные об этих объектах теряются и не могут быть восстановлены из такого дампа.

Вторая проблема связана с различными методами записи байтов многобайтовых чисел различными процессорами. Запись такого числа из памяти компьютера в файл или передача по сети требует соблюдения соглашений о том, какой из байтов является старшим, а какой младшим. Прямая запись ячеек памяти без учета этой особенности приводит к возможным проблемам при переносе приложения с платформы на платформу.

Все эти проблемы необходимо учитывать при реализации данного метода, а их устранение требует дополнительных затрат. Стоит отметить, что при большой вероятности частых изменений структуры объектов такой подход нежелателен, однако вполне приемлем для стабильных данных.

Сериализация

Более простым и удобным в использовании является механизм сериализации. В отличие от дампа объекта данные сериализации хранятся в более практичном и переносимом формате. Кроме реализации сохранения объектов этот механизм также используется для осуществления удаленных вызовов процедур в таких протоколах и технологиях, как SOAP, Java RMI, DCOM и т.п., и распространения объектов (COM, CORBA).

Некоторые языки программирования изначально поддерживают сериализацию[1]. В частности, языки Java и C# предоставляют стандартизованные механизмы для сериализации в текстовый формат XML и десериализации из него.

XML-сериализация

Формат XML является одним из наиболее популярных, поскольку он хорошо поддерживается Консорциумом Всемирной Паутины (W3C), стандартизован, человекочитаем, а также имеет отличную поддержку иерархических структур данных. Поскольку это текстовый формат, то его можно редактировать вручную с помощью простейшего текстового редактора или же сторонних программ.

Однако сериализация с использованием XML имеет и свои недостатки[2]:

1) разбор XML-документа занимает много времени, поскольку приходится обрабатывать много строковой информации, разбор которой является довольно медленным;

2) отсутствие произвольного доступа к элементам внутри документа, вызванное необходимостью разбора большой части XML-документа для поиска нужного элемента;

3) размер выходного XML-файла больше по сравнению с бинарными форматами из-за избыточности синтаксиса XML.

Для устранения этих недостатков были разработаны различные бинарные разновидности (формы) XML[3], уменьшающие многословность XML-документов, тем самым уменьшая время разбора.

Бинарный XML

Бинарный формат XML часто используется, когда производительности стандартного недостаточно, но необходима возможность преобразования в XML и обратно. Другими преимуществами от его использования может быть произвольный доступ к элементам файла и индексирование документа. Платой за устранение недостатков является потеря человекочитаемости и возможности редактирования вручную, поскольку данные теперь не представлены в текстовом виде.

Существующие альтернативы включают в себя использование обычных методов сжатия XML-документа[3] или использование существующих стандартов (JSON, BSON и т.п.)[4]. Стоит отметить, что первые обеспечивают лишь уменьшение размера файла, но не ускорение разбора или произвольный доступ.

Существуют различные вариации бинарного XML, но ни одна из них не стала стандартом де факто, невзирая на то, что формат EXI (Efficient XML Interchange) был рекомендован W3C 10 марта 2011[3]. Этот формат был выбран за базис и в дальнейшем стоит ожидать его развития, как и развития бинарного XML в целом.

Литература

1. Comparison of data serialization formats: http://en.wikipedia.org/wiki/Compa-rison_of_data_serialization_formats.
2. XML: http://ru.wikipedia.org/wiki/XML.
3. Programming language serialization support: http://en.wikipedia.org/wiki/Seria-lization#Programming_language_support.
4. Binary XML: http://en.wikipedia.org/wiki/Binary_XML.

Бузмаков И.В.
инженер

ПОВЫШЕНИЕ КПД ЭЛЕКТРОЛИЗА ЗА СЧЕТ ТЕПЛОТЫ СРЕДЫ

Аннотация

Рассмотрен механизм использования потенциала Доннана, а также внутренней контактной разности потенциалов, как источников, повышающих КПД электролиза за счет теплоты среды. Описание построено в виде качественного анализа работы электрохимического элемента специальной конструкции.

Ключевые слова: электролиз, полиэлектролит, потенциал Доннана, теплота Пельтье.

Keywords: electrolysis, polyelectrolyte, Donnan potential, Peltier heat.

Часть 1. Некоторые термины и определения

Электродвижущая сила (э.д.с.) это интеграл напряженности поля сторонних сил по участку, содержащему источник тока… Сторонние силы в гальванических элементах действуют на границах между электролитами и электродами. Они действуют также на границе соприкосновения двух разнородных металлов и обусловливают контактную разность потенциалов между ними [5, с. 193, 191]. Сумма скачков потенциалов на всех поверхностях раздела цепи равна разности потенциалов между проводниками, находящимися на концах цепи, и называется электродвижущей силой цепи проводников… Э.д.с. цепи, состоящей только из проводников первого рода, равна скачку потенциала между первым и последним проводниками при непосредственном их соприкосновении (закон Вольта)… Если цепь правильно разомкнута, то э.д.с. этой цепи равна нулю. К правильно разомкнутой цепи проводников, в состав которой входит хотя бы один электролит, закон Вольта неприменим… Очевидно, что только цепи проводников, включающие хотя бы один проводник второго рода, являются электрохимическими элементами (или электрохимическими цепями элементов) [1, с. 490 – 491].

Полиэлектролиты это полимеры, способные диссоциировать в растворе на ионы, при этом в одной макромолекуле возникает большое число периодически повторяющихся зарядов… Сшитые полиэлектролиты (иониты, ионообменные смолы) не растворяются, а только набухают, сохраняя при этом способность к диссоциации [6, с. 320 – 321]. Полиэлектролиты, диссоциирующие на отрицательно заряженные макроионы и ионы H^+ называются поликислотами, а диссоциирующие на положительно заряженные макроионы и ионы OH^- называются полиоснованиями.

Потенциал Доннана это равновесная разность потенциалов, возникающая на фазовой границе между двумя электролитами в случае, если эта граница проницаема не для всех ионов. Непроницаемость границы для некоторых ионов может быть обусловлена,

например, наличием мембраны с очень узкими порами, которые непроходимы для частиц превышающих определенный размер. Избирательная проницаемость межфазной границы возникает и в случае, если какие-то ионы настолько прочно связаны в одной из фаз, что покинуть ее вообще не могут. Именно так ведут себя в ионообменных смолах ионогенные, или ионообменные группы, зафиксированные гомеополярными связями в молекулярной решетке, или матрице. Раствор, находящийся внутри такой матрицы, образует вместе с ней одну фазу; раствор, находящийся вне ее, - вторую [7, с. 77].

Двойной электрический слой (ДЭС) это возникающая на границе раздела фаз совокупность двух противоположно заряженных слоев, расположенных на некотором расстоянии друг от друга [7, с. 96].

Пельтье эффект это выделение или поглощение тепла на контакте двух разнородных проводников в зависимости от направления электрического тока текущего через контакт [2, с. 552].

Часть 2. Анализ механизма повышения КПД электролиза за счет теплоты среды на примере электрохимического элемента специальной конструкции.

Рассмотрим механизм возникновения в цепи электрохимического элемента (далее Элемент), схематически изображенного на рис. 1, дополнительной э.д.с., обусловленной внутренней контактной разностью потенциалов (КРП) и эффектом Доннана (краткое описание сути эффекта Доннана, внутренней КРП и связанной с ней теплоты Пельтье приводится в третьей части статьи).

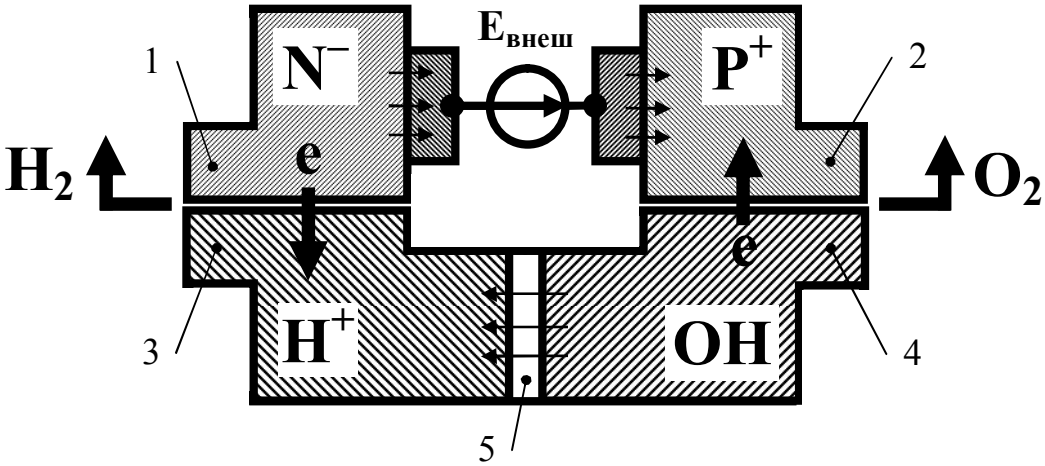


Рис. 1. Схематически представленный электрохимический элемент: 1 – катод, контактирует с раствором 3, на его поверхности протекают электрохимические реакции восстановления катионов электролита, выполнен из химически инертного донорного n-полупроводника. Поверхность, соединяющая катод с внешним источником напряжения, металлизирована; 2 – анод, контактирует с раствором 4, на его поверхности протекают электрохимические реакции окисления анионов электролита, выполнен из химически инертного акцепторного p-полупроводника. Поверхность, соединяющая катод с внешним источником напряжения, металлизирована; 3 – катодное пространство, раствор полиэлектролита, диссоциирующего в воде на отрицательно заряженные макроионы $\mathbf{R}^-$ и положительно заряженные малые противоионы $\mathbf{K}^+$ (в рассматриваемом примере это ионы водорода $\mathbf{H}^+$); 4 – анодное пространство, раствор полиэлектролита, диссоциирующего в воде на положительно заряженные макроионы $\mathbf{R}^+$ и отрицательно заряженные малые противоионы $\mathbf{A}^-$ (в рассматриваемом примере это гидроксид-ионы $\mathbf{OH}^-$); 5 – мембрана (диафрагма), непроницаемая для макромолекул (макроионов) полиэлектролитов, но полностью проницаемая для малых противоионов $\mathbf{K}^+$, $\mathbf{A}^-$ и молекул воды, разделяет пространства 3 и 4; $E_{внеш}$ – внешний источник напряжения; стрелки $\rightrightarrows$ показывают положительные направления полей ДЭС, образованных внутренней контактной разностью потенциалов; знаки $\uparrow$ **e** показывают направление движения электронов в месте контакта электродов с раствором.

Э.д.с. от эффекта Доннана

Для наглядности, электролитом катодного пространства (3, рис. 1) выбран водный раствор поликислоты ($\mathbf{R^-H^+}$), а электролитом анодного пространства (4, рис. 1) – водный раствор полиоснования ($\mathbf{R^+OH^-}$). В результате диссоциации поликислоты, в катодном пространстве, вблизи поверхности катода (1, рис. 1), возникает повышенная концентрация $\mathbf{H}^+$ ионов. Положительный заряд, возникающий в непосредственной близости от поверхности катода, не скомпенсирован отрицательно заряженными макроионами $\mathbf{R}^-$, т.к. они не могут подойти близко к поверхности катода в силу своих размеров и наличию положительно заряженной ионной атмосферы (подробнее см. описание эффекта Доннана в приложении №1 третьей части статьи). Таким образом, граничный слой раствора, непосредственно соприкасающийся с поверхностью катода, имеет положительный заряд. В результате электростатической индукции, на поверхности катода, граничащей с раствором, возникает отрицательный заряд из электронов проводимости. Т.е. на границе раздела между поверхностью катода и раствором возникает ДЭС. Поле этого ДЭС толкает электроны из катода - в раствор.

Аналогично на аноде (2, рис. 1), граничный слой раствора в анодном пространстве (4, рис. 1), непосредственно соприкасающийся с поверхностью анода, имеет отрицательный заряд, а на поверхности анода, граничащей с раствором, возникает положительный заряд. Т.е. на границе раздела между поверхностью анода и раствором также возникает ДЭС. Поле этого ДЭС толкает электроны из раствора - в анод.

Таким образом, мы имеем два источника э.д.с., действующих согласованно, т.е. толкающих отрицательные заряды в контуре против часовой стрелки - это поля ДЭС на границах раздела катода и анода с раствором, поддерживаемые тепловой диффузией ионов раствора.

Диссоциация поликислоты и полиоснования вызывает тепловую диффузию через мембрану (5, рис. 1) ионов $\mathbf{H}^+$ из катодного пространства - в анодное, и ионов $\mathbf{OH}^-$ из анодного пространства - в катодное. Макроионы $\mathbf{R}^+$ и $\mathbf{R}^-$ полиэлектролитов не могут перемещаться через мембрану, поэтому на ней, со стороны катодного пространства, появляется избыточный отрицательный заряд, а со стороны анодного пространства – избыточный положительный заряд, т.е. появляется ДЭС, обусловленный эффектом Доннана. Таким образом, на мембране тоже возникает э.д.с., толкающая отрицательные заряды против часовой стрелки в контуре и поддерживаемая тепловой диффузией ионов раствора.

В рассматриваемом примере напряжение на мембране может достигать 0,83 Вольта, т.к. это соответствует изменению потенциала стандартного водородного электрода от - 0,83 до 0 Вольт при переходе из щелочной среды анодного пространства в кислую среду катодного пространства. Подробнее см. в Приложении №1 третьей части статьи.

Э.д.с. от внутренней КРП

В Элементе э.д.с. возникает, в том числе, в месте контакта полупроводников анода и катода с их металлическими частями, служащими для подключения внешнего источника напряжения. Эта э.д.с. обусловлена внутренней КРП. Внутренняя КРП не создает, в отличие от внешней, поле в пространстве вокруг контактирующих проводников, т.е. не влияет на движение заряженных частиц вне проводников. Конструкция n-полупроводник/металл/p-полупроводник достаточно известна и используется, например, в термоэлектрических модулях Пельтье. Величина э.д.с. такой конструкции при комнатной температуре может достигать величин порядка 0,3 – 0,6 Вольт [5, с. 459; 2, с. 552]. Поля в контактах направлены таким образом, что толкают электроны против часовой стрелки в контуре.

Внутренняя КРП, возникающая за счет диффузии электронов в местах контакта электродов и раствора, толкает электроны *по* часовой стрелке в контуре. Т.е. при движении электронов в Элементе *против* часовой стрелки, в этих контактах должна *выделяться* теплота Пельтье. Но переход электронов из катода в раствор и из раствора в анод (при движении электронов против часовой стрелки) обязательно сопровождается эндотермической реакцией образования водорода и кислорода, поэтому Теплота Пельтье не выделяется в среду, а идет на уменьшение эндотермического эффекта, т.е. как бы «консервируется» в энтальпии образования водорода и кислорода. Подробнее см. в приложении №2 третьей части статьи.

Носители тока (электроны и ионы) движутся в контуре Элемента не по замкнутым траекториям, ни один заряд в Элементе не движется по замкнутому контуру. Каждый электрон, полученный анодом из раствора (в процессе окисления иона OH^- до молекулы кислорода) и пройдя по внешней цепи до катода, улетучивается вместе с молекулами водорода (в процессе восстановления ионов H^+). Точно также ионы H^+ и OH^- движутся не по замкнутому контуру, а только до соответствующего электрода, и потом улетучиваются в виде молекул водорода и кислорода. Т.е. и ионы и электроны, двигаясь каждый в своей среде в ускоряющих полях, в конце пути объединяются в молекулы, преобразуя всю запасенную энергию - в энергию химической связи, и выходят из контура !

Все рассмотренные внутренние источники э.д.с. Элемента, снижают затраты внешнего источника на электролиз воды. Таким образом, теплота внешней среды, поглощаемая Элементом в процессе своей работы для поддержания диффузионных ДЭС, идет на уменьшение затрат внешнего источника, т.е. увеличивает КПД электролиза.

Часть 3. Приложения

В этой части дается более подробное обоснование влияния равновесия Доннана, внутренней КРП на стыке металл/полупроводник и теплоты Пельтье на окислительно-восстановительные реакции в Элементе.

Потенциал Доннана (Приложение №1)

Рассмотрим механизм возникновения потенциала Доннана для полиэлектролита. После диссоциации полиэлектролита, его малые противоионы начинают, под действием диффузии, покидать объем, занятый макромолекулой. Направленная диффузия малых противоионов из объема макромолекулы полиэлектролита в растворитель происходит вследствие повышенной их концентрации в объеме макромолекулы по сравнению с остальным раствором. Далее, если, например, малые противоионы заряжены отрицательно, то это приводит к тому, что внутренние части макромолекулы приобретают положительный заряд, а раствор, непосредственно примыкающий к объему макромолекулы – отрицательный. Т.е. вокруг положительно заряженного объема макроиона, возникает как бы «ионная атмосфера» из малых противоионов – заряженная отрицательно. Прекращение роста заряда ионной атмосферы происходит, когда электростатическое поле между ионной атмосферой и объемом макроиона уравновешивает тепловую диффузию малых противоионов. Образовавшаяся в результате равновесная разность потенциалов между ионной атмосферой и макроионом и есть потенциал Доннана. Потенциал Доннана также называют мембранным потенциалом, т.к. аналогичная ситуация возникает на полупроницаемой мембране, например, когда она отделяет раствор электролита, в котором есть ионы двух сортов – способные и не способные проходить через нее, от чистого растворителя.

Потенциал Доннана можно рассматривать как предельный случай диффузионного потенциала, когда подвижность одного из ионов (аниона или катиона) равна нулю. Тогда, согласно [1, с. 535], принимая заряд противоионов равным единице:

$|\mathbf{E}_д| = (\mathbf{RT}/\mathbf{F})\mathrm{Ln}(\mathbf{a_1}/\mathbf{a_2})$, где

$\mathbf{E}_д$ – потенциал Доннана;

R – Универсальная газовая постоянная;

T – Термодинамическая температура;

F – Постоянная Фарадея;

$\mathbf{a_1}$, $\mathbf{a_2}$ – активности противоионов в контактирующих фазах.

Как видим, потенциал Доннана увеличивается прямо пропорционально росту температуры. Для диффузионного гальванического элемента теплота Пельтье является единственным источником для производства полезной работы, поэтому неудивительно, что для таких элементов э.д.с. растет с увеличением температуры. В диффузионных элементах, для производства работы, теплота Пельтье всегда забирается из среды. Т.к. потенциал Доннана является частным случаем диффузионного потенциала, то при протекании тока через ДЭС, сформированный эффектом Доннана, в направлении, совпадающем с положительным направлением поля ДЭС (т.е. когда поле ДЭС совершает положительную работу), из среды поглощается тепло для производства этой работы.

Но в диффузионном элементе происходит непрерывное и однонаправленное изменение концентраций ионов, что в конечном итоге приводит к выравниванию концентраций и остановке направленной диффузии, в отличие от равновесия Доннана, при котором, в случае протекания квазистатических токов, концентрация ионов, однажды достигнув определенного значения, остается неизменной.

Рассмотрим вопрос о том, как влияет мембрана (5, рис. 1) на электродные потенциалы. Потенциал реакции образования кислорода при отсутствии ионов OH^- (1,23 Вольта в кислой среде) отличается на 0,83 Вольта от такого же потенциала при их высокой концентрации (0,4 Вольта в щелочной среде). Аналогично, потенциал реакции образования водорода при отсутствии ионов H^+ (-0,83 Вольта в щелочной среде) отличается от такого же потенциала при их высокой концентрации (0 Вольт в кислой среде), также на 0,83 Вольта [4, с. 66-67]. Т.е. очевидно, что 0,83 Вольта требуется для того, чтобы получить в воде высокую концентрацию соответствующих ионов. Это означает, что 0,83 Вольта требуется для массовой диссоциации нейтральных молекул воды на ионы H^+ и OH^-.

Таким образом, если мембрана поддерживает в катодном пространстве кислую среду, а в анодном щелочную, то напряжение ДЭС такой мембраны может достигать 0,83 Вольта. Такое напряжение обеспечивает высокую проводимость пространства ДЭС мембраны за счет диссоциации воды внутри нее на ионы H^+ и OH^-.

КРП и теплота Пельтье (Приложение №2)

«Причина возникновения Пельтье эффекта заключается в том, что средняя энергия носителей заряда (для определенности электронов), участвующих в электропроводности, в различных проводниках различна … При переходе из одного проводника в другой электроны либо передают избыточную энергию решётке, либо пополняют недостаток энергии за её счёт (в зависимости от направления тока). В первом случае вблизи контакта выделяется, а во втором - поглощается т. н. теплота Пельтье (Рис.3)» [2, с. 552].

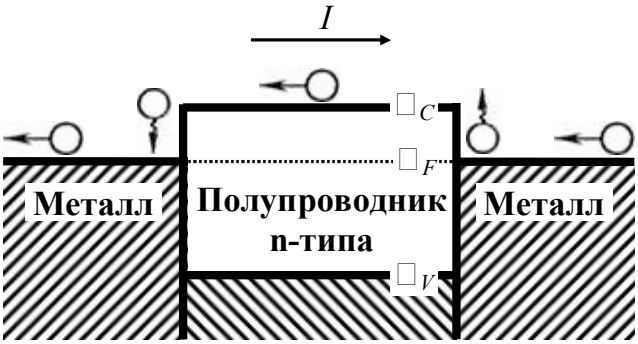


Рис. 3. Эффект Пельтье на контакте n-полупроводник/металл: ε_F - уровень Ферми; ε_C - дно зоны проводимости полупроводника; ε_V - потолок валентной зоны; *I* – положительное направление тока.

Т.к. проводимость n-полупроводника обеспечивают электроны свободной зоны, находящейся выше уровня Ферми, то охлаждаться будет контакт, в котором электроны движутся из металла в n-полупроводник. Контакт металл/p-полупроводник будет охлаждаться, если электроны движутся из p-полупроводника в металл, т. к. проводимость p-полупроводника обеспечивают дырки его валентной зоны, находящейся ниже уровня Ферми. Теплота Пельтье, выделяемая или поглощаемая контактом двух проводников, обусловлена производством отрицательной или положительной работы внутренней КРП.

Включим в разрыв левого контакта, на котором происходит выделение теплоты Пельтье (Рис. 3), электролитическую ячейку, например, водный раствор NaOH (Рис.4), а металл и n-полупроводник пусть будут химически инертными.

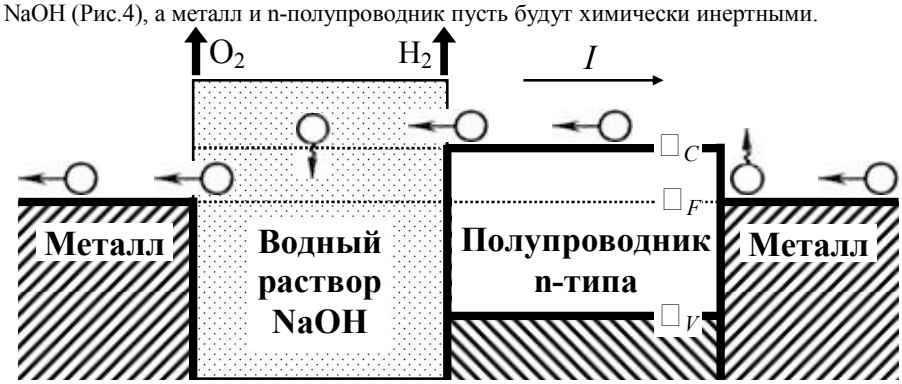


Рис. 4. Левый контакт металла и n-полупроводника разомкнут, и в этот разрыв помещен раствор электролита.

Т.к., при протекании тока «***I***», из n-полупроводника в раствор поступают электроны с большей энергией, чем выходят из раствора в металл, то эта избыточная энергия (теплота Пельтье) должна выделиться в ячейке.

Ток через ячейку может идти только в случае протекания в ней электрохимических реакций. Если реакции в ячейке *экзотермические***,** то теплота Пельтье выделяется в ячейке, т.к. больше ей деваться некуда. Если же реакции в ячейке – *эндотермические*, то теплота Пельтье идет целиком или частично на компенсацию эндотермического эффекта, т.е. на образование продуктов реакций. В нашем примере, суммарная реакция ячейки: $2H_2O \rightarrow 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$ - эндотермическая, поэтому теплота (энергия) Пельтье, идет на создание молекул H_2 и O_2, образующихся на электродах. Таким образом, получаем, что теплота Пельтье, отобранная у среды в правом контакте n-полупроводник/металл, не выделяется обратно в среду, а сохраняется в виде химической энергии молекул водорода и кислорода. Очевидно, что работа внешнего источника напряжения, затрачиваемая на электролиз воды, в этом случае будет меньше, чем в случае применения одинаковых электродов, не вызывающих возникновения эффекта Пельтье..

Независимо от свойств электродов электролитическая ячейка сама может поглощать или выделять тепло Пельтье при прохождении через нее тока. В квазистатических условиях изменение потенциала Гиббса ячейки [4, с. 60]:

$\Delta\mathbf{G} = \Delta\mathbf{H} - \mathbf{T}\Delta\mathbf{S}$, где

$\Delta\mathbf{H}$ – изменение энтальпии ячейки;

T – Термодинамическая температура;

$\Delta\mathbf{S}$ – изменение энтропии ячейки;

$\mathbf{Q} = -\mathbf{T}\Delta\mathbf{S}$ – теплота Пельтье ячейки.

Для водород-кислородного гальванического элемента при **T** = 298 (К) изменение энтальпии $\Delta\mathbf{H}_{\text{пр}} = -284{,}5$ (кДж/моль) [8, с. 120], изменение потенциала Гиббса [4. с. 60]:

$\Delta\mathbf{G}_{\text{пр}} = -\mathbf{zFE} = 2*96485*1{,}23 = -237{,}3$ (кДж/моль), где

z – количество электронов на одну молекулу;

F – постоянная Фарадея;

E – э.д.с. гальванического элемента.

Следовательно

$\mathbf{Q}_{\text{пр}} = -\mathbf{T}\Delta\mathbf{S}_{\text{пр}} = \Delta\mathbf{G}_{\text{пр}} - \Delta\mathbf{H}_{\text{пр}} = -237{,}3 + 284{,}5 = 47{,}2$ (кДж/моль) > 0,

т.е. водород-кислородный гальванический элемент выделяет тепло Пельтье в среду, повышая при этом ее энтропию и понижая свою. Тогда в обратном процессе, при электролизе воды, что и происходит в нашем примере, теплота Пельтье $\mathbf{Q}_{\text{обр}} = -\mathbf{Q}_{\text{пр}} = -47{,}3$ (кДж/моль) будет поглощаться электролитом из внешней среды.

Обозначим через **П** – теплоту Пельтье, отобранную у среды в правом контакте n-полупроводник/металл. Теплота **П** > 0 должна выделиться в ячейке, но т.к. реакция разложения воды в ячейке эндотермическая ($\Delta\mathbf{H} > 0$), то теплота Пельтье **П** идет на компенсацию теплового эффекта реакции:

$$\Delta\mathbf{G}_{\text{обр}} = (\Delta\mathbf{H}_{\text{обр}} - \mathbf{П}) + \mathbf{Q}_{\text{обр}} \qquad (1)$$

$\mathbf{Q}_{\text{обр}}$ зависит только от состава электролита, т.к. является характеристикой электролитической ячейки с инертными электродами, а **П** зависит только от материалов электродов.

Уравнение (1) показывает, что теплота Пельтье **П**, а также теплота Пельтье $\mathbf{Q}_{\text{обр}}$, идут на производство полезной работы. Т.е. теплота Пельтье отобранная у среды уменьшает затраты внешнего источника электроэнергии, необходимые для электролиза. Ситуация, когда теплота среды является источником энергии для производства полезной работы, является характерной для всех диффузионных, а также для многих электрохимических элементов, примеры таких электрохимических элементов приведены в [3, с. 248 – 249].

Литература

1. Герасимов Я. И. Курс физической химии. Учебное пособие: Для вузов. В 2 т. Т.II. – 2-е изд., испр. – М.: ХИМИЯ Москва, 1973. – 624 с.
2. Дашевский З. М. Пельтье эффект. //Физическая энциклопедия. В 5 т. Т. III. Магнитоплазменный – Пойнтинга теорема. /Гл. ред. А. М. Прохоров. Ред. кол. Д. М. Алексеев, А. М. Балдин, А. М. Бонч-Бруевич, А. С. Боровик-Романов и др. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1992. – 672 с. – ISBN 5-85270-019-3 (т. 3); ISBN 5-85270-034-7.
3. Краснов К. С. Физическая химия. В 2 кн. Кн. 1. Строение вещества. Термодинамика: Учеб. для вузов; К. С. Краснов, Н. К. Воробьев, И. Н. Годнев и др. – 3-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2001. – 512 с. – ISBN 5-06-004025-9.
4. Краснов К. С. Физическая химия. В 2 кн. Кн. 2. Электрохимия. Химическая кинетика и катализ: Учеб. для вузов; К. С. Краснов, Н. К. Воробьев, И. Н. Годнев и др. –3-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2001. – 319 с. – ISBN 5-06-004026-7.
5. Сивухин Д. В. Общий курс физики. Учебное пособие: Для вузов. В 5 т. Т.III. Электричество. – 4-е изд., стереот. – М.: ФИЗМАТЛИТ; Изд-во МФТИ, 2004. – 656 с. – ISBN 5-9221-0227-3 (т. 3); 5-89155-086-5.
6. Тагер А. А. Физико-химия полимеров. – М.: ХИМИЯ Москва, 1968. – 536 с.
7. Феттер К. Электрохимическая кинетика, перевод с немецкого языка с дополнениями автора для русского издания под редакцией чл.-кор. АН СССР проф. Колотыркина Я.М. – М.: ХИМИЯ Москва, 1967. – 856 с.
8. Эткинс П. Физическая химия. В 2 т. Т.I., перевод с английского языка доктора химических наук Бутина К.П. – М.: МИР Москва, 1980. – 580 с.

Гризодуб Н.Н., Спиридонова Л.Г.
Аспиранты Ростовского государственного строительного университета

ПОЛУЧЕНИЕ РЕАГЕНТА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВОД ИЗ ТИТАНОСОДЕРЖАЩЕГО ШЛАМА

Аннотация

Целью исследования является выявление целесообразности применения титаносодержащего шлама при производстве реагента для обработки вод. Показан элементный состав шлама. Произведено моделирование процесса получения реагента, даны рекомендации по практическому применению.

Ключевые слова: титаносодержащий шлам, кислотная вытяжка, коагулянт.

Key words: titanium containing sludge, acid extract, coagulant.

В последнее время в специальной технической литературе все чаще появляется информация об эффективности титановых коагулянтов, которые относят к «нетрадиционным» коагулянтам. Тенденция создания и использования в технологиях водоподготовки и водоочистки новых видов коагулянтов обусловлена, с одной стороны, возрастанием требований к качеству воды, а с другой - технологическими возможностями получения новых коагулянтов, в том числе из отходов производств. В настоящее время имеются данные об эффективности использования титанового коагулянта при очистке природных вод от минеральных примесей коллоидной степени дисперсности, от органических веществ, а также от ионов тяжелых металлов.

К очевидным преимуществам применения титанового коагулянта можно отнести следующее:

- продукты гидролиза титанового коагулянта не накапливаются в организме: титановый коагулянт не образует опасных для человека соединений ни сам по себе, ни в комбинации с обработкой воды хлором или озоном;
- для повышения качества очистки воды нет необходимости во введении дополнительных реагентов (щелочи, флокулянтов);
- степень очистки от тяжелых металлов при применении титанового коагулянта достигает 90–95% (против 60–80% при использовании алюминиевых коагулянтов);
- очистка от органических соединений составляет 90–100%;
- очистка от микроорганизмов, бактерий, фито- и зоопланктона достигает 100%;
- способность эффективно очищать воду при низких температурах природной воды. Испытания показали, что при снижении температуры до 4°С интенсивность образования хлопьев практически не снижается;
- низкий уровень вторичного загрязнения компонентами применяемых реагентов. Остаточное содержание ионов титана в очищенной воде даже при передозировке не превышает 0,03 мг/л, в то время как допустимое содержание титана в воде составляет 0,1 мг/л (в 30 раз больше).

Исследования, проводимые с титаносодержащими отработанными травильными растворами «Корпорации ВСМПО» (г.Верхняя Салда, Свердловская область), показали потенциальную возможность применения в качестве источника титанового реагента примесей в шламонакопителе, куда после локальных очистных сооружений сбрасываются продукты обработки промывных вод и отработанных электролитов в виде твердых отходов. Однако сопутствующее присутствие фторидов в осадке ставит в первую очередь задачу их выделения, чтобы в дальнейшем получать «чистый» коагулянт на основе титана.

Согласно исторически сложившейся технологии производства титана и изделий из него, жидкие отработанные травильные растворы предприятия обрабатываются раствором извести на локальных очистных сооружениях, в результате чего после отстаивания образуются шламы, складируемые в течение более чем 20 лет в шламонакопителе.

Анализ рис. 1. показывает, что со временем изменяются соотношения компонентов вследствие различных физико-химических превращений и наличия растительности в шламонакопителе. Однако наличие в шламах примесей требует их выделения перед использованием в качестве коагулянтов.

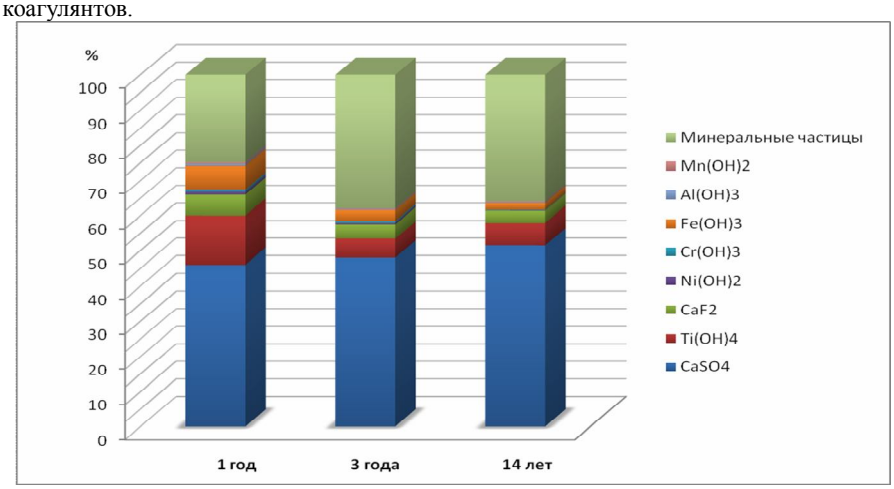


Рис. 1. Компонентный состав шламов из шламонакопителя предприятия в зависимости от срока хранения

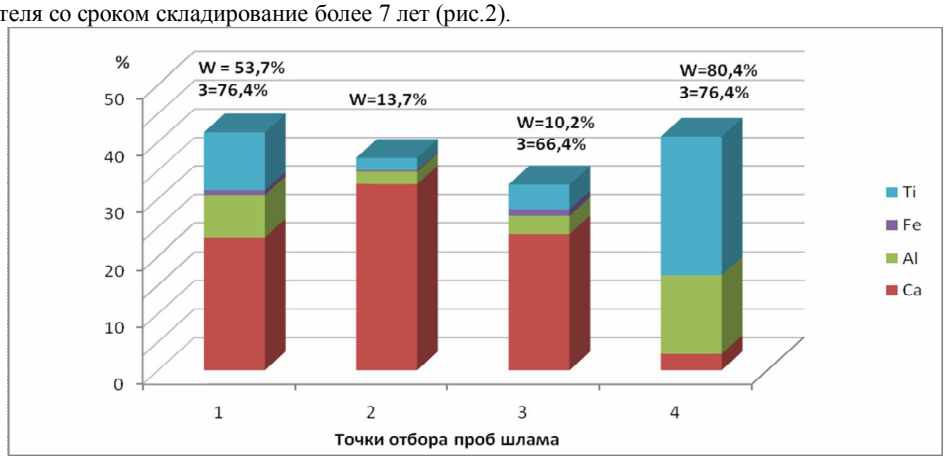
Для изучения возможности использования титана в качестве сырья для получения коагулянтов проанализирован состав шламов и водных вытяжек из них с учетом физико-химических превращений во времени. Шламы на анализ были отобраны из 4-х точек их складирования:

-1 - осадок из отстойника;

-2 - в точке сброса шлама из очистных сооружений в шламонакопитель;

-3 - из шламонакопителя со сроком складирования около 6 мес.;

-4 - из шламонакопителя со сроком складирование более 7 лет (рис.2).



Примечание: W – влажность, %; З – зольность, %.

Рис.2. Характеристика шлама по коагулирующим ионам

Изучен состав кислотной и водной вытяжек указанных образцов шламов (рис.3, 4). Кислотные вытяжки производились серной кислотой при pH<1, соотношение твердой и жидкой фаз 1:100; Водные - на дистиллированной воде, соотношение твердой и жидкой фаз 1:100. Образцы встряхивали в течение 1 часа на шюттель-машине.

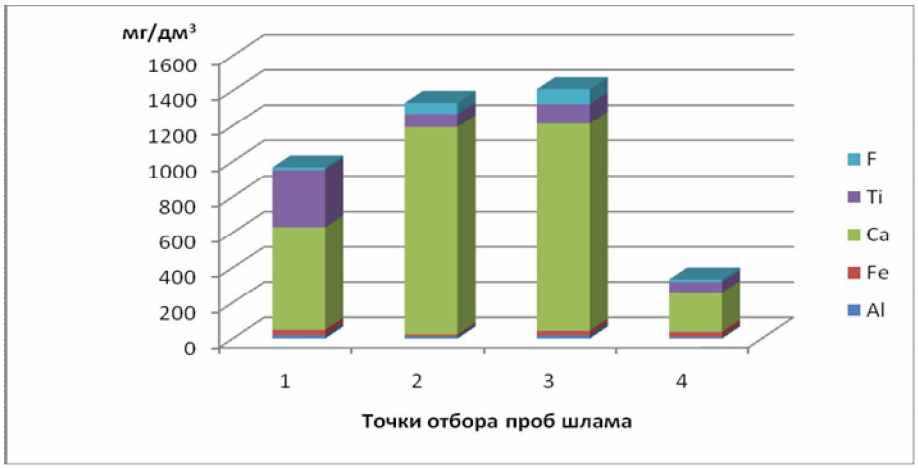


Рис.3 .Показатели состава основных ингредиентов в кислотной вытяжке

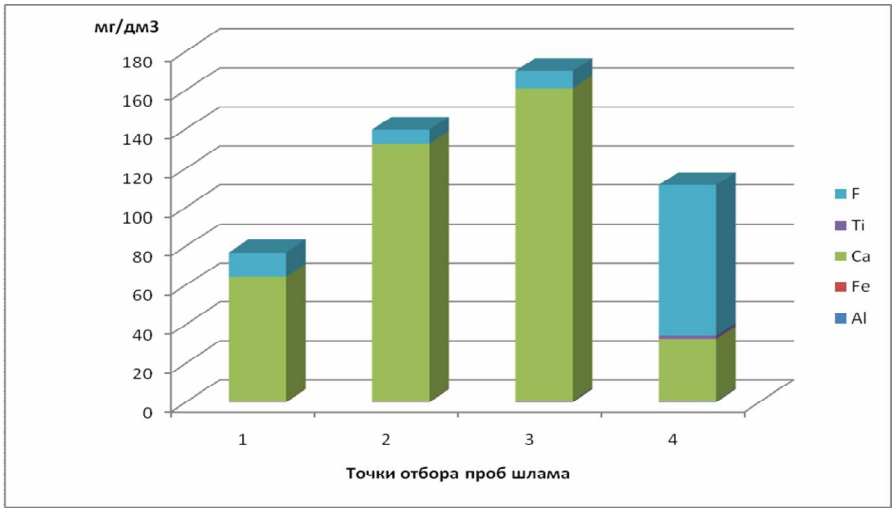


Рис. 4. Показатели состава основных ингредиентов в водной вытяжке

Анализ диаграмм (рис. 1 – 4) показывает, что наряду с полезными для процесса коагуляции ионами Al, Fe, Ca и Ti, присутствуют ионы F, которые необходимо выделить перед получением коагулянта по санитарным нормам. При этом, если в кислотной вытяжке присутствуют в значительных количествах все ионы, то в водных вытяжках их содержание, за исключением фторидов, минимально. На основе анализа приведенных данных в дальнейших исследованиях для получения коагулянта использовался шлам из отстойника и в точке сброса в связи с максимальным содержанием титана, а также алюминия и железа, которые принципиально могут способствовать коагуляции.

Изучение эффективности работы титанового коагулянта проводилось в режиме пробной коагуляции по сериям с использованием растворов реагентов, полученных разными технологическими операциями. При этом основное внимание уделялось выделению фторидов

из растворов титансодержащих реагентов, поскольку их присутствие принципиально исключает использование отходов титаносодержащих шламов для производства коагулянтов.

В серии 1 определялись показатели эффективности очистки производственных сточных вод кислотной вытяжкой из шламов.

В качестве реагентов для приготовления рабочих растворов применялись кислотные вытяжки из титаносодержащего шлама, отобранного в двух точках: в отстойнике и точке сброса шлама в шламонакопитель. Образцы подвергались обработке серной кислотой, щелочью, фильтрованию через анионит.

На основании проведенных опытов было установлено, что при повышении pH раствора реагента титан выпадает в осадок, при этом практически все фториды остаются в растворе.

Выделение титана в виде в гидроксидов при обработке щелочью и отделение их от технологически сопутствующих фторидов возможно осуществлять нейтрализацией продуктов кислотных вытяжек из шлама до pH 5 - 6.5 с последующим использованием осадка в качестве реагента.

Во **второй серии опытов** производилось моделирование технологии получения растворов реагентов из шлама.

Модельные технологии получения рабочих растворов реагентов из шлама отстойника и шлама из точки сброса в шламонакопитель**.** отличались соотношениями масс и объемов кислотных вытяжек, величиной pH, а также последовательностью операций по их приготовлению:

В серии №3 определялись показатели эффективности очистки производственных сточных вод модельными растворами реагентов, полученным по технологиям серии 2.

Анализ показывает, что наилучшими коагулирующими свойствами обладает титан из шлама, полученного в месте его непосредственного образования, т.е. из отстойника локальных очистных сооружений. Это подтверждает известный теоретический и практический вывод о том, что свежеприготовленный коагулянт более эффективен, чем «старый».

Для лучшего варианта по прозрачности были определены остаточные концентрации компонентов шлама в очищенной воде (табл. 1). Качество очищенных вод соответствует нормам для оборотной воды и ПДС для сброса в горсеть водоотведения.

Таблица 1

Коагулянт по варианту технологии	Остаточные концентрации в очищенной воде, мг /л							
Отст., вар.1	Ti^{4+}	Cr^{6+}	Ni^{2+}	$Fe^{общ}$	Al^{3+}	F^{-}	Взв. в-ва	pH
	0.01	0.01	0.04	0.12	0.23	0.08	18.6	6.88

Это, в свою очередь, указывает на технологию получения шлама непосредственно на очистных сооружениях: отработанные травильные растворы следует обрабатывать не известью, а каустической содой NaOH, для выделения в осадок титана, железа и алюминия

В **серии 4** производилось моделирование получения твердого шлама из отстойника. Шлам обрабатывался серной кислотой, разбавлялся водой, а затем подщелачивался до выпадения осадка, который отделялся от воды и высушился в сушильном шкафу.

Образовавшиеся после коагуляции хлопья мелкие, часть хлопьев находилась во взвешенном состоянии во всех пробах, осадок рыхлый. Из этого сделан вывод, что на настоящий уровень знаний по получению титановых коагулянтов из шлама высушенный шлам нецелесообразно применять в качестве коагулянта.

Резюмируя вышесказанное, можно отметить, что:

1. Для достижения максимального технологического и экономического эффекта получение титаносодержащих коагулянтов следует вести непосредственно на очистных сооружениях. Отработанные травильные растворы необходимо обрабатывать не известью, а каустической содой NaOH, для выделения в осадок титана, железа и алюминия, минимизировав содержание фторидов.

2. Учитывая высокую стоимость металлического титана, экономически целесообразно изучить вопрос выделения его из сточных вод в виде гидроксида с последующим доведением до металла.

Литература

1. Вильсон Е.В., Серпокрылов Н.С., Земченко Г.Н., Гетманцев С.В. Аспекты методологии выбора коагулянта в процессах водоочистки: Технологии очистки воды "Техновод-2006": Материалы науч.-практ. Конф., посвященной 10-летию промышленного производства и использования оксихлоридного коагулянта "ОХА" в России; г. Кисловодск, 2-5 окт. 2006 г./ Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. (НПИ). – Новочеркасск: ООО НПО "Темп", с. 36-42.
2. Вильсон Е.В. Аналитические методы определения составов продуктов гидролиза коагулянта. – Известия РГСУ, Ростов-на-Дону, 2003, №7, с. 134-141.
3. Фрог Б.Н. Водоподготовка: Учебн. пособие для вузов. М. Издательство МГУ, 1996 г., 134 с.

Дозморов П.С.

Аспирант, Институт природных ресурсов, Национальный исследовательский Томский политехнический университет

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ АНАЛИЗА ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ОСАДОЧНЫХ ПОРОД

Представлен метод анализа гранулометрического состава порошков и частиц горной породы и возможности его практической реализации в созданном опытном образце прибора «весовой седиментометр ВС-4» и возможности совершенствования точности в программно-аппаратной части.

Ключевые слова: седиментация, слоевая седиментация, программно-аппаратный комплекс, гранулометрический состав.

Key words: sedimentation, sedimentation layers, hardware and software system, particle size distribution.

В настоящее время существует научная проблема, связанная с определением гранулометрического состава дисперсных систем, в том числе нано- и микропорошков металлов, сплавов, минеральных, полимерных и композитных материалов, эмульсий и суспензий, биологически активных веществ, горных пород. В химических производствах удельная поверхность и размер частиц твердых компонентов определяют кинетику процессов и глубину превращения, однородность состава продуктов синтеза.В геологии гранулометрический состав является основополагающей характеристикой осадочных пород, позволяющий провести правильную интерпретацию геофизических исследований, оценить емкостные и гидродинамические свойства коллекторов углеводородов, идентифицировать их по типу залежи. В бурении скважин анализ гранулометрического состава шлама обеспечивает оценку качества проходки и скорости осаждения частиц в водной среде. Анализ размеров частиц буровых растворов позволяет оценить их устойчивость к расслоению и контролировать другие параметры.

В литературе, посвященной проблемам гранулометрического анализа дисперсных сред, описано множество методов и приборов, с помощью которых измеряются различные характеристики порошкообразных материалов (определение числа частиц и их распределение по фракциям, массовое распределение по фракциям, удельная поверхность и др.). В настоящее время известно около 200 методов и

модификаций, применяемых для анализа дисперсности, однако ни один из них не является универсальным, каждый дает определенную информацию о дисперсности и имеет свою предпочтительную область применения.

В институте природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета разработан метод весовой седиментации частиц из стартового слоя, который обеспечивает прямое измерение скорости осаждения частиц и веса накопленного осадка на приемной чашке. По сравнению с приборами седиментации из объема – весовая седиментация из стартового слоя значительно расширяет диапазон измеряемых размеров частиц (0,001 – 0,5 мм), обеспечивает запись непрерывной кумулятивной функции накопления осадка и, соответственно, непрерывное распределение частиц по размерам без аппроксимации эмпирическими уравнениями, прямое измерение скорости осаждения частиц, в том числе и частиц неправильной формы.

Способ седиментации частиц из стартового слоя обеспечивает осаждение с одной высоты всех частиц анализируемой пробы порошка. В результате фиксируются все даже самые крупные частицы, которые при обычных методах седиментационного анализа успевают достигнуть дна кюветы до начала измерений.

Для исследования данного метода был разработан опытный образец «Весовой Седиментометр ВС-4» для анализа гранулометрического состава осадочных пород. Принципиальная схема весового седиментометра представлена на рис.1. Частицы анализируемой пробы оседают в жидкости с постоянной скоростью, которая в свою очередь зависит от размера частицы, плотности ее материала, плотности и вязкости жидкости. В процессе осаждения на приемную чашку частицы непрерывно взвешиваются высокочувствительной системой. В каждую секунду времени персональный компьютер фиксирует положение чашки.

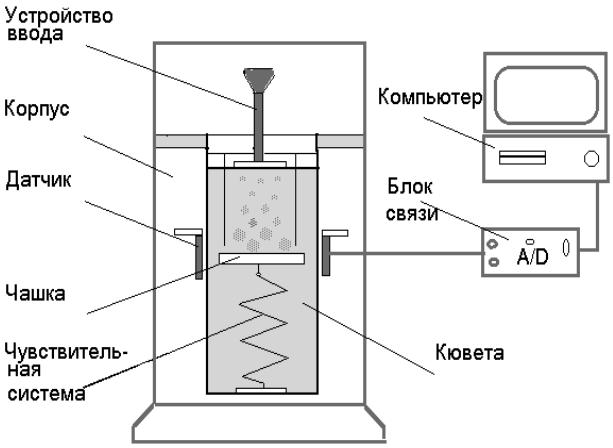


Рис.1 Принципиальная схема седиментометра ВС-4

Однако он лишен автоматической калибровки. Связь с ПК осуществляется через интерфейс RS232 (COM – порт), который уже не используется в современных компьютерах. Программное обеспечение, существующее сегодня, не удовлетворяет требованиям реализации алгоритмов для анализа гранулометрического состава горных пород, что уменьшает точность измерений и усложняет работу пользователя.

На основании анализа существующего программного обеспечения, который показывает отсутствие некоторых алгоритмов для реализации методов анализа гранулометрического состава, нами предлагается создать комплекс, который увеличит точность измерений и эффективность его использования через введение автоматической калибровки, улучшение безопасности при его использовании, универсальность подключения прибора к персональному компьютеру посредством последовательной шины (USB). Предлагается создать уникальное программное обеспечение, которое позволит в реальном времени наблюдать процесс анализа и обеспечит точность расчета гранулометрического состава, а также иметь возможность увеличить точность результатов путем комплексирования полученных значений с различных приборов, реализующие другие методы.

Полученный комплекс также может успешно применяться на практике при бурении скважин и разработке месторождений, для гранулометрии буровых растворов и шламов, оценки устойчивости растворов к расслоению, решения экологических задач.

Список использованных источников:

1. Квеско Н.Г., Росляк А.Т. Весовой седиментометр для автоматизированного измерения гранулометрического состава порошков. // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. № 7, 2000, С. 37-40.
2. Коузов П.А. Основы анализа дисперсного состава промышленных пылей и измельченных материалов. – 3е изд. Перераб. – Л.: Химия, 1987, 264с. УДК 539.215.2: (928.511.1.92.2)
3. Линник Ю.В. Метод наименьших квадратов и основы математико-статистической теории обработки наблюдений, Л. Физматгиз, 1962г., 352стр.
4. Росляк А.Т., Зятиков П.Н. Воздушно-центробежная классификация микропорошков. – Томск: ТМЛ-Пресс, 2010. – 224 с.
5. Щиголев Б.М. Математическая обработка наблюдений, М., 1969г, 344стр.
6. Подготовка и обработка, анализ и представление данных. Электронный ресурс: http://psytest.wordpress.com/

A.I. Kustov
Voronezh State Pedagogical University
I.A. Migel
Voronezh education and science center of Military Air Forces

THE ACOUSTOMICROSCOPY METHODS FOR STUDY OF STRUCTURAL PARAMETRES AND PHYSICAL PROPERTIES OF METAL MATERIALS

Abstract

Dependences of physical-mechanical properties from structural parameters of material play very important role. The paper deals with the perspectives of the application of acoustic microscopy methods for studying the changes of physical - mechanical properties of materials in a condensed state under external influence. The basic principles of the methods as well as the results of the experiments of studying the structure of materials in a condensed state and its transformation upon changing the composition and types of thermomechanical treatment are given in the article. The high sensitivity to non-heterogeneity and defects upon acoustic visualization and in the regime of determining physic-mechanical properties are demonstrated.

Keywords: method of visualization, acoustic microscopy, subsurface layers, nanopore density, physical-mechanical steel parameters, nondestructive evaluation.

А.И. Кустов
Воронежский государственный педагогический университет
И.А. Мигель
Воронежский учебно-научный центр ВВА им. Н.Жуковского и Ю.Гагарина,

АКУСТОМИКРОСКОПИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ: ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ПАРАМЕТРОВ И ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация

В работе приведены результаты экспериментов по использованию методов акустомикроскопической дефектоскопии для измерения физико-механических параметров материалов в конденсированном состоянии, прежде всего сталей. Рассмотрено влияние некоторых характеристик внешних воздействий на структуру материала и изменение его свойств. Показано, что расчёт параметров материалов с использованием различных акустомикроскопических методов даёт результаты, совпадающие в пределах погрешностей. Применение методов АМД позволяет существенно расширить количество получаемой информации о материалах и их свойствах, повысить её достоверность и надёжность.

Ключевые слова: метод визуализации структуры; акустическая микроскопия; подповерхностные слои; неразрушающий контроль; предельное состояние материала; физико-механические параметры сталей.

1. Introduction In this paper the results of experimental work of investigation of physical-mechanical properties materials with the help of scanning acoustic microscope (SAM) [1,2] are given. The essence of the subjected methods is first inlayer visualization of subsurface structures of the objects under investigation and second in the definition of velocity values of acoustic waves and calculate the elasticity constant of solid material. The nondestructive methods of investigation of structure and characteristics used have no limits by the nature of materials, including nanostructural materials. They are often different characteristics of physical – mechanical properties.

Base methods of acoustomicroscopy defectoscopy are the visualization and V(Z)-curve methods. The image analyses assignment us possibility to calculate grain dimensions, to observe their transformation from time or with external influences. Example of the obtained by SAM image of microstructure of *10Х12Н2ВМФ* steel is represented on Fig.1.

The comparative optical photo with the same magnification gives the image of a polished surface without revealing structure elements. Structure transformation has been observed after deformational and thermal influences. In figure 2 present V(Z)-curve for 60Г steel. In according to principles as account earlier [5,6], obtained curve permit to determine the significance of velocities (υ_R) of surface acoustic waves (SAW). For this calculation we use characteristic distance (ΔZ_N) between maximums, situated on the right of the main one.

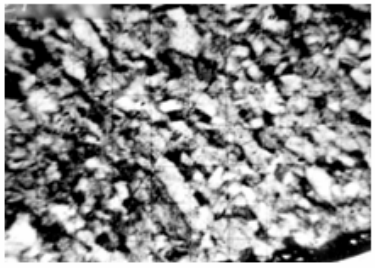


Fig.1. Acoustical image of subsurface layers 10Х12Н2ВМФ steel (Hg, f = 407 MHz, scale: 20μm /div., Z = -17 μm).

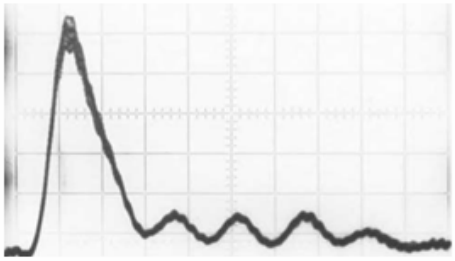


Fig 2. V(Z)-curve for investigation region in 60Г steel (H_2O, f = 407 MHz, scale: horizontal - 6,2 μm /div., vertical – 0,5 V/div., value of maximum - 6).

V(Z)-method allow to determine some physical-mechanical parameters (υ_R, *E, G, ΔV/V%*) [3,4]. In according to principles as account earlier [5,6], obtained curve permit to determine the significance of velocities (υ_R) of surface acoustic waves (SAW). For this calculation we use characteristic distance (ΔZ_N) between maximums, situated on the right of the main one. In order to calculate the value of the elastic modules in the local area of the studied material one should use the tabular values ρ_S of density and of Poisson coefficient (ν), or their quantity, determined by one of the certain standard methods. *V(Z)*-curve method allow to distinguish quantity properties of steel with different extent of deformation or to conduct texture characterization [7].

2. Results and discussion The main task of our investigation was elaboration and use of me-thods of structural parameter definition of metal materials, for example, grain size. Our aim was also establishment of correlation dependences with physic-mechanical properties. The most effective methods were acoustomicroscopy defectoscopy ones. SAM of the reflective type was used to solve the task. The frequency of operation of the microscope was 400-600 MHz.

In order to calculate the value of the elastic modules in the local area of the studied material one should use the tabular values ρ_S of density and of Poisson coefficient (ν), or their quantity, determined by one of the certain standard methods. Then, with taking into account the definition υ_R in material:

$$E = \upsilon_R^2 \cdot \frac{2 \cdot \rho_s \cdot (1+\nu)^3}{(0{,}87 + 1{,}12 \cdot \nu)^2} \quad (1) \text{ and } G = \upsilon_R^2 \cdot \rho_s \cdot \left(\frac{1+\nu}{0{,}87 + 1{,}12\nu}\right)^2 \quad (2).$$

V(Z)-curve method allow to distinguish quantity properties of steel with different extent of deformation (Fig.3) or to conduct texture characterization [6,7]. In figure 4 present the example of exposed the texture (anisotropy of elasticity modulus in 60Г steel). One of the important parameter of solid state sample is the grain dimension (d_3). The dependences of conventional fluid point ($\sigma_{0,2}$) from dimension d_3 in one of low carbon steel type are present in fig.5. The results were obtained with standard definition. As follow from that diagram, linear dependence $\sigma_{0,2}$ from grain dimension observes in 10-150 μm interval.

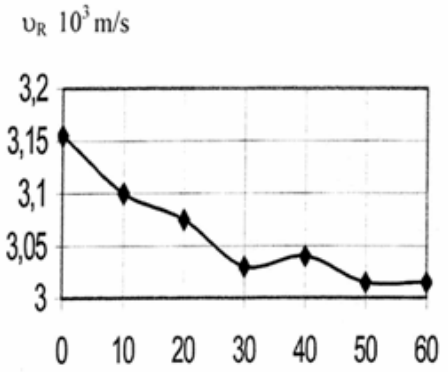


Fig.3. Dependence of SAW velocity from deformation degree in 18ХГТ steel

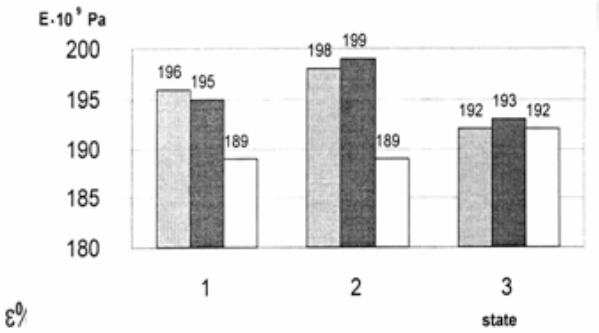
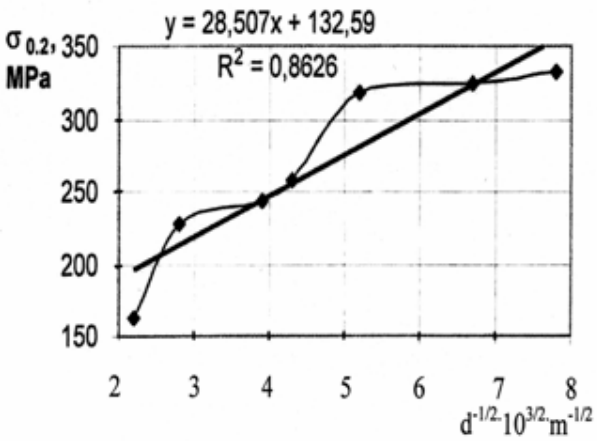


Fig. 4. Anisotropy of elasticity modulus E_{eff} after different type TMO in specimens of 60Г steel: 1-trail deformation (57%); 2 - patenting; 3-nothing deformation (in left and middle columns measurements were carry out in direction, which is along to direction of rolling; in right columns – across to it).

Received dependences $\sigma_{0,2}$ from d_3 are in good accordance with low Hall - Peach:

$$\sigma_{0,2} = \sigma_0 + k\, d_3^{-1/2}, \qquad (3)$$

were k and σ0 – the constant for that material.



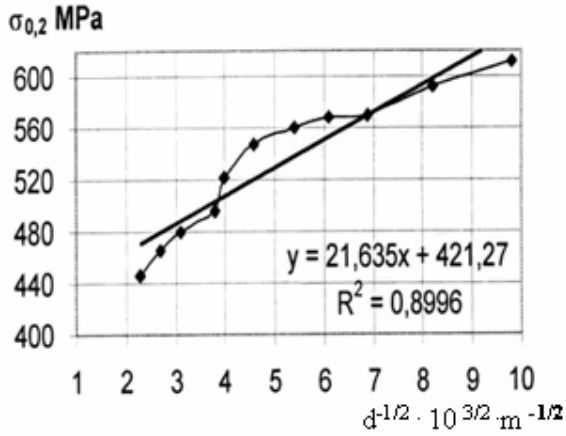


Fig.5. The strength properties dependence ($\sigma_{0.2}$) from grain dimension (d_3) by 14ХГС steel. *Fig.6. The conventional fluid point (σ_{02}) dependence from grain dimension (d_3) by 15Х2НМФА steel.*

However, we due to turn the attention at the fact, that the experimental curve has break by d_3 = 40 μm (with linear correlation coefficient ~ 0,9). The nature of this break demand further investigation. Analogical dependence was obtained for 15Х2НМФА steel too (fig.6).

If we estimated grain dimension from acoustic image, then we calculate critical significance σ0,2 for this material. That significance may be to determine with method V(Z)-curve. Since change of grain dimension transforms value of SAW velocity. Dependence υ_R from d_3 are demonstrated in fig.7.

That allow define $\sigma_{0,2}$ and grain dimensions from υ_R measuring. Obtained dependence is similar to straight line, but the approximely coefficient for logarithmic curve is some above, then it (0,97).

Consequently, application of AMD methods allows to control strength properties of steel with the help of value dimension. The high reliability of the results is provided for using 2 parallel methods (visualization and V(Z)- curves).The first is based on d_3 dimension and using Hall-Peach law. The second is connected with using V(Z)-curves definite values υ_R and solid modules (E and G) calculations. Application of these methods for steel 14 ХГС (σ_0 =134 МПа, k = 23 МПа·мм$^{1/2}$; ρ = 7,83·10^3 кг/м^3; γ = 0,27) resulted in $\sigma_{0,2}$ close values of 249 and 241 correspondingly.

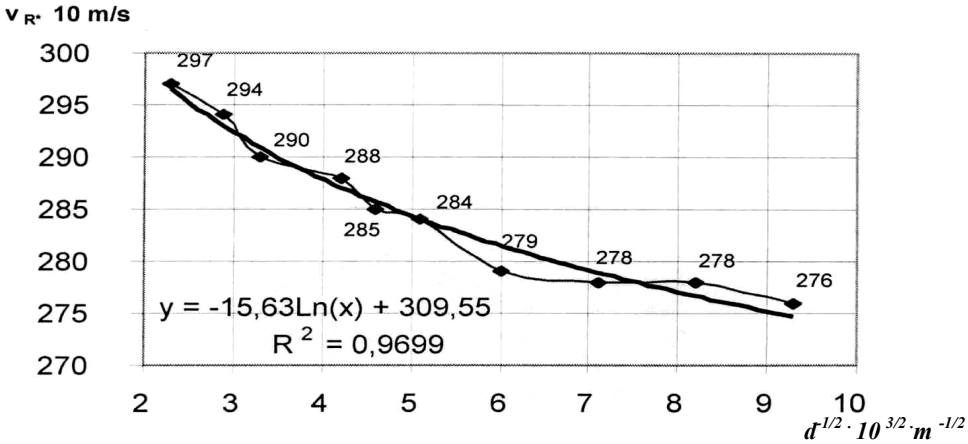


Fig. 7. The velocity (υ_R) dependence from grain dimension (d_3) by 15Х2НМФА steel.

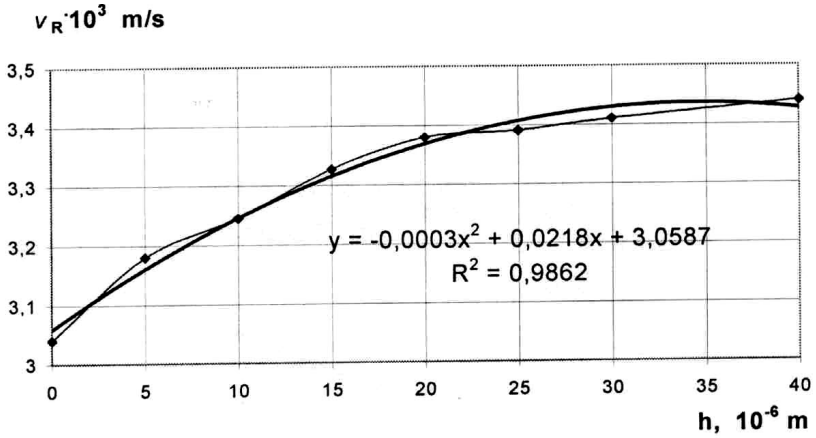


Fig. 8. The dependence of SAW velocity (υ_R) in steel (08X18H10T) on the depth penetration.

Besides physic-mechanical parameter material dependences on grain dimension, the methods AMD allow to estimate the depth of penetration to the material of diffusion substance, layer thickness with changed properties.

It is also possible to apply acoustic microscopy methods based on the use of V(Z) – curves for the study of the limit state of the materials in a solid state. It makes it possible to calculate the values of velocities SAW and to define the quantity of the coefficient changes of AW fading in the material at the relative modification *ΔV/V%* of height of the main maximum of the *V(Z)* – curves.

The control technology of limit state with appliance of *V(Z)* – curves consists of the analysis of their form transformation. The values of velocities of surface acoustic waves (SAW) and the change of the level of their fading were calculated due to the special dependencies. The limit state of material conclusion was made according to the dimension of local fluctuations of physical – mechanical parameters.

The results of the experiments illustrating the possibility to define the thickness of the modified layer caused by hydrogen diffusion in the metal materials according to the value of velocity SAW or the ratio *ΔV/V%* were presented before. The difference between the initial and modified material according to these characteristics can reach 5 – 20%. The results of modeling experimental for nitrogen steel are presented in fig. 8 (*steel 08X18H10T*).

Obtained experimental curve υ_R are approximated by parabolic dependence with coefficient 0,986. We can to ensure definition depth of transformed layer, if shell analyses that dependence. It is possible to estimate the value and some other sample characteristics, for example the hydrogen concentration, according to the changes of the velocity SAW and the relative height ΔV/V% of the maximum V(Z) – curve.

The depth of penetration, at which the chosen characteristics is 90% of the values inside the material, can be the criterion of the time estimation of diffusion process (Fig.8).The example of the process for steel 40XH is given in Figure 9. Presence the extreme on its allows to use mathematical (computer) methods of optimal time of influence search.

The dependencies both between the hydrogen concentration and the number of the microcracks emerged, and the values of velocity SAW on depth of the hydrogen penetration into the sample, period of diffusion, etc. are received at that. The limit hydrogen concentration in this material can be evaluated concerning the value of velocity SAW from the received dependence for steel. In Fig.9 presented curve of υ_R - dependence from time exposure of steel (40XH) specimens in hydrogen. The optimum time dimensions are in interval ~55-67 h.

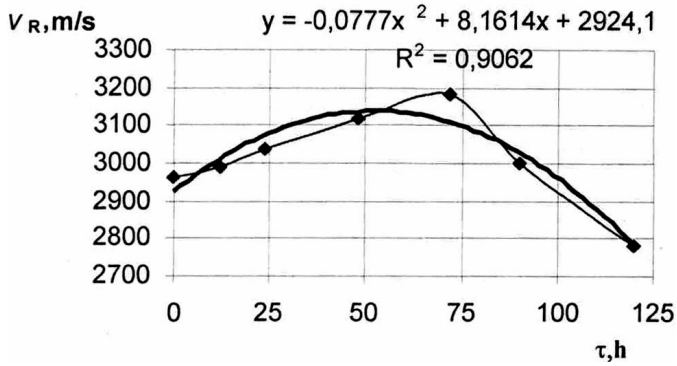


Fig. 9. Dependence of SAW velocity from time exposure (τ) of steel specimens in hydrogen.

3. Conclusion Thus:

- the experiment showed that SAM of the reflective type permits to visualize grains with d_3 from several micrometers to some hundreds micrometers;
- in accordance d3 is calculated σ0,2, shown the good agree with values measured with V(Z)-curves method;
- SAM and the measured characteristic υR sensetive to the degree of deformation and presence of the textures;
- AMD methods allows to define the depth of penetration with changed structure and find optimal time of diffusion.

References

1. Wilson R.G., Weglein R.D. (1994) Acoustic microscopy of materials and surface layers // Appl. Phys. T. 55. N 9. 3261-3275.

2. Kustov A.1. (1994) Study of structure and physical-mechanical properties of solid materials by the acoustomicroscope methods // Materials of VII Rus. conf. "Damped materials", P. 89-97.

3. Budanov A.V., Kustov A.I., Migel I.A. (2004) The Study of Changes of Physical - Mechanical Properties of Materials and Condensed State.// Hydrogen materials science..., OTAN Science Series, II. Mathematics, Physics..., v. 72, 203-215.

4. Kustov A.1., Migel I.A., Sukhodolov B.G. (1998) Study of effect of different types of heat mechanical treatment on structure and properties of steels and alloys // МиТОМ, N4, 128-137.

5. Budanov A.V., Kustov A.I., Migel I.A. (2002) The study of the effect of hydrogen on physical-mechanical properties of steel by acoustic microscopy methods // Hydrogen materials science, OTAN Science Series, II. Mathematics, Physics, v.71, 131-140.

6. Kustov A.1. Detection of inhomogenetics by acoustomicroscope methods // Fiz. i khim. stekla, 1998 - T. 24, N 6, 809-816.

7. Kustov A.I., Migel I.A. Investigation of the physical properties of materials for fuel elements and work up of limit state criteria...// NATO materials science, Science Series, A: Chemistry and Biology, 2007, p. 451-458.

Лукина А.А.
Студентка Южно-Российского института-филиала
Российской академии народного хозяйства и государственной службы при президенте РФ

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Биометрические технологии на сегодняшний день выступают полноценной альтернативой старомодным системам контроля, работающих на основе карт доступ, кодов, паролей и ключей. Почти до конца 90-х годов наиболее популярным способом персонификации личности являлось подтверждение его сетевого имени и пароля. Можно заметить, что данный подход до сих пор не изжил себя, сегодня его придерживаются многие учреждения и организации. Опасности, связанные с использование пароля, хорошо известны: пароли забывают, хранят в неподходящем месте, наконец, их могут просто украсть.

Биометрия же подразумевает под собой совокупность средств и методов идентификации пользователя, опирающихся на его физиологические либо поведенческие характеристики. Все биометрические системы идентификации должны выполнять две основные функции:

1. Регистрация - формирование цифрового представления биометрической характеристики, соответствующей регистрируемому человеку. Оно складывается по нескольким параметрам со считывающего биометрического устройства в зависимости от используемого метода.

2. Идентификация представляет собой одно либо несколько измерений биометрической характеристики со считывающих устройств. Преобразуется в пригодную для работы цифровую форму и сравнивается:

a) с единственным шаблоном, совпадающим с проверяемым человеком.

b) со всеми зарегистрированными. В качестве результата выбирается список нескольких наиболее похожих шаблонов.

Средства биометрической идентификации подразделяются на две группы:

– статические средства биометрической аутентификации опираются на физиологические особенности человека, на его уникальные характеристики, данные от рождения.

– динамические средства биометрической аутентификации исходят из поведенческих особенностей человека, построены на характеристиках, свойственные подсознательным действиям в процессе воспроизведения какого-либо действия.

Рассмотрим наиболее распространенные средства биометрической идентификации и обозначим преобладающих фирм-производителей в каждой из областей.

Распознавание по отпечаткам пальцев. Сущность этого метода заключается в распознавании уникальных папиллярных узоров на пальцах. При помощи специального сканера берется отпечаток, реорганизуется в цифровой код и сверяется с заданным образцом. Текущая методика стала самой распространенной в сравнении с другими способами биометрической аутентификации.

Ведущие производители оконечного оборудования: BioLink, Bioscrypt, DigitalPersona, Ethentica, Identix, Precise Biometrics, Saflink. Ведущие производители сенсоров: Atmel, AuthenTec, Veridicom, Fujitsu.

Распознавание по форме руки. Этот метод строится по геометрии кисти руки. При помощи специализированного устройства, состоящего из нескольких подсвечивающих диодов и камеры, формируется трехмерный макет кисти руки, по которому уже строится свертка и распознается человек. Ведущие производители: BioMet Partners, Recognition Systems.

Распознавание по радужной оболочке глаза. Для сканирования хватит портативной камеры со специальным программным обеспечением, которое позволяет охватывать часть изображения лица, из которого потом отбирается изображение глаза. В свою очередь, из него выкраивается рисунок радужной оболочки, по которому уже создается сам цифровой код для идентификации пользователя. Ведущий производитель: Iridian.

Распознавание по форме лица. При данном способе идентификации составляется трехмерный образ лица человека, на котором выделяются контуры глаз, бровей, губ, носа, затем рассчитывается расстояние между ними и создается образ, а также различное множество его вариаций на случай наклона, изменения выражения, поворота лица. Ведущие производители: AcSys Biometrics, A4Vision, Cognitec Systems, Identix, Imagis, Vicar Vision, ZN Vision.

Распознавание по рукописному почерку. Как правило, для этого способа используется подпись человека (иногда написание кодового слова). Он бывает двух видов:

– по росписи, для идентификации необходима степень совпадения обеих картинок;

– по росписи и динамическим характеристикам написания. Для идентификации создается свертка, которая состоит из информации о подписи, временным характеристикам нанесения росписи и статистическим особенностям динамики нажатия на поверхность. Ведущие производители: CIC, Cyber-SIGN, SOFTPRO, Valyd.

Распознавание по клавиатурному почерку. Способ в основном аналогичен вышеприведенному, но вместо росписи используется некое кодовое слово. Плюсом является тот факт, что для этого не нужно никакого специального оборудования, кроме стандартной клавиатуры. Главной особенностью, на которой базируется свертка для идентификации – это динамика набора кодового слова. Ведущие производители: BioPassword Security Software, Checco.

Распознавание по голосу. Имеются достаточно много вариантов выстраивания голосового кода. Обычно это всевозможные сочетания статистических и частотных характеристик голоса. Ведущие производители: Persay, Voicevault, Nuance.

В рамках данной статьи разобраны только наиболее популярные методы биометрической идентификации. На самом деле, существует еще большое множество, как еще нереализуемых, так и перспективных направлений, например: по расположению вен на запястье, по динамике поворота ключа в дверном замке, по термографии лица, по ДНК и т.д.

При использовании биометрических средств защиты существуют свои достоинства и недостатки:

Достоинства:

1. Высокая надежность. Фальсифицировать радужную оболочку глаза или, скажем, папиллярный узор пальца фактически невозможно, поэтому возникновение ошибок почти исключено.

2. Независимость от пользователя. При парольной защите человек может использовать слишком короткое или достаточно простое ключевое слово или же держать бумажку с подсказкой на видном месте, что может привести к попаданию информации третьим лицам. В биометрических системах от человека ничего не зависит. Это ее неоценимый плюс.

3. Легкость идентификации для человека. К примеру, сканирование отпечатка пальца занимает меньше времени и требует от пользователя меньших усилий, чем ввод пароля. Это, естественно, повышает надежность защиты.

4. Невозможность передачи третьим лицам своих идентификационных данных. Сегодня продается практически все, в том числе и доступ к конфиденциальным данным. Кроме того, человек, передавая эти данные злоумышленнику, практически ничем не рискует. Про аппаратный ключ или смарт-карту можно сказать, что их украли, про пароль, что его подобрали или увидели. При использовании же биометрических защит подобные случаи исключены по определению.

Недостатки:

1. Цена. Сложнейшие системы считывания индивидуальных биологических признаков стоят достаточно дорого, поэтому внедрение рассматриваемой технологии всё ещё очень ограничено.

2. Социальные предрассудки. Многие люди считают повсеместное использование биометрических сканеров возможностью для тотальной слежки за личностью. И в теории это действительно возможно. Если кому-либо удастся объединить все сканеры в одну сеть и связать с единой базой данных, хотя на сегодняшний день это маловероятно.

3. Религиозные предрассудки. Оказывается, некоторые религии являются ярыми противниками биометрии. Они считают сканеры бесовскими устройствами, нарушающими их заповеди.

4. Излишняя уверенность в собственной безопасности. Биометрия позволяет лишь точно идентифицировать пользователя. В то же время злоумышленник, пробившийся через Интернет на сервер компании и похитивший базу данных с цифровыми отпечатками, может попытаться обойти установленную систему защиты.

Области применения биометрических технологий многообразны: защита информации, доступ к сетевым ресурсам и рабочим местам, осуществление доступа к определенным ресурсам и безопасность. Биометрические технологии используются в области инвестирования, безопасности банковских обращений и в других финансовых операциях. Кроме того, в охране правопорядка, розничной торговле, в сфере социальных услуг и в вопросах здравоохранения. Биометрические технологии в скором времени будет занимать ведущие позиции в вопросах персональной идентификации во многих сферах жизни.

Согласно аналитическому отчету корпорации Frost & Sullivan, объем биометрического рынка в Азии, Европе и ближневосточном регионе в 2008 году составил 216,1 млн евро. Ожидается, что к 2015 году рынок увеличится до 1 058 млн евро, таким образом, ежегодный комплексный показатель роста составит 25,5%.

Согласно прогнозу компании Acuity Market Intelligence объем мирового рынка средств биометрической идентификации к 2017 году достигнет 11 млрд долларов.

Уникальная способность биометрии реализовывать идентификацию и аутентификацию остается востребованной в IT технологиях, из чего можно заключить, что биометрическая индустрия продолжит демонстрировать рост как до 2017 г., так и впоследствии.

К 2014 г. рынок биометрических технологий, позволяющих распознавать пользователей с помощью различных идентификаторов, будет сегментирован таким образом:

1. преимущество сохранится за средствами идентификации по отпечаткам пальцев (38,1%);
2. второе место останется за средствами идентификации по лицу (19,0%);
3. на третье место взойдет идентификация по радужной оболочке глаза (13,7%);
4. четвертой по степени распространенности биометрической технологии и популярности будет идентификация по геометрии кисти руки (7,3%);
5. аналитики компании IBG радужно оценивают и перспективы средств идентификации по рисунку вен (предполагается, что доля этих средств со временем достигнет 10%).

Таким образом, в ближайшие годы будет наблюдаться тенденция в восстановлении традиционной иерархии биометрического рынка во главе с «тремя большими биометриками» - идентификацией по отпечаткам пальцев, радужной оболочки глаза и лицу.

В географическом аспекте авторы обзора отдают лидерство Европе, ссылаясь на широкое распространение биометрических технологий в Старом Свете и введение биометрических паспортов в большинстве европейских государств. Однако наибольшим потенциалом, по мнению экспертов BCC Research, обладают страны Азии: здесь большие ожидания связываются с развитием рынков Японии, Южной Кореи, также Индии и Китая. Доля США и региона EMEA в анализируемый период в общем объеме мирового биометрического рынка сократится с 37 до 26 и с 38 до 29 процентов соответственно, тогда как для азиатскотихоокеанского рынка этот показатель увеличится и достигнет 32%. По прогнозам экспертов основными заказчиками биометрических устройств будут государственные структуры.

Таким образом, подводя итог нашему исследованию, можно резюмировать, что биометрия находится на этапе своего процветания, рынок биометрических средств защиты увеличивается, и в ближайшем будущем нас ожидает великое множество интересных новинок и новостей, связанных с развитием биометрии.

Маркова С.С.
Стажер-исследователь кафедры «Промышленная безопасность» Северо-Восточного федерального университета им. М.К.Аммосова.

ОХРАНА ТРУДА В ФЕДЕРАТИВНОЙ РЕСПУБЛИКЕ ГЕРМАНИЯ

Аннотация

В статье рассмотрены анализ и изучение охраны труда в Федеративной Республике Германия, также приведены цифры рисков, несчастных случаев, профессиональных заболеваний на производстве

Ключевые слова: риск, несчастный случай, профессиональные заболевания, профессиональные товарищества, промышленность.

Keywords: risk of accidents, occupational diseases, professional associations, industry.

Профессиональные товарищества социального страхования в Германии служат в качестве основных учреждений страхования от несчастных случаев и профессиональных заболеваний, а также предотвращения травматизма. Основные обязанности профессиональных товариществ сводятся к предотвращению несчастных случаев на производстве и профзаболеваний, к обеспечению первой медицинской

помощи, лечения и медицинской, профессиональной и социальной реабилитации, а также к выплате пострадавшим компенсаций за потерю заработков, пособий инвалидам труда и иждивенцам, потерявшим кормильца.

Деятельность в области предотвращения травматизма и профессиональных заболеваний, осуществляемая профессиональными товариществами, сводится к контролю, регулированию и поддержанию усилий компаний по охране труда и жизни своих рабочих. Эта деятельность направлена на обеспечение условий труда, исключающих травмирования работников и связанную с этим остановку производства, чтоприносит серьезные потери, на повышение его эффективности. Обязанности включают: предоставление советов и мониторинг за деятельностью компаний на основе анализа рисков на рабочих местах; обеспечение соответствующего обучения и повышения знаний тех, кто несет ответственность за непосредственные меры по охране труда на производстве; сведение воедино всех мер, которые проводят в жизнь эксперты в области охраны труда; реализации на практике программы предотвращения опасностей на производстве; расследование несчастных случаев и разработка мер по недопущению их повторения на основе данных со всей отрасли; оказание предприятиям технической поддержки на основе директив Евросоюза; укрепление сотрудничества на национальной, европейской и мировой основе на базе передовых разработок науки в области охраны труда.

Вторая область деятельности профессиональных товариществ – восстановление здоровья пострадавшим на рабочих местах (лечение и реабилитация), причем частично – в собственных поликлиниках и больницах. Наконец – выплата компенсаций пострадавшим в результате несчастных случаев, профессиональныхзаболеваний, а также выплата пенсий по инвалидности и семьям погибших на производстве. Поскольку профтоварищества занимаются компенсационными выплатами, они в соответствии с законодательством ведут и всеобъемлющий статистический учет производственного травматизма и профзаболеваемости, не оставляя в стороне ни одно предприятие или организацию и не допуская обобщений. Информация о травматизме и заболеваниях поступает в их подразделения по двум каналам:

1) От администрации предприятий, обязанных по закону сообщать по установленной форме и в рамках определенного времени о несчастных случаях на производстве, а также по дороге на работу и с работы – в противном случае налагается крупный штраф;

2) От врачей. Такая пересекающаяся система информации исключает возможность сокрытия сведений о травмах и заболеваниях.

С 1969 года Объединение профтовариществ ежегодно публикует справочник «Статистика профессиональных товариществ социального страхования. Цифры и долговременные тенденции». С 1993 г. этот справочник печатается и в переводе на английский язык, что помогает знакомиться с его содержанием в широких кругах разных стран. Публикуемые в нем материалы основываются на данных, собираемых профтовариществами. В справочнике дается информация о входящих в систему предприятий и компаний, данные о сообщаемых профтовариществами несчастных случаях с нетрудоспособностью более 3-х дней, в том числе – со смертельным исходом на производстве, а также по дороге на работу и с работы домой. Эти сведения даются в абсолютных цифрах и коэффициентах как в целом по стране, так и по отдельным отраслям. Отрасли включают: горную, шахты и карьеры, газ, отопление и водоснабжение, металлообработка, легкое инженерное производство и электро-инженерная сеть, химическая, лесная, бумажная и печатная, пищевая, строительная, транспорт и многое другое.

В справочнике при подсчете числа несчастных случаев используется понятие «полный работник». Один «полный работник» равен числу действительно проработанных рабочих часов занятого полный рабочий день в промышленности и поэтому термин служит отражением периода воздействия риска несчастного случая на человека на производстве. Расходы предотвращения включают затраты на административные и организационные цели. Компании, являющиеся членами производственных товариществ, согласно закону обязаны сами оплачивать расходы на охрану труда на своих предприятиях. Никаких централизованных статистических данных об этих расходах не выводится.

Насчитывается компаний и организаций	316447
Насчитывается «полных работников»	29445332
Коэффициент частоты несчастных случаев на 1000 «полных работников»	27,23
Коэффициент частоты несчастных случаев по дороге на работу и с работы	4,49
Число несчастных случаев на добывающей отрасли	23,56
Коэффициент частоты назначения пенсий	0,181
Число несчастных случаев со смертельным исходом: На производстве По дороге с работы и на работу	 76 1089
Общее число подтвержденных профессиональных заболеваний: В числе впервые назначенных пенсий –	14920 5206
Профзаболевания на отдельные причины: Физические факторы – Респираторные, бронхиальные и легочные – Кожные – Факторы химического воздействия -	 6443 5744 850 344
Среди страдающих профзаболеваниями смертность составила -	1785 чел.

Литература

1. Конституция Федеративной республики Германия.
2. Закон об охране труда ФРГ.
3. Антропов В. «Модели социальной защиты в странах ЕС» /МЭМО – 2005- №11. – с.39-52.
4. Балашова Е.И. «Охрана труда в Германии: работаем, чтобы жить, а не выживать» /СПЕЦОПЫТ. – 2009. – №8. – С.41-45.
5. Балентей С. «Технические мероприятия по обеспечению производственной безопасности и охране здоровья (по технике безопасности и санитарии)» /Труд. – 2008. – №4. – С.24-27.
6. Власов Н.А. «Германия в начале XXI века» / С-Петербургский университет, 2008. – №2. – с.33-39.
7. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов / С.В. Белов, А.В. Ильинская, А.Ф. Козьяков и др., – М.: Высш. шк., 1999.
8. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие. Ч. 1 / под редакцией профессора Э.А. Арустамова М.: Информационно-внедренческий центр «Маркетинг» 2008. – 248 с.

Напольская Г. Ю.
преподаватель ВЦ ВУНЦ ВВС «ВВА им. Проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина» (г. Воронеж)
Напольский В. П.
к.т.н., доцент, доцент кафедры ВУНЦ ВВС «ВВА им. Проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина» (г. Воронеж)

ПЕРЕГРЕТЫЙ СЛОЙ ЖИДКОСТИ В РЕЖИМЕ ПУЗЫРЬКОВОГО КИПЕНИЯ

Аннотация

Проведен температурный анализ толщины перегретого слоя жидкости и переохлажденного слоя твердого тела или расплава и предложены математические модели теплового потока и коэффициента теплоотдачи. Результаты согласуются с эмпирическими значениями, полученными ранее.

Ключевые слова: пузырьковое кипение, коэффициент теплоотдачи, капиллярная постоянная, перегретый слой.
Keywords: nucleate boiling, the heat transfer coefficient, the capillary constant, super-heated layer.

G. Y. Napolskaya
W. P. Napolskii

ABOUT A QUANTITY OF THE OVERHEATED LAYER IT THE REGIME OF THE VESICLE BOILING

Abstract

In the article the temperature analysis of the overheated layer thickness of a liquid and the overcooled layer of a firm body or melt is carried out and on the basis of the received results mathematical models of a thermal stream and factor of the heat transfer are offered. The received results are co-ordinated with the empirical values received earlier.

Key words: vesicle boiling, a regional corner, factor of the heat transfer, a capillary constant, heat conductivity factor, overheated a layer, the overcooled layer.

Исследования характера распределения температуры на границе раздела двух фаз (твёрдое тело - жидкость или расплав металла или сплава - жидкость) показывают [1 – 2], что в указанной области существует перегретый пристенный слой жидкости и переохлаждённый слой твёрдого тела или расплава. Эти два слоя и определяют градиент температуры в зоне соприкосновения двух фаз, а, следовательно, плотность теплового потока и коэффициента теплоотдачи.

Маркусом и Дропкиным была установлена эмпирическая взаимосвязь между толщиной перегретого слоя в жидкости и коэффициентом теплоотдачи α при ядерном кипении жидкости, которая имеет следующий вид [2]:

$$\delta' = c \cdot \alpha^{m}, \qquad (1)$$

где c и m –константы.

Из указанной работы следует, что при тепловых потоках $q \le 21100 \quad ккал/м^2 \cdot час$ величина $m = -1$, а при тепловых потоках $q > 21100 \quad ккал/м^2 \cdot час$ $m = -\frac{1}{2}$. Обработка данных [2] методом наименьших квадратов показала, что $m = -0{,}49$.

В результате анализа полученных результатов исследователи приходят к выводу, что «экстраполированная толщина перегретого слоя» δ' зависит от коэффициента теплоотдачи, описываемого уравнением (1).

Увеличение температуры жидкой фазы в пристенном слое на величину dT приводит к изменению толщины перегретого слоя на величину $d\delta'$. В этом случае справедливо:

$$-d\delta' \cong \delta' dT, \qquad (2)$$

где δ' – толщина пристенного перегретого слоя жидкости.

Если ввести коэффициент пропорциональности k, то можно записать:

$$-d\delta' = k\,\delta' dT. \qquad (3)$$

Знак минус в уравнении (3) означает то, что с увеличением температуры величина перегретого слоя жидкости будет уменьшаться.

Разделив переменные в уравнении (3), получим

$$\frac{d\delta'}{\delta'} = -k\,dT. \qquad (4)$$

Проинтегрируем уравнение (4):

$$\int_{\delta_0}^{\delta} \frac{d\delta'}{\delta'} = -k \int_{T_S}^{T_\omega} dT. \qquad (5)$$

В результате интегрирования уравнения (5) получим:

$$\ln \frac{\delta'}{\delta'_0} = -k\left(T_\omega - T_S\right)\ln e, \qquad (6)$$

где T_S – температура кипения жидкости, T_ω – температура твердого тела или расплава, δ'_0 - начальная толщина перегретого слоя жидкости.

Потенцируя выражение (6), придём к результату:

$$\frac{\delta'}{\delta'_0} = e^{-k\left(T_\omega - T_S\right)}. \qquad (7)$$

Из выражения (7) следует, что

$$\delta' = \delta'_0 e^{-k\,\Delta T}, \qquad (8)$$

где $\Delta T = T_\omega - T_S$ – температурный напор.

Толщина жидкой плёнки определяется уравнением [3]:

$$\delta' = C_0\, a \sin\theta\,, \qquad (9)$$

где C_0 – постоянная величина, определяемая по опытным данным, *a* - капиллярная постоянная, θ - краевой угол смачивания.

Процессы, определяющие теплообмен при пузырьковом кипении, происходят в такой области вблизи твердой стенки, где при однофазной турбулентной конвекции гидродинамические возмущения не ощущаются [4]. Путем теплопроводности будет осуществляться трансляция тепла от твёрдого тела (нагревателя) к жидкости. Начальная толщина перегретого слоя жидкости определяться выражением [5]:

$$\delta_0 = C_0\, a \sin\theta\,, \qquad (10)$$

Используя выражение (10), формулу (8) можно записать:

$$\delta' = C_0\, a \sin\theta\, e^{-k\Delta T}\,, \qquad (11)$$

Формула (11) определяет толщину перегретого слоя жидкости при различных её перегревах.

На границе раздела твёрдое тело - жидкость или расплав - жидкость плотность теплового потока определим уравнением Фурье, которое с использованием перегретого слоя жидкости будет иметь вид:

$$q = \lambda' \frac{T_\omega - T_S}{\delta'}\,. \qquad (12)$$

Через переохлаждённый слой твёрдой поверхности или расплава, с которым соприкасается кипящая жидкость (рис. 1), величина q определяется:

$$q = \lambda \frac{T - T_\omega}{\delta} \qquad (13)$$

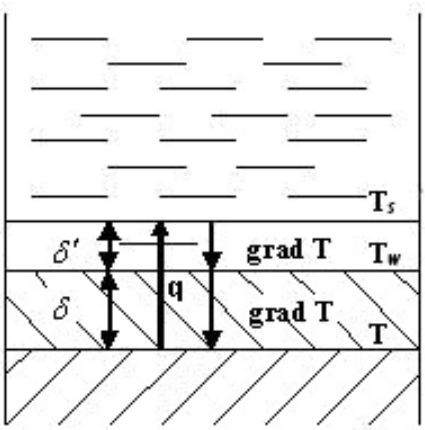


Рисунок 1 – Процесс трансляции тепла на границе раздела фаз

На основании уравнений (12) и (13) можно записать:

$$\lambda' \frac{T_\omega - T_S}{\delta'} = \lambda \frac{T - T_\omega}{\delta} \qquad (14)$$

Тогда величина переохлаждённого слоя твёрдого тела или расплава будет определяться:

$$\delta = \delta' \frac{\lambda(T - T_\omega)}{\lambda'(T_\omega - T_S)}\,. \qquad (15)$$

Используя уравнение (11), выражение (15) представим в виде:

$$\delta = \frac{\lambda(T - T_\omega)}{\lambda'(T_\omega - T_S)} C_0 a \sin\theta \cdot e^{-k\Delta T}\,, \qquad (16)$$

которое и будет определять толщину переохлаждённого слоя твёрдого тела или расплава.

С другой стороны, из уравнений (11) и (12) следует, что

$$(T_\omega - T_S) = q \frac{\delta'}{\lambda'}\,, \qquad (17)$$

$$(T - T_\omega) = q \frac{\delta}{\lambda}\,. \qquad (18)$$

Сложив левые и правые части уравнений (17) и (18), а полученный результат решив относительно плотности теплового потока q, получим:

$$q = \frac{T - T_S}{\dfrac{\delta'}{\lambda'} + \dfrac{\delta}{\lambda}}\,, \qquad (19)$$

или

$$q = \frac{T - T_S}{\frac{\delta'}{\lambda'}\left(1 + \frac{\delta\lambda'}{\delta'\lambda}\right)}. \qquad (20)$$

Подставив выражения (11) и (16) в уравнение (20), после несложных преобразований, получим:

$$q = \frac{\lambda'(T_\omega - T_S)}{C_0\, a \sin\theta} e^{k\Delta T}. \qquad (21)$$

Уравнение (21) определяет величину плотности теплового потока на границе раздела твёрдое тело - жидкость или расплав - жидкость.

Так как коэффициент теплоотдачи определяется выражением:

$$\alpha = \frac{q}{\Delta T} = \frac{q}{T_\omega - T_S},$$

то с использованием выражения (20) коэффициент теплоотдачи можно определить:

$$\alpha = \frac{\lambda'}{C_0\, a \sin\theta} e^{k\,\Delta T}. \qquad (22)$$

Таким образом, из уравнений (21) и (22) следует, что с увеличением температурного напора ΔT плотность теплового потока и коэффициент теплоотдачи будут возрастать по экспоненциальной зависимости. В то же время q и α зависят от теплопроводности λ' жидкости, её капиллярной постоянной a и краевого угла смачивания θ.

Наличие перегретого и переохлаждённых слоёв на границе раздела фаз обеспечивают трансляцию тепла в направлении противоположном градиенту температуры.

Следовательно,

$$\alpha = \frac{\lambda'}{\delta'}. \qquad (23)$$

Таким образом, коэффициент теплоотдачи прямо пропорционален теплопроводности λ' жидкости и обратно пропорционален толщине δ' перегретого слоя жидкости.

Очевидно, что величину теплового потока можно представить:

$$q = \frac{\lambda'}{\delta'}(T_\omega - T_S) = \frac{\lambda'}{\delta'}\Delta T. \qquad (24)$$

Из уравнения (23) следует, что

$$\delta' = \frac{\lambda'}{\alpha}. \qquad (25)$$

Из уравнения (25) видно, что возможна обратная задача – определение толщины перегретого слоя жидкости по коэффициенту теплопроводности и коэффициенту теплоотдачи α.

Запишем уравнение (25) в следующем виде:

$$\delta' = \lambda'\gamma, \qquad (26)$$

где $\gamma = \frac{1}{\alpha}$.

Сравнивая выражения (26) и (1) видно, что они становятся эквивалентными по физическому смыслу лишь при $m = -1$, при условии, что постоянная c в уравнении (1) имеет размерность коэффициента теплопроводности. При $m = -\frac{1}{2}$ – расхождение полное.

Таким образом, выражение (25) позволяет оценить величину перегретого пристенного слоя жидкости по коэффициенту теплопроводности и коэффициенту теплоотдачи во всём режиме ядерного кипения жидкости при различных поверхностных эффектах, которые в значительной степени влияют на процесс теплообмена, а, следовательно, и на величину перегретого слоя жидкости.

Литература

1. Cooper, M. G. Transient local heat flux in nucleate boiling/ Cooper M. G., Lloyd A. P. // Proceedings of the Third International Heat Transfer Conference. Chicago 3. 1966. P. 193—203.
2. Маркус Б.Д. Дропкин Д. Экспериментальное исследование температурных профилей в перегретом пограничном слое над горизонтальной поверхностью при пузырьковом кипении в большом объеме. / Б.Д Маркус, Д. Дропкин // Тр.амер. о-ва инж.-мех. Сер.С, 1965,87,№3, с.14-34.
3. Марков, И.И. О толщине жидкой плёнки на горизонтальной подложке./ И.И. Марков, М.В. Батурин // Циклы природы и общества/Материалы V международной конференции.Ч.2. Ставрополь, 1997. – С.94-97.
4. Лабунцов, Д.А. Физические основы энергетики. Избранные статьи по теплообмену, гидродинамике и термодинамике. М.: Издательство МЭИ, 2000.
5. Лабунцов, Д. А. Приближённая теория теплообмена при развитом пузырьковом кипении //Известия АН СССР. Энергетика и транспорт. – 1963. – №1. – С. 58 – 71.

Петрищев С.С.

Магистр, кафедра информатики и программного обеспечения вычислительных систем

Национальный исследовательский университет «МИЭТ»

ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ РАЗРАБОТКИ JAVA ПРИЛОЖЕНИЙ

Аннотация

В статье рассмотрено применение скриптового языка Groovy для сокращения объёма кода с целью повышения наглядности и читаемости, а также с целью сокращения времени на разработку приложения.

Ключевые слова: Java, Groovy, производительность разработки.

Key words: Java, Groovy, development performance.

Современные приложения, написанные на языке Java, зачастую имеют большое количество избыточного кода. Написание модифицирующих методов и методов доступа отнимает большое количество времени у разработчиков. Было бы намного удобней иметь под рукой инструмент, освобождающий программиста от рутинной работы по написанию подобных методов. Таким инструментом является язык Groovy.

Groovy – это скриптовой язык, выполняемый на виртуальной машине Java (JVM). Основные причины его существования: это быстрое написание кода для ежедневных задач, наглядность, лёгкость чтения и компактность, его интерпретируемая природа (анализ при выполнении) и слабая типизация[1].

Программисты часто обращаются к таким языкам, как Groovy, для создания кратких утилит, быстрого написания тестового кода, и даже для создания компонентов, из которых составляются крупные Java-приложения. Причиной этого служит присущая Groovy возможность сократить большую часть ненужного кода и снизить его сложность, свойственную системам на базе Java. Лаконичный, но гибкий синтаксис Groovy освобождает разработчиков от обычных конструкций Java, которые необходимы для компиляции кода, но вовсе не обязательно помогают выразить, что же программа реально пытается выполнить. Более того, менее строгая типизация Groovy снижает сложность восприятия кода[2]. Это происходит благодаря сокращению интерфейсов и суперклассов, которые необходимы в обычных Java-приложениях для поддержки обычного поведения среди отдельных строго определенных типов.

Рассмотрим простой класс под названием Bike, который представляет собой велосипед на складе. Он реализован как простой компонент JavaBean в обычном коде Java. Это типичный представитель сотен классов, которые пишут разработчики на Java. Ничего необычного в этих компонентах JavaBean нет: свойства объявлены как private, а доступ к ним осуществляется через методы get и set, объявленные как public .

Листинг 1.

```
importjava.math.BigDecimal;

public class Bike {
private String manufacturer;
private String model;
private String serialNo;
private double weight;
privateBigDecimal cost;

public Bike(String manufacturer, String model, int frame,
    String serialNo, double weight, String status) {
this.manufacturer = manufacturer;
this.model = model;
this.serialNo = serialNo;
this.weight = weight;
  }

public String toString() {
return "com.springbook.Bike : " +
        "manufacturer -- " + manufacturer +
        "\n: model -- " + model +
        "\n: serialNo -- " + serialNo +
        "\n: weight -- " + weight +
        ".\n"; }

public String getManufacturer() { return manufacturer; }

public void setManufacturer(String manufacturer) {
this.manufacturer = manufacturer;
  }
public String getModel() { return model; }

public void setModel(String model) { this.model = model; }

public String getSerialNo() { return serialNo; }

public void setSerialNo(String serialNo) { this.serialNo = serialNo; }

public double getWeight() { return weight; }

public void setWeight(double weight) { this.weight = weight; }

publicBigDecimalgetCost() { return cost; }

public void setCost(BigDecimal cost) {
this.cost = cost.setScale(3,BigDecimal.ROUND_HALF_UP);
}
}
```

Листинг 1 - это маленький пример всего с одним конструктором и пятью свойствами. Листинг 2 демонстрирует тот же компонент JavaBean, определенный в Groovy:

Листинг 2

```
class Bike {

  String manufacturer
  String model
  Integer frame
  String serialNo
  Double weight
  String status
BigDecimal cost

public void setCost(BigDecimalnewCost) {
cost = newCost.setScale(3, BigDecimal.ROUND_HALF_UP)
  }


public String toString() {
return """Bike:
manufacturer --  ${manufacturer}
model -- ${model}
frame -- ${frame}
serialNo -- ${serialNo}
     """
  }
}
```

Версия на Groovy гораздо меньше, поскольку семантика свойств по умолчанию в Groovy автоматически определяет private-поле со средствами доступа и модификации, объявленными как public. Например, свойство model из раннего листинга теперь имеет эквивалент в виде метода getModel() и setModel(), который определяется автоматически. Можно увидеть, каким эта технология обладает преимуществом. Она позволяет сократить два требующих ручного написания метода на каждое свойство, определяемое в типе! Это также иллюстрирует и повторяющаяся тема в Groovy: делайте общие соглашения в коде простыми. Последняя версия языка Groovy, JSR-241, упростила в нем семантику свойств[3]. До выхода этой версии свойства определялись с помощью аннотации @Property, предшествующей объявлению переменной. Однако такая нотация больше не нужна. С версии JSR-241 свойство private с public-методами getter и setter будет сгенерировано просто путем указания типа и имени переменной. Вместо конкретного типа также можно использовать ключевое слово def.

Более того, с помощью Groovy функциональность класса по умолчанию выражается короче по сравнению с тем, что необходимо писать явно в обычном коде на Java. Когда есть необходимость сделать нечто особенное с конструктором либо с методом get или set, Groovy демонстрирует неоспоримые преимущества, поскольку смысл поведения программы становится немедленно понятен. Надо просто взглянуть на код. Например, в листинге 2 легко увидеть, что метод setCost() собирается масштабировать свойство cost до трех десятичных позиций. Сравните этот скромный по размерам код на Groovy с исходным кодом на Java в листинге 1. Можно ли во время первого прочтения листинга сразу заметить, что метод setCost() обладает специальной встроенной функциональностью? Если не искать специально, то это легко упустить.

В настоящее время язык Groovy активно развивается. На языке Groovy написан высокопродуктивный программный каркас для создания веб-приложений Grails. Groovy имеет идеологическую поддержку со стороны множества крупных корпораций, таких как Oracle, IBM, Linkedin и многих других.

Литература

1. DierkKönig, Guillaume Laforge, Paul King, Jon Skeet. Groovy in Action. 2009 – 700 pages.
2. Andrew Glover, Scott Davis. Practically Groovy: Stir some Groovy into your Java application. 2005
3. Scott Hickey. Practically Groovy: Reduce code noise with Groovy. 2006

Пигарев А.Г.,

Магистр, кафедра информатики и программного обеспечения вычислительных систем

Национальный исследовательский университет «МИЭТ»

ПРИМЕНЕНИЕ ТОЧЕЧНОГО РЕЗЕРВИРОВАНИЯ ДАННЫХ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ ОТ ПРОГРАММНЫХ И АППАРАТНЫХ СБОЕВ

Аннотация

В статье рассмотрено - принцип работы программного модуля, позволяющего осуществлять автоматическое резервирование дисковых файлов пользовательских приложений для восстановления работы, создания бэкапа пользовательского приложения на одной машине и автоматического развертывания его на другой пользовательской машине.

Ключевые слова: автоматизация, резервирование, WinAPI.

Keywords: automation, backup, WinAPI.

В настоящий момент неотъемлемой частью всех бизнес процессов, осуществляемых любой фирмой, является использование специализированного программного обеспечения для создания, обработки, передачи, хранения данных первостепенной важности, доступность которой имеет огромное значение для непрерывности бизнес-процессов фирмы. Соответственно, основной задачей является создание информационной среды (или модификации существующей), гарантирующей максимальную степень сохранности вводимой в нее информации и доступности ее в случае программных и аппаратных сбоев. Эта задача разделяется на множество подзадач, среди которых будет рассмотрена необходимость получения доступа к данным, хранимым во внутреннем формате программы, установленной на операционной системе, которая стала неработоспособной.

Существуют следующие пути решения данной проблемы: периодическое создание полного бэкапа данных, хранимых на носителе информации (а) (например, с использованием Acronis True Image); создание частичного бэкапа данных (различные утилиты для автоматического резервирования определенных файлов, запускающие процесс сохранения с указанным периодом) (б); использование программ, разработанных для точечного резервирования конкретных программных продуктов (в)(Handy Backup). Стоит заметить, что

первые два решения используются только для создания периодических бэкапов, которые не учитывают последних изменений. Последнее решение лишено этого недостатка, но подходит только для узкого круга программ, определенного разработчиками.

Предлагаемым альтернативным решением, является автоматическое определение положения на носителе данных, с которыми оперирует наблюдаемая программа, к которой предъявляются повышенные требования к надежности, с последующим точечным резервированием этих данных. Это не только снижает размер создаваемого файла бэкапа, но и экономит время на его создание, позволяет восстановить самые последние данные, с которыми оперировала наблюдаемая программа, а также позволяет осуществить безболезненное обновление информационной среды (переустановку ОС) без потери важных данных. Так, если средний размер программы на равен 2 Гб и размер логического диска равен 40 Гб, использование предложенного решения позволит снизить размер файла резервирования и время на его создание в 20 раз. Кроме того в некотором ряде случаев становится возможным свободный перенос наблюдаемой программы на другую машину. Стоит заметить, что помимо цели предотвратить потерю важных данных, предложенное решение становится для целого ряда программ для обработки финансовых данных единственным возможным способом создания локальной транспортируемой копии, хранимой в наблюдаемой программе информации.

Реализовать предложенное решение можно путем использования методики перехвата обращения к системным API-функциям. Реализация предполагает перехват к функциям, осуществляющим модификацию содержимого носителя данных, с целью определения положения данных, с которыми оперирует наблюдаемая программа. Соответственно, при перехвате такой функции добавляется запись в файл, содержащий в определенном формате информацию о расположении необходимых данных. Это позволяет в любой момент времени создать резервный бэкап этих данных и развернуть его в подготовленной для этого информационной среде. Наиболее трудной частью реализации является осуществление прорыва за границы процессов и доступ к адресному пространству другого процесса, чтобы заменить вызов одной функции на вызов другой функции. Это можно осуществить посредством внедрения какого-либо специально спроектированного DLL в адресное пространство другого процесса. Данный способ позволяет поместить код своей процедуры в адресное пространство другого процесса и затем подменить вызов системной функции обращения к файловой системе на вызов свой функции, которая предварительно выполнит операции по определению имени запрашиваемого файла или ключа реестра и сохранению его в какой-либо заранее определенный список. Для этого можно разработать модули, обладающие требуемой функциональностью, с нуля или использовать одну из существующих библиотек (например, Microsoft Detours[2] для некоммерческих решений). Готовые библиотеки содержат средства как для создания необходимой DLL, так и встроенные утилиты для ее внедрения.

В случае реализации функциональности по перехвату с нуля можно использовать один из следующих методов, описанных в книге “Windows для профессионалов”[1]: внедрение DLL с использованием реестра (путем добавления адреса внедряемой DLL в качестве ключа специальной записи в реестре); внедрение DLL с помощью ловушек (метод, который позволяет отслеживать все вызовы указанной функции); внедрение DLL с помощью удаленных потоков (принудительная загрузка необходимой DLL “изнутри” процесса); внедрение DLL как отладчика (запуск процесса в режиме отладки); внедрение кода через функцию CreateProcess (модификация адресного пространства потока дочернего процесса)

Соответственно перехват в этом случае можно осуществить: с использованием раздела импорта (изменение адреса перехвачиваемой функции в разделе импорта модуля процесса); перехват API-вызовов подменой кода (вставка команды JUMP на месте первых нескольких байт функции)

Использование точечного резервирования позволяет значительно сузить список причин потери важной информации (в том числе и финансовой), при которых для ее восстановления потребуются значительные временные и денежные затраты. Кроме того нужно заметить, что работоспособность это механизма не зависит от работоспособности ОС, что значительно увеличивает степень его применения. Благодаря этому, точечное резервирование может использоваться для создания файлов базы данных программы, собственные средства резервирования которой работают некорректно.

Литература

1. Джеффри РИХТЕР. Windows для профессионалов
2. Официальный сайт компании Microsoft, посвященный библиотеке Microsoft Detours: http://research.microsoft.com/en-us/projects/detours/

Попов В.С.
ассистент кафедры лесной промышленности, метрологии, стандартизации и сертификации
ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия»

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ УНИВЕРСАЛЬНОГО ВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА ПО КАЧЕСТВУ ВЫСЕВА КРУПНЫХ ЛЕСНЫХ СЕМЯН

Аннотация

В данной статье приводится описание конструкции и принцип работы разработанного универсального высевающего аппарата, который предназначен для высева крупных сыпучих лесных семян и несыпучих семян (с крылатками). По установленной методике были проведены полевые исследования при высеве семян дуба (желудей) и было выявлено, как влияет на равномерность распределения семян по дну бороздки основные режимы работы высевающего аппарата. На основе полученных экспериментальных данных был составлен сравнительный анализ разработанного и серийного высевающих аппаратов по параметрам динамики всходов дуба черешчатого. Полученные результаты говорят о существенных преимуществах разработанного высевающего аппарата перед серийными образцами, что позволяет его рекомендовать для использования в конструкциях сеялок, предназначенных для высева крупных лесных семян.

Ключевые слова: высевающий аппарат, качество высева, крупные лесные семена.

Key words: metering apparatus, quality seed, large forest seeds.

В последнее время наблюдается резкое сокращение дубрав, как в Воронежской области, так и в целом по России. В связи с этим очень остро стоит вопрос об их возобновлении. А для этого нужен качественный посадочный материал, который выращивается в лесных питомниках из семян, при посеве которых необходимо соблюдать все агротехнические требования. На качество высева семян существенное влияние оказывают рабочие органы сеялки, одним из которых является высевающий аппарат [3, 4].

Нами разработана конструкция универсального высевающего аппарата для высева крупных лесных семян, позволяющая увеличить равномерность их распределения по дну посевной бороздки, и на который был получен патент на полезную модель №105116 [1].

Высевающий аппарат (рисунок 1) содержит корпус 1 с загрузочным окном 2 и разгрузочным окном 3, вал 4, установленный в подшипниковых узлах, с жестко закрепленными на нем двумя высевающими катушками – лопастной 5 и штифтовой 6 одинакового диаметра, разделенными между собой перегородкой 7, а с торцов снабженные защитными пластинами 8 того же диаметра, предназначенные для предотвращения просыпания материала между высевающими катушками 5, 6 и корпусом 1.

Высевающий аппарат работает следующим образом.

Перед началом работы, с помощью перемещения вала 4, устанавливают в корпусе 1 лопастную 5 или штифтовую 6 высевающую катушку, в зависимости от типа высеваемых семян. Вал 4, получающий вращение от приводного колеса сеялки, вращает обе катушки.

При этом семена, поступающие из бункера, размещенного сверху высевающего аппарата, через загрузочное окно 2, захватываются лопастями (штифтами) катушки и подводятся к разгрузочному окну 3, из которого попадают в семяпровод (на рисунке не показан).

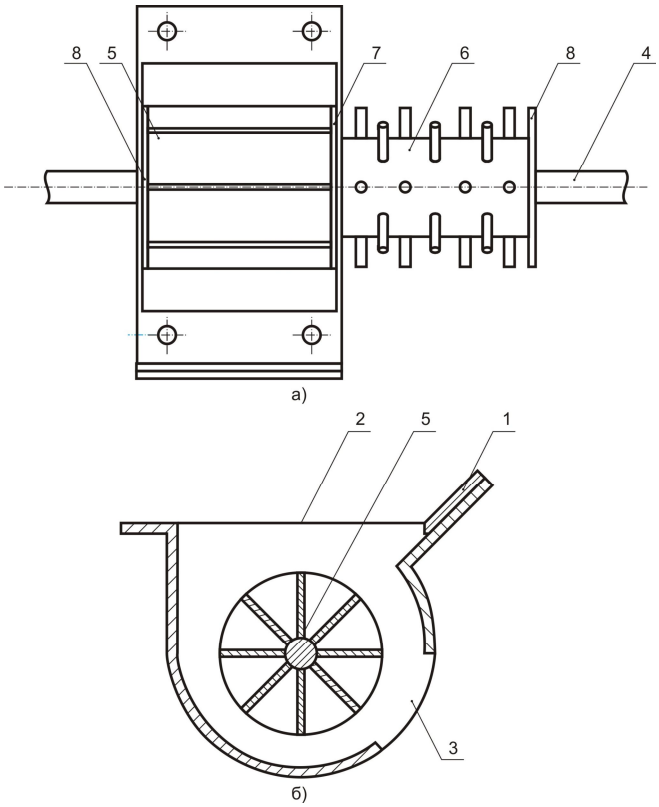


Рисунок 1 - Универсальный высевающий аппарат:
а) – вид сверху; б) – вид сбоку; 1 – корпус; 2 – загрузочное окно; 3 – разгрузочное окно; 4 – вал;
5 – лопастная высевающая катушка; 6 – штифтовая высевающая катушка; 7 – перегородка; 8 – защитные пластины.

При лабораторных испытаниях [5] установлено, что разрабатываемый высевающий аппарат обеспечивает большую равномерность распределения крупных лесных семян, по сравнению с серийными образцами, что благоприятно сказывается на количестве всходов сеянцев на единицу длины и на скорости их роста.

Для проверки лабораторных исследований по равномерности распределения крупных лесных семян по дну посевной бороздки в полевых условиях разрабатываемый высевающий аппарат был установлен на одну из трёх посевных секций лесопитомниковой сеялки СПП-3Ш. После этого были проведены сравнительные испытания по высеву новым (ширина выбросного окна 10 см) и серийным высевающим аппаратом (ширина выбросного окна 8 см) на контрольном участке в одинаковых условиях с проведением последующих контрольных измерений [2].

Обработанные данные измерений всходов дуба черешчатого представлены в виде графиков (рисунок 2). Обнаружено, что при использовании нового высевающего аппарата, уже начиная с шестого дня измерений, количество появившихся всходов приблизительно на 20 % больше, чем при использовании серийного аппарата (рисунок 2, а). В значительной мере это обусловлено большей равномерностью высева крупных лесных семян новым высевающим аппаратом по сравнению с серийным, и, как следствие, более благоприятным условиям для развития сеянцев.

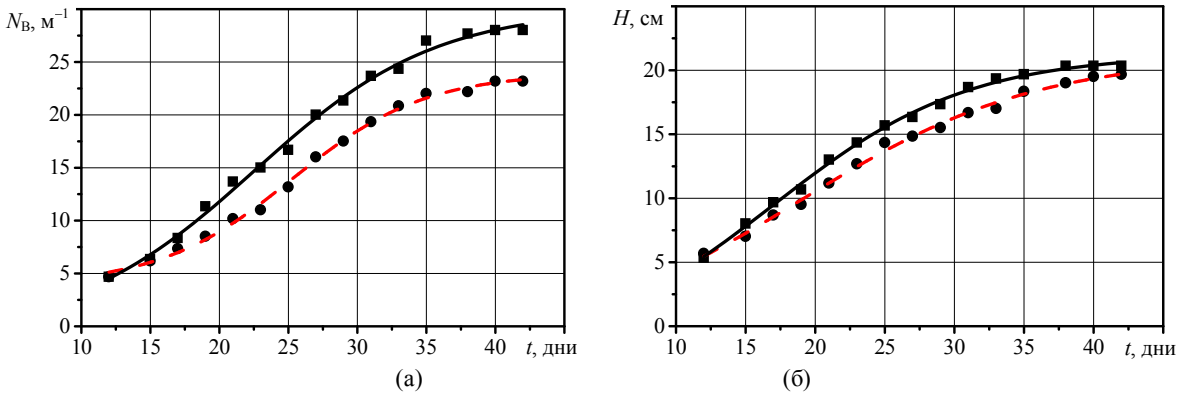


Рисунок 2 – Увеличение количества всходов (а) и высоты сеянцев (б) дуба черешчатого с течением времени: сплошная кривая – новый высевающий аппарат, пунктирная – серийный.

Кроме того, анализируя (рисунок 2, б) можно заметить, что при использовании нового высевающего аппарата сеянцы растут быстрее. Об этом свидетельствует тот факт, что график $H(t)$ для нового высевающего аппарата приблизительно на 4 дня сдвинут по отношению к графику для серийного высевающего аппарата в сторону меньшего времени t. Поэтому при использовании нового высевающего аппарата сеянцы на начальных этапах развития опережают в росте на 4 дня сеянцы, высеянные серийным высевающим аппаратом. При этом высота сеянцев к концу эксперимента приблизительно соизмерима.

Результаты сравнительного анализа нового и серийного высевающих аппаратов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ высевающих аппаратов по параметрам динамики всходов дуба черешчатого

Параметр динамики всходов дуба черешчатого	Высевающий аппарат		Эффект
	серийный	новый	
Количество всходов к концу эксперимента N_{B2}, $м^{-1}$	23,94	30,04	25,5 %
Характерная длительность процесса появления всходов d_N, дни	4,823	6,572	36,3 %
Время достижения максимальной скорости появления всходов t_{0N}, дни	25,27	22,54	21,5 %
Высота всходов к концу эксперимента H_2, см	21,08	21,25	0,8 %
Характерная длительность роста d_H, дни	8,471	7,004	17,3 %
Время достижения максимальной скорости роста t_{0H}, дни	18,95	16,99	28,2 %

Количество всходов к концу эксперимента N_{B2} для нового высевающего аппарата оказывается на 25,5 % выше, чем для серийного. Стадия бурного появления всходов, судя по параметру t_0, начинается приблизительно на 3 дня раньше (22,54 вместо 25,27) для нового высевающего аппарата.

Высота всходов к концу эксперимента H_2 практически не различается для высевающих аппаратов обоих типов (различие составляет лишь 0,8 %). Однако максимальная скорость роста сеянцев достигается на 28,2 % раньше при использовании нового высевающего аппарата, обеспечивается густое и равномерное произрастание сеянцев.

Поэтому применяемая универсальная сеялка СПП-3Ш может быть модернизирована при замене стандартных катушечно-лопастных высевающих аппаратов на более совершенные, данной предлагаемой конструкции.

Литература

1. Пат. на полезную модель № 105116 РФ, МПК A01C7/12. Универсальный высевающий аппарат [Текст] / Ф. В. Пошарников, В. С. Попов ; патентообладатель ГОУ ВПО "ВГЛТА". – № 2010153023/21 ; заявл. 23.12.2010 ; опубл. 10.06.2011.
2. Попов В. С. Оборудование и методика проведения экспериментальных исследований высевающих аппаратов лесных сеялок [Электронный ресурс] / В. С. Попов // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 1. – Режим доступа: www.science-education.ru/101-5355 (дата обращения: 30.01.2012).
3. Пошарников Ф.В. Новые способы и технологические средства для высокоэффективного посева лесных семян в питомнике [Текст] / Ф. В. Пошарников // Вестник Московского государственного университета леса. - Лесной вестник. - 2000. - № 3. - С. 105-112.
4. Пошарников Ф.В. Высокоэффективные способы посева лесных семян в питомниках [Текст] / Ф.В. Пошарников, В.С. Попов, Ю.Н. Трофимов // Лесное хозяйство. Теоретический и научно-производственный журнал № 2 – Москва, 2012. – С. 44-46.
5. Пошарников Ф. В. Результаты исследований нового высевающего аппарата лесной сеялки [Электронный ресурс] / Ф. В. Пошарников, В. С. Попов // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 1. – Режим доступа: www.science-education.ru/101-5354. - Библиогр.: (5 назв.).

Ерин О.Л.

аспирант, кафедра электротехники, теплотехники и гидравлики, Воронежская государственная лесотехническая академия – ВГЛТА

Попов В.М.

доктор технических наук, профессор той же кафедры

Тиньков А.А.

кандидат технических наук, доцент той же кафедры

ТЕРМОРЕГУЛИРОВАНИЕ В ТЕПЛОНАПРЯЖЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ С СОСТАВНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы по терморегулированию в теплонапряженных системах с контактирующими между собой металлическими поверхностями составных элементов, через которые транспортируются тепловые потоки высокой плотности. Экспериментально показана возможность направленного изменения контактных термосопротивлений в зонах раздела за счет введения заполнителей различной природы.

Ключевые слова: контактное термосопротивление, заполнитель, поверхность, теплообмен, давление.

Keywords: contact thermistor, filler, surface, heat exchange, pressure.

В процессе разработки современного энергетического оборудования, авиационных и космических летательных аппаратов, систем с резервуарами для низкотемпературных жидкостей часто требуется повысить контактное термосопротивление на пути теплового потока через соприкасающиеся металлические поверхности составных элементов [1,2]. Наиболее распространенным следует считать способ повышения контактного термосопротивления в составных системах путем введения в зоны раздела листовых прокладок из малотеплопроводных материалов. Вместе с тем до настоящего времени в отечественных и зарубежных источниках отсутствуют данные об исследованиях по влиянию на процесс терморегулирования природы материалов заполнителей и контактирующих элементов, температуры и усилий прижима.

Для определения контактного термосопротивления (КТС) в зоне раздела между двумя металлическими поверхностями при непосредственном их соприкосновении или при введении в нее различных заполнителей применялась установка стержневого типа.

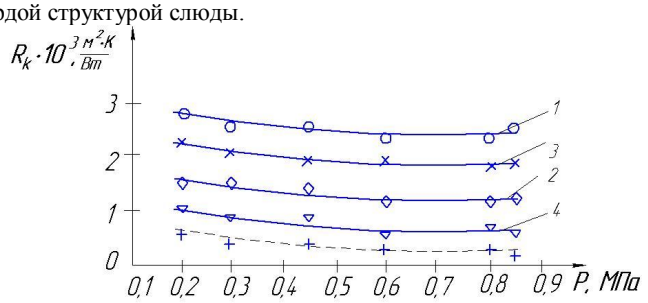
В основу метода определения контактного термосопротивления R_k заложено рассмотрение стационарного температурного поля. Рассматривается стационарный тепловой поток, проходящий через два контактирующих по торцам цилиндрических стержня при условии, что боковые поверхности теплоизолированы. КТС находится из выражения

$$R_k = \frac{\Delta T_k}{q_{cp}} \qquad (1)$$

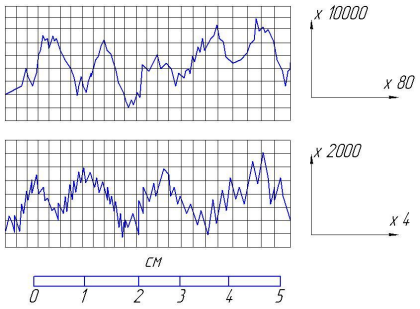
Средний тепловой поток q_{cp} определяется из одномерного уравнения Фурье по известной теплопроводности материалов контактирующих стержней и градиентам температур.

Входящий в (1) температурный перепад в зоне раздела ΔT_k находится по данным опыта методом линейной экстраполяции показаний термопар по длине стержней.

Для изучения процесса формирования КТС через зону раздела с листовыми прокладками проведена серия экспериментов для однослойных прокладок из асбеста, слюды, фторопласта и стеклоткани. Полученные данные опытов по зависимости R_k от усилия прижима P для контактной пары из латуни Л80 со снятыми профилограммами приведены на рис. 1. Анализируя полученные данные, можно сделать следующие выводы. Для всех исследуемых заполнителей с повышением давления КТС снижается хотя и с различной скоростью. Так, для соединений с прокладкой из слюды зависимость $R_k = f(P)$ менее выражена, что можно объяснить более твердой структурой слюды.



а



б

Рис.1. Зависимость термосопротивления контактной пары из латуни с плоскошероховатыми поверхностями от нагрузки с листовыми прокладками в зоне контакта из: 1 – асбест, δ = 0,43 мм; 2 – слюда, δ = 0,4 мм; 3 – фторопласт, δ = 0,42 мм; 4 – стеклоткань, δ = 0,29 мм. Температура в зоне контакта $T_k = 403K$ (а). Штриховая линия – непосредственный контакт. Профилограммы соприкасающихся поверхностей (б).

Для характеристики различных сочетаний основного контактирующего металла и заполнителя в зоне раздела вводится безразмерный комплекс в виде отношения термосопротивления прокладки R_{np} с несжатой прослойкой заполнителя толщиной δ к термосопротивлению при непосредственном контакте R_k и эквивалентной толщины межконтактной среды Δ, т.е.

$$K = \left(R_{np}/\delta\right)\Big/\left(R_k/\Delta\right) \qquad (2)$$

Входящие в (2) термосопротивления R_{np} и R_k можно определить опытным путем. В свою очередь КТС при непосредственном контакте для различных по геометрии поверхностей можно получить расчетным путем [3, 4]. Эквивалентная толщина межконтактной среды Δ находится по профилограммам, снятым с поверхностей контакта [5].

На рис. 2 приведены кривые зависимостей безразмерного термосопротивления K для четырех разновидностей прокладок от нагрузки.

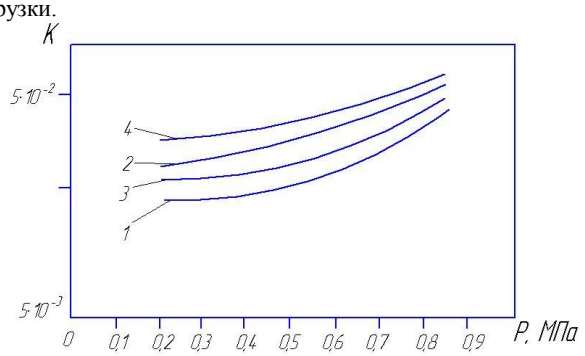
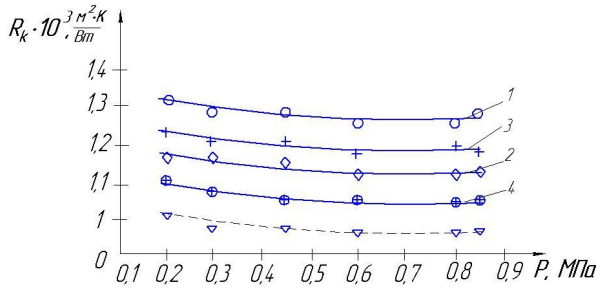


Рис. 2. Зависимость безразмерного термосопротивления от нагрузки при $T_k = 403K$ для контактной пары из латуни с листовыми прокладками: аналогично данным рис. 1.

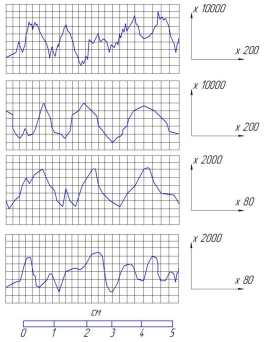
Рис. 2.

В данном случае безразмерные термосопротивления физически выражают сопротивления соединения с заполнителем, который обладает в конечном варианте бесконечным термосопротивлением, т.е. повышения значений K характерны для заполнителей из теплоизоляционных материалов с низкой теплопроводностью.

Особый интерес представляет вопрос о влиянии материала контактирующих элементов теплонапряженных систем на формирование КТС соединений с малотеплопроводными заполнителями. Для изучения этого вопроса проведены сравнительные исследования (рис. 3) для контактных пар из сплава Д16Т с прокладками, которые исследовались ранее в паре из латуни Л80.



а



б

Рис. 3. Зависимость термосопротивления контактной пары из сплава Д16Т с плоскошероховатыми поверхностями от нагрузки с листовыми прокладками в зоне контакта из: аналогично данным рис. 1. Температура в зоне контакта $T_k = 403K$ (а). Штриховая линия – непосредственный контакт.

Из рис. 2 просматривается картина, когда с повышением давления в зоне контакте нивелируются различия в безразмерных термосопротивлениях для разных заполнителей. Отсюда можно сделать вывод, что при высоких значениях нагрузки различия в эффективности заполнителей разной природы уменьшаются.

Литература

1. Шлыков Ю.П. Контактное термическое термосопротивление / Ю.П. Шлыков, Е.А. Ганин, С.Н. Царевский. М.: Энергия, 1977. – 328 с.

2. Попов В.М. Теплообмен в зоне контакта разъемных и неразъемных соединений / В.М. Попов. М.: Энергия, 1971. – 216 с.

3. Мадхусудана К.В. Контактная теплопередача. Исследования последнего десятилетия / К.В. Мадхусудана, Л.С. Флетчер // Аэрокосмическая техника. 1987. № 3. – С. 103–120.

4. Меснянкин С.Ю. Современный взгляд на проблемы теплового контактирования твердых тел / С.Ю. Меснянкин, А.Г. Викулов, Д.Г. Викулов // Успехи физических наук. 2009. 2009. Т. 179. – № 9. С. 945–970.

5. Демкин Н.Б. Контактирование шероховатых поверхностей / Н.Б. Демкин. М.: Наука, 1970. – 226 с.

Попов В.М.
доктор технических наук, профессор кафедры электротехники, теплотехники и гидравлики
Воронежская государственная лесотехническая академия – ВГЛТА
Лушникова Е.Н.
кандидат технических наук, доцент той же кафедры
Клюквин А.А.
студент, автомобильный факультет, Воронежская государственная лесотехническая академия – ВГЛТА

МОДИФИКАЦИЯ КЛЕЕВ ДЛЯ СКЛЕИВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ ПУТЕМ ВОЗДЕЙСТВИЯ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ*

Аннотация

Статья посвящена проблеме повышения прочности изделий из клееной древесины. Предлагается технология, в основу которой заложен эффект упорядочения структуры полимерной основы клея на наноуровне под воздействием постоянного или импульсного магнитного поля, приводящий к повышению прочности клеевых соединений на основе магнитообработанного клея.

Ключевые слова: магнитное поле, напряженность, прочность, структура, полимер, клей.

Keywords: magnetic field, intensity, strength, structure, polymer, glue.

На современных деревообрабатывающих предприятиях большой удельный вес готовой продукции составляют изделия из клееной древесины [1]. Склеивание применяется при изготовлении фанеры, щитового паркета, мебели, в сборном домостроении и др. В большинстве случаев основным требованием к изделиям из клееной древесины является прочность клеевых соединений [2]. Такие мероприятия по повышению прочности клееной древесины, как создание новых марок клеев, совершенствование технологий склеивания на сегодняшний день практически себя исчерпали.

Требуется разработка новых методов воздействия на структуру клеев на наноуровне, позволяющих направленно повышать прочность клеевых соединений. Ранее проведенные исследования по влиянию постоянного магнитного поля на расплавы полимеров [3] показали, что магнитообработанные полимеры в отвержденном состоянии приобретают повышенную микротвердость. Основываясь на этих данных, можно осуществить также повышение прочности клеевых соединений.

Для подтверждения выдвинутой гипотезы проводились опытные исследования по влиянию магнитного поля на полимерные компоненты двух разновидностей полимерных клеев, применяемых для склеивания древесины. Испытывались полимерные компоненты карбамидоформальдегидного клея повышенной жизнеспособности КФЖ и полиуретанового клея Supraterm 436. Обработку клеев осуществляли на стенде, основным элементом которого является электромагнитный индуктор с двумя подвижными башмаками. Электромагнит питается от специального блока током силой до 12 А. Напряженность магнитного поля между полюсами электромагнита, где помещалась фторопластовая кювета с клеем, регулируется величиной подаваемого тока или расстоянием между полюсами. Стенд позволяет создавать магнитное поле до $H = 30 \cdot 10^4$ А/м. Для подогрева клея использовался регулируемый нагревательный элемент.

Обработку образцов проводили в течение 20 мин при температуре 30 ºС. Обработанный компонент клея соединялся с отвердителем и полученный клей наносился на поверхности образцов из дуба, применяемых для скалывания вдоль волокон τ согласно ГОСТа 15613.1–84. Полимеризацию клеевых прослоек осуществлялся под давлением 0,4 МПа при температуре 40 ºС в течение суток. Испытания на прочность проводили на разрывной машине ИР-50-3. Разрушение клеевого шва, как правило, носило когезионный характер. Параллельно по подобной технологии изготавливались образцы с клеем, подвергнутым обработке в импульсном поле с периодом импульсов Т= 1…10 в секунду.

---

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (код проекта 10-08-00087)

Полученные в процессе испытаний опытные данные представлены в таблице.

Таблица

Результаты испытаний на прочность клеевых соединений на основе магнитообработанных клеев

Напряженность магнитного поля $H \cdot 10^{-4}$, А/м	Число колебаний в секунду	Предел прочности клеевых соединений при скалывании τ, МПа для клеев			
		КФЖ		Supraterm 436	
		Постоянное поле	Импульсное поле	Постоянное поле	Импульсное поле
0	0	6,4	-	2,8	-
3	1	7,2	7,3	3,0	3,2
3	7	7,2	7,5	3,0	3,5
3	10	7,2	7,8	3,0	3,8
8	1	8,0	8,2	3,7	3,9
8	3	8,0	8,6	3,7	4,1
8	10	8,0	9,0	3,7	4,5
20	1	10,1	10,4	5,5	5,6
20	7	10,1	10,8	5,5	5,9
20	10	10,1	11,2	5,5	6,1
24	1	10,3	10,7	5,7	5,9
24	7	10,3	11,1	5,7	6,2
24	10	10,3	11,4	5,7	6,6

Как видно из таблицы, клеевые соединения древесины на основе магнитообработанных клеев значительно прочнее, чем соединения на клеях, не подвергнутых воздействию магнитным полем. Прочность клеевых соединений растет с повышением напряженности выше $18 \cdot 10^4$ А/м. Воздействие на клей импульсным магнитным полем дает дополнительный эффект повышения прочности соединений на клеях.

Для понимания механизма повышения прочности клеевых соединений на основе модифицированных магнитным полем клеев проведены электронномикроскопические исследования образцов из полимеризованного клея КФЖ на электронном растровом микроскопе Jelio 6380-Lf с возможным максимальным увеличением 3 нм.

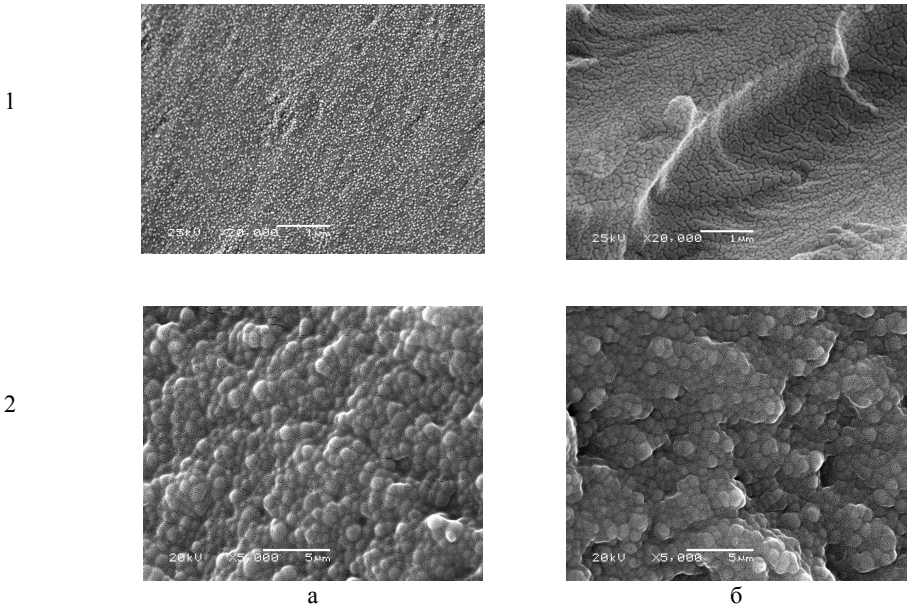


Рис. 1. Надмолекулярная структура клеевых композиций КФЖ (а) и ПВА (б): 1-образцы, обработанные в магнитном поле напряженностью $H = 24 \cdot 10^4 \, A/м$; 2 – образцы, не подвергнутые магнитной обработке.

Как видно из приведенных на рисунке фотографий, под воздействием магнитного поля протекает перестройка структуры клея на наноуровне. Структура магнитообработанного клея становится плотнее, исчезают крупные фрагменты, а также трещины, которые являются концентраторами внутренних напряжений, как известно снижающих прочность клеевых соединений [3].

Для изучения количественного изменения микроструктуры клея, подвергнутого магнитному воздействию, проведен рентгеноструктурный анализ на образцах отвержденного клея. На рис. 2 и 3 приведены дифрактограммы клея КФЖ до и после обработки в магнитном поле напряженностью $H = 24 \cdot 10^4 \, A/м$. Рентгеноструктурный анализ образцов осуществляли на японском дифрактометре $ARZX^{/}TRA$ при напряжении 30 кВ, силе тока 30 мА. В качестве источника излучения использовалась рентгеновская трубка с медным анодом.

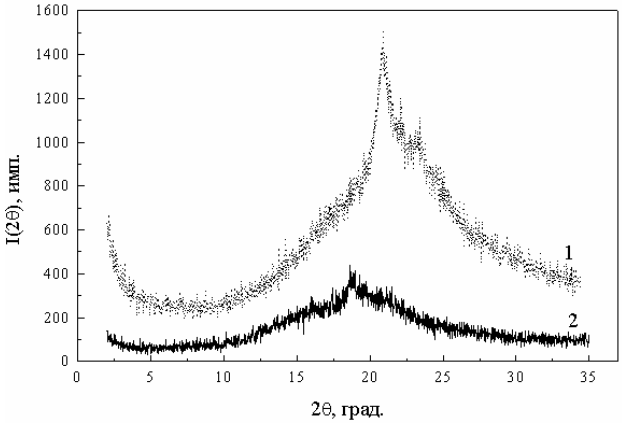


Рис.2. Дифрактограммы зависимости кривых рассеянного рентгеновского излучения $Y(2\theta)$ от угла дифракции 2θ для клея КФЖ: 1 – без обработки магнитным полем; 2 – после обработки.

Из дифрактограммы на рис. 2 видно, что после приложения магнитного поля произошло упорядочение структуры клея. Положение первого пика сместилось в сторону меньших углов, а также произошло перераспределение высот субпиков, когда высота правого субпика уменьшилась и появился небольшой субпик на левом склоне первого пика. Можно полагать, что под действием магнитного поля существующий порядок в расположении атомов изменился и они перешли в более выгодное локальное энергетическое состояние. Под действием магнитного поля уменьшаются межатомные расстояния, о чем свидетельствуют данные рис.3 по смещению пиков $q(r)$ в сторону уменьшения r. Для клея КФЖ основное межатомное расстояние уменьшилось на 20%. Очевидно, что причиной сближения рентгенорассеивающих атомов является дополнительное притяжение, наведенное магнитным полем.

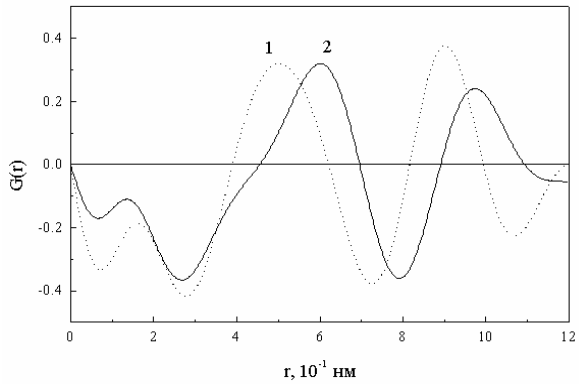


Рис. 3. Приведенные функции радиального распределения для клея КФ-Ж: 1 – после обработки магнитным полем; 2 – без обработки.

Специально проведенными исследованиями установлено, что приобретенное в процессе магнитной обработки свойство клеев сохраняется в течение не менее 15 суток.

Предлагаемая технология представляется достаточно перспективной для реализации как на предприятиях, производящих клеи, так и на деревоперерабатывающих производствах.

Литература

1. Кислый В.В. Проблемы развития деревянных клееных конструкций в России / В.В. Кислый, Л.М. Ковальчук // Строительные материалы. – 2003. №4. – С. 6–7

2. Фрейдин А.С. Прогнозирование свойств клеевых соединений древесины / А.С. Фрейдин, К.Т. Вуба. М.: Лесная промышленность, 1980. – 224 с.

3. Фрейдин А.С. Прочность и долговечность клеевых соединений / А.С. Фрейдин. – М.: Химия, 1971. – 256 с.

Тихонюк А.В.
Студент, кафедра информатики и программного обеспечения вычислительных систем
Национальный исследовательский университет «МИЭТ»

ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ КАРТ

Аннотация

В статье изложены основные проблемы тестирования микропроцессорных карт и методы их решения, описан подход к тестированию, основанный на использовании сценариев. Рассмотрены основные этапы процесса тестирования и вопрос применимости использования сценариев в процессах тестирования.

Ключевые слова: микропроцессорная карта, тестирование, сценарий.

Keywords: smart card, testing, script.

Проблемы тестирования системного программного обеспечения микропроцессорных карт

В настоящее время наблюдается рост автоматизации в различных сферах человеческой деятельности. Одним из средств автоматизации является микропроцессорная карта. Наибольшую популярность микропроцессорные карты приобрели при развитии GSM-связи, которая использует SIM-карты. Сейчас спектр применения микропроцессорных карт достаточно широк: банковские карты, электронные пропуска, карты проезда в транспорте и т.д.

К микропроцессорным картам предъявляются повышенные требования по надежности и безопасности функционирования. Основным методом измерения качества, определения корректности и реальной надежности функционирования программ[1] является тестирование. Поэтому возникает вопрос о применимости классических методов тестирования ПО микропроцессорных карт.

В русскоязычной литературе превалируют описания методик тестирования вычислительных систем общего назначения, в области же тестирования микропроцессорных карт существует определенный информационный вакуум.

Перечислим классические задачи при тестировании ПО [1, 2]:

1) тестирование функциональности (тестирование "черного ящика"): проверка функциональности системы на соответствие требованиям;
2) тестирование производительности: определение характеристик производительности, поиск "узких мест";
3) стрессовое тестирование системы при предельной нагрузке на различные ресурсы;
4) проверка устойчивости системы к неполадкам и безопасного оперативного восстановления при сбоях: оценка эффективности защиты от аппаратных сбоев, последствий проявления невыявленных дефектов и ошибок программ и данных;
5) тестирование совместимости ПО со всеми модификациями аппаратуры, для которых оно предназначено;
6) анализ исходных текстов (просмотр экспертом и автоматический анализ);
7) оценка удобства использования системы;
8) тестирование способности модулей системы к взаимодействию, в том числе перераспределения нагрузки.

Несмотря на многообразие методов и инструментов тестирования, как правило, некоторые ошибки все равно остаются невыявленными. Основной проблемой является невозможность формирования полного набора тестов для подтверждения правильности реализации программы.

Применительно к микропроцессорной карте процесс тестирования разделяется на следующие задачи:

1) тестирование функциональности карты;
2) тестирование устойчивости;
3) тестирование граничных условий.

При тестировании функциональности необходимо проверить правильность ответа на все возможные комбинации входных данных. Стоит отдельно рассмотреть проверку криптографических функций. Если для большинства команд операционной системы существует возможность просто задать значения подаваемых на карту данных, то для проверки криптографических функций необходимо подать карте команду, содержащую зашифрованные данные.

При тестировании на устойчивость для каждой из команд необходимо проверить наибольшее количество различных комбинаций входных данных.

При тестировании граничных значений следует рассматривать следующие параметры микропроцессорной карты:

1) размер оперативной памяти;
2) размер EEPROM;
3) ограничения на размер файлов и записей.

Структура процесса тестирования с использованием сценариев

Процесс тестирования микропроцессорных карт подразделяется на следующие этапы.

1) Авторская отладка и тестирование программного обеспечения карты.
2) Полное тестирование ПО.
3) Тестирование в процессе производства.

Далее рассмотрим достоинства использования сценариев в каждом из этих процессов.

Авторская отладка и тестирование

При написании программного обеспечения всегда появляется необходимость отладки и тестирования. Автор должен иметь возможность быстрой проверки всех возможных состояний, в которых может находиться программа. При использовании сценария автор имеет возможность написания сценария тестирования параллельно с написанием программы. При использовании подпрограмм и циклов написания сценария требует гораздо меньших затрат времени. Поэтому программист уже на этапе написания программы получает возможность тестировать всю реализованную функциональность программы.

Полное тестирование ПО

Тестирование программного продукта начинается задолго до окончания его разработки. Как правило, при достижении программным обеспечением некоторого уровня функциональности, промежуточная версия передается для тестирования. Таких промежуточных версий может появиться достаточно большое количество, и они могут отличаться по составу выполняемых функций. Поэтому целесообразно изначально создать сценарий тестирования на основе требований ТЗ и имеющейся информации, а далее лишь вносить в него изменения.

Алгоритм тестирования программного продукта включает следующие действия.

Для каждого типа ПО:

1.1 Разработка методики испытаний

1.2 Разработка сценария соответствующего этой методике

Далее для каждой версии:

2.1 Изменение параметров сценария в соответствии с новой версией

2.2 Выявление ошибок

2.3 Коррекция ошибок

2.4 Переход к пункту 2.1 или конец при отсутствии ошибок.

Помимо этого в сценарий можно внести константные значения параметров микропроцессорной карты. При переносе программы на другую микропроцессорную карту, отличающуюся параметрами можно использовать уже написанный сценарий тестирования, изменив константные параметры.

На данный момент существует множество стандартов на команды, подаваемые на карту. Часть команд описана в стандарте IS07816. Поэтому множество команд в различных картах работают одинаково. Подпрограммы тестирующие такие команды можно объединить в библиотеки и использовать при написании новых сценариев.

Тестирование в процессе производства

Тестирование в процессе производства делятся на:

1. Тесты на годность кристалла.
2. Периодические испытания.

a. Испытания накопителя EEPROM.

b. Температурные испытания.

Тесты на годность производятся на каждом микроконтроллере, для определения является ли он бракованным. Данные тесты включают проверку функциональности изделия при различных значениях напряжения питания. Описываемая программа не может быть использована на данном этапе, так как при тестировании используются очень специфическое оборудование.

Периодические испытания - это испытания, производимые над случайной выборкой изделий через определенные промежутки времени. Эти испытания проводятся для проверки соответствия изделий установленным нормам.

Для периодических испытаний в программе предусмотрен специальный режим. Для тестирования составляется сценарий, подающий команды на все подключенные карты и выдающий результаты в журнал испытаний и таблицу тестов.

Любые периодические испытания характеризуются периодической подачей одинаковых команд. В данном случае использование сценариев позволяет:

1. Тестировать криптографические команды. Часто в микропроцессорных картах используется специальный сопроцессор для криптографических операций.
2. Оперативно выявлять причину отказа карты. При выявлении отказа карты. Она переводится в сервисный режим. И подается команда на выдачу причины отказа.

Литература

1. Липаев В.В. Надежность программных средств. Серия «Информатизация России на пороге XXI века». М.: СИНТЕГ, 1998. 232 с.
2. Бейзер Б. Технологии функционального тестирования программного обеспечения и систем. СПб, Питер, 2004. 320 с.

Филиппов Д.Ю.

Магистрант, кафедра информатики и программного обеспечения вычислительных систем

Национальный исследовательский институт «МИЭТ»

ПРОБЛЕМА СИНТАКСИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ТЕКСТОВ НА ВНЕШНИХ ПРЕДМЕТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЯЗЫКАХ

Аннотация

В статье рассмотрено понятие предметно-ориентированного языка, описаны основные преимущества применения таких языков в программных системах. Кроме того, рассмотрен способ построения синтаксических анализаторов средствами парсер-комбинаторов (на примере программного каркаса парсер-комбинаторов из стандартной библиотеки языка Scala): описаны преимущества и недостатки подобного подхода и область его возможного применения.

Ключевые слова: предметно-ориентированный язык, синтаксический анализ, парсер-комбинатор, Scala.

Keywords: domain-specific language, parsing, parser combinator, Scala.

При разработке финансовых, корпоративных и других программных систем может возникать необходимость в создании языка, специализированного на решении определенного круга задач. Такой язык называется предметно-ориентированным (англ. domain-specific language, DSL).

Предметно-ориентированные языки — противоположность языков программирования общего назначения, таких, как Си, или языков моделирования общего назначения, наподобие UML. Примерами предметно-ориентированных языков могут служить [7]:

- HTML — язык гипертекстовой разметки,
- Verilog и VHDL — языки описания аппаратуры,
- грамматики YACC и ANTLR для создания парсеров.

Предметно-ориентированные языки позволяют решать поставленные задачи в терминах и на уровне абстракции предметной области. Из этого следует, что специалисты в данной предметной области, не имеющие навыков программирования, получают возможность осуществлять проверку корректности бизнес-логики приложений, разработанных с использованием DSL. Кроме того, применение языков, специфичных для определенного круга задач, может упростить работу разработчиков, использующих языки общего назначения. Например, программист, использующий язык Java для разработки финансового программного обеспечения, может воспользоваться языковым расширением, позволяющим в исходном коде программы работать с денежными величинами.

Различают встроенные (embedded или internal) и внешние (external) DSL. Встроенные DSL реализуются в виде библиотек, использующих синтаксис некоторого языка общего назначения, но добавляющих в него элементы (типы данных, процедуры, методы), специфичные для данной предметной области [7]. Внешние же DSL имеют собственную грамматику, а значит, требуют специфичных средств лексического и синтаксического анализа [1]. Из этого, однако, также следует, что возможно разработать настолько выразительный внешний DSL, что специалисты предметной области смогут не только читать, но и писать код на этом языке. Для встроенного DSL это может оказаться трудно осуществимой задачей.

Для создания синтаксических анализаторов внешних предметно-ориентированных языков часто применяются генераторы парсеров. Примером может служить ANTLR — генератор парсеров, который позволяет автоматически создавать программу-парсер (как и лексический анализатор) на одном из целевых языков программирования (C++, Java, C#, Python, Ruby) по описанию грамматики на языке, близком к расширенной форме Бэкуса-Наура (РБНФ) [6].

В качестве альтернативного подхода при построении синтаксических анализаторов можно моделировать парсеры как функции и определять функции высшего порядка (комбинаторы), снабженные грамматическими конструкциями, такими как упорядочение, выбор и повторение [4]. Данный подход применим для функциональных языков. При этом сложные парсеры строятся динамически из более простых посредством парсер-комбинаторов.

Для реализации подобного подхода при создании анализатора внешнего предметно-ориентированного языка можно использовать язык программирования Scala, использующий чистую объектно-ориентированную модель и полноценно поддерживающий функциональную парадигму программирования. Исходный код Scala может быть скомпилирован в байт-код, исполняемый виртуальной машиной Java. Таким образом, разрабатываемый на Scala анализатор может свободно взаимодействовать с Java-кодом. Это особенно полезно, если на момент начала разработки уже существует API, реализованное на языке Java и позволяющее решать задачи, специфичные для данной предметной области.

Библиотека Scala включает в себя программный каркас парсер-комбинаторов, позволяющий создавать анализаторы текстов на языках, которые могут быть описаны контекстно-свободной грамматикой. При этом главной привлекательной особенностью данного программного каркаса является предоставляемый им внутренний DSL: описание парсера на нем близко к аналогичному описанию с использованием РБНФ.

В качестве преимущества можно также отметить то, что программный каркас парсер-комбинаторов Scala проще в изучении и использовании, чем специализированные инструменты по генерации парсеров. При этом разница в производительности полученных парсеров часто оказывается незначительной, если только не требуется осуществлять разбор больших входных данных [3]. Кроме того, парсеры, реализованные средствами Scala, не имеют «тяжеловесных» зависимостей времени выполнения.

Таким образом можно заключить, что если этап анализа текстов на разрабатываемом предметно-ориентированном языке не будет критичным по времени выполнения или подразумевается, что не будет осуществляться разбор больших объемов входных данных, то разработка парсера с использованием программного каркаса парсер-комбинаторов Scala может оказаться приемлемым или даже предпочтительным решением.

Несмотря на это, на данный момент для реализации внешних DSL Scala используется редко. Более широкое распространение получили встроенные DSL на базе Scala (Pistache DSL, Apache Camel Scala DSL).

Следует отметить, что язык Scala динамично развивается (стабильная версия 2.9.2 выпущена 14 апреля 2012 года [5]). При этом, естественно, совершенствуется и программный каркас парсер-комбинаторов. Так, в версии библиотеки 2.8 была улучшена поддержка восстановления после ошибок и сообщений о них. Кроме того, была добавлена возможность создания так называемых packrat-парсеров. Packrat-парсер [2] является разновидностью анализатора, работающего схожим с рекурсивным спуском методом, за исключением того,

что при анализе он запоминает промежуточные результаты всех вызовов взаимно рекурсивных функций анализа. Благодаря этой особенности packrat-парсер способен анализировать множество контекстно-свободных грамматик и любую PB-грамматику (грамматику, разбирающую выражение) в линейное время ценой увеличения затрат памяти.

Литература

1. Dean Wampler, Alex Payne. Programming Scala. O'Relly Media, 2009
2. Ford, Bryan Packrat Parsing: a Practical Linear-Time Algorithm with Backtracking. Massachusetts Institute of Technology (September 2002)
3. Martin Odersky, Lex Spoon, Bill Venners. Programming in Scala, Second Edition. Artima, 2001
4. Грэм Хаттон: Монадические комбинаторы парсеров. Университет Ноттингема, Великобритания — http://ru.wikibooks.org/wiki/Монадические_комбинаторы_парсеров
5. Официальный сайт Scala. «Scala 2.9.2 final» — http://www.scala-lang.org/node/12603
6. Статья «ANTLR» энциклопедии «Википедия» —http://ru.wikipedia.org/wiki/ANTLR
7. Статья «Domain-specific language» энциклопедии «Википедия» — http://en.wikipedia.org/wiki/Domain-specific_language

Ходулова Е.А.

Ассистент, кафедра промышленной безопасности, Северо-Восточный государственный университет им. М.К. Аммосова

АНАЛИЗ ТРАВМАТИЗМА В ХАНГАЛАССКОМ ФИЛИАЛЕ ГУП ЖКХ РС(Я)

Аннотация

В статье рассмотрено – анализ причин несчастных случаев при воздействии опасных и вредных производственных факторов на организм работника и разработка профилактических мероприятий по их устранению.

Ключевые слова: анализ, травматизм, мероприятия.

Keywords: analysis, traumatism, action.

В период с 2003 по 2009 год на предприятии ГУП «ЖКХ РС(Я)» в Хангаласском районе произошло в общем 7 несчастных случаев.(табл.1)

Непосредственной причиной травмирования всегда является воздействие на работника опасного производственного фактора. Вместе с тем следует помнить, что непосредственная причина несчастного случая – лишь промежуточный этап между цепочкой неправильных действий и их окончательным последствием – травмой.

В предотвращении «непосредственного» воздействия опасных производственных факторов на организм работника большую роль играют средства индивидуальной защиты.

Анализ травматизма предназначен для выявления причин несчастных случаев и разработке профилактических мероприятий по их устранению. Для анализа травматизма применяются: статический, монографический, топографический, экономические методы анализа. Статистический метод анализа травматизма предусматривает изучение повторяемости и сравнительную оценку несчастного случая, для этого используются относительные показатели, называемые коэффициентами травматизма – это коэффициенты частоты и тяжести.

$К_ч$ - число несчастных случаев, приходящих на 1000 работающих за какой то промежуток времени (год, квартал)

$К_т$ – характеризует среднюю потерю трудоспособности на одного пострадавшего за целый период.

Таблица 1

Травматизм на предприятии Хангаласского района ГУП ЖКХ РС(Я) в период с 2003 по 2009 гг.

Годы	*Количество несчастных случаев*	*Среднесписочная численность работников*	$К_т$	$К_ч$
2003	1 смертельный	589	-	1,67
2005	-	660	-	-
2006	-	623	-	-
2007	2 легких и 1 тяжелый	563	34	5,32
2008	2 легких	533	10,5	3,75
2009	1 тяжелый	560	90	1,78

Для того, чтобы иметь представление о травматизме на предприятии нужно провести анализ видов и причин травматизма, а также стажа работников, с которыми произошли несчастные случаи.

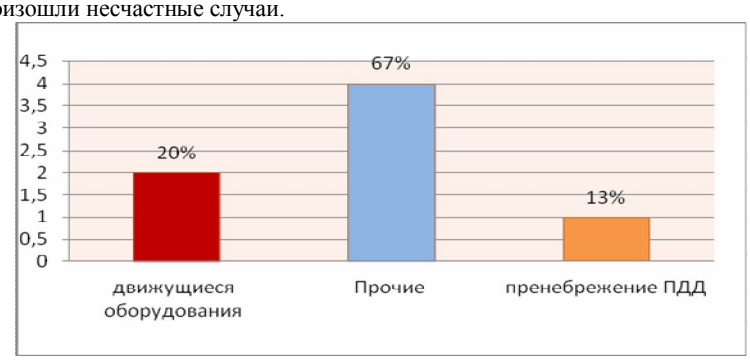


Рис.1.Виды несчастного случая

Наиболее распространенный вид происшествия, приведший к несчастному случаю относится к прочим несчастным случаям (67%), т.е. случаи произошедшие из за неосторожности и невнимательности работников. (Рис.1.)

Далее идут несчастные случаи движущимися оборудованием(20%), т.е. это повреждения, полученные при демонтаже котлов, дисков сцепления, в общем при разборке оборудования.

Следующий вид несчастного случая – пренебрежение ПДД(13%). Например, при движении по бездорожью без ремня безопасности и на большой скорости.

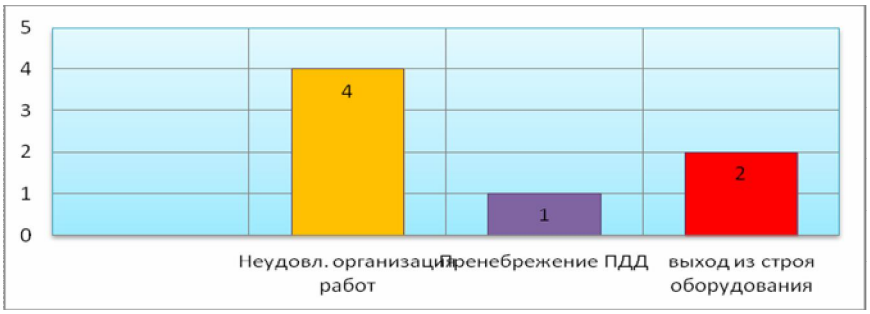


Рис.2.Причины несчастного случая

Несчастные случаи, произошедшие по причине неудовлетворительной организации производства работ - это несчастные случаи, произошедшие в результате недостаточного надзора со стороны руководителей подразделения за ходом работы, а также из-за отсутствия контроля за состоянием оборудования.(Рис.2)

Из-за нарушения правил дорожного движения был тяжелый несчастный случай из-за превышения скорости водителя и пассажир не пристегнул ремень безопасности.

Один несчастный случай произошел из-за выхода из строя оборудования, несовершенства фуговального станка, вследствие чего пострадавший получил частичную ампутацию 2,3,4 пальцев левой кисти.

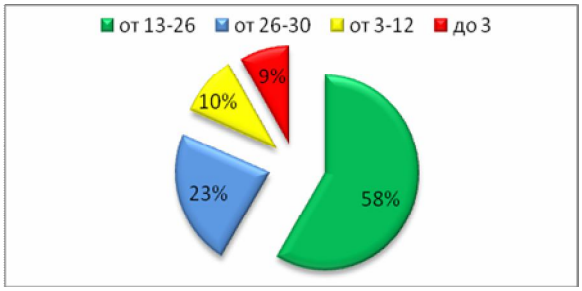


Рис.3. Несчастные случаи по стажу работы

Можно сделать вывод, что чаще всего получают травмы те работники, которые имеют стаж работы 13-26 лет. (Рис.3.) Это объясняется тем, что работники с таким опытом работы пренебрегают техникой безопасности, думают что знают свое рабочее место достаточно хорошо. А работники недавно принятые на работу со стажем до 3 лет работают с осторожностью, соблюдая технику безопасности, из за этого мало несчастных случаев с таким стажем работы.

Мероприятия для предупреждения причин несчастных случаев:

– Провести внеплановые, ежедневные инструктажи работникам;
– довести до сведения всех работников обстоятельств и причин несчастных случаев;
– обеспечить разработку проектов организации работ повышенной опасности с участием специалистов технического отдела, службы охраны труда и согласование их с органами Ростехнадзора;
– обеспечить руководство работами повышенной опасности лицами технического надзора;
– к производству опасных работ привлекать работников, прошедших соответствующее обучение. Если работы ведутся по наряд-допуску или при привлечении работников другой должности, проводить в обязательном порядке целевой инструктаж;
– пересмотреть инструкцию по охране труда при работе на фуговальном станке;
– провести замену оборудования, пришедшего к полному износу. В случае невозможности замены следует усилить контроль за состоянием оборудования, проводить планово-предупредительный ремонт;
– усилить контроль за допуском к работе водителей автотранспорта.

Литература

1. Трудовой кодекс РФ. Федеральный закон РФ от 30 июня 2006 г. №90-ФЗ;
2. Федеральный закон №116 “О промышленной безопасности опасных производственных объектов” от 21 июля 1997.
3. Раздорожный А. А. Охрана труда и производственная безопасность: учебник – М: Издательство «Экзамен», 2006. – 510с.;

Чемезов Е.Н.
Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Промышленная безопасность» Горного факультета Северо-Восточного Федерального университета им.М.К.Аммосова

АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХЗАБОЛЕВАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)

Аннотация

Отмечены тенденции увеличения численности работников работающих в неблагоприятных условиях труда, приведены данные о профессиональных заболеваниях в Республике Саха (Якутия), указаны основные причины и разработаны мероприятияпо их предупреждению.

Ключевые слова: Анализ, безопасность, здоровье, профессиональные заболевания, производственная среда, неблагоприятные факторы, санитарно-эпидемиологическое благополучие гигиенические нормативы, профилактика.

E.N.Chemezov

ANALYSIS OF PROFESSIONAL DISEASES IN THE SAKHA REPUBLIC (YAKUTIA)

In the article the authors note the tendency of increase of number of people, working in unfavorable conditions, give data about professional diseases in the Sakha Republic (Yakutia)" and point out reasons and measures for their preventive treatment.

Key words: analysis, safety, health, professional disease, environment, unfavourable factors, sanitary epidemiological safety, hygienic standards, preventive treatment.

Несчастные случаи и заболевания негативно влияют на качество жизни человека, производительность труда, успешный бизнес и в конечном итоге на благосостояние общества. Обеспечение безопасных условий труда – одно из конституционных прав гражданина. Безопасность труда рассматривается также как часть демографической политики, поскольку в Российской Федерации ежегодно на производстве погибает около 3-4 тысяч человек (ежедневно уходят из жизни 11 россиян), около 100 тысяч травмируется. Уровень смертности в 4,5 раза превышает показатели европейских стран.

Здоровье человека, по данным РАМН, зависит от образа жизни на 50%, генетики – на 15 – 20% (Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов и методах управления ими), производственных факторов и воздействия окружающей среды - 20 – 25%, деятельности медиков – 10%. При этом 70% рисков утраты здоровья связано с производством.

Профессиональные болезни возникают в результате воздействия на организм человека неблагоприятных факторов производственной среды. Клинические проявления их часто не имеют специфических симптомов и только сведения об условиях труда заболевшего позволяют установить принадлежность выявленной патологии к категории профессиональных болезней [1]. Лишь некоторые из них характеризируются особыми симптомокомплексами, обусловленными своеобразными рентгенологическими, функциональными, гемоталогическими и биохимическими изменениями. Общепринятой классификации профессиональных заболеваний не существует. Наибольшее признание получила классификация по этиологическому принципу. Исходя из этого, выделено пять групп профессиональных заболеваний:

1) Вызываемые воздействием химических факторов (острые и хронические интоксикации, а также их последствия, протекающие с изолированным или сочетанным поражением различных органов и систем);

2) Вызываемые воздействием пыли (пневмокониозы-силикоз, силикатозы, металлокониозы, пневмокониозы электросварщиков и газорезчиков, шлифовальшиков, наждачникови.т.д);

3) Вызываемые воздействием физических факторов: вибрационная болезнь; заболевания, связанные с воздействием контактного ультразвука – вегетативный полиневрит; снижение слуха по типу кохлеарного неврита – шумовая болезнь; заболевания, связанные с воздействием электромагнитных излучений и рассеянного лазерного излучения; лучевая болезнь; заболевания, связанные с изменением атмосферного давления – декомпрессионная болезнь, острая гипоксия; заболевания, возникающие при неблагоприятных метеорологических условиях – перегрев, судорожная болезнь, облитерирующий эндартериит, вегетативно-сенсативный полиневрит;

4) Вызываемые перенапрежением: заболевания периферической нервной системы и мыщц – невриты, радикулополиневриты, вегетосенситивные полиневриты, шейно плечевые плекситы, вогетомиофаоциты, миофасциты; заболевания опорно двигательного аппарата –хронические тендовагиниты, стенозирующиелигаментиты, бурситы, эрикондилит плеча, деформирующие артрозы; координаторные неврозы – писчий спазм, другие формы функциональных дискинезий; заболевания голосового аппарата – фоностения и органа зрения – астенопия и миопия;

5) Вызываемые действием биологических факторов: инфексионные и паразитарные – туберкулез, бруцеллез, сап, сибирская язва, дисбактериоз, кандидамикоз кожи и слизистых оболочек, висцеральный кандидоз и др.

Вне этой этиологической систематики находятся профессиональные аллергические заболевания (конъюктивит, заболевания верхних дыхательных путей, бронхиальная астма, дерматит, экзема) и онкологические заболевания (опухоли кожи, мочевого пузыря, печени, рак верхних дыхательных путей).

Различают также острые и хронические профессиональные заболевания. Острое профессиональное заболевание (интокцикация) возникает внезапно, после однократного (в течение не более одной рабочей смены) воздействия относительно высоких концентраций химических веществ, содержащихся в воздухе рабочей зоны, а также уровней и доз других неблагоприятных факторов. Хроническое профессиональное заболевание возникает в результате длительного систематического воздействия на организм неблагоприятных факторов. Для правильной диагностики профессионального заболевания особенно важно тщательное изучение санитарно-гигиенических условий труда, анамнеза больного, его «профессионального маршрута», включающего все виды работ, выполнявшиеся им с начала трудовой деятельности. Некоторые профессиональные заболевания, например силикоз, бериллиоз, асбестоз, папиллома мочевого пузыря, могут проявляться через много лет после прекращения работы на производстве вызывающих эти заболевания. Достоверность диагноза обеспечивается тщательной дифференциацией наблюдаемой болезни с анологичными по клинической симптоматике заболеваниями непрофессиональной этиологии. Определенным подспорьем в подтверждении диагноза служит обнаружение в биологических средах химического вещества, вызвавщего заболевание, или его дериватов. В ряде случаев лишь динамическое наблюдение за больным в течение длительного времени дает возможность окончательно решить вопрос о связи заболевания пациента с профессией.

Основными причинами профессиональных заболеваний являются интенсивное кратковременное или длительное воздействие вредных факторов: высокая загазованность и запыленность на рабочих местах, шум и вибрация, нарушения нормального технологического режима, неправильная организация производственного процесса, неисправность или отсутствие коллективных средств защиты, не использование или неправильное использование средств индивидуальной защиты и др.[2,3].

На начало 2010 г. по данным Территориального органа федеральной службы Государственной статистики по Республике Саха(Якутия) численность работников организаций на территории республики составила 365340 человек. Из них в организациях по основным видам деятельности, относящихся к промышленным предприятиям (добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, производство и распределение пара, газа и горячей воды, строительство, транспорт и связь) были заняты 136871 работник.

В Республике Саха (Якутия) удельный вес трудоспособного населения составляет 64,9 %. В условиях труда, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям, продолжает работать около 250 тысяч человек, из них в промышленных предприятиях более 27,0 %, на транспорте – 21,0 %, в строительстве – 9,8 %. В общей численности работников, занятых на производстве с вредными производственными факторами, женщины составляют около 22,0 % . (табл.1).

Таблица 1

Количество человек работающих в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам

Основной вид деятельности	Численность работников промышленных предприятий		Удельныйвес (в %)
	Всего по отраслям	В том числе в предприятиях не отвечающих санитарно-гигиеническим условиям	
Производство и распределение пара, газа и горячей воды	27785	13365	48,1
Добыча полезных ископаемых	34682	13283	38,3
Обрабатывающие производства	15257	4608	30,2
Транспорт и связь	33880	8673	25,6
Строительство	25267	4447	17,6

Вопросы сохранения здоровья работников и увеличения их трудоспособного возраста представляют приоритетное направление государственной политики в области трудовых отношений, охраны и обеспечения безопасных условий труда, т.к. трудоспособность населения обеспечивает экономический рост государства[4].

В период с 2005 по 2009 г.г. в РС(Я) наблюдалась тенденция снижения количества работников занятых в промышленных предприятиях. Тем не менее в строительной отрасли, связанной реализацией мега проектов в Южной Якутии наблюдается рост численности строительных специальностей.

Тем не менее, удельный вес работников промышленных предприятий республики, занятых в не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда, за период с 2003 по 2009гг. сохраняет тенденцию роста. Особенно выражен в строительной индустрии, за этот период увеличился более чем в два раза.

По итогам 2010 г. на учете Управления Роспотребнадзора по РС(Я) состояло 1226 объектов гигиены труда. Общая численность их работников было 83270 человек, в том числе 21957 женщин. Количество работников, занятых во вредных и опасных условиях труда составляло 44225 человек, в том числе женщин 10256.

В табл. 2 приведено распределение промышленных объектов по группам санитарно-эпидемиологического благополучия, которое показывает некоторое улучшение условий труда в них. Как видно из материалов этой таблицы с 1999 по 2010 гг. произошло снижение удельного веса предприятий 3-й группы в 2,2 раза.

Таблица 2

Распределение промышленных объектов по группам санитарно-эпидемиологического благополучия с 1999 по 2010гг. (%)

Год	Первая группа	Вторая группа	Третья группа
1999	11,4	47,4	41,1
2000	17,5	38,1	44,2
2001	12,3	39,5	48,2
2002	14,2	42,8	42,9
2003	16,4	44,4	39,2
2004	19,2	44,0	36,9
2005	7,1	41,6	51,2
2006	8,0	52,0	38,0
2007	10,4	55,8	33,7
2008	11,06	58,6	30,3
2009	11,9	68,1	20,0
2010	12,7	67,6	19,7

1-группа – удовлетворительное; 2-группа – неудовлетворительное; 3-группа – крайне неудовлетворительное.

Как показали лабораторные исследования Роспотребнадзора РС(Я) в 2010 г. 15 % промышленных предприятий не отвечают санитарно-гигиеническим нормам по уровню шума, 3,3 % не соответствуют по уровню вибрации. Недостаточная освещенность отмечена на каждом 5-ом рабочем месте во всех исследованных предприятиях. На предприятиях алмазодобывающей и золотодобывающей промышленности и строительной отрасли выявлена высокая запыленность, интенсивность шума, локальная и общая вибрация, загазованность оксидом углерода, охлаждающий микроклимат. Во всех предприятиях установлено превышение предельно-допустимых нормативов по многим показателям, хотя они колебля тся в разные годы. Решение этих проблем, находится в прямой зависимости от состояния экономики и реализации механизма исполнения существующих законодательств в области безопасности и гигиены труда.

Прямым следствием неудовлетворительных условий труда является высокий уровень профессиональных заболеваний рабочих, занятых в этих производствах. Вместе с тем, регистрируемый уровень профессиональной заболеваемости не отражает истинную ситуацию, т.к. выявляемость профессиональной патологии не полная. Кроме того в результате слабо поставленных работ по диспансеризации рабочих выявление их происходит на поздних стадиях развития заболевания, чаще всего принявшего хроническую форму.

За 2010 г. в республике всего зарегистрировано 216 случаев впервые выявленных профессиональных заболеваний (в 14 районах и в г.Якутске), в том числе 12 женщин. Среди заболевших выявлены пациенты с двумя и более заболеваниями (92 случая, в том числе 4 женщины). В этом году впервые установлена инвалидность, вследствие профессионального заболевания – 95 человек. Первая группа – 1, вторая группа – 3(вт.ч. 1 женщина) и третья группа – 91 человек (в том числе 3 женщины).

Наиболее высокие показатели профессиональной заболеваемости зарегистрированы:

- в угольной промышленности – 62,4 % (184 чел);
- в добыче полезных ископаемых – 12,2% (36 чел);

- в транспорте и связи – 20,7% (61 человек).

За период 2007-2009 гг. наблюдется сохранение роста впервые выявленных профессиональных заболеваний. В возрастном составе более половины приобретенные профессиональные заболевания отмечены в возрасте 50 лет и старше. Средний непрерывный стаж их во вредных условиях труда составляет 15 и более лет.

Ведущее место в структуре хронических профессиональных заболеваний занимают вибрационная болезнь, нейросенсорная тугоухость. Наибольшее количество больных с этим диагнозом зарегистрировано у работников добывающей промышленности и транспорта.

Второе место в структуре профессиональной заболеваемости занимают заболевания органов дыхания - пневмокониозы, хронический пылевой бронхит. Наибольшее число заболеваний органов дыхания отмечается в угле и золотодобывающей промышленности.

Третье место занимают заболевания, связанные с физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем - радикулопатия, периартрозы, деформирующие остеоартрозы. Наибольшее число их наблюдается в угольной промышленности. Распределение заболеваний по профессиям наиболее высокая у водителей автомашин – 30,4% и машинистов бульдозера – 11,0%.

К основным направлениям профилактики профессиональных заболеваний относятся разработка и внедрение оздоровительных мероприятий на основе материалов аттестации рабочих мест по условиям труда:

нормализация условий труда, сокращение времени контакта с вредным фактором, применение сертифицированных индивидуальных средств защиты, своевременные проведения медицинских осмотров, профессиональный отбор, организация оздоровительных, лечебно-профилактических мероприятий и другие.

Литература

1. Девисилов В.А. Охрана труда. М:Форум: ИНФРА-М. 2005.-448с.
2. Чемезов Е.Н. Безопасность подземных горных работ. Якутск. 2010. 358 с.
3. Чемезов Е.Н. Безопасность ведения открытых горных работ. Учебное пособие. М Вузовская книга. 2008.-304с.
4. ЧемезовЕ.Н. Основные направления обеспыливания шахт и рудников Севера. Якутск. 1984.- 162с.

Чемезов Е.Н.
профессор, д.т.н., заведующий кафедрой «Промышленная безопасность»
Северо-Восточного федерального университета им.М.К.Аммосова

О КАФЕДРЕ «ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ИМ. М.К.АММОСОВА

Ключевые слова: техносфера, кафедра, безопасность, кадры, обучение.
Key words: chair, technosphere, safety, personnel, training.

Техносфера – часть биосферы, преобразованный людьми с помощью прямого и косвенного воздействия. В процессе жизнедеятельности на человека воздействуют опасные и вредные факторы. Знание опасностей, а также способов защиты от них является необходимым условием благоприятной жизни каждого человека.

Для управления безопасностью человека в техносфере требуются высококвалифицированные специалисты. Учитывая это с 2000 года в ЯГУ открыта подготовка кадров по направлению «Техносферная безопасность», специальности: «Защита в чрезвычайных ситуациях», «Безопасность технологических процессов и производств», «Пожарная безопасность». С 2012 года в СВФУ им.М.К.Аммосова открыта магистратура «Управление безопасным развитием техносферы».

Для повышения качества подготовки специалистов на кафедре «Промышленная безопасность» в условиях быстрых технологических изменений требуется практико ориентированная подготовка с активным привлечением к образовательному процессу специалистов производственных предприятий для проведения лекций и семинаров, деловых игр, качественное проведение производственных практик студентов на крупных предприятиях и организациях.

Для модернизации образовательного процесса необходимо повысить роль самостоятельной работы студентов, внедрять электронные ресурсы, оснащать лабораторные базы современными приборами, оборудованием, вводить современные интерактивные методы обучения, оригинальные тестирующие, обучающие и контролирующие компьютерные программы, мультимедийные учебные фильмы и лекции, профессионально ориентированные программные пакеты и др.

Все это позволит обеспечить Дальневосточный регион страны высококвалифицированными кадрами по техносферной безопасности и повысить эффективность освоения богатств Северо-Востока нашей страны.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Беляева Н.В.
доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоводства
Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета

МЕРЫ СОДЕЙСТВИЯ ЕСТЕСТВЕННОМУ ВОЗОБНОВЛЕНИЮ – ИСТОРИЯ, СОВРЕМЕННОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Долгое время в нашей стране мерам содействия естественному возобновлению леса уделялось слишком мало внимания. В результате изучения процессов лесовозобновления на концентрированных вырубках выяснилось, что в большинстве случаев после рубки леса появляется достаточное количество экземпляров молодняка, но в наиболее распространенных типах лесорастительных условий происходит смена хвойных пород лиственными, часто с преобладанием осины, сильно поражаемой сердцевинной гнилью. Возобновление сосны при наличии достаточного количества семенников происходит удовлетворительно, без смены пород, только на песчаных почвах вересового и лишайникового типов и отчасти на торфянистых почвах долгомошников. В наиболее распространенных сосняках-брусничниках и черничниках при наличии на вырубках достаточного количества семенников появляется достаточное количество самосева сосны, но при отсутствии ухода он заглушается обычно лиственными породами (березой и осиной). На вырубках в травяных и кисличных типах леса семенники не выполняют своего назначения без обработки почвы.

Широкие экспедиционные обследования показали, что правила рубок в отношении оставления обсеменителей и сохранения подроста при концентрированных рубках по всей таежной зоне в большинстве случаев не соблюдались, возобновление хвойных пород

не обеспечивалось достаточным количеством обсеменителей и подроста. Сосновые семенники часто оставлялись в количестве менее 10 деревьев на 1 га и не клеймились, семенные куртины отводились в недостаточном количестве, преувеличенных или вообще несоответственных размеров. Требования качества и равномерности распределения обсеменителей не выполнялись. Со способами механизированных лесозаготовок оставление обсеменителей не увязывалось. В результате на концентрированных вырубках в сосновых лесах часто сохранялось всего лишь по 1-3 семенника на 1 га, а в еловых лесах большие площади оказываются без обсеменителей. В лучшем случае в среднем 50% площади вырубок в еловых лесах оставалось без обсеменения. Все это привело к тому, что возобновление ели происходило, главным образом, за счет сохранившегося при рубках подроста, вырубки в еловых лесах, как правило, заселялись, как правило, лиственными породами с небольшой примесью ели (Декатов, 1957).

Опыт показывает, что применение даже простейших мероприятий по содействию естественному возобновлению хвойных пород дает в ряде случаев значительный эффект (Мелехов, 1957).

В настоящее время одной из важных мер содействия естественному возобновлению ели на вырубках является сохранение подроста, однако в большинстве случаев его оказывается недостаточно для успешного формирования в дальнейшем высокопродуктивных ельников. Он мало устойчив и в значительной мере погибает в первые годы после рубки материнского древостоя. Поэтому отдавать предпочтение сохранению подроста ели следует лишь при условии достаточного его количества под пологом леса (не менее 3-3,5 тыс. экз./га) и при хорошей его жизнеспособности или на участках, трудных для проведения лесных культур (Малочка и др., 1980).

Сохранение подроста при сплошных рубках не единственная мера содействия естественному возобновлению, однако, она имеет наибольшее распространение и богатую историю. Лесоводственная эффективность этого мероприятия не требует доказательств, ибо все современные древостои хвойных пород спелого возраста, в условиях таежной зоны, сформировались именно из подроста предварительного возобновления. В 60-е гг. XX в. эта мера содействия естественному возобновлению получила наибольшее распространение. Позднее, под лозунгом полной механизации лесовосстановительных работ, приоритетным направлением стало создание ЛК. Последнее десятилетие характеризуется пониманием важности использования естественного возобновительного потенциала лесных биогеоценозов (Буераков, 1995; Побединский, 1991).

Процесс возобновления детерминирован экологическими условиями различных категорий напочвенного субстрата, от которых во многом зависит состав, структура, густота и продуктивность формирующихся насаждений. При одинаковых условиях обсеменения различия в возобновляемости на сходных субстратах в разных типах леса в несколько раз меньше, чем на разнокачественных субстратах в пределах одного типа леса. Это обусловлено как резким ухудшением условий возобновления на отдельных участках вырубок (места стоянки техники, колеи, и средние части магистральных волоков, погрузочные площадки), так и существенным улучшением микроэкологических условий на тех участках вырубок, где поселяется обильный самосев хвойных с темпом роста в высоту, превышающим темп роста сохраненного подроста (Бузыкин, Пшеничный, 1997).

Не менее эффективной мерой содействия естественному возобновлению является оставление обсеменителей в сочетании с минерализацией почвы. Для сокращения сроков лесовозобновления и повышения доли хвойных в составе формирующихся молодняков следует оставлять на лесосеках источники обсеменения и проводить обработку почвы (Крылов, 1957; Мелехов, 1960; Великайнен, 1974; Обыденков, Кожухов, 1977; Ермоленко, 1987; Чибисов и др., 1987; Соколов, 1997; Денисов, 1999).

По данным разных авторов доля вырубок успешно возобновившихся от оставленных обсеменителей составляет от 40 до 70%. По этому вопросу в России накоплен многовековой опыт. Первое печатное упоминание об этом относится к 1786 г. В проекте устава о лесах, в инструкции 1845 г. предписывалось отводить лесосеки шириной 40...100 м с оставлением от 20-30 до 60 семенников на 1 га (Грязькин, 2001).

Для сосны, как правило, характерно оставление одиночных семенников. Однако в некоторых типах леса оставление одиночных семенников сосны невозможно вследствие значительной ветровальности этой породы на вырубках. В целях повышения ветроустойчивости обсеменителей вместо одиночных семенников оставляются семенные куртины различных размеров и в разных количествах, семенные кулисы, а также семенные группы сосны, лиственницы, ели и березы (Шиманюк, 1957; Панов, 1958; Калиниченко и др., 1973, 1991; Дыренков и др., 1976; Савин, 1985; Соколов, 2006).

Таким образом, как видно, наиболее распространено в нашей стране оставление семенников сосны ввиду высокой ветровальности ельников. Однако вопреки существующему мнению о ветровальности еловых семенных куртин и их постепенном распадении наблюдения показали их значительную устойчивость; отпад в еловых куртинах наблюдается, главным образом, в течение первых трех лет, после вырубки окружающего древостоя, а затем почти прекращается (Кищенко, 1957; Шалагай, 1958; Степанов, 2004).

Наблюдения показали также, что больше страдают от ветра куртины перестойных древостоев, чистые по составу, при пониженном рельефе, а меньше – куртины приспевающих древостоев, смешанные по составу и находящиеся на повышенных местоположениях. На величину отпада в семенных куртинах влияет их размер, а также наличие или отсутствие поблизости защищающих куртину недорубов, стен леса.

Плодоношение ели в семенных куртинах обусловлено больше всего ее положением и условиями освещения. Почти во всех куртинах, где ели находятся в верхнем пологе и верхушки их не затенены, они плодоносят хорошо.

Ход возобновления хвойных и лиственных пород совершенно различен по типам леса. Например, на вырубках ельников-черничников лиственные породы появляются в большом количестве в первом десятилетии, а затем их количество уменьшается. Ель появляется на этих вырубках в основном во втором десятилетии, а затем численность ее самосева увеличивается.

Самосев ели и сосны наблюдается в основном на расстоянии до 100 м от семенных куртин, причем в большем количестве с их северной стороны.

Наименее устойчивыми являются одиночные семенники. Среднее положение по устойчивости занимают семенные группы, и наиболее устойчивыми обсеменителями являются семенные куртины, снегозащитно-семенные полосы и контурные кулисы.

Наилучшее обсеменение вырубки обеспечивают семенные группы и семенные куртины, снегозащитно-семенные полосы и контурные кулисы, а худшее – еловые одиночные семенники.

При выборе для обсеменителей качественных древостоев необходимо, прежде всего, обращать внимание на состав, отдавая предпочтение составу с преобладанием ели в тех местах, где сосна на вырубках ельников не обеспечивает появления достаточного количества соснового самосева. Затем необходимо обращать внимание на сомкнутость крон, отдавая предпочтение древостоям с малой сомкнутостью крон, при которой верхушки елей не затенены лиственными породами и хорошо плодоносят.

Далее следует обращать внимание на возраст древостоев, отдавая предпочтение спелым древостоям, так как перестойные сильнее страдают от ветра, а присевающие обычно имеют значительную сомкнутость крон и потому слабее плодоносят. Лишь в тех случаях, когда ель в приспевающих древостоях не затенена и плодоносит хорошо, их целесообразно оставлять в качестве обсеменителей. Наконец, при выборе древостоев для обсеменителей следует обращать внимание на тип леса, отдавая предпочтение ельникам-черничникам, обладающим средней устойчивостью и средним плодоношением, так как ельники-брусничники хорошо противостоят ветрам, но плохо плодоносят, а ельники-долгомошники, наоборот, хорошо плодоносят, но плохо противостоят ветрам. Наиболее качественными обсеменителями можно считать обсеменители, отведенные в спелых или приспевающих древостоях типа ельника-черничника, в местах, где береза не затеняет ель (Кищенко, 1957; Степанов, 2004).

Однако следует обратить внимание на то, что в ельниках черничных таких мер содействия естественному лесовозобновлению, как сохранение подроста и наличие источников обсеменения недостаточно. Обязательно следует проводить удаление мохового покрова и верхнего слоя подстилки. Кроме того, чтобы обеспечить в составе молодняков преобладание ели, необходимы рубки ухода (осветления и

прочистки) (Колобов, 1980; Смирнов, Беленец, 2007). Аналогичная картина наблюдается и в сосняках черничных (Львов и др., 1980; Иванов, 2004).

Оставление обсеменителей имеет широкое применение в зарубежных странах. В Скандинавских странах довольно широко практикуется оставление семенников. В Швеции и Финляндии семенники оставляют, как правило, в количестве 30-50 экз./га. Обычно оставляют лучшие деревья, хотя в Швеции рекомендуется оставлять деревья, средний диаметр которых на 15-20% меньше максимальных диаметров в древостое, так как они дают наибольшее количество семян; семенники безболезненно можно убрать позднее, а самосев бывает настолько обильным, что даже частичное повреждение в последующем не оказывает заметного влияния на успех возобновления. При таком количестве оставленных семенников площади почти такие же, как в предпоследней стадии постепенных семенно-лесосечных рубках. В сосняках беломошниках семенники удаляют сразу после массового появления самосева, что обеспечивает более быстрый рост и развитие самосева. В равнинных лесах США, где произрастает сосна болотная оставляют небольшое количество семенников – от 16 до 40 экз./га (Писаренко, 1977; Хюппёнен и др., 2000; Мялкёнен, 2000; Belcher, 2007 Мочалов, 2008; Лейнонен и др., 2009).

Особо стоит остановиться на роли обсеменителей гарях. Как правило, на гарях-вырубках обсеменение вначале (до рубки) обеспечивается от полога древостоев, а затем от стен леса. И, наконец, на вырубках-гарях обсеменение происходит от сохранившихся при пожаре стен леса и внутрилесосечных источников (Санников, 1998; Неволин, Еремина, 1999).

Оставление семенников имеет свои положительные и отрицательные стороны. Оставление семенников способствует лесовозобновлению, дает возможность получить здоровое поколение леса, приспособленное к местным условиям среды. Оставление семенников, способных быстро обеспечить возобновление леса, имеет экономическое преимущество перед искусственным возобновлением, так как не требует значительных денежных затрат, необходимых при лесокультурах (стоимость семян, производство посевов, посадок). Оставление на лесосеках фаутных деревьев, высоковозрастного тонкомера порождает опасность ухудшения будущих поколений леса (Мелехов, 1960).

Еще одна мера содействия естественному возобновлению – очистка мест рубок от порубочных остатков. Очистка мест рубок в качестве меры содействия естественному возобновлению применяется с давних пор. В условиях избыточного увлажнения наиболее эффективной мерой содействия естественному возобновлению является сбор порубочных остатков и мелкие кучи (Грязькин, 2001). Однако отсутствие очистки лесосек может наоборот затруднить естественное возобновление хвойных пород. Исследования показали, что на вырубках, где порубочные остатки не собирались в кучи на перегнивание, а оставались на местах, заметно разрастался кипрей. Необходимо отметить также появление фрагментов щучного типа вырубки в местах с уплотненной почвой. Естественное возобновление в этих условиях было затруднено. На 5-й год насчитывалось ели (в основном предварительной генерации) 550 экз./га (Тибуков, 1995).

В целом, результаты многочисленных опытов по изучению эффективности мер содействию естественному возобновлению показывают, что при их правильном выборе и надлежащем проведении, с учетом повторяемости семенных лет, можно добиться существенного улучшения возобновления главных пород естественным путем (Цветков, 1997; Побединский, 1986; Смирнов, Беленец, 2007).

Литература

1. Бузыкин, А.И. Влияние лесозаготовительных машин на возобновление в подзоне южной тайги средней Сибири [Текст] / А.И. Бузыкин, Л.С. Пшеничникова // Лесной журнал. – №5. – Архангельск: Изд-во АГТУ, 1997. – С. с.42-47.
2. Виликайнен, М.И. Лесорастительные условия и характеристика сосновых лесов Карелии [Текст] / М.И. Виликайнен // Сосновые леса Карелии и повышение их продуктивности. – Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1974. – С. 5-30.
3. Декатов, Н.Е. Результаты научно-исследовательской работы в области лесовозобновления на концентрированных вырубках в таежной зоне европейской части СССР [Текст] / Н.Е. Декатов // Сборник статей по результатам исследований в области лесного хозяйства и лесной промышленности в таежной зоне СССР. – М.-Л., 1957. – С. 57-65.
4. Денисов, С.А. Лесоведение. Смена пород [Текст] / С.А. Денисов. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 1999. – 77 с.
5. Дыренков, С.А. Эффективность различных способов лесовосстановления [Текст] / С.А. Дыренков, Г.Т. Румянцев, В.Д. Димитров, В.Е. Максимов. – М.: Лесная промышленность, 1976. – 88 с.
6. Ермоленко, П.М. Сосновые леса восточного Саяна [Текст] / П.М.Ермоленко. – Красноярск: ИЛиД СО РАН СССР, 1987. – 148 с.
7. Иванов, А.И. Содействие естественному возобновлению на вырубках [Текст] / А.И. Иванов // Труды СПбНИИЛХа. – Выпуск 2(12). – СПб.: СПбНИИЛХ, 2004. С. 45-56.
8. Калиниченко, Н.П. Лесовосстановление на вырубках / Н.П. Калиниченко, А.И. Писаренко, Н.А. Смирнов. – М.: Изд-во: Лесная пром-сть, 1973. – 327 с.
9. Калиниченко, Н.П. Лесовосстановление на вырубках. 2-е изд., перераб. и доп. [Текст] / Н.П. Калиниченко, А.И. Писаренко, Н.А. Смирнов. – М.: Экология, 1991. – 384 с.
10. Кищенко, Т. И. Организация оставления обсеменителей на концентрированных вырубках ельников [Текст] / Т.И. Кищенко // Сборник статей по результатам исследований в области лесного хозяйства и лесной промышленности в таежной зоне СССР. – М. -Л.: Издательство Академии наук СССР, 1957. – С116-124.
11. Колобов, Е.Н. Содействие естественному возобновлению леса [Текст] / Е.Н. Колобов. – М.: Изд-во Лесная промышленность, 1980. – 40 с.
12. Крылов, Г.В Итоги и предстоящие задачи изучения природы таежных лесов западной Сибири [Текст] / Г.В. Крылов // Сборник статей по результатам исследований в области лесного хозяйства и лесной промышленности в таежной зоне СССР. – М.-Л.; Изд-во АН СССР, 1957. – С. 45-56.
13. Лейнонен, Тимо. Лесовосстановление на Северо-Западе России и сравнение с Финляндией: комментарии финских специалистов [Текст] / Т.Лейнонен, М. Туртиайнен, А. Сиеккинен. – Научно-исследовательский институт леса Финляндии, 2009. – 38 с.
14. Лесовосстановление на Европейском Севере: материалы финляндско-российского семинара по Лесовосстановлению; 28.9.-2.10.1998, Вуокатти, Финляндия [Текст] / Редакторы: Э. Мялкёнен, Н.А. Бабич, В.И.Крутов, И.А. Маркова. – Хельсинки: Научно-исслед. ин-т леса Финляндии, 2000. – 227 с.
15. Львов, П.Н. Лесообразовательные процессы и их регулирование на Европейском Севере [Текст] / П.Н. Львов, Л.Ф. Ипатов, А.А. Плохов. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 113 с.
16. Мелехов, И.С. Концентрированные рубки и лесовозобновление на них в условиях таежной зоны [Текст] / И.С. Мелехов // Сборник статей по результатам исследований в области лесного хозяйства и лесной промышленности в таежной зоне СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1957. – С.66-81.
17. Мелехов, И.С. Рубки и возобновление леса на Севере [Текст] / И.С. Мелехов Архангельск: Архангельское книжное издание, 1960. – 202 с.
18. Мочалов, Б.А. О нормативных положениях по лесовосстановле-нию на севере Европейской России и в Финляндии [Текст] / Б.А. Мочалов // Лесное хозяйство, 2008. – № 2. – С. 17-20.
19. Неволин, О.А. Условия возникновения и произрастания высокопродуктивных сосновых лесов на Европейском Севере России [Текст] / О.А.Неволин, О.О. Еремина // Лесной журнал, 1999. – № 2-3. – С.18-24.
20. Обыденников, В.И. Типы вырубок и возобновление леса / В.И.Обыденников, Н.И. Кожухов. – М.: Лесн. пром-сть, 1977. – 176 с.

21. Панов, А.А. О плодоношении ели в контурных кулисах и древостоях в Приозерном лесхозе Архангельской области [Текст] / Панов А.А. // Сборник статей по лесному хозяйству. – Архангельск, 1958. – С. 28-32.
22. Писаренко А.И. Лесовосстановление [Текст] / А.И. Писаренко. – М.: Лесн. пром-ть, 1977. – 250 с.
23. Пособие по содействию естественному возобновлению леса на Европейском Севере [Текст] / Архангельский институт леса и лесохимии; сост. Г.А. Чибисов, сост. Н.И. Вялых, сост. А.А. Листов. – Архангельск, 1987. – 29 с.
24. Савин Е.Н. Лесовосстановление светлохвойных лесов МНР (Природа лесовозобновления, лесоводственные мероприятия): дис. в форме научн. доклада на соиск. учен. степ. д-ра с/х наук [Текст] / Е.Н. Савин. – Красноярск. 1985. – 50 с.
25. Санников, С.Н. Зональные ценогеографические закономерности естественного возобновления сосновых лесов Западной Сибири [Текст] / С.Н.Санников // Леса и лесное хозяйство Западной Сибири. – Тюмень: Изд-во Тюменского гос.университета, 1998. – Вып.6. – С. 19-34.
26. Смирнов, Е.Г. Состояние лесовостановления в условиях черничниковой группы типов леса Ленинградской области [Текст] / Е.Г. Смирнов, Ю.Е. Беленец // Лесопользование и гидролесомелиорация: материалы Всероссийского симпозиума. – СПб.; Вологда: СевНИИЛХ, 2007. – С. 76-78.
27. Соколов, А.И. Рубка и восстановление леса в Карелии [Текст] / А.И. Соколов // Лесной журнал, 1997. – №5. – С. 17-22.
28. Соколов, А.И. Лесовосстановление на вырубках Северо-Запада России [Текст] / А.И. Соколов. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2006. – 215 с.
29. Степанов, А.С Естественное возобновление в сухих борах лесостепного Зауралья и система мероприятий по его усилению: автореф. дис… канд. с.-х. наук [Текст] / А.С. Степанов. – Екатеринбург, 2004. – 22 с.
30. Хюппёнен, М. Финская техника создания лесных культур [Текст] / М. Хюппёнен // Лесовосстановление на Европейском Севере: материалы финляндско-российского семинара по лесовосстановлению, который состоялся в Вуокатти, в Финляндии 28.9-2.10. 1998. – Вантаа: Научный центр Вантаа, 2000. – С. 167-175.
31. Шалагай, Е.И. Устойчивость сосновых семенников в условиях Обозерского лесхоза Архангельской области [Текст] / Е.И. Шалагай // Сборник статей по лесному хозяйству / Научно-техническое общество лесной промышленности. – Архангельск, 1958. – С. 24-27
32. Шиманюк, А.П. Естественное возобновление на концентрированных вырубках в сосновых лесах таежной зоны европейской части СССР и пути его улучшения [Текст] / А.П. Шиманюк // Сборник статей по результатам исследований в области лесного хозяйства и лесной промышленности в таежной зоне СССР / Карельский филиал АН СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957. – С. 82-109.
33. Belcher, Jennifer M. Forest Practices Illustated [Текст] / Jennifer M. Belcher // Wachington Departament of Natural Resources, 2007. – 52 с.

Никулин А.А., Леонтьев Д.Ф.
Иркутский областной краеведческий музей, г. Иркутск, Россия
Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

РАЗМЕЩЕНИЕ ПРОМЫСЛОВЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. ИРКУТСК

Аннотация

На основании учета следов на постоянном маршруте оценено размещение промысловых млекопитающих в 2000-е годы. Размещение отражалось расчетом коэффициентов биотопической приуроченности по Ю.А. Песенко (1982). Коэффициент рассчитывался для выделов местообитаний, в пределах которых отмечались признаки жизнедеятельности отдельных видов. Показана особая значимость для большинства видов сосново-березовых лесов, долинного комплекса и нарушенных рубками и лесными пожарами участков.

Ключевые слова: местообитание, размещение промысловых млекопитающих, коэффициент биотопической приуроченности.
Key words: habitat, placement of trade mammals, factor of a biotopichesky priurochennost.

В отличие от распространения и состояния численности, размещение животных в пределах ареалов попадает в поле зрения исследователей гораздо реже. Хотя первые наблюдения о неравномерности встреч следов животных были сделаны еще А.Ф. Миддендорфом [7]. Обобщающие сводки размещения промысловых млекопитающих представлены в географической серии «Промысловые млекопитающие СССР» 1970-1980-х годов [1-4]. Притом, работ, характеризующих размещение и, в частности, детальное размещение в Сибири относительно не много. Изучение размещения млекопитающих на смежной с городом территории представляет непосредственный интерес, т. к. обеспечивает возможность их встреч и встреч признаков их жизнедеятельности в зеленой зоне. Оно интересно прежде всего с эстетической и познавательной точки зрения. Вместе с тем млекопитающие зеленой зоны иногда проявляют склонность посещать бывшие местообитания в черте города [6].

Материалы для статьи собраны в 2000-х годах на постоянном маршруте, на котором производились наблюдения на протяжении каждого из сезонов при повторах маршрута. Работа выполнялась студентами факультета охотоведения под руководством Леонтьева Д.Ф. На линейные абрисы маршрутов наносились места пересечений промысловыми млекопитающими учетного маршрута. Количество повторов маршрута на протяжении каждого из сезонов было в 2002-2005 годы по 7-8, общая протяженность составила 435 км. Использование животными выделов местообитаний оценивалось расчетом коэффициентов биотопической приуроченности [8]. Оценка местообитаний осуществлялась по Б. К. Кельбешекову [5]. Обработка собранного массива данных, расчет коэффициентов приуроченности выполнен Никулиным А.А..

Использование лисицей луга варьировало по сезонам от малозначимого до оптимального, что было связано с численностью мышевидных грызунов. Оценка коэффициентов приуроченности следов к старой гари указывают на ее оптимальность в сезоне 2002-2003 гг., избегание в следующем и малую значимость в последующем. Значение вырубок варьировало от большого (оптимальность) до полного избегания. Лесопокрытые угодья обладали для лисицы всей амплитудой значимости. Долинный комплекс был стабильно субоптимален, кроме сезона 2003-2004 гг. с выраженным избеганием. Численность лисицы отличалась относительной стабильностью. Оценка использования выделов местообитаний скорее всего напрямую зависела от наличия кормов.

Использование колонком луга по коэффициентам приуроченности следов оценивалось в интервале от субоптимальности в сезоне 2003-2004 гг. до избегания в 2004-2005 гг. Старая гарь использовалась этим видов относительно стабильно – являлась субоптимальным и оптимальным местообитанием. Лесопокрытые угодья имели разброс оценок от оптимальности до несвойственности, последнее скорее всего связано с сокращением численности этого вида. Долинный комплекс был относительно стабильно значим: оптимальным и субоптимальным.

Судя по коэффициентам приуроченности следов, луговые местообитания были преимущественно оптимальны для косули. Избегаемы лишь в сезоне 2002-2003 гг. Старая гарь тоже была стабильно оптимальна для этого вида. Вырубка отличалась амплитудой от оптимальности до малозначимости. Покрытые лесом угодья использовались косулей относительно стабильно: были для нее

субоптимальными и оптимальными. Аналогично и долинный комплекс, который оставался преимущественно оптимальным. Все эти оценки сделаны при относительно стабильной численности косули.

Оценка луговых угодий для зайца-беляка отличалась относительной стабильностью, они были оптимальны в 2002-2003 и в 2003-2004 гг и субоптимальны в 2004-2005. Старая гарь была стабильно оптимальна для этого вида. Оценка вырубок варьировала, охватывая всю амплитуду: от избегания до оптимальности (по мере зарастания). Собственно лесопокрытые угодья были избегаемы в сезоне 2003-2004 гг (скорее всего сказалась крайняя малочисленность вида), малозначимы в сезоне 2004-2005 и субоптимальны в 2002-2003 гг. Оценки долинного комплекса как местообитания зайца-беляка охватывали всю их амплитуду. Все это при низкой численности данного вида.

Оценки луговых угодий отличаются стабильной несвойственностью для белки, следы были встречены лишь по их закрайкам. Оценки вырубок варьировали от избегания до оптимальности. Лесопокрытые угодья отличались оптимальностью (в сезоне 2003-2004 гг белки на территории не было). Долинный комплекс отличался относительной субоптимальностью по данному виду. Все это при стабильно низкой численности белки на территории.

Подход соболя на территорию, по которой были проложены маршруты, отмечался начиная с 2002-2003 гг. Притом, обитая на территории, в сезонах 2003-2004 и 2004-2005 гг. в учеты он не попадал. Лесопокрытые угодья оценивались по этому виду в качестве субоптимальных и даже оптимальных в сезоне 2005-2006 гг. Долинный комплекс был оценен в качестве малозначимых местообитаний в 2002-2003 гг и оптимальных в сезоне 2005-2006 гг. По остальным выделам было отмечено избегание их соболем.

Наиболее значимыми для лисицы оказались старая гарь и вырубка; для колонка – старая гарь, вырубка, сосново-березовый лес и долинный комплекс, для косули – луг, вырубка, сосново-березовый лес и долинный комплекс; для зайца-беляка – луг и старая гарь; для белки – сосново-березовый лес; для соболя – сосново-березовый лес и долинный комплекс.

Нельзя не отметить, что использование животными территории относительно небольших выделов в значительной мере варьирует в зависимости от наличия экологических условий и состояния численности.

Литература

1. Абеленцев В.И., Вайсфелд М.А., Воронов В.Г. и др. Колонок, горностай, выдра. М.: Наука, 1977. – 216 с.
2. Асписов Д. И., Абеленцев, В.И., Бакеев Н.Н. и др. Соболь, куницы, харза. М.: Наука, 1973. – 240 с.
3. Вайсфелд М.А., Назаров А.А., Насимович А.А. и др. Песец, лисица, енотовидная собака. М.: Наука, 1985. – 160 с.
4. Владышевский Д.В., Волков Н.И., Воронов В. Г. и др. Тетеревиные птицы. М.: Наука, 1975. – 372 с.
5. Кельбешеков Б.К. К методике классификации охотничьих угодий, как среды обитания белки обыкновенной (*S. vulgaris L*) // Рационализация методов изучения охотничьих животных. – Киров,1988. - С. 239-250.
6. Леонтьев Д.Ф. Ландшафтно-видовая концепция охотничьей таксации. Иркутск: ИрГСХА, 2003. - 283 с.
7. Миддендорф А.Ф. Путешествие на Север и Восток Сибири. Сибирская фауна. В 2-х частях, отд. V, Ч. 2. Санкт-Петербург, 1869. - 618 с.
8. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М. , 1982. - 287 с.

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

Борина Л.С.
канд. ист. наук, кафедра истории Новокузнецкого института (филиала)
ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет»

ЭТНИЧЕСКОЕ САМОСОЗНАНИЕ ШОРЦЕВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Аннотация

В работе проведен анализ современного состояния этнического самосознания одного из этносов Сибири, проживающих на юге Кемеровской области, а также в Хакасии и республике Алтай – шорцев.

Цель исследования: выявление причин устойчивости этнических структур. Исследование проведено на основе полевых материалов, собранных автором статьи, в районах проживания шорцев в 2000-2002 гг.

Ключевые слова: этническое самосознание, шорцы, этноним

Key words: ethnic consciousness, shoria people, ethnonym.

Необходимость изучение этнического самосознания шорцев диктуется тем, что этот этнос является типичным образчиком административно сформированных этносов советского периода: еще в середине 1920-х годов даже представители шорской национальной интеллигенции не знали о том, что они шорцы и просили порекомендовать им книги, в которых бы рассказывалось о «шорцах» [1]. Процесс формирования этнического самосознания шорцев был запущен государством в ходе национально-государственного строительства и искусственно прерван в 1939 году, когда был ликвидирован Горно-Шорской национальный район. Без поддержки государства этнос, процесс конструирования которого только развернулся, не мог нормально развиваться. В неблагоприятных для развития этноса условиях высокой урбанизированности, преобладания русскоязычного населения и масштабной маргинализации сохранение этнического самосознания явилось условием сохранения этноса.

Исследование этнического самосознания современных шорцев показало, что в нем выделяются четыре уровня: национальный, групповой, локально-территориальный и общетюркский.

Национальный уровень самосознания шорцев проявляется в том, что представители всех возрастных, социальных и территориальных групп шорцев для обозначения своей национальной принадлежности как «своим», так и «чужим» используют этноним «шорцы».

Отношение к этнониму «шорцы» неоднозначное, но, главным образом, негативное. За негативным отношением к этнониму стоит не забытая искусственность: этноним «шорцы» сконструирован на базе научного термина, введенного в оборот тюркологом В.В. Радловым.

Этноним, будучи по содержанию идеологическим конструктом, еще не стал частью традиции. Не случайно молодые женщины широко используют для обозначения своей национальной принадлежности производные от этнонима «шорка» – «шорочка», «шорианка», считая их более благозвучными, а мужчины обозначают свою национальную принадлежность как «русский шорец».

В структуре самосознания этноса устойчиво сохраняется групповое самосознание. Шорцы делят себя на «низовских» (северных) и «верховских» (южных) шорцев в зависимости от места проживания вниз и вверх по течению рек Мрас-Су и Кондома. Это деление совпадает с двумя этнографическими группами в составе шорского этноса («абинская» – лесостепная и «шорская» – горнотаежная).

Сохранение деления на «верховских» и «низовских» играет скорее «этнодифференцирующую роль [2] и свидетельствует о незавершенности процесса этнической консолидации шорцев. В структуре самосознания выделяется деление по местам современного проживания – осинниковские, новокузнецкие, таштагольские.

Таштагольские шорцы называют всех северных шорцев (междуреченских, мысковских, новокузнецких) «сагай тыр» (сагайцы), так же «сагай тыр» называют все шорцы хакасов. Таштагольских шорцев другие группы шорцев называют «таёш тыр» (по названию рода Таёш). Нередко можно услышать «ты не наш (наша), а низовской (ая), верховской (ая)» в значении «мы настоящие – вы не настоящие шорцы».

Предметом спора между группами «верховских» и «низовских» шорцев является и язык: шорский литературный язык разработан на базе «низовского» диалекта, и отличается от разговорного языка используемого «верховскими». Обе стороны обвиняют друг друга в том, что «они не знают язык», при этом одни имеют в виду разговорный язык, другие – литературный. Обращение к происхождению («верховские» / «низовские») является главным аргументом в любом споре.

Родовое деление у шорцев в настоящее время не сохранилось, но наблюдается повышенный интерес к родовому делению, информацию о котром шорцы берут, в основном из работы В.М. Кимеева «Шорцы. Кто они?» [3]. Только немногие старики и представители интеллигенции знают свою родовую (сеоковую) принадлежность.

Признаки общности у шорцев выражены слабее, чем отличия «своих» от «чужих». На первом месте среди признаков общности, стоит язык (73,6%), на втором месте – внешние признаки, на третьем – общность происхождения, на четвертом – обычаи и обряды. При этом ни один из признаков общности на сегодняшний день для шорцев не является четко выраженным.

Из этнодифференцирующих признаков первое место занимает язык (72,9%) [4], второе – особенности поведения, третье место – обычаи и обряды, четвертое – внешние признаки. Предметы материальной культуры в качестве как своего отличия от людей другой национальности, так и близости других народов к представителям своей национальности в условиях нарастающей унификации большого значения не имеют.

Из черт характера, наиболее проявляющихся у шорцев, сами шорцы отмечают доброту, скромность, законопослушность. Из отрицательных качеств называют пьянство и чрезмерную покорность.

«Настоящими шорцами» сами представители этноса считают шорцев, проживающих в сельской местности, главным образом, охотников. Сокращение числа сельских шорцев и их деградация считается главным признаком кризиса: «мы не можем себя больше утешать тем, что у нас еще есть настоящие шорцы в деревне» [5].

Самым близким народом шорцы считают хакасов (отмечают языковую близость, единство мировоззрения, происхождения), но при этом отмечают, что «мы не хакасы, мы – шорцы». Затем, со значительным отрывом, называют телеутов, алтайцев, казахов. Таштагольские шорцы на первое место среди близких народов ставили алтайцев, на второе – хакасов, мысковские – на первое хакасов, на второе – алтайцев. В этом проявляется не только географическая, но и социокультурная близость с названными народами.

В отношении собственной национальной принадлежности у шорцев прослеживается две тенденции: негативное отношение к национальной принадлежности и ярко выраженный национализм, особенно заметный у национальной интеллигенции и части молодежи.

У шорцев, как и у других малочисленных народов Сибири, [6] распространена ситуативная самоидентификация: в русской среде определяют свою национальную принадлежность – как русские, в шорской среде – как шорцы. Шорское происхождение нередко используется утилитарно: для поступления в высшие учебные заведения, получения налоговых льгот и т.д. Прослеживается высокая зависимость самоидентификации себя как «шорца» в тех ситуациях, когда самоидентификация в качестве «русского» невозможна (антропологический тип).

Значительная часть молодежи настроена на ассимиляцию: нередко стесняются своей национальности, неохотно разговаривают на эти темы, болезненно воспринимают свою национальную принадлежность.

Шорцы четко дифференцируют себя с чужими, определяя их, прежде всего по антропологическому типу (европеоиды): «пашка кан» (чужая кровь) и по языку «казах тыр те» – тот, кто не знает языка.); всех русских называют «казах» (русские). Для «своих», то есть хакасов, алтайцев, телеутов определение «пашка кан» не применяется. Обращает на себя внимание то, что шорцы, свободно владеющие разговорным языком, называют на родном языке свой язык «тадар» – «татарский», в то время как шорцы, не владеющие разговорным языком, обозначают его как «шорский». «Шорским» называют письменный вариант языка и свой язык для русских. В сохранении этнонима «тадар» проявляется общетюркский уровень идентификации, который в настоящее время актуализируется.

Таким образом, все современные шорцы в любых ситуациях идентифицируют себя как «шорцы», при том, что устойчиво сохраняется негативное отношение к аллоэтнониму. Деление на «низовских» и «верховских» шорцев по-прежнему играет этнодифференцирующую роль и является спором о «настоящих/не настоящих» шорцах. «Настоящими» шорцами считают шорцев, живущих в сельской местности. Родовое деление не сохранилось, но наблюдается активизация внимания к нему со стороны носителей этнического сознания. Общетюркский уровень идентификации проявляется в использовании квазиэтнонима «тадар».

Литература

1) ГАТО. Ф. Р.480. Оп. 1.Д.1.Л.63.

2) Патрушева Г.М. Шорцы сегодня: современные этнические процессы. – Новосибирск: «Наука», 1996.– С. 27.

3) Кимеев В.М. Шорцы. Кто они? Этнографические очерки. Кемеровское книжное издательство, 1989. – 189с.

4) При этом степень владения родным языком достаточно низкая: на 1986 г. лишь 3,3% шорцев свободно владели шорским языком // Патрушева Г.М. Указ. соч. С. 32.

5) Чульжанова Л.VI съезд шорского народа // Туган Чер.– 2001.– №2-3. – С.2.

6) См.: Рындина О.М. «Остяки» Васюганья и проблема этнической самоидентификации // Развитие национальных отношений и национально-культурного движения в Сибири: опыт, перспективы: Материалы Межрегион. науч. конф. – Томск, 2002.– С.127-128.

Миронова И.С.

Кандидат исторических наук, доцент кафедры истории,

Черноморский государственный университет имени Петра Могилы

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТЕЛЕГРАФНОЙ СВЯЗИ В КРЫМУ В XIX - НАЧАЛЕ XX В.

Аннотация

На основе источников, в том числе и архивных материалах, в статье рассматривается история развития телеграфной связи в Крыму в XIX – начале XX в. Особенное внимание уделяется деятельности оптических и электромагнитных телеграфов, которые служили для нужд государства, армии, флота и гражданского населения.

Ключевые слова: оптический телеграф, электромагнитный телеграф, телеграфный округ.

Keywords: optical telegraph, electromagnetic telegraph, telegraph district.

Телеграфная связь как составная часть хозяйства имеет свою историю и традиции. Развитие телеграфа в Российской империи связано с модернизацией общества, ростом производительных сил и техники в период капитализма, что вызвало увеличение количества корреспонденции и появление, наряду с традиционной почтовой связью, новых средств связи.

Вопросами развития телеграфии в Российской империи занимались дореволюционные исследователи А. Стеткевич [36], С. Жарков [21], Т. Костриц [25], Н. Яворский [40], которые решали проблемы технико-экономических вопросов телеграфного дела, предлагали пути создания благоприятных условий для распространения действия государственной службы связи. В советский период вышли труды Д. Каргина [24], М. Радовского [32], И. Дзюбина [20], посвященные изобретателям телеграфа и развитию телеграфной сети в Российской империи. Современная историография проблемы пополнилась трудами М. Высокова, который появление телеграфа относит к важному показателю модернизации Российского государства [4]. Но в своих работах указанные авторы почти не касались вопросов развития телеграфии в южных губерниях Украины, практически не изученным остается вопрос развития телеграфного дела в Крыму. Именно этот пробел пытается восполнить автор статьи.

Быстрое экономическое и торговое развитие Крыма, удачное расположение региона на пересечении водных и сухопутных путей, большое количество товаров на экспорт, приток переселенцев, значительное посещение южных портов иностранными предпринимателями приводило к увеличению количества корреспонденции, а следовательно, к открытию новых почтовых и телеграфных учреждений. Именно поэтому потребность в услугах телеграфной связи увеличилась и началось относительно быстрое ее развитие.

Оптический телеграф был изобретен французским механиком Клодом Шаппом в 1789 г. и очень быстро завоевал популярность [38, с. 50]. В первой четверти XIX в. линии семафорного (оптического) телеграфа были построены во многих европейских странах, а также в Америке, Алжире, Египте и Индии [19]. Но Российская империя в отношении применения оптического телеграфа отставала от стран Запада. В то время как Англия, Швеция, Германия внедрили оптические телеграфы, в России серьезно начали думать об этом только в 30-х гг. XIX в. [24, с. 87-88].

К. Шапп не был единственным изобретателем телеграфа. В России, независимо от него, оптический телеграф изобрел в 1794 г. И. Кулибин. Однако правительство еще не понимало государственного значения телеграфа и посмотрело на него как на игрушку. Затем оптический телеграф И. Кулибина был совсем забыт. Модель телеграфа, изготовленная изобретателем, много лет пролежала в Кунсткамере Академии наук. Долгое время считалось, что в 30-х гг. XIX в. она потерялась [20, с. 9].

Однако, как доказал член ученого совета бывшего Центрального музея связи СССР П. Лунев, который в 70-е гг. XX в. изучал данный вопрос, кулибинское изобретение не пропало даром. Исследователю удалось найти достоверные документы, которые рассказывали о том, что «пропавшая» модель была в 1829 г. передана в Гидрографическое депо Морского министерства. Внедрение телеграфной новизны было передано на Черноморский флот.

Несколько ранее, в 1826 г., для создания системы оперативного управления флотом, по приказу главнокомандующего Российским флотом вице-адмирала А. Грейга была сооружена первая на юге Украины телеграфная линия Очаков - Николаев - Глубокая Пристань. После окончания русско-турецкой войны 1828-1829 гг. строительство телеграфа было продолжено. Уже в 1830 г. линия пролегла от Очакова до Измаила через Одессу и от Николаева до Херсона и Севастополя, тем самым соединив главные порты Черного моря [30, с. 106].

Станция оптического телеграфа была установлена в Севастополе в 1830 г., заведовал которой капитан И. Прокофьев [3]. Однако одной городской телеграфной станции для поддержания постоянной связи между кораблями и береговыми службами было недостаточно. Поэтому подобные семафорные станции были установлены вокруг города - на Северной стороне, Мекензиевых Горах, Инкерманских высотах, Малаховом кургане, Сапун-горе, в Балаклаве, на Херсонесском маяке и в других местах.

В годы Крымской войны Севастополь был в первой десятке городов Российской империи, где были установлены телеграфные линии. Семафорные телеграфы сыграли важную роль в первой обороне Севастополя. Об этом есть свидетельства руководителя инженерных работ Э. Тотлебена. В «Атласе планов и чертежей к описанию обороны г. Севастополя» он изобразил телеграфные станции, условное обозначение которых точно напоминало внешний вид «оптического телеграфа» И. Кулибина [3]. Указанные станции были размещены на хуторах Хрипунова и Панютина, на Сапун-горе, Федюхиних высотах, на горе Гасфорта, в Сарандинакиной балке [27, с. 118-119].

Оптический телеграф сравнительно успешно решал задачи сообщения в зоне действия войск, которые обороняли Севастополь. Но он не мог помочь в организации быстродействующей связи с городами, которые лежали за пределами Крыма. Поэтому 5 мая 1854 г. появился правительственный указ о срочном строительстве телеграфной линии от Николаева через Берислав, Перекоп, Симферополь до Севастополя. Контракт на строительство данной линии был подписан с фирмой «Сименс и Гальске» [31, с. 146].

Линию строили очень быстро: уже к 19 сентября 1855 г. она была доведена до Симферополя, а 2 октября достигла Севастополя. Закончить линию в Севастополе помешали военные действия. Так как к этому времени российские войска оставили южную часть города, телеграфная связь была подана на Северную сторону [28].

С фирмой был заключен договор на обслуживание линии сроком на 12 лет [35]. Приняв на себя обязанность содержать телеграфные линии, фирма получила официальное звание «Контрагентов по строительству и ремонту императорских российских телеграфов» [31, с. 146].

С внедрением в начале 1850-х гг. электрического телеграфа, оптический телеграф потерял свою актуальность. Официальным началом работы электромагнитной телеграфной связи в Российской империи можно считать 15 апреля 1855 г. - день открытия линии Санкт-Петербург – Москва [26]. С этого года телеграфная связь в течение второй половины XIX в. была основным видом электрической связи. До конца этого года телеграфные линии уже соединили города по всей Центральной России и потянулись на юг Украины [39]. В 1856 г. после окончания Крымской войны электрический телеграф появился в Симферополе и связал столицу Крыма с Санкт-Петербургом [37, с. 10].

В 1859 г. через юг Украины проходили Варшавско-Одесская и Херсонско-Новочеркасская линии Телеграфных управлений. Телеграфные станции находились в Балте, Мариуполе, Мелитополе, Николаеве, Одессе, Перекопе, Симферополе, Таганроге, Херсоне и Екатеринославе [9, л. 38-41; 11, л. 6, 12, 20].

В 1861 г. планировалось построить телеграфные линии от Симферополя через Феодосию в Керчь [12, л. 1]. Производство работ от Ливадии через Ялту в Симферополь взял на себя санкт-петербургский купец Н. Коншер [13, л. 72]. В 1867 г. был проложен провод между Симферополем и Керчью, а в 1870 г. телеграфная линия связала Симферополь с Евпаторией [15, л. 1; 17, л. 8; 18, л. 16]. В этом же году к Николаевскому телеграфному отделению было отнесено 23 телеграфные станции, из которых пять (в Ливадии, Перекопе, Севастополе, Симферополе, Феодосии) принадлежали Таврической губернии [16, л. 114].

В начале 1863 г. под руководством исполняющего обязанности командующего Кавказской армией Г. Орбелиани, было завершено строительство телеграфа Тифлис – Владикавказ – Ставрополь. Желая соединить Закавказье со всеми телеграфными пунктами Крыма (через Керчь), он попросил Главное управление путей сообщения отправить из Санкт-Петербурга схему действующих в Крыму линий. В эти годы Симферополь не имел прямой телеграфной связи с Тифлисом. Сначала корреспонденция направлялась в Новочеркасск и оттуда по конной эстафете - в Ставрополь. Далее она пересылалась снова по электрическому телеграфу в Тифлис. Учитывая, что из Симферополя была установлена телеграфная связь с Москвой и Санкт-Петербургом, Г. Орбелиани пытался соединить Ставрополь и Симферополь через Керчь. Это ему удалось осуществить в 1866 г. [22].

К количеству международных путей важного значения принадлежит транзитная линия англо-индийского телеграфа Лондон – Калькутта. Концессия на строительство и эксплуатацию, в пределах Российской империи, прямой англо-индийской телеграфной линии была Высочайше дарована 1 сентября 1867 г. фирме К. Сименса. Концессионеры образовали общество под названием «Индо-Европейское» [31, с. 234]. Данная линия была самой длинной в мире (более 10 тыс. км), которая соединила Европу с Индией [22].

Начиналась она в Лондоне, от границы Российской империи путь ее лежал через Варшаву, Житомир, Одессу, Крым, Керченский пролив, Тамань, Кавказское побережье, Тифлис и Ереван [5, л. 3-4].

Документы, хранящиеся в Государственном архиве Автономной Республики Крым, раскрывают некоторые организационные детали, связанные со строительством линии телеграфа в Крыму. Так, скорость строительства достигала 6-7 км в сутки. Меньше двух месяцев понадобилось, чтобы закончить крымский участок международного телеграфа, который проходил через Перекоп, Симферополь, Белогорск, севернее горы Агармыш, вдоль Феодосии до Керчи. 19 января 1870 г. данный участок вступил в эксплуатацию [2; 5, л. 1-2]. Управление крымским участком Индо-европейского телеграфа находилось в Одессе, а крымская контора размещалась в Симферополе. Линия проработала до 1931 г. [1].

Большое значение для дальнейшего развития связи на юге Украины имела также прокладка в 1908 г. подводного телеграфного кабеля Севастополь – Варна (Болгария). Телеграммы из Южной Европы поступали в Варну, а затем в Севастополь и дальше продолжали путь через Симферопольский телеграф в Харьков, Москву, Санкт-Петербург, а также через Керчь в Тифлис. Оттуда телеграммы направлялись в Индию, Японию, страны Ближнего и Среднего Востока [23].

Учитывая уровень развития телеграфа и его назначение как средства передачи правительственной и частной корреспонденции, императорским указом от 17 декабря 1864 г. Телеграфное управление было передано из ведомства Главного управления путей сообщения и публичных зданий в подчинение главноуправляющего над Почтовым департаментом И. Толстого [14, л. 27]. Следующим шагом правительства стало переименование 15 июня 1865 г. Почтового департамента в Министерство почт и телеграфов и Главного управления путей сообщения в Министерство путей сообщения. Телеграфный департамент находился в составе Министерства почт и телеграфов всего три года, а 9 марта 1868 г. был включен в Министерство внутренних дел. В составе МВД телеграфная служба находилась до 1917 г. [31, с. 154].

Вместе с постепенным преобразованием центральной части, началось урегулирование организации местных управлений и учреждений телеграфного ведомства. Центральному телеграфному управлению непосредственно подчинялись пять местных управлений: в Санкт-Петербурге, Риге, Харькове, Москве и Николаеве. В 1860 г. вместо пяти вышеназванных управлений было создано 12 телеграфных отделений, а в 1874 г. - 18 телеграфных округов. С образованием в 1875 г. Управления Одесского телеграфного округа, в него вошли телеграфные станции в 29 городах, из которых 11 станций были размещены в городах Таврической губернии: в Симферополе, Керчи, Евпатории, Бахчисарае, Севастополе, Феодосии, Карасубазаре, Ялте, Перекопе, Мелитополе и Каховке [10, л. 3].

Новые преобразования в структуре центральных и местных учреждений связи произошли в 1884-1885 гг. Указанные годы ознаменовались проведением реформы, направленной на соединение почтовых и телеграфных учреждений. Согласно утвержденному 22 мая 1884 г. Положению, Почтовый и Телеграфный департаменты Министерства внутренних дел были объединены в одно учреждение, которое получило название Главного управления почт и телеграфов (ГУПиТ) [33, л. 1-2]. Согласно Положению, в Украине были созданы шесть почтово-телеграфных округов: Киевский, Кишиневский, Одесский, Полтавский, Ростовский и Харьковский. Таврическая губерния вошла в Одесский почтово-телеграфный округ [34, с. 96-98]. Система почтово-телеграфных округов просуществовала до 1917 г. [29, с. 18].

Благодаря увеличению количества телеграфных учреждений, район деятельности каждой из них до 1893 г. значительно сузился по сравнению с 1883 г. Тем не менее, он был еще очень большим. Так, деятельность каждого телеграфного учреждения охватывала в среднем пространство в 9237 кв. верст, или район в 110 верст в диаметре при 51 тыс. населения. В Одесском почтово-телеграфном округе, который охватывал пространство в 2446 кв. миль, соответствие телеграфных учреждений к пространству и населению было следующим: на 3 млн. 580 тыс. населения приходилось 81 телеграфное учреждение (то есть более 44 тыс. населения на одно телеграфное учреждение). Это вызывало значительные трудности в обслуживании клиентов, хотя имело лучшее положение в данном округе по сравнению с другими почтово-телеграфными округами (например, Харьковским, в котором на одно телеграфное учреждение приходилось 78300 населения). Всего в шести почтово-телеграфных округах Украины в 1893 г. работало 447 телеграфных учреждений [21, с. 556-557].

Годы Первой мировой войны стали для связистов Таврической губернии наиболее тяжелыми из-за значительного посещения данной местности больными и ранеными лицами. Существующее количество почтовых и телеграфных учреждений не удовлетворяло потребностям населения, в связи с чем началось их быстрое увеличение, преимущественно, временными учреждениями. Так, в 1915 г. временные почтово-телеграфные конторы и отделения были открыты в Керчи, Новокарантинной слободке, поселке Старый Карантин возле Керчи, при грязелечебницах «Чокрак» Феодосийского уезда и «Майнак» в г. Евпатории [7, л. 7; 8, л. 1, 14, 38-39, 57-58, 65, 67-68, 72]. В этом же году была проложена новая телеграфная линия от Керчи до курорта «Чокрак» и установлен дополнительный аппарат Морзе в Саках для связи данного города с Симферополем [6, л. 42; 8, л. 20].

Таким образом, наибольшего внимания в развитии телеграфии на юге Украины было уделено Таврической губернии, а именно таким значительным ее городам как Симферополь, Севастополь, Ялта, Феодосия, что было связано с интенсивным посещением края туристами, отдыхающими, членами царской семьи и др. За последним кардинальным реформированием отрасли связи в царские времена, в результате чего возникла новая окружная система управления, Одесский почтово-телеграфная округ органично вошел в общую почтово-телеграфную сеть Российской империи. В результате, расширение сети контор и отделений связи этого почтово-телеграфного округа опережало среднеарифметические имперские показатели. Но, несмотря на достижения, количество телеграфных учреждений в Крыму было еще очень малым и не отвечало росту государственной жизни и прогрессу в области человеческого труда.

Литература

1. В поисках легендарного телеграфа [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://krim-house.at.ua/publ/v_poiskakh_legendarnogo_telegrafa/8-1-0-134
2. Венюкова С. Экспедиция на корвете «Львица» // Крымская правда. – 1984. – 11 июля. – С. 4.
3. Волгарь П. Телеграф Кулибина // Известия. – 1979. – 10 января. – С. 6.
4. Высоков М.С. Российская империя на путях модернизации: Зарождение и развитие электросвязи в XIX - начале XX вв. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.dissercat.com/content/rossiiskaya-imperiya-na-putyakh-modernizatsii-zarozhdenie-i-razvitie-elektrosvyazi-v-xix-nac?_openstat=cmVmZXJ1bi5jb207bm9kZTthZDE7
5. Государственный архив Автономной Республики Крым (далее – ГААРК), ф.26, оп.1, д.25091, 14 л.
6. ГААРК, ф.190, оп.1, д.26, 61 л.
7. ГААРК, ф.681, оп.2, д.596, 11 л.
8. ГААРК, ф.698, оп.3, д.3, 125 л.
9. Государственный архив Николаевской области (далее – ГАНО), ф.74, оп.1, д.1, 73 л.
10. ГАНО, ф.74, оп.1, д.18, 32 л.
11. ГАНО, ф.78, оп.1, д.1, 21 л.
12. ГАНО, ф.78, оп.1, д.8, 444 л.
13. ГАНО, ф.78, оп.1, д.13, 156 л.
14. ГАНО, ф.78, оп.1, д.35, 126 л.
15. ГАНО, ф.78, оп.1, д.45, 104 л.
16. ГАНО, ф.78, оп.1, д.48, 358 л.
17. ГАНО, ф.78, оп.1, д.52, 124 л.

18. ГАНО, ф.78, оп.1, д.65, 172 л.
19. Главная станция оптического телеграфа Российской империи [Электронный реурс]. - Режим доступа: http://dreams.niits.ru/index.php?topic=18-1
20. Дзюбин И.И. Выхожу на связь. – М.: Знание, 1979. – 159 с.
21. Жарков С. Почта и телеграф в России // Почтово-телеграфный журнал (далее – ПТЖ). – 1896. - № 4. – С. 550-584.
22. Карбелашвили А. О чем рассказала находка // Крымская правда. – 1971. – 18 июля. – С. 4.
23. Карбелашвили А. От первого телеграфа… // Курортная газета. – 1973. – 6 мая. – С. 4.
24. Каргин Д.И. Оптический телеграф Кулибина // Архив истории науки и техники. – Вып. III. – Л.: Издательство Академии наук СССР, 1934. – С. 77-103.
25. Кострица Т.М. Обзор развития российских почты и телеграфа за 1898 год // ПТЖ. – 1900. - № 2. – С. 342-360.
26. Крат А. Почему Херсон был вторым после Берислава: К истории телеграфной связи Херсонщины // Грани. – 2005. – 17 ноября (№ 27). – С. 14.
27. Лунев П. Севастопольский телеграф // В кн.: Крымские каникулы. Сборник для туристов и краеведов. Книга вторая. – Симферополь: “Таврия”, 1985. – С. 118-119.
28. Лунев П. Электрический телеграф в Крыму // Крымская правда. – 1982. – 14 января. – С. 4.
29. Материалы по истории связи в России XVIII – начало XX вв. Обзор документальных материалов // Под ред. Н.А. Мальцевой. – Ленинград: Главполитграфпром СССР, 1966. – 335 с.
30. Миколаївська дирекція ВАТ “Укртелеком”: Єднаючи покоління і долі. – Миколаїв: “Атол”, 2003. – 215 с.
31. Министерство внутренних дел. Исторический очерк. Приложение второе. Почта и телеграф в XIX столетии. – СПб.: Типография министерства внутренних дел, 1901. – 248 с.
32. Радовский М.И. Александр Степанович Попов. 1859-1905. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1963. – 386 с.
33. Российский государственный исторический архив, ф.1289, оп.2, д.704, 2 л.
34. Сборник распоряжений по главному управлению почт и телеграфов. – СПб.: Типография Министерства Внутренних Дел, 1887. – 892 с.
35. Соколов Б. Первый телеграф // Советский Крым. – 1990. – 13 марта. – С. 3.
36. Стеткевич А.С. Почта и телеграф в царствование императора Александра III // ПТЖ. – 1901. - № 7. – С. 650-700.
37. Страницы истории Крыма в почтовых выпусках (справочник) / Авторы-составители: Я.Г. Дубоссарский, В.Г. Зарубин и др. – Симферополь: Крымское учебно-педагогическое государственное издательство, 2006. – 128 с.
38. Фролов Ю. Первые информационные сети: [Из истории техники] // Наука и жизнь. – 1995. - № 1. – С. 50-53.
39. “Я вам писал тире и точкой...”. История телеграфа [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://forum.gorod.dp.ua/showthread.php?s=dbdb37396df0618bf3297099c6663d7b&t=109539
40. Яворский Н.Д. Развитие сети почтово-телеграфных учреждений в 1916 г. // ПТЖ. – 1916. - № 1-2. – С. 44-48.