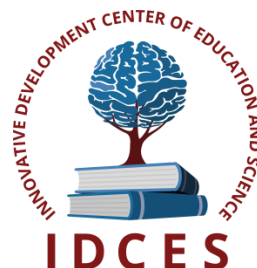


ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE



**О ВОПРОСАХ И ПРОБЛЕМАХ СОВРЕМЕННЫХ
МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

Выпуск II

**Сборник научных трудов по итогам
международной научно-практической конференции
(6 июля 2015г.)**

**г. Челябинск
2015 г.**

УДК 50(06)
ББК 2я43

О вопросах и проблемах современных математических и естественных наук / Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. № 2.
Челябинск, 2015. 63 с.

Редакционная коллегия:

кандидат биологических наук Благодатнова Анастасия Геннадьевна (г.Новосибирск), кандидат биологических наук Войтка Дмитрий Владимирович (аг.Прилуки), кандидат физико-математических наук, доцент Казьмин Игорь Александрович (г.Ростов-на-Дону), кандидат физико-математических наук, доцент Кайракбаев Аят Крымович (г.Актобе), доктор физико-математических наук, профессор Каленский Александр Васильевич (г.Кемерово), кандидат биологических наук, доцент Корж Александр Павлович (г.Запорожье), доктор геолого-минералогических наук, профессор, академик РАН Лебедев Владимир Ильич (г.Кызыл), доктор биологических наук, профессор Лесовская Марина Игоревна (г.Красноярск), кандидат физико-математических наук, доцент Ловягин Юрий Никитич (г.Санкт-Петербург), кандидат физико-математических наук, член-корреспондент АИАА Лукин Александр Николаевич (г.Туапсе), кандидат биологических наук Малыгина Наталья Владимировна (г.Екатеринбург), кандидат физико-математических наук Матвеева Юлия Васильевна (г.Саратов), доктор химических наук, профессор Назарбекова Сауле Полатовна (г.Шымкент), доктор биологических наук, профессор Нурбаев Серик Долдашевич (г.Алматы), доктор биологических наук, профессор Околелова Анна Ароновна (г.Волгоград), кандидат физико-математических наук, доцент Седова Наталия Викторовна (г.Тамбов), кандидат биологических наук, профессор РАН Соловьева Анна Геннадьевна (г.Нижний Новгород), кандидат химических наук Туманов Владимир Евгеньевич (г.Черноголовка), кандидат физико-математических наук, доцент Чочиев Тимофей Захарович (г.Владикавказ), кандидат химических наук, профессор Шпейзер Григорий Моисеевич (г.Иркутск)

В сборнике научных трудов по итогам международной научно-практической конференции «О вопросах и проблемах современных математических и естественных наук» (г. Челябинск) представлены научные статьи, тезисы, сообщения аспирантов, соискателей ученых степеней, научных сотрудников, докторантов, преподавателей ВУЗов, студентов, практикующих специалистов в области естественных и математических наук Российской Федерации, а также коллег из стран ближнего и дальнего зарубежья.

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, не подлежащих открытой публикации. Мнение редакционной коллегии может не совпадать с мнением авторов. Материалы размещены в сборнике в авторской правке.

Сборник включен в национальную информационно-аналитическую систему "Российский индекс научного цитирования" (РИНЦ).

© ИЦРОН, 2015 г.
© Коллектив авторов

Оглавление

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.00.00)	9
МАТЕМАТИКА(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.00)	9
СЕКЦИЯ №1. ВЕЩЕСТВЕННЫЙ, КОМПЛЕКСНЫЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.01)	9
СЕКЦИЯ №2. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ, ДИНАМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.02)	9
СЕКЦИЯ №3. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.03)	9
СЕКЦИЯ №4. ГЕОМЕТРИЯ И ТОПОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.04)	9
СЕКЦИЯ №5. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.05)	9
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ МЕТОДАМИ КОРРЕЛЯЦИОННО- РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА Кочегарова О.С., Лажаунинкас Ю.В.....	9
СЕКЦИЯ №6. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА, АЛГЕБРА И ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.06)	12
СЕКЦИЯ №7. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.07)	12
АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ СВЕРХРАЗРЕШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПОМЕХ Лаговский Б.А., Спирин Д.Б.	12
СЕКЦИЯ №8. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.09)	15
МЕХАНИКА(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.00)	15
СЕКЦИЯ №9. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.01)	15
СЕКЦИЯ №10. МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.04)	15
СЕКЦИЯ №11. МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ПЛАЗМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.05)	15
РЕЛАКСАЦИОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ И ОБЛАСТИ ЛОКАЛЬНОЙ НЕУПРУГОСТИ В ПОЛИВИНИЛОВОМ СПИРТЕ И ПОРИСТОМ ПОЛИВИНИЛФОРМАЛЕ Ломовской В.А, Ломовская Н.Ю.,Абатурова Н.А., Хлебникова О.А., Галушко Т.Б., Саков Д.М.....	15
СЕКЦИЯ №12. ДИНАМИКА, ПРОЧНОСТЬ МАШИН, ПРИБОРОВ И АППАРАТУРЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.06)	20
СЕКЦИЯ №13. БИОМЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.08)	20

АСТРОНОМИЯ(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.00)	20
СЕКЦИЯ №14.	
АСТРОМЕТРИЯ И НЕБЕСНАЯ МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.01)	20
ВЫБОР МЕТОДА ЧИСЛЕННОГО ИНТЕГРИРОВАНИЯ УРАВНЕНИЙ ДВИЖЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО	
ОПАСНЫХ АСТЕРОИДОВ	
Деревянка А.Е.	20
СЕКЦИЯ №15.	
АСТРОФИЗИКА И ЗВЕЗДНАЯ АСТРОНОМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.02)	23
СЕКЦИЯ №16.	
ФИЗИКА СОЛНЦА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.03)	23
СЕКЦИЯ №17.	
ПЛАНЕТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.04).....	23
ФИЗИКА(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.00)	23
СЕКЦИЯ №18.	
ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.01)	23
СЕКЦИЯ №19.	
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.02).....	23
СЕКЦИЯ №20.	
РАДИОФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.03).....	23
СЕКЦИЯ №21.	
ФИЗИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.04).....	23
СЕКЦИЯ №22.	
ОПТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.05).....	23
СЕКЦИЯ №23.	
АКУСТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.06)	23
СЕКЦИЯ №24.	
ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.07)	24
АДДИТИВНЫЙ ХАРАКТЕР УДЕЛЬНОЙ ИЗОБАРНОЙ ТЕПЛОЕМКОСТИ ГАЗОВЫХ КОНДЕНСАТОВ	
СОЛОХОВСКОГО И ОПОШНЯНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЙ В ЖИДКОЙ ФАЗЕ	
Магомадов А.С., Бухович Е.В., Мальцев Р.Г., Бухович Н.В.	24
СЕКЦИЯ №25.	
ФИЗИКА ПЛАЗМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.08)	26
СЕКЦИЯ №26.	
ФИЗИКА НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.09).....	26
СЕКЦИЯ №27.	
ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.10)	26
СЕКЦИЯ №28.	
ФИЗИКА МАГНИТНЫХ ЯВЛЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.11).....	27
СЕКЦИЯ №29.	
ЭЛЕКТРОФИЗИКА, ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.13).....	27
СЕКЦИЯ №30.	
ТЕПЛОФИЗИКА И ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.14)	27

СЕКЦИЯ №31. ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИЯ НАНОСТРУКТУР, АТОМНАЯ И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.15)	27
СЕКЦИЯ №32. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.16)	27
СЕКЦИЯ №33. ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА, ГОРЕНИЕ И ВЗРЫВ, ФИЗИКА ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ВЕЩЕСТВА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.17)	27
СЕКЦИЯ №34. КРИСТАЛЛОГРАФИЯ, ФИЗИКА КРИСТАЛЛОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.18).....	27
СЕКЦИЯ №35. ФИЗИКА ПУЧКОВ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ И УСКОРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.20)	27
СЕКЦИЯ №36. ЛАЗЕРНАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.21)	27
СЕКЦИЯ №37. ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.23)	27
ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.00)	27
СЕКЦИЯ №38. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.01)	27
СЕКЦИЯ №39. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.02)	28
АНАЛИЗ ВОДНЫХ СИСТЕМ, СОДЕРЖАЩИХ ИОНЫ МЕДИ (II), МЕТОДОМ ЭПР Белоконова Н.А., Важенин В.В., Наронова Н.А., Божко Я.Г.	28
СЕКЦИЯ №40. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.03).....	31
СЕКЦИЯ №41. ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.04)	31
СЕКЦИЯ №42. ЭЛЕКТРОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.05)	31
СЕКЦИЯ №43. ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.06).....	31
ВОДОПРОНИЦАЕМОСТЬ НАНОКОМПОЗИТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ПЛОСКИЕ НАНОЧАСТИЦЫ Мацевич А.В., Афанасьев Е.С.	31
СЕКЦИЯ №44. ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.08).....	34
СЕКЦИЯ №45. ХИМИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.09)	34
СЕКЦИЯ №46. БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.10)	34
СЕКЦИЯ №47. КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.11)	35
СЕКЦИЯ №48. БИОНЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.12)	35

СЕКЦИЯ №49. НЕФТЕХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.13)	35
СЕКЦИЯ №50. РАДИОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.14)	35
СЕКЦИЯ №51. КИНЕТИКА И КАТАЛИЗ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.15)	35
СЕКЦИЯ №52. МЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.16)	35
СЕКЦИЯ №53. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ И КВАНТОВАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.17)	35
СЕКЦИЯ №54. ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.21)	35
БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.00.00)	35
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.00)	35
СЕКЦИЯ №55. РАДИОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.01)	35
СЕКЦИЯ №56. БИОФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.02)	36
ВОСПРИЯТИЕ ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ ОРГАНИЗМОМ Бовин А.А.	36
СЕКЦИЯ №57. МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.03)	39
СЕКЦИЯ №58. БИОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.04)	39
СЕКЦИЯ №59. ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.05)	40
СЕКЦИЯ №60. БИОТЕХНОЛОГИЯ (В ТОМ ЧИСЛЕ БИОНАНОТЕХНОЛОГИИ) (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.06) ...	40
СЕКЦИЯ №61. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.07)	40
СЕКЦИЯ №62. БИОИНЖЕНЕРИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.08)	40
СЕКЦИЯ №63. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ, БИОИНФОРМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.09)	40
ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.00)	40
СЕКЦИЯ №64. БОТАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.01)	40
СЕКЦИЯ №65. ВИРУСОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.02)	40
СЕКЦИЯ №66. МИКРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.03)	40

СЕКЦИЯ №67. ЗООЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.04)	40
СЕКЦИЯ №68. ЭНТОМОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.05)	40
СЕКЦИЯ №69. ИХТИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.06)	40
СЕКЦИЯ №70. ГЕНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.07)	40
СЕКЦИЯ №71. ЭКОЛОГИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ) (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.08)	41
СЕКЦИЯ №72. БИОГЕОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.09)	41
СЕКЦИЯ №73. ГИДРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.10)	41
К ВОПРОСУ О КОРРЕКТНОЙ ОЦЕНКЕ БИОМАССЫ МАКРОЗООБЕНТОСА НА УЧАСТКЕ ВОДОЕМА Безматерных В.В., Щербина Г.Х.....	41
СЕКЦИЯ №74. ПАРАЗИТОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.11)	44
СЕКЦИЯ №75. МИКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.12)	44
СЕКЦИЯ №76. ПОЧВОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.13)	44
СЕКЦИЯ №77. БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.14)	44
ФИЗИОЛОГИЯ(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.00)	44
СЕКЦИЯ №78. ФИЗИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.01)	44
ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МОНОСИНАПТИЧЕСКИХ РЕФЛЕКСОВ МЫШЦ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ЛЕГКОАТЛЕТОВ-БЕГУНОВ НА КОРОТКИЕ, СРЕДНИЕ И ДЛИННЫЕ ДИСТАНЦИИ Ланская Е.В., Ланская О.В., Андриянова Е.Ю., Иванов С.М.	44
СЕКЦИЯ №79. АНТРОПОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.02)	47
СЕКЦИЯ №80. ИММУНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.03)	47
ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ АКТИВНОСТИ АГГЛЮТИНИРУЮЩИХ ФАКТОРОВ ПЛАЗМЫ MODIOLUS KURILENSIS (BERNARD, 1983) В ОТВЕТ НА ВВЕДЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА Корнейко Д.К., Гринченко А.В.	47
СЕКЦИЯ №81. КЛЕТочНАЯ БИОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЯ, ГИСТОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.04)	49
СЕКЦИЯ №82. БИОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.05)	49
СЕКЦИЯ №83. НЕЙРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.06)	49

ГЕОГРАФИЯ.....	50
СЕКЦИЯ №84.	
ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ, ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ И ГЕОХИМИЯ	
ЛАНДШАФТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.23).....	50
СЕКЦИЯ №85.	
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ, ПОЛИТИЧЕСКАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.24)	50
РОЛЬ КАЗАХСТАНА НА МИРОВОМ РЫНКЕ НЕФТИ	
Жалбинова С.К.	50
СЕКЦИЯ №86.	
ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.25)	52
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	52
СЕКЦИЯ №87.	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ	52
ГЕОЛОГИЯ	52
СЕКЦИЯ №88.	
РАЗВИТИЕ ГЕОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ	52
ЕСТЕСТВЕННЫЙ РИСУНОК В РОЛИ НОВОГО ПРЕДМЕТА ПОЗНАНИЯ ОКРУЖАЮЩЕГО НАС	
МИРА	
Стрижко Э.А.	52
ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2015 ГОД	61

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.00.00)

МАТЕМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.00)

СЕКЦИЯ №1. ВЕЩЕСТВЕННЫЙ, КОМПЛЕКСНЫЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.01)

СЕКЦИЯ №2. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ, ДИНАМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.02)

СЕКЦИЯ №3. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.03)

СЕКЦИЯ №4. ГЕОМЕТРИЯ И ТОПОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.04)

СЕКЦИЯ №5. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.05)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ МЕТОДАМИ КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА

Кочегарова О.С., Лажаунинкас Ю.В.

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет» имени Н.И. Вавилова, г.Саратов

Важнейшей задачей экономических исследований является выявление факторов, определяющих уровень и динамику экономического процесса. Такая задача может быть решена методами корреляционного и регрессионного анализа.

Главной задачей корреляционного анализа является оценка тесноты взаимосвязи между переменными величинами на основе выборочных данных. Регрессионная зависимость – это зависимость между средними значениями признаков X и Y .

Различают два вида зависимостей между экономическими явлениями: функциональную и стохастическую. Функциональная зависимость подразумевает существование однозначного отображения множества значений исследуемых величин. При изучении реальных явлений сказывается влияние многих незначительных случайных факторов – это и есть проявление стохастической связи.

Задачей нашего исследования была оценка взаимозависимости между факторным признаком X – среднемесячной заработной платой в регионах РФ в I квартале 2015 года и резульативным признаком Y – региональным прожиточным минимумом на душу населения в I квартале 2015 года.

Из генеральной совокупности, состоящей из 85 субъектов РФ, объектом исследования являлась репрезентативная выборка из 20 субъектов РФ. Официальные данные за I квартал 2015 года о среднемесячной заработной плате и прожиточном минимуме по регионам России представлены в Табл.1.

Таблица 1

	Субъект Федерации	Среднемесячная зарплата в регионах России I квартал 2015 г., тыс. рублей (X)	Региональный прожиточный минимум на душу населения I квартал 2015 г, тыс. рублей (Y)
Центральный федеральный округ			
	г. Москва	60,8	14,3
	Белгородская область	24,8	8,217
Северо-Западный федеральный округ			
	Архангельская область	33,5	13,294
	Калининградская область	26,2	9,496
Северокавказский федеральный округ			
	Вологодская область	26,2	10,149
	Республика Дагестан	15,7	8,666
	Кабардино-Балкарская Республика	17,2	8,521
Приволжский федеральный округ			
	Оренбургская область	23,7	8,291
	Самарская область	24,6	8,587
0	Республика Мордовия	19,0	8,3
Южный федеральный округ			
1	Астраханская область	24,9	8,499
2	Ростовская область	21,2	9,358
3	Краснодарский край	23,5	9,223
Сибирский федеральный округ			
4	Новосибирская область	16,0	10,626
5	Красноярский край	26,6	9,223
Дальневосточный федеральный округ			
6	Еврейская автономная область	28,4	12,596
7	Чукотский автономный округ	51,0	15,884
8	Магаданская область	50,8	16,833
Уральский федеральный округ			
9	Челябинская область	24,2	9,435
0	Тюменская область	45,6	9,605

Для определения тесноты и направления связи между признаками используют коэффициент корреляции (как характеристику линейной зависимости), который вычисляется по формуле:

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{S_x \cdot S_y}.$$

Коэффициент корреляции изменяется в пределах $-1 \leq r \leq 1$. Известно, что значение коэффициента корреляции при $0 < r \leq 0,3$ свидетельствует о наличии слабой связи между признаками, при $0,3 < r \leq 0,7$ – связь

средняя, при $0,7 < r < 1$ – связь сильная. При $r = 0$ говорят, что признаки некоррелируемы. Значения $r = -1$ или $r = 1$ свидетельствуют о наличии линейной функциональной зависимости между признаками. Положительный знак указывает на положительную корреляцию, то есть с увеличением (уменьшением) факторного признака результативный увеличивается (уменьшается); отрицательный знак свидетельствует об отрицательной корреляции, то есть с увеличением (уменьшением) факторного признака результативный уменьшается (увеличивается).

Вычисление коэффициента корреляции вручную не составит труда даже человеку с минимальными математическими знаниями, однако это процесс занимает достаточно много времени. Мы вычислили коэффициент корреляции, используя возможности табличного процессора Excel 2010 с помощью встроенной функции =КОРРЕЛ(массив1; массив2). В качестве массива 1 ввели значения факторного признака X, массива 2 – результативного Y.

В нашем исследовании коэффициент корреляции $r = 0,79$, что подтверждает наличие сильной положительной взаимозависимости между факторным признаком X – среднемесячной заработной платой в регионах РФ в I квартале 2015 года и результативным признаком Y – региональным прожиточным минимумом на душу населения в I квартале 2015 года. То есть с увеличением заработной платы прожиточный минимум увеличивается (и наоборот).

Уравнение линейной регрессии имеет вид

$$\tilde{y} = b_0 + b_1 \cdot (x - \bar{x}),$$

где $b_0 = \bar{y}$, $b_1 = r \cdot \frac{S_y}{S_x}$, S_x, S_y – средние квадратические отклонения.

Коэффициент регрессии b_1 является характеристикой изменения результативного признака Y при изменении факторного признака X на 1%. При этом, если $b_1 < 0$, то значение результативного признака Y уменьшается, если $b_1 > 0$, то увеличивается.

Коэффициент детерминации r^2 , выраженный в процентах, является характеристикой степени зависимости вариации результативного признака Y от вариации факторного признака X. При этом 100% - $r^2(\%)$ объясняет вариацию результативного признака Y за счет случайных факторов.

Для составления линейного уравнения регрессии необходимо вычислить выборочные средние и средние квадратические отклонения. С помощью встроенных функций табличного процессора Excel 2010 =СРЕДЗН(массив) мы получили значения выборочных средних $\bar{x} = 29,20$, $\bar{y} = 10,46$; =СТАНДОТКЛОН(массив) – средних квадратических отклонений $S_x = 12,71$, $S_y = 2,65$. Ожидаемое среднее значение результативного признака Y – прожиточного минимума на душу населения в I квартале 2015 года при заданном факторном признаке X – среднемесячной заработной плате можно оценить с помощью выборочного уравнения линейной регрессии:

$$\tilde{y} = 10,46 + 0,79 \cdot \frac{2,65}{12,71} \cdot (x - 29,2)$$

Раскрыв скобки и приведя подобные слагаемые приходим к уравнению:

$$\tilde{y} = 0,17 \cdot x + 5,5.$$

Рассчитаем прогнозные значения результативного признака Y. Коэффициент регрессии $b_1 = 0,17$ показывает, что при изменении среднемесячной заработной платы на 1% прожиточный минимум увеличивается на 0,17 тысяч рублей. Коэффициент детерминации $r^2 = 0,79^2 = 0,6241$, что означает, что 62,41% вариации признака Y объясняется вариацией признака X, а 100%-62,41%=37,59% вариации вызвано воздействием неучтенных в модели случайных факторов.

Таким образом, в результате проведенного исследования мы вычислили статистические показатели, определяющие уровень взаимозависимости между явлениями и, тем самым, динамику экономического процесса.

Список литературы

1. Воронин, В.Ф. Статистика / В.Ф. Воронин, Ю.В. Жильцова. – М.: Юнити-Дана, 2012. – 536 с.
2. Иванов, Ю.Н. Экономическая статистика / Ю.Н. Иванов. – М.: Инфра-М, 2014. – 668 с.
3. Ивченко, Ю.С. Статистика / Ю.С. Ивченко. – М.: Инфра-М, 2014. – 384 с.

4. Черемных, Ю.Н. Количественные методы в экономических исследованиях / Ю.Н. Черемных, М.В. Грачева.
– М.: Юнити, 2014. – 688 с.

СЕКЦИЯ №6.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА, АЛГЕБРА И ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.06)

СЕКЦИЯ №7.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.07)

АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ СВЕРХРАЗРЕШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПОМЕХ

Лаговский Б.А., Спирин Д.Б.

Московский государственный университет информационных технологий,
радиотехники и электроники (МИРЭА), г.Москва

Аннотация

Эффективная разрешающая способность угломерных систем может быть увеличена за счёт вторичной цифровой обработки принятых сигналов. Приведены результаты численных экспериментов по определению предельных возможностей получения сверхразрешения в зависимости от уровня случайных составляющих в используемых данных.

1. Постановка задачи. Для объектов, находящихся в дальней зоне, разрешение по углу на основе критерия Рэлея принято представлять в виде:

$$\delta \theta \cong \lambda / d, \quad (1)$$

что соответствует ширине диаграммы направленности (ДН) системы $\theta_{0,5}$, где d - размер апертуры, λ - длина волны излучения.

Пусть в секторе обзора по одной из координат находится объект с конечными угловыми размерами. Распределение излучаемого (или отражённого) источником сигнала обозначим $I(\alpha)$. Тогда на выходе приёмного устройства при сканировании получим зависимость огибающей сигнала в виде $U(\alpha)$. Связь величин I , U и ДН $f(\alpha)$ выражается в виде линейного интегрального уравнения (ЛИУ) Фредгольма первого рода типа свёртки:

$$U(\alpha) = \int_{\Omega} f(\alpha - \phi) I(\phi) d\phi \quad (2)$$

где Ω - угловая область расположения источника. Задача состоит в восстановлении распределения $I(\alpha)$ на основе анализа принятого сигнала $U(\alpha)$ и известной ДН системы с максимально возможным угловым разрешением. Поставленная задача является обратной. Из трёх условий корректности задачи по Адамару (существование, единственность, устойчивость решения) нарушаются второе и третье. В силу некорректности задачи попытки увеличить разрешение по сравнению с классической величиной (1) приводят к появлению неустойчивостей в решениях.

Перспективными при решении возникающих обратных задач представляются развиваемые методы цифровой обработки сигналов, названные алгебраическими [6-12]. Представляемые методы позволяют проводить параметризацию решений и выражать приближённые решения в виде конечных разложений по выбранным последовательностям функций.

Искомые угловые распределения амплитуд источника представляются в виде разложений по ортогональным в области расположения источника Ω функциям с неизвестными коэффициентами разложения.

$$I(\alpha) \cong \sum_{m=1}^N b_m g_m(\alpha), \quad (3)$$

Коэффициенты разложения b_j , обеспечивающие минимальное среднеквадратичное отклонение сигнала от принятого $U(\alpha)$, находятся при подстановке (3) в (2) из соотношений:

$$\int_{\Omega} U(\alpha) \psi_j(\alpha) d\alpha = \sum_{m=1}^N b_m \int_{\Omega} \psi_j(\alpha) \psi_m(\alpha) d\alpha, \quad j = 1, 2, \dots, N \quad (4)$$

$$\psi_m(\alpha) = \int_{\Omega} f(\alpha - \phi) g_m(\phi) d\phi \quad (5)$$

Таким образом, решения обратных задач сводятся к решению систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) (4,5). Принципиальной особенностью СЛАУ является их плохая обусловленность, являющаяся следствием попытки решения обратных задач.

2. Влияние случайных составляющих на степень сверхразрешения.

Главным препятствием на пути получения устойчивого адекватного решения СЛАУ оказываются случайные составляющие, присутствующие в исследуемом сигнале. Степень их влияния на решения обратных задач много больше, чем на решение прямых. Если задача является устойчивой при пренебрежимо малых уровнях шума, то при снижении отношения сигнал/шума ρ устойчивость решений может нарушаться [5-10].

Влияние уровня шума на возможность повышения эффективного разрешения исследовалось на математической модели. Был установлено, что:

- при уровне ниже некоторого порогового восстановленное изображение мало отличается от "бесшумового" и носит устойчивый характер;
- при дальнейшем увеличении уровня шума, в "переходной" области, качество изображения цели начинает резко ухудшаться, его вид становится сильно зависящим от каждой конкретной реализации шума.
- при значительном уровне шума решения принимают устойчивый вид в виде осциллирующей кривой с амплитудой, многократно (на 2-3 порядка) превышающей ожидаемый уровень сигнала. Специфический вид полученного решения легко опознаётся, и должен трактоваться как невозможность решения задачи с заданным разрешением при использовании выбранного метода [3,5,11].

На Рисунке 1 приведены результаты восстановления изображения источника на основе использования семейства МНАТ-вейвлетов при значительном уровне шума, составлявшем 7% от полезного сигнала. Пунктирная кривая - исходное распределение интенсивности, тонкая кривая - принимаемый сигнал, в состав которого входит случайная составляющая; жирная кривая - восстановленное изображение с помощью 6 вейвлетов.

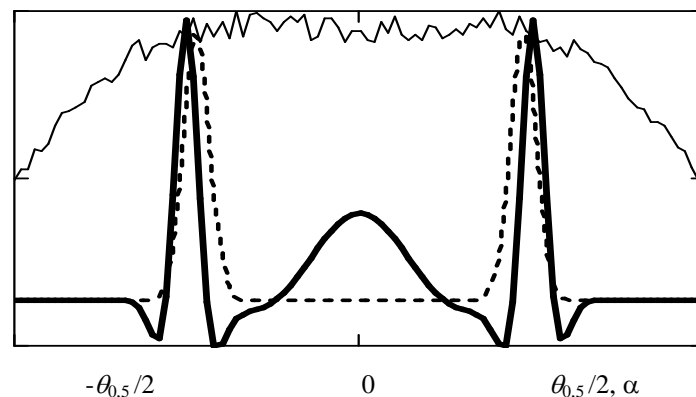


Рис.1. Восстановление изображения источника с помощью МНАТ-вейвлетов.

Воздействие случайных составляющих в исследуемом сигнале свелось к образованию ложных источников, интенсивность которых возрастает с увеличением уровня шума. При уровне шума 10-15% от уровня полезного сигнала появляющиеся ложные источники делают невозможным восстановление изображения истинных источников.

На Рисунке 2 приведены результаты восстановления изображения источника при высоком уровне шума, сравнимом с полезным сигналом и составлявшим 30% от полезного сигнала. Предварительно, на основе анализа спектрального состава принятого сигнала был проведен отбор шести наиболее пригодных для построения решения МНАТ-вейвлетов.

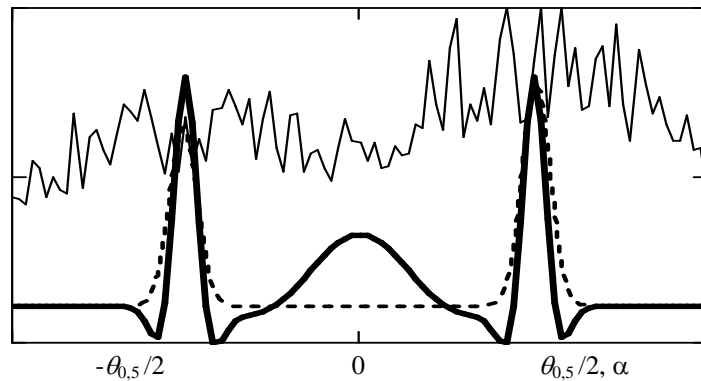


Рис.2. Восстановление изображения источника с помощью МНАТ-вейвлетов.

Пунктирная кривая - исходное распределение интенсивности, сплошная тонкая ломаная – принимаемый сигнал, в состав которого входит случайная составляющая; сплошная жирная кривая - восстановленное изображение с помощью 6 вейвлетов. Полученные решения обеспечили превышение критерия Рэля в 3 – 5 раз, точность локализации источника $\theta_{0,5}/4 - \theta_{0,5}/8$ и очень высокую помехоустойчивость.

В итоге, можно констатировать, что использование МНАТ-вейвлетов, с дополнительной оптимизацией, позволяет восстанавливать изображения источников со сверхразрешением и с хорошей локализацией малоразмерных источников при значительном уровне случайных составляющих.

Близкие к приведенным выше результаты получаются при использовании ортогональных многочленов. Численные эксперименты показали, что методы на основе ряда Фурье не позволяют получать устойчивые адекватные решения при отношении сигнал/шум ρ менее 23-25 дБ. По критерию помехоустойчивости они значительно уступают методам на основе ступенчатых функций и вейвлетов.

Выводы. Предложенные простые алгоритмы обработки сигналов при использовании вейвлетов, ортогональных многочленов и других систем ортогональных функций позволяют получать приемлемое решение с разрешением $(1/4 - 1/8)\theta_{0,5}$ при отношении сигнал/шум 18-20 дБ. Алгоритмы на основе алгебраических методов, дают возможность восстанавливать изображение при значительно больших значениях случайных составляющих, чем известные, описанные в отечественной и зарубежной литературе методы.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ.

Список литературы

1. Lagovsky B.A., Samokhin A.B. Image Restoration of Two-dimensional Signal Sources with Superresolution // Progress In Electromagnetics Research Symposium Proceedings (PIERS), Stockholm, Sweden, 2013. 12-15, pp. 315-319.
2. Lagovsky B.A. Superresolution: Data Mining // Progress In Electromagnetics Research Symposium. PIERS Proceedings 2012. pp. 1309 – 1312.
3. Lagovsky B.A. Superresolution: Simultaneous Orthogonalization of Function Systems Describing the Received Signal and its Source. Progress In Electromagnetics Research Symposium (PIERS 2012-Moscow), PIERS Proceedings 2012. pp. 993 – 996.
4. Lagovsky B.A. Image Restoration of the Objects with Superresolution on the Basis of Spline - Interpolation. Progress In Electromagnetics Research Symposium (PIERS 2012-Moscow), PIERS Proceedings 2012. pp. 989 – 992.
5. Лаговский Б.А., Самохин А.Б., Самохина А.С. Формирование изображений радиолокационных целей со сверхразрешением алгебраическими методами // Успехи современной радиоэлектроники. – 2014, № 8, с. 23-27.
6. Лаговский Б.А., Шумов И.Ю. Восстановление двумерных изображений источников излучения со сверхразрешением. // Антенны. 2013. № 4. С.60 - 65
7. Лаговский Б.А. Сверхразрешение на основе синтеза апертуры цифровыми антенными решетками // Антенны. 2013. № 6, - С. 9 -16.
8. Лаговский Б.А., Самохин А.Б. Устойчивость алгебраических методов восстановления изображений источников с повышенным угловым разрешением // Электромагнитные волны и электронные системы. – 2011, №4, т.16, - с. 6-12.

9. Лаговский Б.А. Восстановление изображения групповой цели цифровыми антенными решетками. Антенны. 2011. № 2(165), - С. 40 -46.
10. Lagovsky B.A. Pulse characteristics of antenna array radiates ultra-wideband signals. 24th Int. Crimean Conference "Microwave and Telecommunication Technology". Conference Proceedings 2014. IEEE Catalog Number CFP14788;
11. Lagovsky B.A. Creating two-dimensional images of objects with high angular resolution. 24th Int. Crimean Conference "Microwave and Telecommunication Technology". Conference Proceedings 2014. IEEE Catalog Number CFP14788;

СЕКЦИЯ №8.

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.09)

МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.00)

СЕКЦИЯ №9.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.01)

СЕКЦИЯ №10.

МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.04)

СЕКЦИЯ №11.

МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ПЛАЗМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.05)

РЕЛАКСАЦИОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ И ОБЛАСТИ ЛОКАЛЬНОЙ НЕУПРУГОСТИ В ПОЛИВИНИЛОВОМ СПИРТЕ И ПОРИСТОМ ПОЛИВИНИЛФОРМАЛЕ

Ломовской В.А., Ломовская Н.Ю., Абатурова Н.А., Хлебникова О.А., Галушко Т.Б., Саков Д.М.

ФАНО РОССИИ

**Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина
Российской академии наук ИФХЭ РАН, РФ, г.Москва**

Пенополивинилформаль (ППВФ), как пористый полимерный материал имеет широкие возможности практического применения [10,13,19,23-25]. Однако, в некоторых режимах его эксплуатации (например, при скоростных прокачивающих через него углеводородных топлив для их обезвоживания) изделия из пористого ППВФ резко снижают свои сорбционные характеристики. Данный эффект сопровождается локальными разрушениями в структуре ППВФ, но не являются обязательными для всех изделий из него. Для выявления возможных причин локальных структурных разрушений на данном этапе исследования взаимосвязи «структура – свойства – синтез» проведено изучение температурно-частотных областей относительного изменения физико-химических характеристик.

Целью данной работы является выявление и сопоставления всех возможных областей локальной неупругости и теоретический анализ возможных структурных механизмов возникновения этих областей в поливинилово-спирте (ПВС) и получаемого из него ППВФ. Был взят поливиниловый спирт марки MOWIOL Kurary Specialines Europe со степенью гидролиза, равной 88 и молекулярной массой 68×10^3 . Для исследования ППВФ использовали материал, производимый в научно-исследовательском и производственном центре структурных материалов (НИИПЦСМ) г.Владимир. ТУ 9393-001-22091952-98. Исследование проведено методами релаксационной спектроскопии [1-7,9,11,15-18,21,22].

На Рисунке 1 представлены спектры внутреннего трения $\lambda = f(T)$ и температурные зависимости частоты для ПВС и ППВФ, полученные в режиме свободно-затухающих крутильных колебаний консолюльно закрепленного образца в изотермическом режиме, но при разных температурах в интервале изменения последних от -150 до 240°C , как подробно описано в работе [17]. На полученных спектрах обнаруживается по три диссипативных процесса, проявляющихся в виде пиков потерь в разных интервалах температур. Данные пики имеют различную интенсивность λ_{max} и налагаются на фон потерь (прерывистая линия). Следует отметить, что фон диссипативных потерь имеет практически одинаковую интенсивность на всем температурном интервале исследования. Кроме того, интенсивность фона $\lambda_{\text{фон}}$ практически не изменяется и от частоты колебательного процесса.

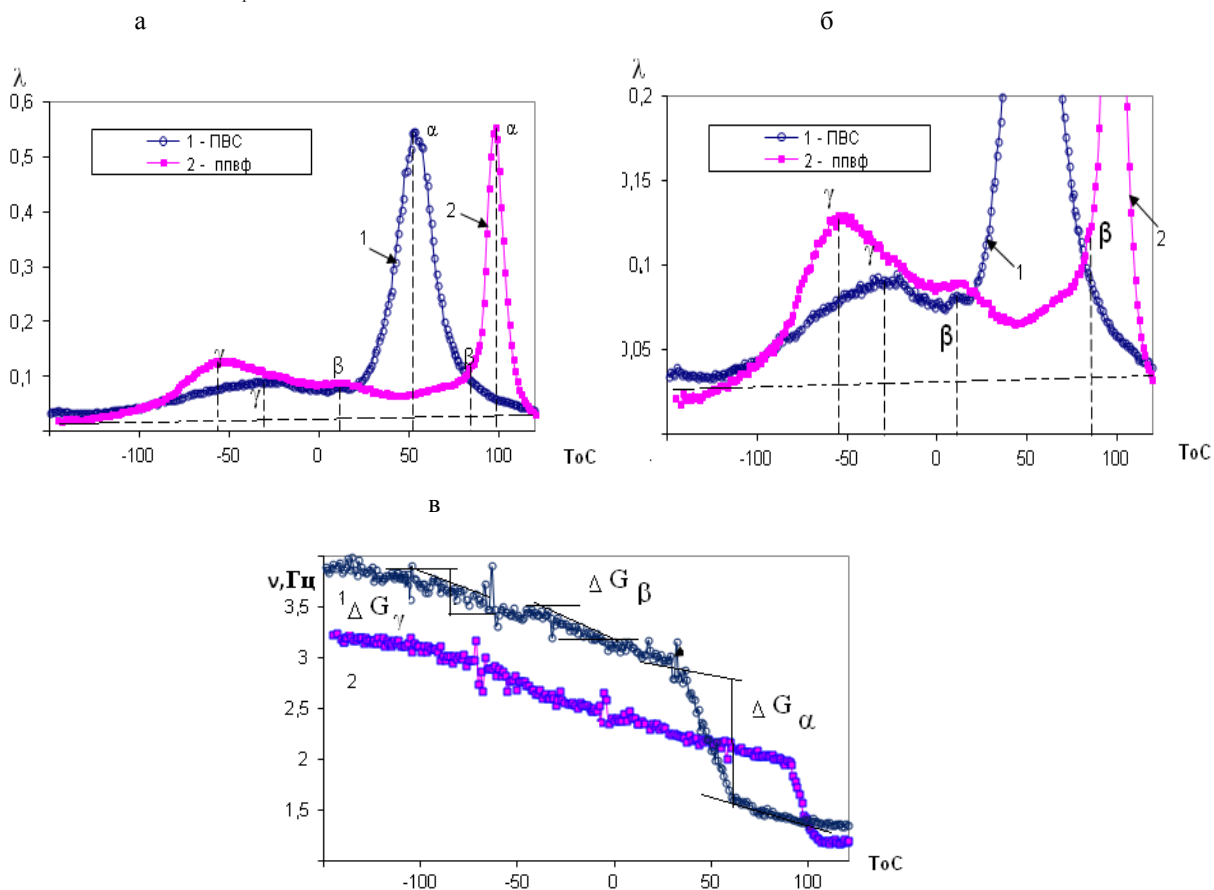
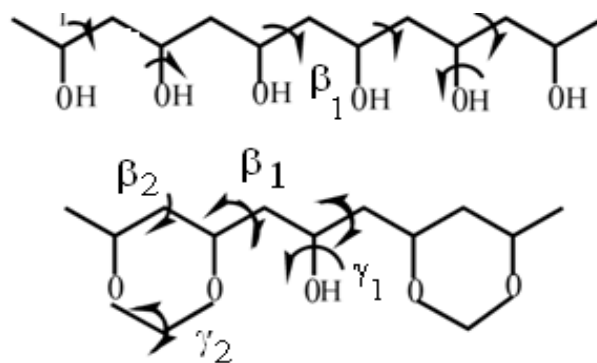


Рис.1. Спектры внутреннего трения $\lambda = f(T)$ для ПВС (кривая 1) и ППВФ (кривая-2)-а,б; температурная зависимость частоты свободно затухающего колебательного процесса возбуждаемого в ПВС (кривая 1) и ППВФ(кривая 2) - в; λ – логарифмический декремент ν - частота колебаний.

Это существенно отличается от поведения фоновых диссипативных потерь для других высокомолекулярных полимерных систем, аморфных неорганических стеклообразных систем и кристаллов [16]. Отсутствие частотной зависимости интенсивности $\lambda_{\text{фон}}$ позволяет отнести механизм потерь в образовании фона на спектре внутреннего трения к гистерезисному механизму.

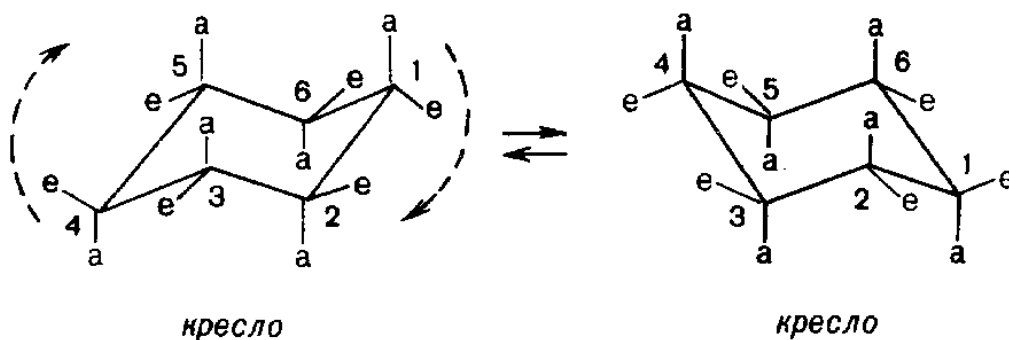
Пики диссипативных потерь на спектрах ПВС и ППВФ обозначены (согласно принятой классификации в релаксационной спектроскопии [4,8]), как α - β - γ . Природа возникновения α -пика потерь связывается с размораживанием сегментальной подвижности в области температур стеклования. Процессы, связанные с внутренним вращением и локальными движением в главных цепях полимера определяются как β -процесс. Локальное движение алифатических групп цепей и боковых групп относительно оси, нормальной к главной углеродной цепи – как γ -процесс.



Смещение пика α -потерь для ППВФ в область более высоких температур ($T_\alpha = 98^\circ\text{C}$, Рисунок 1) относительно α -пика для ПВС ($T_\alpha = 53^\circ\text{C}$, Рисунок 1) связывается с изменением структуры молекул полимера при химическом ацеталировании ПВС. Это изменение структуры связано с образованием 1,3- диоксановых колец внутри основной цепи полимера. Интенсивность α - процесса у ПВС обычно бывает значительно выше, чем у ППВФ. На данном рисунке (Рисунок 1) приведен частный случай.

Температурное положение β_1 -пика потерь одинаково как для системы ПВС, так и ППВФ (Рисунок 1), хотя для системы ППВФ в области температур порядка 88°C имеется ещё один очень слабо выраженный диссипативный процесс (β_2) практически полностью перекрываемый низкотемпературной ветвью α -процесса. Эти процессы обусловлены локальной подвижностью звеньев С-С связей по типу коленчатого вала [12]. Для ППВФ β_2 -процесс (в области $T \approx 88^\circ\text{C}$) возможен механизм подвижности С-С связей совместно с боковыми группами.

Низкотемпературные потери – γ -процессы - также наблюдаются у ПВС и ППВФ, однако их температурное положение имеет тенденцию снижения при переходе от ПВС к ППВФ в отличие от α -процессов (Табл.1). Механизмы появления этих потерь могут существенно отличаться. Для системы ПВС γ -пик ($T_\gamma \approx -30^\circ\text{C}$) обуславливается колебаниями гидроксильных ОН-групп, что подтверждается данными работ [4,8]. Для ППВФ пик γ -потерь имеет существенно более широкую температурную область своего проявления (от -100°C до $\sim 0^\circ\text{C}$, Рисунок 1-а). Пик заметно ассиметричен. Возможным механизмом этого процесса является изменение конформаций замкнутых шестичленных колец, образовавшихся в процессе ацеталирования ПВС. Кроме того, возможно присоединение к этому ещё и колебаний единичных групп ОН, не вступивших в реакцию. Колебания шестичленных колец могут представляться в виде конформационных переходов «кресло-кресло» [14].



В отличие от фона диссипативных потерь, имеющего гистерезисный механизм внутреннего трения, пики потерь α -, β -, γ - в обеих системах обладают другим механизмом. Это определяется из температурной зависимости частоты колебательного процесса (рис. 1-в). Учитывая, что модуль упругости системы пропорционален квадрату частоты ($G \sim \nu^2$), зависимость $\nu = f(T)$ может коррелировать с температурной зависимостью модуля, т.е. $G = f(T, \nu)$.

Температурно-частотные зависимости модуля $G = f(T, \nu)$ коррелируют с температурным положением пиков потерь на спектре $\lambda = f(T)$ (Рисунок 1-а, Рисунок 1-в). При этом в температурном интервале каждого из выявленных на спектре $\lambda = f(T)$ пиков потерь наблюдается характерный излом в зависимости $G = f(T, \nu)$. Эти изломы определяют локальные области потерь реакции элементов определённой структурно-кинетической системы на внешнее воздействие. В области α -перехода частота резко падает от 3Гц до 1,5Гц для ПВС, от 2Гц до 1,1Гц для ППВФ, что свидетельствует о резком снижении модуля сдвига. В области β -перехода происходит незначительное падение частоты. В области γ -перехода наблюдается плавное падение частоты на большом

промежутке температур. Локальные области неупругости аддитивно складываются и приводят к снижению механической прочности всей структуры материала в целом. Следует отметить, что величина дефекта модуля непосредственно связана с интенсивностью локальных диссипативных потерь, проявляемых на спектрах внутреннего трения в виде пиков релаксационной природы.

Потеря упругости или локальная неупругость характеризуется своим относительным значением. Это относительное значение изменения модуля называется дефектом модуля ΔG_i и определяется в виде:

$$\Delta G = \frac{G_{oi} - G_{ki}}{G_{oi}}, \quad (1)$$

где $i = \alpha, \beta, \gamma$, G_{oi} – значение модуля в начале температурного интервала его области i -ой локальной неупругости, G_{ki} – конечное значение модуля в области i -ой локальной неупругости.

Таким образом, для систем ПВС и ППВФ имеется по три локальных области неупругости: это ΔG_α , ΔG_β , ΔG_γ (Рисунок 1-б). С позиций упруговязкой реакции тех или иных структурно-кинетических элементов определённой подсистемы, входящей в исследуемую систему, каждый пик потерь на спектре $\lambda = f(T)$ может быть в первом приближении описан феноменологической моделью стандартного линейного тела [16] в виде:

$$\lambda_i = 2\Delta G_i \lambda_{i\max} \frac{\omega\tau_i}{1 + (\omega\tau_i)^2} \quad (2),$$

где $\lambda_{i\max}$ – интенсивность потерь в максимуме на спектре $\lambda = f(T)$;

ω – круговая частота колебательного процесса, c^{-1} ;

τ_i – время релаксации структурно-кинетической единицы, с.

Из соотношения (2) следует, что величина дефекта модуля ΔG_i связана с интенсивностью локальных пиков диссипативных потерь. Эта связь характерна для диссипативных процессов, имеющих релаксационную природу. Таким образом, α -, β - и γ - являются релаксационными процессами внутреннего трения. Установление механизмов α -, β - и γ -процессов релаксации позволяет рассчитать их физико-химические характеристики, что для систем ПВС и ППВФ представлено в Табл. 1.

Метод релаксационной спектроскопии позволяет вычислить энергию активации для релаксационных переходов по следующему соотношению [17]:

$$U_i = RT \ln\left(\frac{kT}{h\omega}\right),$$

где $\omega = 2\pi\nu$ – круговая частота свободных крутильных колебаний образца, h – постоянная Планка, k – постоянная Больцмана.

Эти данные наряду с другими релаксационными характеристиками (максимальная температура перехода и характерная частота свободно затухающих крутильных колебаний образца) приведены в Табл. 1.

Таблица 1

Сравнительные характеристики α -, β - и γ - релаксационных переходов в ПВС и ППВФ

Релаксационный переход	Температура перехода, °С		Энергия активации U, ккал/моль		Природа процесса, структурный элемент
	пвс	ппвф	пвс	ппвф	
γ_1 γ_2	- -30	-55 -30	- 13,6	11,2 11,4	ОН-группы конформационный переход кресло-кресло (только для ППВФ)
β_1	10-12	10-12	14,9	15,1	
β_2	-	80	-	19,0	Локальные движения в главных цепях
α	55	100	17,6	20,4	
					Сегменты макромолекул

Список литературы

1. Асламазова Т.Р., Ломовской В.А., Цивадзе А.Ю.. Релаксационные явления в латексных полимерах, модифицированных водорастворимым фталоцианином.//Высокомолек.соед., Серия А, 2013, том 55, №12, с.1427-1436.
2. Асламазова Т.Р., Ломовской В.А., Цивадзе А.Ю.. Релаксационные явления в латексных полимерах.// Материаловедение, №10, 2012г. С. 11-15.
3. Бартнев Г.М. Структура и релаксационные свойства эластомеров. М.: Химия. 1979.
4. Бартнев Г.М., Бартнева А.Г. Релаксационные свойства полимеров. М.: Химия. 1992. 5. Бартнев Г.М., Бартнева А.Г. О релаксационных β -переходах в линейных полимерах, связанных с внутренним вращением в главных цепях. // Высокомолек.соед. А, 1997. Том.39.№6 С. 993-1000.
5. Бартнев Г.М., Зеленов Ю.В. Физика и механика полимеров. М.: Высшая школа. 1983.
6. Бартнев Г.М., Френкель С.Я. Физика полимеров. Л.: Химия.1990.
7. Берштейн В.А., Егоров В.М. Дифференциальная сканирующая калориметрия в физико-химии полимеров. Л.: Химия. 1990. 256.с.
8. Зиновьев В.В. О некоторых закономерностях структурообразования при получении пористых поливинилформалей и синерезисе. // Фазовые равновесия и взаимодиффузия
9. Зоря Е.И., Никитин О.В., Киташев Ю.Н.. Очистка нефтепродуктов с помощью фильтра-сепаратора с фильтровально-сепарирующим элементом и з пористого поливинилформала.//Технологии нефти и газа №6 2010г.
10. Кабанская А.Н., Киселёв М.Р., Варгунин А.И., Козюхин С.А., Ломовской В.А.. Релаксационные явления в стеклообразном селене.//Неорганические материалы, 2012, том 48, №3, С. 367-371.
11. Камалова Д.И., Колядко И.М., Ремизов. А.Б., Салахов М.Х. Влияние разветвления и молекулярной массы на локальную конформационную динамику полиметилметакрилата. // Учёные записки Казанского государственного университета. Том 151, кн.1.
12. Кулюхин С.А., Мизина Л.В., Горбачёва М.П., Румер И.А., Ломовской В.А., Саунин Е.И. Извлечение I^{131} и Cs^{137} из водных и водно-органических растворов пористым поливинилформалем. //Радиохимия 2014. Т. 56. №2. С.151.
13. Курамшина А.Е., Мазитова Е.Г., Кузнецов В.В. Конформационный анализ 1,3-диоксана и его оксониевого иона. // Современные наукоёмные технологии. №2, 2006.С.80-82.
14. Ломовской В.А. Тез. доклада. конф. «Институт физической химии на рубеже веков». М. 2000.С.29.
15. Ломовской В.А. Спектры внутреннего трения и диссипативная подвижность элементов агрегатной и модифицирующих подсистем // Материаловедение. 2007 №2,3,4.
16. Ломовской В.А., Абатурова Н.А., Ломовская Н.Ю., Галушко Т.Б., Хлебникова О.А., Киселев М.Р. // Материаловедение. 2010. №1.
17. Ломовской В.А., Зиновьев В.В., Громов В.В., Саунин Е.И.. Структурные особенности полиметилметакрилата по данным спектров затухания механических колебаний. //Журнал физической химии, 1988, том 72, №8, С. 1534-1536.
18. Ломовской В.А., Чалых А.Е. Способ получения пористого поливинилформала. (РФ № 2292223). 27.01.2007.
19. Малкин А.Я., Аскадский А.А., Коврига В.В. Методы измерения механических свойств полимеров. М.: Химия. 1978.
20. Симонов-Емельянов И.Д., Ломовской В.А., Шембель Н.Л., Тупицын Н.А., Фомкина З.И.. Влияние пористости и температуры обработки на релаксационные и механические свойства полимерных и углеродных композиционных материалов. //Конструкции из композиционных материалов.№1, 2009.С. 33-39.
21. Сингин П.В., Трифонова И.П., Ершова Ю.Н., Бурмистров В.А., Койфман О.И., Особенности сорбции и проницаемости мембран на основе смесей диацетата целлюлозы и поливинилформала, модифицированных тетрафенилпорфином. // Химия и химическая технология. 2012 том 5. вып.7 стр. 57-59.
22. Смутьский А.В, Ломовская Н.Ю. Пористый армированный материал для очистки нефтепродуктов, элемент для фильтра-водоотделения и способ фильтрации с его использованием. Патент RU 2267346 . Опубликовано 10.01. 2006 Бюл.№1.
23. Фёдоров А.А., Зиновьев В.В., Тараканова Е.Е.. Получение, свойства и области применения пористых материалов на основе поливинилформала.//Пластические массы, №7, 1981

24. Чипизубов Л.А., Ашкинази Л.А. // Состав и способ получения фильтра на основе пористого поливинилформаля. Патент на изобретение №2245147. Дата публикации 20 марта 2012г.

**СЕКЦИЯ №12.
ДИНАМИКА, ПРОЧНОСТЬ МАШИН, ПРИБОРОВ И АППАРАТУРЫ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.06)**

**СЕКЦИЯ №13.
БИОМЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.08)**

АСТРОНОМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.00)

**СЕКЦИЯ №14.
АСТРОМЕТРИЯ И НЕБЕСНАЯ МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.01)**

**ВЫБОР МЕТОДА ЧИСЛЕННОГО ИНТЕГРИРОВАНИЯ УРАВНЕНИЙ ДВИЖЕНИЯ
ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ АСТЕРОИДОВ**

Деревянка А.Е.

ФГБОУ ВПО Самарский государственный технический университет, г.Самара

По данным Лаборатории Реактивного Движения NASA, на данный момент обнаружено более двенадцати тысяч астероидов, пересекающих орбиту Земли (<http://neo.jpl.nasa.gov/stats/>). Более 1300 астероидов, принадлежащих у групп Аполлона, Амура и Атона, считаются потенциально опасными и проходят через сферу действия Земли на интервале времени с 1800 по 2200 гг. Астероиды этих групп могут испытывать тесные сближения с Землёй. Возмущения, полученные астероидом при тесном сближении, могут значительно отразиться на его дальнейшей траектории, что может привести к столкновению. Элементы орбит небесных тел вычисляются с определенными погрешностями, поэтому важно иметь возможность оценить влияние этих погрешностей на величину вероятности столкновения этого астероида с Землёй.

Математические модели движения небесных объектов представляют собой системы дифференциальных уравнений. Данные систем интегрируются с помощью численных методов. В данной работе рассмотрено применение метода Эверхарта при интегрировании уравнений движения потенциально опасных астероидов. Метод Эверхарта является высокоточным численным методом, сочетающим в себе высокую точность (существуют реализации метода до 33 порядка точности) и хорошую скорость расчётов. Требуется установить, какой вариант реализации метода Эверхарта представляет более предпочтительную точность и скорость расчётов для потенциально опасных астероидов: интегрирование с постоянным шагом, или с переменным.

Был проведён сравнительный анализ реализаций метода Эверхарта 27 порядка с переменным и с постоянным шагом. При интегрировании с постоянным шагом величина шага определялась путём последовательных приближений. Интегрировались уравнения движения с шагом H , а затем с половинным шагом. Значения элементов орбиты, полученные с разными шагами на конечную дату сравнивались, и если различие было значительным, то деление шаг вновь уменьшался.

В качестве объекта для исследования был выбран потенциально опасный астероид 99942 Apophis, а так же астероид 2000 GX127, не имеющий тесных сближений с Землей. Начальные данные для интегрирования уравнений движения взяты с научно-информационного сайта SmallBodies.ru (<http://smallbodies.ru/>). Элементы орбиты, задающие положение небесного тела в пространстве: M – средняя аномалия, a – большая полуось, e – эксцентриситет, i – наклонение, ω – аргумент перигелия, Ω – долгота восходящего узла.

Таблица 1

Начальные данные на 23.05.2014 для астероида 99942 Apophis

M , град.	a , а.е.	e	i , град.	ω , град.	Ω , град.
320.712216	0.92211700	0.19119300	126.440782	204.209129	3.330478

Таблица 3.7

Начальные данные на 23.05.2014 для астероида 2000 GX127

M , град.	a , а.е.	e	i , град.	ω , град.	Ω , град.
354.317437	1.14136500	0.36120000	4.708498	44.019766	20.239661

В Табл.3 и 4 приведены результаты интегрирования уравнений движения астероидов 99942 Apophis и 2000 GX127 методом Эверхарта с постоянным и переменным шагом. Сравнение элементов орбит на различные даты (с шагом в 100 дней) до сближения и после сближения производилось с данными каталога орбитальной эволюции малых тел Солнечной системы.

Таблица 3

Результаты интегрирования уравнений движения астероида 99942 Apophis с начальными данными от 23.05.2014

Астероид	99942 Apophis		Дата сближения 13.04.2029	Расстояние, а.е.	0,000253690	
Элементы орбиты						
Дата	M , град.	a , а.е.	e	ω , град.	Ω , град.	i , град.
Данные каталога орбитальной эволюции						
05.04.2027	149,134628	0,92232227	0,19115526	126,686717	203,890656	3,341124
05.03.2029	207,973531	0,92233151	0,19121525	126,698244	203,863082	3,342034
14.05.2031	236,046239	1,10148824	0,18858413	71,790435	203,550165	2,237175
22.05.2037	311,784193	1,10142341	0,18864778	71,868659	203,499458	2,237759
Результат интегрирования с переменным шагом						
05.04.2027	149,1334774	0,922322345	0,191155558	126,6867348	203,8906476	3,341124436
05.03.2029	207,9722857	0,922331562	0,191215561	126,6982627	203,8630722	3,342034566
14.05.2031	247,1739096	1,084641233	0,183996085	76,01290769	203,5484882	2,308164608
22.05.2037	6,830568052	1,084569409	0,184006864	76,07134723	203,5114401	2,308865004
Результат интегрирования с постоянным шагом 0,03125 сут.						
05.04.2027	149,1335056	0,922322352	0,191155547	126,6867364	203,8906469	3,341124514
05.03.2029	207,972322	0,92233157	0,191215549	126,6982606	203,8630716	3,342034623
14.05.2031	242,8702199	1,091120128	0,18555862	74,31621267	203,5555909	2,342717957
22.05.2037	345,2714726	1,090792277	0,185603758	74,46512082	203,5130307	2,343534224
Сравнение результатов						
Дата	ΔM , град.	Δa , а.е.	Δe	$\Delta \omega$, град.	$\Delta \Omega$, град.	Δi , град.
Каталог и результаты с переменным шагом						
05.04.2027	0,00115058	7,5482E-08	2,97517E-07	1,7835E-05	8,432E-06	4,3602E-07
05.03.2029	0,001245277	5,164E-08	3,11491E-07	1,8725E-05	9,794E-06	5,6555E-07
14.05.2031	11,12767064	0,016847007	0,004588045	4,222472686	0,001676798	0,070989608
22.05.2037	21,55909543	0,016854001	0,004640916	4,202688235	0,011982134	0,071106004
Каталог и результаты с постоянным шагом						
05.04.2027	0,001122439	8,1713E-08	2,86696E-07	1,9401E-05	9,102E-06	5,1431E-07
05.03.2029	0,001209027	5,9971E-08	2,98561E-07	1,6552E-05	1,0351E-05	6,23E-07
14.05.2031	6,823980923	0,010368112	0,003025510	2,525777666	0,00542593	0,105542957
22.05.2037	33,48727963	0,010631133	0,003044022	2,596461823	0,013572673	0,105775224

Результаты интегрирования уравнений движения астероида 2000 GX127 с начальными данными от 23.05.2014

Элементы орбиты						
Дата	M , град.	a , а.е.	e	ω , град.	Ω , град.	i , град.
Данные каталога орбитальной эволюции						
08.01.2200	22,65529366	1,142455709	0,362282205	5,791791420	43,245706302	20,182347042
Результат интегрирования с переменным шагом						
08.01.2200	21,11945273	1,142613635	0,362242512	5,808001126	43,24590349	20,18048274
Результат интегрирования с постоянным шагом 1 сут.						
08.01.2200	21,230412100	1,14259619696	0,36225359043	5,8069975406	43,245873621	20,18040559
Сравнение результатов						
Дата	ΔM , град.	Δa , а.е.	Δe	$\Delta \omega$, град.	$\Delta \Omega$, град.	Δi , град.
Каталог и результаты с переменным шагом						
08.01.2200	1,53584093	0,000158	3,97E-05	0,01621	0,000197	0,001864
Каталог и результаты с постоянным шагом						
08.01.2200	1,42488156	0,00014	2,86E-05	0,015206	0,000167	0,001941

Из полученных результатов можно сделать несколько выводов. Во-первых, наиболее чувствительный элемент орбиты – средняя аномалия M , так как наибольшие погрешности в значениях элементов орбит приходится на этот элемент. Во-вторых, из сравнения результатов интегрирования двух астероидов видно, что при отсутствии тесных сближений у астероида, длительность интервала интегрирования не влияет на точность получаемых результатов. Кроме того, наличие тесного сближения значительно влияет на результаты расчётов. Чем более тесное сближение происходит, тем существеннее расхождение значений с каталогом.

Особенно характерно это проявляется для астероидов с тесными сближениями, например 99942 Apophis. Из результатов численного интегрирования, что орбита астероида после сближения значительно изменится. Сильно варьируется величина средней аномалии M , которая отвечает за положение тела на орбите, а так же величина большой полуоси a , определяющей форму орбиты, и параметры ω и i , определяющие положение орбиты небесного тела в пространстве. Использование постоянного шага в методе Эверхарта предоставляет немного более точные результаты по сравнению с использованием переменного шага, в чем можно убедиться из результатов, представленных в сравнительной части таблицы.

Недостаток применения постоянного шага интегрирования состоит в том, что для каждого астероида требуется предварительно определить оптимальную величину шага интегрирования. При использовании метода Эверхарта с переменным шагом интегрирования, при регистрации тесного сближения астероида во время расчётов шаг интегрирования автоматически уменьшается. Такое изменение приводит к уменьшению скорости расчётов и увеличению погрешности в получаемых результатах.

В случае отсутствия тесных сближений интегрирование уравнений движения может проводиться как с постоянным, так и с переменным шагом без значительных различий в точности получаемых результатов.

Таким образом, для интегрирования уравнений движения астероидов, обладающих тесными сближениями, метод Эверхарта с постоянным шагом является более предпочтительным, чем метод с переменным шагом, так как выигрывает в точности при наличии тесных сближений у астероидов. Для астероидов, не имеющих тесных сближений с Землёй предпочтительным является метод Эверхарта с переменным шагом интегрирования в силу более высокой скорости расчётов.

Работа выполнена при поддержке грантов НИР для аспирантов СамГТУ.

Список литературы

1. Everhart E., Implicit single-sequence methods for integrating orbits. // Celestial mechanics, 1974. Vol. 10, no. 1. Pp. 35-55.
2. Брумберг В.А., Релятивистская небесная механика. М.: Наука, 1972. 382 с.

4. Деревянка А.Е. Заусаев А.Ф. Сравнительный анализ математических моделей для оценки вероятности столкновения с Землей астероида Апофис //Вестн. Сам. гос. техн. ун-та. Сер.: Физ.-мат. науки. 2(27), 2012. С. 192–195.
5. Заусаев А.Ф., Заусаев А.А., Ольхин А.Г. Численное интегрирование уравнений движения больших планет (Меркурий-Плутон) и Луны с учетом радиолокационных наблюдений // Вестник Самарского государственного технического ун-та, Серия: Физ.-мат. науки. Вып. 26. 2004 С.43-47.
6. Заусаев А.Ф., Заусаев А.А. Применение модифицированного метода Эверхарта для решения задач небесной механики // Матем. моделирование, 2008. Т. 20, № 11. С. 109–114.
7. Савченко В.В. Использование модифицированного метода Эверхарта при прогнозировании и уточнении орбит комет // Бюлл.ИТА. 1984. 6. С. 324-328.

СЕКЦИЯ №15.

АСТРОФИЗИКА И ЗВЕЗДНАЯ АСТРОНОМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.02)

СЕКЦИЯ №16.

ФИЗИКА СОЛНЦА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.03)

СЕКЦИЯ №17.

ПЛАНЕТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.04)

ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.00)

СЕКЦИЯ №18.

**ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.01)**

СЕКЦИЯ №19.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.02)

СЕКЦИЯ №20.

РАДИОФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.03)

СЕКЦИЯ №21.

ФИЗИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.04)

СЕКЦИЯ №22.

ОПТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.05)

СЕКЦИЯ №23.

АКУСТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.06)

СЕКЦИЯ №24.**ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.07)****АДДИТИВНЫЙ ХАРАКТЕР УДЕЛЬНОЙ ИЗОБАРНОЙ ТЕПЛОЕМКОСТИ ГАЗОВЫХ
КОНДЕНСАТОВ СОЛОХОВСКОГО И ОПОШНЯНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЙ В ЖИДКОЙ ФАЗЕ****Магомадов А.С., Бухович Е.В., Мальцев Р.Г., Бухович Н.В.**

ФГБОУ ВПО Кубанский государственный технологический университет, г.Краснодар

Продолжая публикуемые ранее результаты наших исследований [3], представляется необходимым остановиться по-подробнее на методе групповых составляющих – так называемых инкрементов (аддитивные методы: Джонсона и Хуанга, Шоу, Чью – Свенсона, Миссенара, Лурия и Бенсона) [1, 4].

С этой целью обратимся к индивидуальному углеводородному составу жидкофазных газовых конденсатов двух из предложенных [2] месторождений – Солоховского и Опошнянского.

Индивидуальный углеводородный состав, выкипающих в пределах от НК до 150°C, бензиновых фракций исследуемых газовых конденсатов определялся при помощи хроматографа (температуры составляли 48 и 90°C; давление газоносителя – азота – 0,5 атм). Разделяли углеводороды на колонне длиной 50 м при внутреннем диаметре 0,35 мм. В роли неподвижной жидкой фазы применялся сквалан. Как результат – идентификация в бензиновых фракциях газовых конденсатов Опошнянского и Солоховского месторождений около 70 углеводородов (Табл.1).

Таблица 1

Индивидуальный углеводородный состав бензиновых фракций газовых конденсатов Солоховского и Опошнянского месторождений, % вес.

Углеводороды	Месторождения	
	Солоховское	Опошнянское
н-бутан	0,15	0,4
изопентан	1,71	2,2
н-пентан	3,68	–
2,2-диметилбутан	0,44	0,07
2,3-диметилбутан	1,15	0,49
2-диметилпентан	4,67	1,52
3-диметилпентан	2,77	1,27
н-гексан	8,3	5,38
2,2-диметилпентан	0,23	–
метилциклопентан	4,83	4,38
2,4-диметилпентан	0,19	–
бензол	2,1	5,68
3,3-диметилбутан	0,19	0,2
циклогексан	10,63	14,93
2-метилгексан	3,1	3,9
2,3-диметилпентан	0,97	1,45
1,1-диметилциклопентан	0,61	0,87
3-метилгексан	3,8	3,82
1,3-цис-диметилциклопентан	0,98	1,62
1,3-транс-диметилциклопентан	1,02	1,48
1,2-транс-диметилциклопентан	1,38	2,14
н-гептан	3,82	5,78
1,2-цис-диметилциклопентан	–	0,11
1,1,3-триметилциклопентан	0,11	–
метилциклогексан	9,9	5,93
2,4-диметилгексан	0,22	0,24
этилциклопентан	0,38	0,39

1,2,4-триметилциклопентан	0,13	0,22
3,3-диметилгексан	–	–
1,2,3-триметилциклопентан	0,11	0,16
толуол	4,07	6,93
2,3-диметилгексан	0,19	0,24
2-метилгептан	0,92	0,39
4-метилгептан	0,37	0,45
3-метилгептан	0,85	1,04
1,1+1,3+1,4-диметилциклогексан	3,42	2,03
1,2-транс+1,3-транс-метилэтилциклопентан	0,51	0,35
1,1-метилэтилциклопентан	0,31	0,4
н-октан	3,78	3,09
1,2-транс-диметилциклогексан	1,34	0,77
1,3-транс+1,4-цис-диметилциклогексан	0,9	0,44
2,3,5-триметилгексан	0,15	0,15
2,2-диметилгептан	0,21	0,21
2,4-диметилгептан	0,34	0,58
2,6-диметилгептан	0,59	0,66
1,2-метилэтилциклопентан	0,33	–
этилциклогексан	2,19	1,57
этилбензол	1,18	1,19
1,3-цис-5-цис-триметилциклогексан	0,84	1,04
1-транс-2-транс-диметилтриэтилциклопентан	0,5	–
2,3-диметилгептан	0,15	0,25
пара-ксилол	1,6	0,98
мета-ксилол	4,07	2,86
2-метилоктан	0,61	0,37
1,2-транс-4-цис-триметилциклогексан+бициклооктан	–	0,67
3-этилгептан	0,5	0,4
3-метилоктан	0,31	0,63
орто-ксилол	1,02	1,26
1-метил-3-цис-этилциклогексан	0,51	0,36
н-нонан	1,38	2,27
изо-С (парафины)	–	1,16
кумол	–	–
н-пропилбензол	–	0,63
мета, пара-этилтолуол	–	0,49
изо-С (парафины)	–	0,23
орто-этилтолуол	–	0,22
мезитилен	–	0,3

Для бензиновых фракций газовых конденсатов Опошнянского и Солоховского месторождений октановые числа определялись моторным методом (ГОСТ 511-52), без добавок ТЭС, в чистом виде. Для Солоховского месторождения октановое число составило 65,7; для Опошнянского – 65,1.

Конкретный вид уравнения, как для молярной [3], так и для удельной изобарной теплоемкости жидкости следующий:

$$c_{p,L}^* = A\theta^{0,118} + B\theta^2, \quad (1)$$

где $c_{p,L}^* = 1/c_{p,L}$ – обратная величина удельной изобарной теплоемкости, в жидкой фазе; $c_{p,L}$ – молярная изобарная теплоемкость, Дж/(кг·К); $\theta = 1 - T/T_{pc}$ – приведенная температура; T – температура, К; T_{pc} – псевдокритическая температура, К; A и B – индивидуальные коэффициенты. Коэффициенты A и B являются функциями от молярной массы (M , кг/моль) жидкости (Рисунок 1).

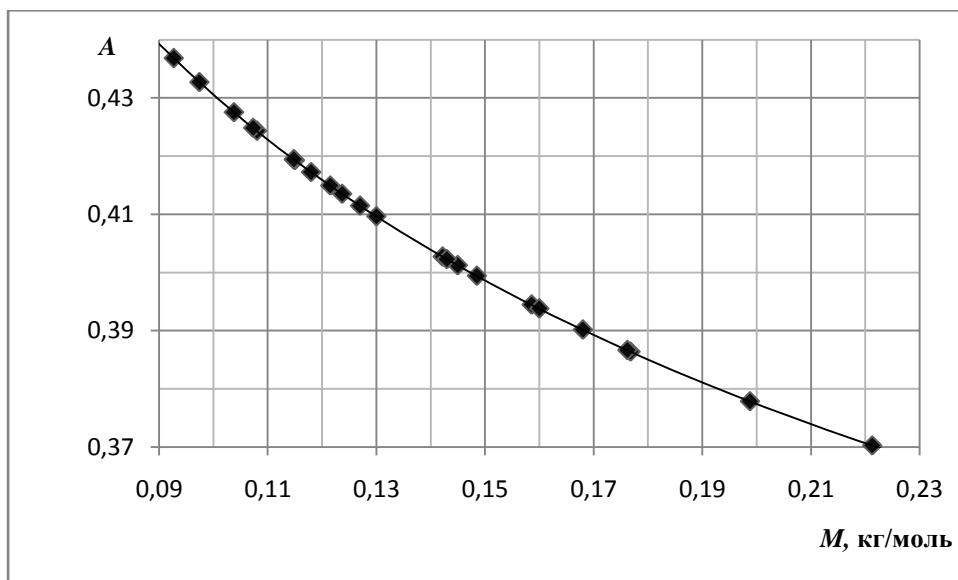


Рис.1. График зависимости $A (M)$

Зависимость (1) является одной из возможных оригинальных модификаций метода групповых составляющих – инкрементов, – универсального и актуального для таких сложных с точки зрения состава систем, как газовые конденсаты и их фракции.

Таким образом, удельная изобарная теплоемкость жидкостей является функцией не только от температуры, но также от таких индивидуальных для каждого отдельного вещества (простого или же сложного) или смеси, характеристик – как критическая (для смеси – псевдокритическая) температура и молярная масса.

Ввиду своей универсальности, представленная методика расчета может быть использована для прогнозирования удельной теплоемкости газовых конденсатов других месторождений.

Список литературы

1. Богатов Г.Ф. Теплопроводность индивидуальных углеводородов и нефтепродуктов в жидком состоянии: Автореф. дис. ...докт. техн. наук. – Грозный, 1992. – 40 с.
2. Исследование удельных теплоемкостей газовых конденсатов и их фракций в широком интервале температур: Отчет о НИР / КубГТУ; Руководитель А.С. Магомадов. Тема № 8.64.09.01-12. Краснодар, 2014.
3. Магомадов А.С., Бухович Е.В., Мальцев Р.Г. Изобарная теплоемкость легких природных углеводородов в конденсированном состоянии // Современные проблемы математических и естественных наук в мире / Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. № 2. – Казань, 2015. 85 с. С. 43 – 46.
4. Рид Р., Праусниц Дж., Шервуд Т. Свойства газов и жидкостей. – Л.: Химия, 1982. – 592 с.

СЕКЦИЯ №25.

ФИЗИКА ПЛАЗМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.08)

СЕКЦИЯ №26.

ФИЗИКА НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.09)

СЕКЦИЯ №27.

ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.10)

**СЕКЦИЯ №28.
ФИЗИКА МАГНИТНЫХ ЯВЛЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.11)**

**СЕКЦИЯ №29.
ЭЛЕКТРОФИЗИКА, ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.13)**

**СЕКЦИЯ №30.
ТЕПЛОФИЗИКА И ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.14)**

**СЕКЦИЯ №31.
ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИЯ НАНОСТРУКТУР, АТОМНАЯ И МОЛЕКУЛЯРНАЯ
ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.15)**

**СЕКЦИЯ №32.
ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.16)**

**СЕКЦИЯ №33.
ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА, ГОРЕНИЕ И ВЗРЫВ, ФИЗИКА ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ
СОСТОЯНИЙ ВЕЩЕСТВА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.17)**

**СЕКЦИЯ №34.
КРИСТАЛЛОГРАФИЯ, ФИЗИКА КРИСТАЛЛОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.18)**

**СЕКЦИЯ №35.
ФИЗИКА ПУЧКОВ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ И УСКОРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.20)**

**СЕКЦИЯ №36.
ЛАЗЕРНАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.21)**

**СЕКЦИЯ №37.
ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.23)**

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.00)

**СЕКЦИЯ №38.
НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.01)**

**СЕКЦИЯ №39.
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.02)**

АНАЛИЗ ВОДНЫХ СИСТЕМ, СОДЕРЖАЩИХ ИОНЫ МЕДИ (II), МЕТОДОМ ЭПР

Д.т.н., доцент ¹Белоконова Н.А., ²Важенин В.В., ¹Наронова Н.А., ¹Божко Я.Г.

¹ГБОУ ВПО Уральский государственный медицинский университет

²ФГАОУ ВПО Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина

В химии координационных соединений, содержащих парамагнитные ионы, в том числе и ионы меди (II), ведущим методом исследований является электронный парамагнитный резонанс (ЭПР). На основании экспериментальных спектров ЭПР определяют константы устойчивости комплексов, а также их термодинамические и кинетические характеристики [3].

На свойства меди (II) в биологических комплексах могут оказывать влияние органические соединения, присутствующие в питьевых водах. Это обусловлено наличием в их структуре эфирных, фенольных, карбоксильных и хиноидных групп, которые способствуют комплексообразованию с ионами меди (II), поэтому стабилизация степени окисления меди (II) может быть связана с образованием сложных полифенольных комплексов [1]. В качестве эталона сравнения комплексообразующих свойств природных органических примесей в работе [2] предложено использовать салициловую кислоту.

Цель работы: использовать метод ЭПР для оценки свойств меди (II) в водных системах, содержащих карбоновые органические кислоты.

Материалы и методы исследования.

В качестве модельных растворов использованы растворы салициловой кислоты (образец №4 и №9 с содержанием ООУ 10 и 100 мг/л соответственно), лимонной кислоты (образец №2 и №7 с содержанием ООУ 10 и 100 мг/л), глутаминовой (образец №3 и №8 с содержанием ООУ 10 и 100 мг/л).

Концентрация ионов меди (II) в растворах сравнения и модельных растворах с органическими веществами составляет 3 и 30 мг/л.

Спектры ЭПР (первая производная спектра поглощения) замороженных образцов растворов (объем 100 мкл) измеряли при 170К на спектрометре трехсантиметрового диапазона EMX Plus фирмы Bruker (Германия) (микроволновая мощность 6 мВт, магнитная модуляция 0.5мТ).

Результаты и обсуждение.

Экспериментальные данные представлены на Рисунках 1 – 3 и в Табл.1. Как видно на Рисунке 1, при концентрациях в растворе ионов Cu^{2+} 3 мг/л надежно регистрировать их резонанс затруднительно как из-за малости отношения сигнал/шум, так и влияния паразитных сигналов. Поэтому все ЭПР измерения проводились при концентрации 30 мг/л.

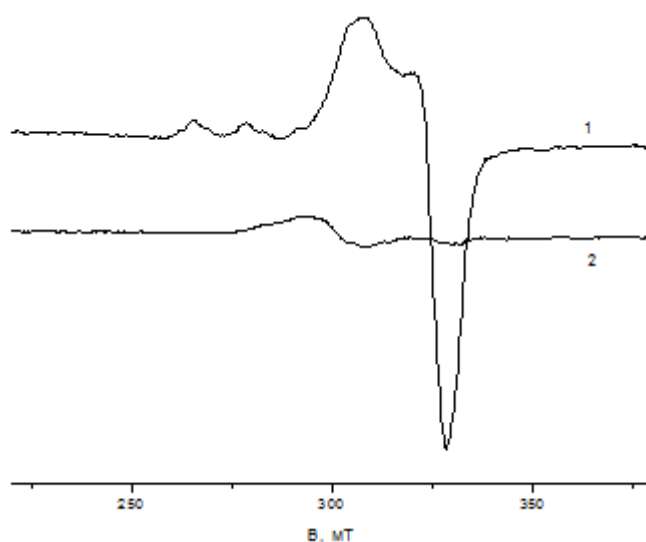


Рис.1. ЭПР спектр (производная спектра поглощения) замороженного (170 К) раствора с ионами меди (II), 1 – концентрация меди 30 мг/л, 2 – 3 мг/л. В – индукция магнитного поля.

Интенсивный провал на Рисунке 1 с резонансным положением 324 мТ обусловлен комплексами Cu^{2+} с $g_{\perp} = 2.08$. Его большая интенсивность обусловлена как большим количеством комплексов с g_{\perp} , так и суммированием сигналов от различных комплексов с близкими значениями g_{\perp} . Низкополевая часть спектра демонстрирует сверхтонкую структуру по крайней мере трех комплексов с $g_{\parallel} = 2.37$ (доминирует по интенсивности), $g_{\parallel} = 2.33$, $g_{\parallel} = 2.4$ и практически одинаковым параметром сверхтонкого взаимодействия $A_{\parallel} \approx 13.5$ мТ.

Для исключения фонового спектра на Рисунках 2 и 3 приводятся спектры, представляющие разность спектров образца и фона. Поскольку количество ионов меди в пробе пропорционально величине отрицательного пика с резонансным положением 324 мТ относительно нулевой линии. На Рисунке 2 представлены спектры ЭПР образцов №1 – №4 (содержание Cu^{2+} 30 мг/л, примесей органической природы 10 мг/л по ООУ), тогда как на Рисунке 3 представлены спектры ЭПР образцов №1 – №4 (содержание Cu^{2+} 30 мг/л, примесей органической природы 100 мг/л по ООУ).

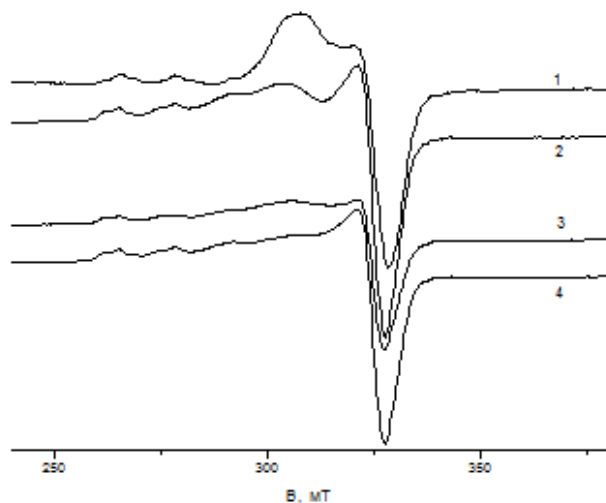


Рис.2. ЭПР спектр замороженного (170К) раствора с ионами Cu^{2+} , концентрация меди 30 мг/л, 1 – дистиллированная вода, 2 – лимонная кислота, 3 – глутаминовая, 4 – салициловая, концентрация кислот - 10 мг/л ООУ.

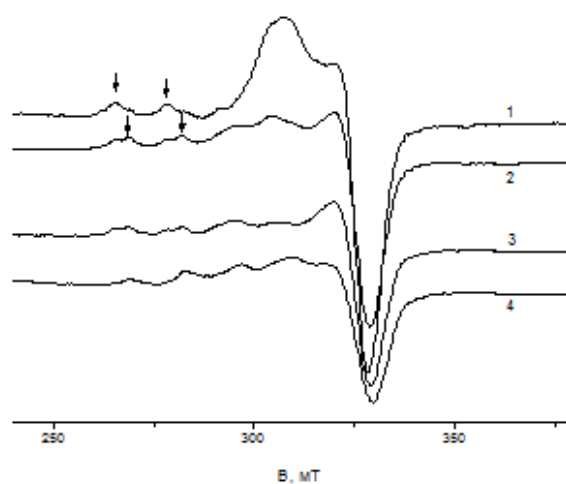


Рис.3. ЭПР спектр замороженного (170К) раствора с ионами Cu^{2+} , концентрация меди 30 мг/л, 1 – дистиллированная вода, 2 – лимонная кислота, 3 – глутаминовая, 4 – салициловая, концентрация кислот - 100 мг/л ООУ.

На Рисунке 2 спектры образцов с кислотами (ООУ 10 мг/л) практически не отличаются от спектров с дистиллированной водой, что, по-видимому, связано с низкой концентрацией ООУ в растворах. На Рисунке 3 в

спектре демонстрируется увеличение ширины линии в районе g_{\perp} , что очевидно обусловлено изменением состава медных комплексов с увеличением их ассортимента и следовательно разброса g_{\perp} . Кроме того наблюдается уменьшение интенсивности компонент с $g_{\parallel}=2.4$ и $g_{\parallel}=2.37$, доминирующих в воде без органических примесей.

Из анализа данных (Табл.1) видно, что при одинаковой концентрации органических соединений (10 мг/л), чем более устойчивый комплексный ион, тем больше отклонение от характеристического спектра иона меди (II) [4].

Таблица 1

№ образца	Компоненты	Содержание $\text{Cu}^{2+}/\text{ООУ}$, мг/л	$K_{\text{нест}}$
Данные Рисунка 2			
№1	Cu^{2+}	30/0	-
№2	$\text{Cu}^{2+} + \text{Citr}^{3-}$	30/10	$K=1,3 \cdot 10^{-6}$
№3	$\text{Cu}^{2+} + \text{Глу}^{2-}$	30/10	$K=3,98 \cdot 10^{-15}$
№4	$\text{Cu}^{2+} + \text{Sal}^{1-}$	30/10	$K=2,0 \cdot 10^{-21}$
Данные Рисунка.3			
№1	Cu^{2+}	30/0	-
№2	$\text{Cu}^{2+} + \text{Citr}^{3-}$	30/100	$K=1,3 \cdot 10^{-6}$
№3	$\text{Cu}^{2+} + \text{Глу}^{2-}$	30/100	$K=3,98 \cdot 10^{-15}$
№4	$\text{Cu}^{2+} + \text{Sal}^{1-}$	30/100	$K=2,0 \cdot 10^{-21}$

В Табл.2 и на Рисунке 4 представлены спектры ЭПР разных типов вод. Каждый из приготовленных растворов содержит ионы меди 30 мг/л.

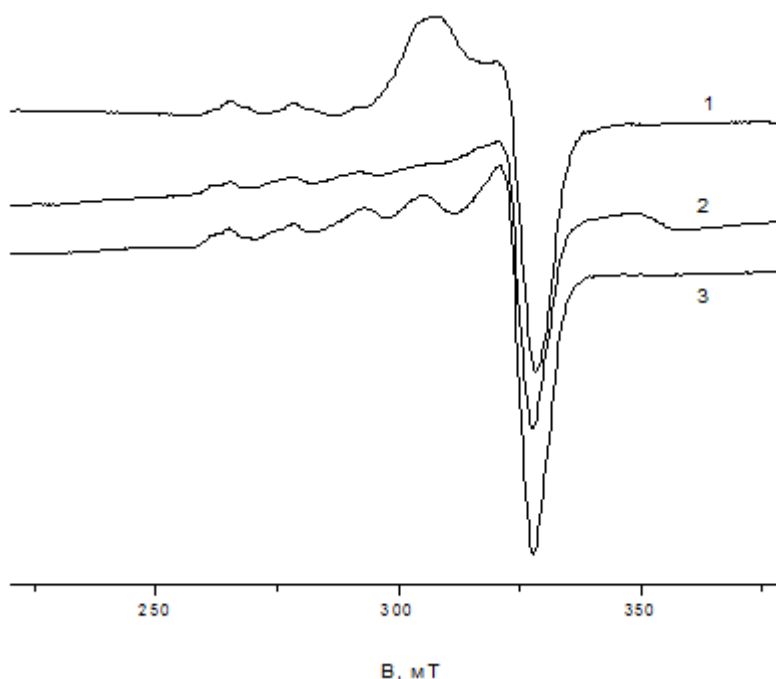


Рис.4. ЭПР спектр замороженного (170К) раствора с ионами меди (II), концентрация меди 30 мг/л, 1 – дистиллированная вода, 2 – водопроводная, 3 – фильтрованная.

Анализ ЭПР спектров на Рисунке 4 показывает, что образец №1 (ионы меди (II) в дистиллированной воде) содержит минимальное количество органических примесей, а интенсивность пика максимальна. В водопроводной воде (образец №2) спектры менее выраженные в связи с ростом их многообразия, кроме того наблюдается сигнал с $g=1.91$. В фильтрованной воде (образец №3) исчезает спектр с параметрами $A_{\parallel}=14\text{mT}$, $g_{\parallel}=2.33$.

Образцы	Содержание Cu ²⁺ /ООУ, мг	Содержание ООУ, мг
1. дистиллированная вода	30	-
2. водопроводная вода	30/5,5	5,5
3. водопроводная фильтрованная вода	30/4,4	4,4

Вода водопроводная фильтрованная (образец №3) по составу, конечно же, отличается от воды водопроводной (образец №2), примеси преобладают в образце №2 – воде водопроводной, поэтому, интенсивность пиков увеличивается и значительно отличается от интенсивности пиков ионов меди в дистиллированной воде.

Вывод: метод ЭПР позволяет оценить изменения в спектрах при концентрации меди (II) в системе 30 мг/л и более.

Список литературы

1. Маляренко В.В. Природа функциональных групп и сорбционное взаимодействие гуминовых веществ в водной среде / В.В. Маляренко // Химия и технология воды. 1994. Т. 16, № 6. С. 595-606.
2. Моделирование равновесий в растворах фульвокислот природных вод / Г.М. Варшал [и др.] // Химия и технология воды, 1990. Т. 12, № 11. С. 979-986.
3. Болотин С.Н. Координационная химия природных аминокислот / С.Н. Болотин, Н.Н. Буков, В.А. Волынкин, В.Т. Панюшкин; под ред. А.Д. Гарновский. – М.: ЛКИ, 2008. – 240 с.
4. Блюменфельд Л.А., Тихонов А.Н. Электронный парамагнитный резонанс // Соросовский Образовательный Журнал. 1997. №9. С. 91-99.

СЕКЦИЯ №40.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.03)

СЕКЦИЯ №41.

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.04)

СЕКЦИЯ №42.

ЭЛЕКТРОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.05)

СЕКЦИЯ №43.

ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.06)

ВОДОПРОНИЦАЕМОСТЬ НАНОКОМПОЗИТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ПЛОСКИЕ НАНОЧАСТИЦЫ

Мацеевич А.В., Афанасьев Е.С.

Московский Государственный строительный университет, г.Москва
Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН, г.Москва

В настоящее время проблема снижения водопроницаемости полимерных материалов путем введения в них плоских наночастиц является актуальной, поскольку такой прием позволяет существенно снизить водопроницаемость. Обзор по этому вопросу содержится в работе [1]. В данной работе сделана попытка теоретического описания проблемы с учетом физического подхода, изложенного в [2].

Применим упрощенное уравнение для оценки проницаемости воды P_0^* , предложенное в работах [3-5]:

$$\ln P_0^* = \frac{\left(\sum_i \Delta E_i^{**} \right)}{N_A \sum_i \Delta V_i}, \quad (1)$$

где величина $\left(\sum_i \Delta E_i^{**} \right)$ – энергия межмолекулярного взаимодействия; N_A – число Авогадро; $\sum_i \Delta V_i$ – ван-дер-ваальсов объем повторяющегося звена полимера (или повторяющегося фрагмента сетки).

Если наночастицы представляют собой плоские прямоугольные образования, число наночастиц n_{np} , содержащихся в одном γ нанокомпозита, равно

$$n_{np} = \frac{c_{np}}{g_{np}} = \frac{c_{np}}{\rho_{np} abh}, \quad (2)$$

где c_{np} – вес наночастиц в нанокомпозите, g_{np} – вес одной наночастицы, ρ_{np} – плотность наночастицы, a , b и h – длина, ширина и толщина наночастицы соответственно.

Число химических групп N_{cg} для всех наночастиц в нанокомпозите равно

$$N_{cg} = \frac{n_{cg} \cdot c_{np}}{\rho_{np} abh}, \quad (3)$$

где n_{cg} – число полярных групп на поверхности одной наночастицы.

Общее число повторяющихся звеньев N_{ru} в рассматриваемой системе равно

$$N_{ru} = \frac{c_p}{M_0} \cdot 0.6023 \cdot 10^{24}, \quad (4)$$

где c_p – вес полимера, M_0 – молекулярный вес повторяющегося фрагмента полимера.

Число химических групп, приходящихся на одно повторяющееся звено линейного полимера или на один повторяющийся фрагмент полимерной сетки, рассчитывается как

$$\beta = \frac{n_{cg} c_{np} M_0}{\rho_{np} abh \cdot c_p \cdot 0.6023 \cdot 10^{24}}. \quad (5)$$

Величины P_0^* (проницаемость воды через полимер, не содержащий наночастиц) рассчитываются с помощью ЭВМ-программы «Каскад». Рассмотрим некоторые примеры расчета. Прежде всего нужно оценить возможный интервал содержания полимера в нанокомпозите, зависящий как от химического строения полимера, так и от параметров наночастиц. Очевидно, что

$$\alpha_{m,p} = \frac{1}{1 + \beta} \quad \text{и} \quad \alpha_{m,cg} = \frac{\beta}{1 + \beta}, \quad (6)$$

где $\alpha_{m,p}$ – молярная доля полимера; $\alpha_{m,cg}$ – молярная доля химических групп.

Подставляя уравнение (5) в формулу (6), получаем:

$$\alpha_{m,p} = \frac{1}{1 + \frac{n_{cg} c_{np} M_0}{\rho_{np} abh \cdot c_p \cdot 0.6023 \cdot 10^{24}}}. \quad (7)$$

Если размеры наночастиц выражены в \AA , величина 10^{24} в формуле (7) опускается.

Для нанокомпозитов с модифицированной поверхностью наночастиц действует следующее соотношение:

$$\ln P_0^* = \frac{\alpha_{m,p} \left(\sum_i \Delta E_i^{**} \right)_p + (1 - \alpha_{m,p}) \left(\sum_i \Delta E_i^{**} \right)_{cg}}{N_A \left[\alpha_{m,p} \left(\sum_i \Delta V_i \right)_p + (1 - \alpha_{m,p}) \left(\sum_i \Delta V_i \right)_{cg} \right]}, \quad (8)$$

где $\left(\sum_i \Delta E_i^{**} \right)_p$ и $\left(\sum_i \Delta E_i^{**} \right)_{cg}$ – энергии межмолекулярного взаимодействия для повторяющегося звена

полимера и для химической группы, локализованной на поверхности наночастицы соответственно; $\left(\sum_i \Delta V_i \right)_p$

и $\left(\sum_i \Delta V_i \right)_{cg}$ – ван-дер-ваальсовы объемы повторяющегося звена полимера и химической группы,

локализованной на поверхности наночастицы соответственно.

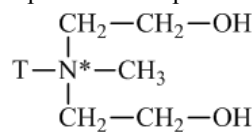
Подставляя (7) в (8), имеем

$$\ln P_0^* = \frac{1}{1 + \frac{n_{pg} c_{np} M_0}{\rho_{np} abh \cdot c_p \cdot 0.6023}} \left[\left(\sum_i \Delta E_i^{**} \right)_p - \left(\sum_i \Delta E_i^{**} \right)_{cg} \right] + \left(\sum_i \Delta E_i^{**} \right)_{cg} \cdot (9)$$

$$N_A \left\{ \frac{1}{1 + \frac{n_{pg} c_{np} M_0}{\rho_{np} abh \cdot c_p \cdot 0.6023}} \left[\left(\sum_i \Delta V_i \right)_p - \left(\sum_i \Delta V_i \right)_{cg} \right] + \left(\sum_i \Delta V_i \right)_{cg} \right\}$$

С помощью соотношения (9) можно рассчитать зависимость проницаемости P_0^* от веса наночастиц в 1 г полимера.

В качестве полимера проанализируем полиамид 12 (ПА-12), который использован в работе [6]. Для модификатора поверхности наночастиц монтмориллонита в работе [6] использовано следующее вещество



где Т – остатки жирных алифатических кислот, преимущественно с количеством атомов углерода $C_n = 18$.

Величины $a = 41$ нм, $b = h = 3$ нм. Физические параметры, необходимые для расчета, приведены в Табл.1.

Эти параметры рассчитаны с помощью ЭВМ-программы «Каскад» (ИНЭОС РАН). Величина $\rho_{np} = 2$ г/см³.

Таблица 1

Физические параметры ПА-12 и модификатора.

Структуры	P_0^* , Баррер	$\sum_i \Delta V_i$, \AA^3	M_0	ρ , г/см ³	$\left(\sum_i \Delta E_i^{**} \right)$, Баррер · \AA^3
ПА-12	2940	218	197	1.02	1049
Модификатор $C_n = 18$	563	434	389	0.980	1655

На Рисунке 1 показаны зависимости P_0^* от c_{np} для разных значений n_{pg} .

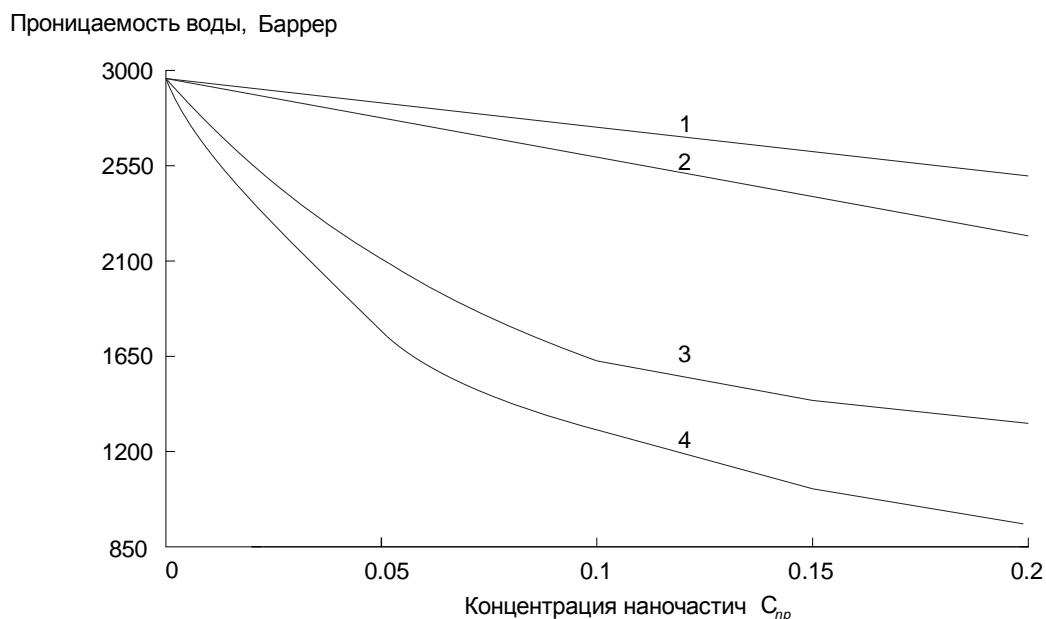


Рис.1. Зависимость проницаемости воды через нанокompозит на основе ПА-12, содержащий частицы монтмориллонита. Количество полярных групп равно 500 (1), 1000 (2), 5000 (3) и 10000 (4).

Экспериментальные данные [6] совпадают с расчетными при $n_{pg} = 8000$.

Список литературы

1. Vinh-Thang H., Kaliaguine S. Predictive Models for Mixed-Matrix Membrane Performance: A Review // Chem. Rev. 2013. V. 113. P. 4980.
2. Andrey Askadskii, Egor Afans'ev, Tatyana Matseevich, Marina Popova, Valerii Kondrashchenko, Shicheng Qi. A method for prediction of water permeability through polymers // Advanced Materials Research, 2014, Vols. 1033-1034, pp 939-947.
3. Andrey Askadskii, Tatyana Matseevich, Marina Popova, Valerii Kondrashchenko, Shicheng Qi. Calculation method for predicting polymer compatibility. Estimation of microphase compositions from glass transition temperatures // Advanced Materials Research, 2014, Vols. 1033-1034, pp 948-953.
4. Аскадский А.А., Мацевич Т.А., Попова М.Н., Афанасьев Е.С. Расчетная схема для оценки и предсказания проницаемости воды через полимерные мембраны // ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК, 2015, том 462, № 5, с. 558–560.
5. Askadskii A.A. Computational Materials Science of Polymers. Cambridge. Cambridge International Science Publishing. 2003. 695 p.
6. Alexandra B., Langevina D., Médéric P., Aubry T., Couderc H., Nguyena Q.T., Saiter A., Marais S. Water barrier properties of polyamide 12/montmorillonite nanocomposite membranes: Structure and volume fraction effects // Journal of Membrane Science. 2009. V. 328. P. 186.

СЕКЦИЯ №44.

ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.08)

СЕКЦИЯ №45.

ХИМИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.09)

СЕКЦИЯ №46.

БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.10)

**СЕКЦИЯ №47.
КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.11)**

**СЕКЦИЯ №48.
БИОНЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.12)**

**СЕКЦИЯ №49.
НЕФТЕХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.13)**

**СЕКЦИЯ №50.
РАДИОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.14)**

**СЕКЦИЯ №51.
КИНЕТИКА И КАТАЛИЗ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.15)**

**СЕКЦИЯ №52.
МЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.16)**

**СЕКЦИЯ №53.
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ И КВАНТОВАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.17)**

**СЕКЦИЯ №54.
ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.21)**

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.00.00)

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.00)

**СЕКЦИЯ №55.
РАДИОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.01)**

СЕКЦИЯ №56. БИОФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.02)

ВОСПРИЯТИЕ ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ ОРГАНИЗМОМ

Бовин А.А.

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 63, г.Краснодар

Человеческий организм, как и остальные живые организмы, находится под воздействием природных гравитационных, магнитных и электрических полей. Механизм воздействия этих полей на человека и восприятие их человеческим организмом изучено еще недостаточно. Что касается гравитационного поля, то существует объяснение механизма его восприятия живыми организмами. В частности, у человека таким органом восприятия гравитации является вестибулярный аппарат. С другой стороны, каждая клетка организма также воспринимает гравитационное поле. Сигналы, несущие информацию о гравитационном поле, поступают в мозг человека от двух систем восприятия по двум каналам. Затем эта информация обрабатывается и анализируется мозгом, и, далее, мозг выдает команду органам двигательной системы организма. Согласно гипотезе президента Краснодарского краевого центра ЮНЕСКО академика АМТН В.В. Литвина, между двумя сигналами, несущими в мозг человека информацию о гравитационном поле может быть согласованность или рассогласование, что может проявиться в несоординированных движениях, отклонениях воспроизведенных движений от задуманных.

Данная работа связана с проверкой гипотезы В.В. Литвина о рассогласовании, возникающем при восприятии человеком гравитационного поля Земли.

Механизмы восприятия гравитационного поля живыми организмами.

Позвоночные животные определяют положение и движение своего тела с помощью вестибулярного аппарата. Вестибулярный анализатор играет большую роль в пространственной ориентации и в поддержании равновесия тела человека. По существу, вестибулярный аппарат является инерциальной системой ориентации. Он состоит из трёх полукружных каналов, расположенных во взаимно перпендикулярных плоскостях. У основания канала образуются расширения, внутри которых находятся волосковые клетки, погруженные в студенистую массу. В ней имеются известковые кристаллы – отолиты. При изменении линейного ускорения тела или наклоне головы волосковые клетки воспринимают изменение направления движения студенистой массы. Полукружные каналы заполнены лимфой, в них тоже есть волосковые клетки, которые ощущают смещение жидкости при вращении. Импульсы от волосковых клеток отолитовых мешочков и полукружных каналов вызывают через вестибулярный нерв и височную область коры больших полушарий рефлекторное перераспределение напряжения (тонуса) мышц скелетной мускулатуры. При сильных раздражениях вестибулярного аппарата могут возникать нарушения деятельности сердечно-сосудистой, пищеварительной и других систем.

Вестибулярный аппарат, как и любая другая физическая система, не отличает гравитационное воздействие от воздействий, возникающих при ускоренном движении системы.

Человеческий организм приспособился к действию силы тяжести и соответствующую информацию клетки вестибулярного аппарата сообщают в мозг. Кроме того, в обычных условиях гидростатическое давление (pgh) крови в верхней части тела меньше, чем в нижней. Клетки организма ощущают гидростатическое давление и его изменение и также передают эту информацию в мозг [2]. Таким образом, информация о гравитационном воздействии на организм передается в мозг по двум каналам: от вестибулярного аппарата и от каждой клетки.

Передача команды от мозга к мышцам происходит следующим образом. Двигательный анализатор представлен механорецепторами мышц, сухожилий, суставных сумок, которые возбуждаются при движении или изменении тонуса мышц. Информация поступает в центральную нервную систему, обеспечивающую рефлекторную координацию движений.

В работе [1] отмечается, что от восприятия человеком гравитационного поля Земли органами чувств зависит качество его управленческих решений при построении движений и реализации всех жизненно важных программ двигательных действий. При этом, субстрат, созданный силой тяжести, имеет полярную организацию - верх и низ. Отсюда следует значение силы тяжести первого порядка для жизненных процессов. Эта организация в конечном результате привела к дорсовентральной и кранио-каудальной полярности строения многих живых организмов, в частности, организма человека.

Постановка задачи и методика проведения эксперимента.

Поскольку восприятие человеческим организмом гравитационного поля Земли связано с его ощущением вертикального направления гравитационной силовой линии и выражается в соответствующей ориентации положения его тела и координации его движений, то можно вполне объективно судить об этом восприятии по тому, как человек, не имея видимых ориентиров, проводит рукой вертикальную линию.

Поэтому задачей экспериментов было выявление способностей человека проводить с закрытыми глазами вертикальную линию, ориентируясь только на свои ощущения гравитационного воздействия. Другой важной задачей являлось исследование наличия и влияния возможных рассогласований сигналов о направлении гравитации по двум указанным каналам восприятия. При рассогласовании информационных сигналов могут быть отклонения от вертикальной линии.

Для проведения экспериментов была разработана и изготовлена специальная установка, изображенная на Рисунке 1. На штативе был укреплен диск, разделенный на 8 равных секторов, на котором концентрическими окружностями отмечалось расстояние от центра диска (Рисунок 2.).



Рис.1.

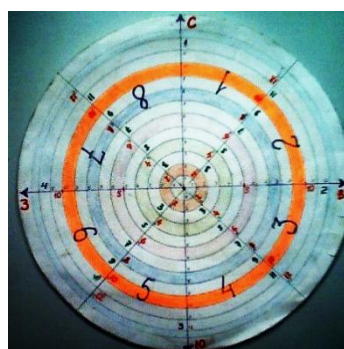


Рис.2.

Радиусы окружностей увеличивались равномерно и отличались на 1 см. Сектора на диске были пронумерованы от 1 до 8. Строго над центром закрепленного диска располагался маленький шарик, служащий отметкой, от которой необходимо было проводить вертикальную линию. Шарик был подвешен на нити, с помощью которой можно было опускать и поднимать шарик над диском для его центровки перед измерениями. Шарик с нитью подвешивался к кронштейну, который был прикреплен жестко к вертикальной массивной штанге.. Установка настраивалась так, чтобы шарик располагался строго над центром диска на высоте 70 см (среднее расстояние размаха руки). Диск с помощью компаса ориентировался первым сектором на север.

Эксперименты проводились по следующей методике. Испытуемый подходил к установке и становился, в начале, в направлении на север. Затем поднимал руку и касался указательным пальцем поднятого над центром диска шарика. Затем он закрывал глаза и, не спеша, пытался провести вертикальную линию, доводя ее до момента касания диска. Место попадания указательного пальца регистрировалось в виде двух чисел: номера сектора диска и номера окружности, соответствующего расстоянию от центра диска в сантиметрах.

При проведении вертикальной линии возможны отклонения, связанные с произвольным неконтролируемым напряжением некоторых мышц руки, которые при длительных тренировках могут исчезнуть. Это так называемый эффект моторики руки. Чтобы исключить влияние этого эффекта на результаты эксперимента, каждый испытуемый проводил вертикальную линию четыре раза, ориентируясь каждый раз на новое направление относительно экспериментальной установки: вначале на север, затем на восток, потом на юг и запад. Если рука испытуемого описывала вместо вертикали одинаковую дугобразную линию (из-за эффекта неразвитой моторики), то усреднение результатов всех четырех опытов, позволяло исключить влияние этого эффекта.

Обработка измерений, результаты экспериментов и выводы.

Эксперименты по исследованию восприятия гравитационного поля человеческим организмом проводились также в две серии с промежутком один год. В первой серии экспериментов приняло участие более 200 испытуемых, во второй серии – 24.

Данные экспериментов регистрировались в таблицу, в которой регистрировались номера секторов и колец окружностей (расстояние от центра диска) для каждого из четырех направлений ориентации испытуемого, отмечался пол и возраст участников экспериментов. Далее, данные вводились в компьютер и обрабатывались по формулам в Excel. Для каждого измерения номер сектора переводился в угол, выраженный в радианах, учитывая, что он отсчитывается от оси x против часовой стрелки. Ось x совпадала с направлением на восток. После этого полярные координаты точки попадания были переведены в декартовы x и y. Далее усреднялось значение координаты x и y по числу испытуемых. Затем исходные данные и результаты выводились на диаграммы.

По результатам измерений (в обеих сериях однотипно) проводились следующие выборки:

а) выбирались измерения только для определенной ориентации испытуемого – на север (С), на восток (В), на юг (Ю), на запад (З);

б) выбирались результаты измерений отдельно для мужчин (м) и женщин (ж);

в) усреднялись результаты все измерений (Общ. - общее).

На диаграмме (Рисунок 3) представлены результаты статистической обработки экспериментальных данных, где в декартовых координатах отмечены среднестатистические положения точек попадания указательного пальца испытуемого на диск. Масштаб по осям выражен в сантиметрах. Буквами около точек отмечены выборки, по которым производилось усреднение. Рассмотрим точки, расположение которых усреднялось по направлениям ориентации испытуемых. На диаграмме средних значений (Рисунок 3) отклонение от середины диска (0; 0) наиболее проявляется для ориентации испытуемых на СЕВЕР (С).

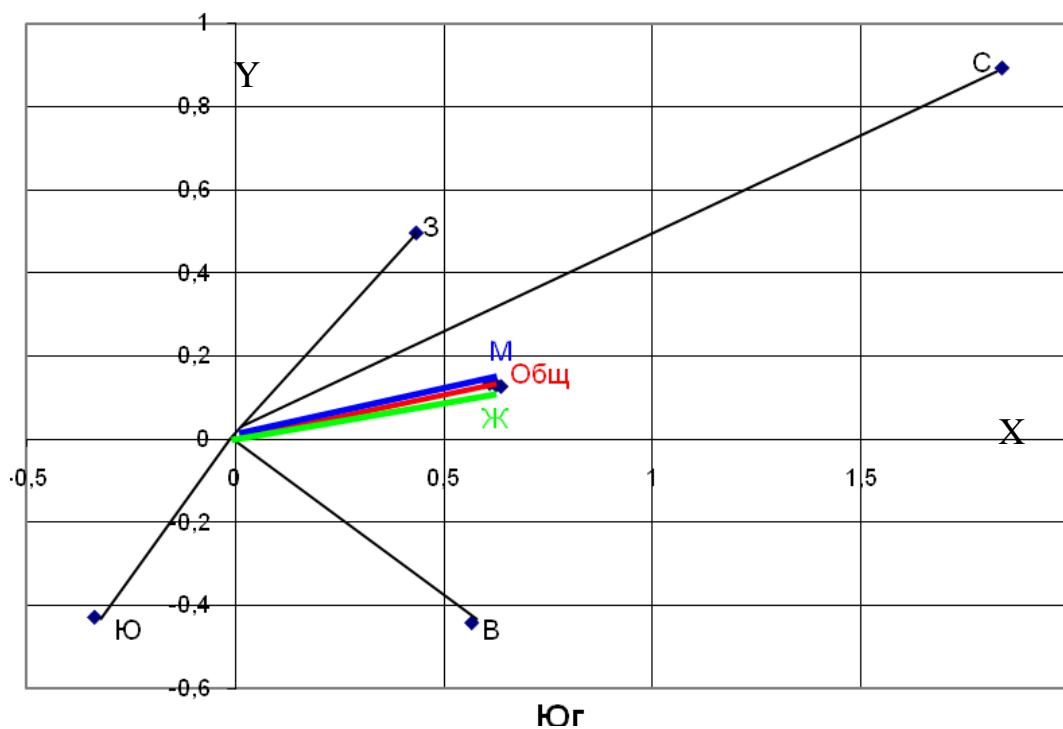


Рис.3. Диаграмма средних значений (1 серия).

Это связано с тем, что опыты начинались с того, что человек сначала становился по направлению к северу. Видимо, его организм еще не достаточно был натренирован для выполнения этого опыта, потому на диаграмме северная точка самая удаленная от центра диска. Точки ЮГ, ВОСТОК, ЗАПАД удалены от центра примерно на одно и то же расстояние. Соответствующие точки отстоят от центра на 0,6 см. Видно, что нет зависимости от пола: точки (м) и (ж) одинаково отстоят от центра диска. На расстоянии 0,6 см. На диаграмме средних значений (Рисунок 3) общее среднее значение отклонения (точка „Общ.“) также равно 0,6 см.

На Рисунок 4 представлена диаграмма усредненных положений точек попадания второй серии опытов. Координаты этих точек определены для различных выборок: при ориентациях испытуемых на север (С), восток (В), юг (Ю), запад (З) и общая – (Общ.). На диаграмме (Рисунок 4) видно, что наибольшее отклонение от центра диска соответствует ориентациям испытуемых на запад и юг.

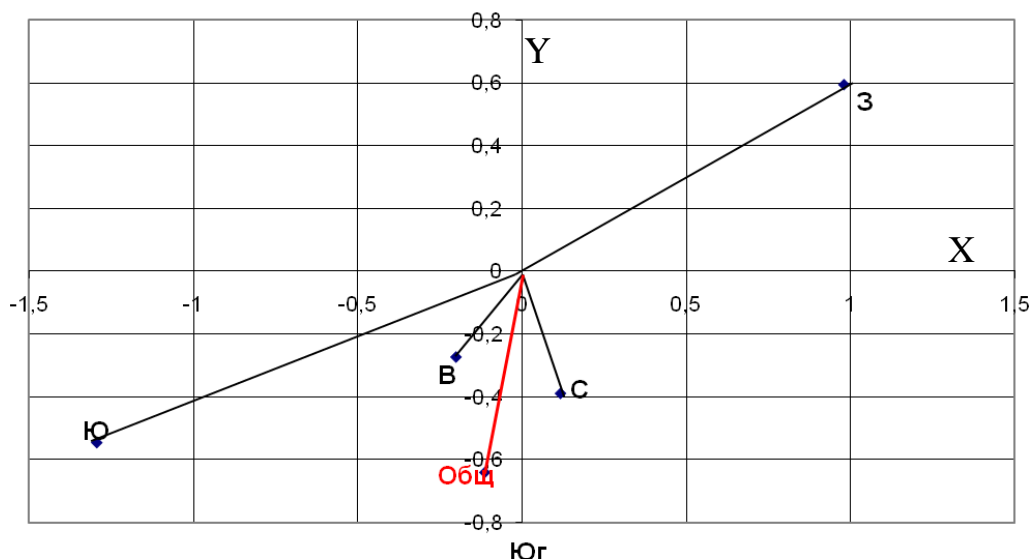


Рис.4. Диаграмма средних значений (2 серия).

Таким образом, в обеих сериях экспериментов с достаточной достоверностью получены одинаковые результаты: при проведении человеком вертикальной линии длиной 70 см в среднем отклонение нижнего конца линии от верхнего составляет по вертикали 0,6 см. Это соответствует отклонению от вертикали в $0,5^\circ$.

Анализируя результаты экспериментов, можно уверенно сделать вывод, что человеческий организм, воспринимая информацию о направлении силовых гравитационных линиях по двум каналам, обрабатывает ее с небольшим рассогласованием, что выражается в проведении вертикальной линии с ошибкой в $0,5^\circ$.

Заключение.

Проблема, поставленная перед нами В.В. Литвиным, оказалась интересной, но мало изученной. Работа выполнена в достаточно большом объеме, поэтому результаты экспериментов можно считать вполне достоверными. Однако, необходимы дальнейшие исследования на более точных установках.

По результатам статистической обработки двух серий испытаний, выполненной с помощью компьютера, сделаны следующие выводы:

- восприятие гравитационного поля Земли человеческим организмом производится двумя путями: вестибулярным аппаратом и каждой отдельной клеткой. Между этими двумя механизмами восприятия имеется рассогласование, выражающееся в том, что вертикальная линия проводится человеком с отклонением в $0,5^\circ$;

- результаты двух серий экспериментов совпадают.

Результаты, полученные в данной работе, имеют важное практическое значение при подготовке водителей, летчиков, спортсменов и других специалистов, где требуется быстрая и четкая двигательная реакция организма, а также для ориентации его в сложных условиях.

Данная работа выполнена впервые и аналогов не имеет.

Список литературы

1. Корягин В.М. Гравитационное поле Земли и гравитационные взаимодействия организма человека. 2003. <http://lib.sportedu.ru/Books/XXPI/2003N1/p46-51.htm>.
2. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. Изд-во "ГЭОТАР-Медиа", 2012.

СЕКЦИЯ №57.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.03)

СЕКЦИЯ №58.

БИОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.04)

**СЕКЦИЯ №59.
ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.05)**

**СЕКЦИЯ №60.
БИОТЕХНОЛОГИЯ (В ТОМ ЧИСЛЕ БИОНАНОТЕХНОЛОГИИ)
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.06)**

**СЕКЦИЯ №61.
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.07)**

**СЕКЦИЯ №62.
БИОИНЖЕНЕРИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.08)**

**СЕКЦИЯ №63.
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ, БИОИНФОРМАТИКА
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.09)**

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.00)

**СЕКЦИЯ №64.
БОТАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.01)**

**СЕКЦИЯ №65.
ВИРУСОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.02)**

**СЕКЦИЯ №66.
МИКРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.03)**

**СЕКЦИЯ №67.
ЗООЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.04)**

**СЕКЦИЯ №68.
ЭНТОМОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.05)**

**СЕКЦИЯ №69.
ИХТИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.06)**

**СЕКЦИЯ №70.
ГЕНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.07)**

**СЕКЦИЯ №71.
ЭКОЛОГИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ) (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.08)**

**СЕКЦИЯ №72.
БИОГЕОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.09)**

**СЕКЦИЯ №73.
ГИДРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.10)**

**К ВОПРОСУ О КОРРЕКТНОЙ ОЦЕНКЕ БИОМАССЫ
МАКРОЗООБЕНТОСА НА УЧАСТКЕ ВОДОЕМА**

¹Безматерных В.В., ²Щербина Г.Х.

¹Пермское отделение ФГБНУ «ГосНИОРХ», г.Пермь

²Институт биологии внутренних вод им И.Д. Папанина РАН, пос.Борок, Ярославская обл.

При исследованиях питания рыб-бентофагов существующие методики (Руководство по изучению..., 1961) рекомендуют проводить сбор зообентоса непосредственно в месте отлова рыб. При этом не дается никаких четких инструкций об объеме материала, требуемом для корректной оценки количественных показателей зообентоса. Некоторые упоминания о количестве проб, которое необходимо брать на одной станции, даны в работе А.И. Баканова (1979). Он пишет, что если цели исследования требуют каких-либо подробных сведений о конкретном участке водоема (одной станции), то необходимо брать более одной пробы. Столько же нечеткую рекомендацию дают и другие методические пособия (Рекомендации по ..., 1968; Решения совещания по ..., 1967; Кajak, 1963). Рассматривая вопрос об оценке состояния кормовой базы бентофагов на различных биотопах водоема, легко заключить, что одна проба бентоса несет слишком мало информации и дает возможность лишь приблизительно судить о его состоянии на данном участке водоема. К тому же по одной пробе невозможно оценить точность измерения показателей, как всего зообентоса, так и его отдельных компонентов. С другой стороны, увеличение числа проб ведет к пропорциональному удорожанию исследования. В своей работе мы попытаемся определить такое число проб, которое позволит с одной стороны оценить точность полученных результатов, с другой стороны, будучи минимальным, даст результаты, адекватно отражающие биомассу зообентоса.

Цель работы – определить оптимальное количество проб для несмещенной оценки биомассы макрозообентоса.

В данном исследовании мы использовали материалы эксперимента по выяснению влияния плотности поселений *Dreissena polymorpha* (Pall.) на экосистему экспериментальных мезокосмов (в том числе и на структуру макрозообентоса), проведенного в 1991 г. на экспериментальной базе ИБВВ РАН «Сунога» (Щербина, 2001).

Эксперимент был проведен в 18 лотках (длина – 5.5 м, ширина – 0.5 м, объем заполненного лотка – 1.5 м³). Лотки помещались в заполненный водой пруд для термической амортизации. На дно каждого лотка (площадь 2.5 м²) укладывали сначала суглинок толщиной ~3 см, заливали небольшой слой воды (20 см), а затем закладывали ил из Волжского плеса Рыбинского водохранилища (по 20 дночерпателей), помещали друзы дрейссены (3 варианта по 6 лотков: контроль – помещали только ил из биоценоза дрейссены; D0.5 – ил и друзы дрейссены из расчета 0.5 кг/м²; и D1.5 – то же самое из расчета 1.5 кг/м²) и доводили уровень воды до 60 см.

Ил отбирали дночерпателем ДАК-250 (площадь захвата – 0.025 м²) на глубине 4.5–5 м. Вместе с илом в экспериментальные лотки попадали макробеспозвоночные, характерные для биоценоза дрейссены (хируномиды, олигохеты, моллюски, пиявки и др.). Для равномерного распределения привезенных с илом беспозвоночных и вселения в мезокосмы гетеротопов было отведено 2 недели, после чего приступили к отбору проб. Макрозообентос в мезокосмах отбирали еженедельно в период с 16 июня по 7 августа 1991 г. штанговым дночерпателем с площадью захвата грунта 25 см² по 4 выемки в каждом лотке.

Для обеспечения сравнимости данные объединены в кластеры по начальной плотности дрейссены и дате отбора проб (т. е. по 6 проб макрозообентоса). Каждый кластер проанализирован общая биомасса зообентоса. Для каждого кластера 6 – это предельно возможное количество проб (N), т. е. такой размер выборки, который

обеспечивает предельную точность измерения показателей. Чтобы оценить минимальное количество проб, требуемых для несмещенной оценки биомассы, были построены подвыборки из значений биомассы во всех возможных сочетаниях заданной длины (соответствующей количеству проб). Размер подвыборок (n) составлял от минимального – 2 пробы – до максимального – 5 проб. В каждой подвыборке для каждого варианта (вероятного сочетания показателей биомассы) вычисляли размер погрешности измерения биомассы, т. е. разницу ее оценки среднего значения с реальным средним значением. Для выявления смещения среднюю для группы подвыборок (по числу проб) погрешность сравнивали со стандартной ошибкой биомассы в этом кластере. Выявив смещения для всех кластеров данных, делали вывод о достаточности соответствующего числа проб для несмещенной оценки исследуемого параметра.

В таблице приведены показатели общей биомассы зообентоса на каждую дату и в каждом варианте опыта, а также средние погрешности оценки этого параметра при разном числе проб (от 2 до 5) и вероятность получения несмещенной оценки.

Таблица 1

Общая биомасса макрозообентоса (г/м²) в различных вариантах экспериментальных мезокосмов и погрешности ее оценки по подвыборкам с заданным числом проб

Дата	Общая биомасса макрозообентоса, г/м ² *	Погрешность оценки общей биомассы макрозообентоса и вероятность получения несмещенной оценки при разном числе проб **			
	N = 6	n = 5	n = 4	n = 3	n = 2
Контроль					
17.06	7.6 ± 1.5	0.62	0.83	1.23	1.67 ***
	2.7 – 11.1	100.0	80.0	60.0	60.0
24.06	4.9 ± 1.0	0.35	0.6	0.85	1.20
	2.3 – 9.1	100.0	80.0	50.0	46.7
1.07	4.5 ± 1.1	0.41	0.66	0.92	1.33
	2.2 – 9.0	100.0	86.7	60.0	46.7
8.07	3.1 ± 0.2	0.08	0.12	0.17	0.25
	2.3 – 3.6	100.0	86.7	60.0	46.7
15.07	3.8 ± 0.5	0.2	0.30	0.45	0.61
	1.9 – 5.1	100.0	80.0	70.0	53.3
22.07	4.6 ± 0.6	0.27	0.37	0.5	0.73
	3.1 – 6.5	100.0	86.7	60.0	60.0
30.07	5.9 ± 0.8	0.3	0.44	0.65	0.88
	3.5 – 8.4	100.0	73.3	70.0	53.3
7.08	5.9 ± 2.1	0.77	1.30	1.8	2.60
	1.2 – 15.0	100.0	80.0	50.0	40.0
D0.5					
17.06	5.8 ± 2.5	0.93	1.5	2.1	2.98
	0.7 – 16.1	100.0	86.7	60.0	46.7
24.06	5.8 ± 1.0	0.39	0.57	0.79	1.13
	3.0 – 8.8	100.0	86.7	80.0	33.3
1.07	1.6 ± 0.13	0.05	0.08	0.12	0.16
	1.1 – 2.0	100.0	80.0	60.0	40.0
8.07	2.5 ± 0.3	0.111	0.18	0.24	0.36
	1.5 – 3.5	100.0	86.7	70.0	46.7
15.07	2.7 ± 0.5	0.21	0.31	0.44	0.63
	1.4 – 4.8	100.0	80.0	70.0	53.3
22.07	3.8 ± 0.6	0.24	0.37	0.48	0.73
	1.7 – 5.3	100.0	86.7	60.0	40.0
30.07	6.0 ± 1.7	0.57	1.01	1.46	2.03
	1.9 – 13.3	100.0	80.0	60.0	46.7

Дата	Общая биомасса макрозообентоса, г/м ² *	Погрешность оценки общей биомассы макрозообентоса и вероятность получения несмещенной оценки при разном числе проб **			
	N = 6	n = 5	n = 4	n = 3	n = 2
7.08	5.8 ± 1.3	0.48	0.76	1.04	1.52
	2.0 – 10.4	100.0	86.7	70.0	53.3
D1.5					
17.06	6.6 ± 1.4	0.55	0.85	1.1	1.70
	2.7 – 11.7	100.0	86.7	60.0	46.7
24.06	9.9 ± 1.8	0.6	1.14	1.7	2.28
	1.4 – 12.5	100.0	93.3	60.0	26.7
1.07	4.9 ± 0.7	0.29	0.44	0.56	0.88
	2.2 – 6.4	100.0	86.7	60.0	46.7
8.07	4.2 ± 0.6	0.22	0.33	0.50	0.65
	2.2 – 6.4	100.0	73.3	50.0	40.0
15.07	3.3 ± 0.6	0.19	0.37	0.5	0.73
	2.2 – 6.0	100.0	86.7	50.0	40.0
22.07	5.5 ± 0.9	0.34	0.508	0.67	1.02
	2.5 – 7.5	100.0	86.7	60.0	53.3
30.07	4.4 ± 0.7	0.28	0.41	0.58	0.82
	2.6 – 7.1	100.0	73.3	60.0	46.7
7.08	8.6 ± 1.5	0.62	0.93	1.14	1.86
	3.2 – 12.4	100.0	86.7	60.0	40.0

Примечание: * над чертой – среднее значение общей биомассы и ее ошибка, под чертой – минимальное и максимальное значение общей биомассы; ** над чертой – средняя погрешность оценки биомассы в подвыборках заданного размера, под чертой – вероятность получения оценки среднего значения в пределах стандартной ошибки биомассы (%);*** жирным начертанием выделены погрешности, превышающие соответствующие им стандартные ошибки среднего значения биомассы.

Из сведений, представленных в таблице, видно, что уменьшив количество проб с шести до пяти, четырех или трех исследователь с вероятностью более 50% получит среднее значение общей биомассы, не выходящее за пределы доверительного интервала этого показателя. В то время как, уменьшив количество проб до двух, он скорее получит средние значения, выходящие за пределы точности измерения.

Таким образом, мы можем сделать вывод о том, что для получения несмещенной оценки биомассы зообентоса на данном участке водоема достаточно трех проб. Такое количество проб позволяет также оценить точность полученных результатов.

Список литературы

1. Баканов А.И. О планировании бентосных съемок. Ин-т биол. внутр. вод АН СССР. Рукоп. деп. в ВИНТИ, 1979. № 1596–79. 16 с.
2. Рекомендации по методике количественного учета пресноводных беспозвоночных. Л.: РПИМ БАН СССР, 1968. 22 с.
3. Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях // ВНИРО: Издательство АН ССР. – М., 1961. – с. 33–37.
4. Решения совещания по методике гидробиологических исследований в целях рыбохозяйственного освоения водоемов. Л. ГосНИОРХ, 1967. 11 с.
5. Щербина Г.Х. Влияние моллюска *Dreissena polymorpha* (Pall.) на структуру макрозообентоса экспериментальных мезоэкосистем. // Биология внутр. вод. 2001. № 1. С. 63–70.
6. Kajak Z. Analysis of quantitative benthic methods. – Ecol. Polska, 1963. ser. A. V. 11. N 1. P. 1–55.

**СЕКЦИЯ №74.
ПАРАЗИТОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.11)**

**СЕКЦИЯ №75.
МИКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.12)**

**СЕКЦИЯ №76.
ПОЧВОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.13)**

**СЕКЦИЯ №77.
БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.14)**

ФИЗИОЛОГИЯ(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.00)

**СЕКЦИЯ №78.
ФИЗИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.01)**

**ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МОНОСИНАПТИЧЕСКИХ РЕФЛЕКСОВ МЫШЦ НИЖНИХ
КОНЕЧНОСТЕЙ У ЛЕГКОАТЛЕТОВ-БЕГУНОВ НА КОРОТКИЕ,
СРЕДНИЕ И ДЛИННЫЕ ДИСТАНЦИИ**

Ланская Е.В., Ланская О.В., Андриянова Е.Ю., Иванов С.М.

ФГБОУ ВПО Великолукская государственная академия физической культуры и спорта, г.Великие Луки

Введение.

Несмотря на то, что спинной мозг (СМ) является довольно консервативной структурой, он обладает существенной пластичностью, причём проявление её обнаруживается даже у взрослых индивидуумов. Зависящие от двигательной активности пластические перестройки возникают локально в структурах СМ, а также проявляются через нисходящий контроль. Это видоизменяет функционирование спинномозговых цепей, позволяя улучшить движения в соответствии с требованиями спортивного тренинга (О.В. Ланская, Е.Ю. Андриянова, Е.В. Ланская, 2015). В свою очередь, направленность спортивной деятельности определяет характер сенсорной информации, поступающей в центральную нервную систему (ЦНС), и инициирует специфические изменения в функционировании нейромоторной системы. При этом взаимодействие нервного и моторного звеньев рефлекторной дуги двигательных рефлексов у спортсменов, специализирующихся в видах спорта, отличающихся мощностью, продолжительностью, координационной сложностью тренировочных и соревновательных нагрузок может иметь отличительные особенности (Е.А. Михайлова, 2011).

Организация и методика исследования. В исследовании приняли участие 38 квалифицированных спортсменов, специализирующихся в легкоатлетическом беге (10 бегунов на короткие дистанции, 10 бегунов на средние дистанции и 8 бегунов на длинные дистанции) в возрасте 19-22 лет. Спортсмены избранных видов спорта на момент исследования имели квалификацию - I взрослый разряд.

В исследовании использовалась чрескожная электрическая стимуляция спинного мозга (ЧЭССМ), приложенная со стороны остистых отростков на уровне Т11-Т12 позвонков, для регистрации вызванных моторных ответов (ВМО) с мышц правой нижней конечности (двуглавой и прямой мышцы бедра, камбаловидной, передней большеберцовой, коротких сгибателя и разгибателя пальцев стопы).

За основу была взята и адаптирована для решения поставленных нами задач техника регистрации заднекорешково-мышечных ответов, вызываемых посредством ЧЭССМ. Данная методика была предложена, описана и использована группами авторов (К. Minassian et al., 2007; G. Courtine, S.J. Harkema, Ch.J Dy et al., 2007),

которые показали, что при поверхностной стимуляции умеренной интенсивности дорсальной поверхности спинного мозга на уровне между спинномозговыми позвонками T11-T12 в симметрично расположенных мышцах нижних конечностей регистрируются рефлекторные двигательные ответы, имеющие моносинаптическую природу. На это указывают факты подавления ответов при парной стимуляции (кондиционирующей и тестирующей с межстимульным интервалом в 50 мс) и влияние вибрации, обеспечивающей торможение или подавление изучаемых ответов.

Для записи ВМО с мышц нижней конечности использовался 8-канальный электронейромиограф «Нейро-МВП-8» (ООО «Нейрософт», Россия, 2006). Стимулами служили импульсы, генерируемые стимулятором «Нейро-МВП-8» (ООО «Нейрософт», Россия, 2006). Исследование проводилось в положении испытуемых лежа на спине, в состоянии относительного мышечного покоя, в помещении с комнатной температурой 25°-30°.

Для регистрации ВМО с мышц нижней конечности накожные электроды (металлические диски площадью 9 мм) с межэлектродным расстоянием 2 см были установлены поверх 6 мышц бедра, голени и стопы - на брюшках мышц посередине между началом и местом прикрепления с ориентацией вдоль волокон мышцы. Со стороны остистых отростков устанавливали катод поверх кожи на уровне позвонков T11-T12 и два больших анода билатерально по передней поверхности подвздошных гребней. Стимулирующий катод, который устанавливали на коже вдоль позвоночника, был круглой формы с диаметром 1 см, а пара прямоугольных анодов имели размер 50 на 100 мм каждый. Для регистрации ВМО наносили прямоугольные электрические стимулы длительностью 1 мс с интервалами не менее 10 секунд.

В состоянии мышечного покоя анализировались порог и максимальная амплитуда (от пика до пика) ВМО мышц-сгибателей и разгибателей правой нижней конечности.

Результаты исследования и их обсуждение. При изучении природы регистрируемых ответов мышц посредством ЧЭССМ выявлено подавление ВМО в ответ на предъявление кондиционирующего стимула, подающегося за 50 мс до тестирующего, и во время вибрации пяточного сухожилия, что указывает на то, что ЧЭССМ на уровне позвонков T11-T12 вызывает двигательные ответы через активацию в том числе и моносинаптической нейрональной цепи, связывающей афференты с двигательными нейронами.

В Табл.1 представлены показатели порогов ВМО тестируемых мышц нижних конечностей у спортсменов, специализирующихся в беге на короткие, средние и длинные дистанции. Исследования показали, что, несмотря на более низкие в большинстве случаев пороговые величины ВМО мышц бедра, голени и стопы у бегунов на длинные дистанции по сравнению со спортсменами первой и второй групп, различия статистически недостоверны.

В Табл.2 приведены показатели максимальной амплитуды ВМО мышц бедра, голени и стопы у спортсменов обследованных групп. В результате также было установлено, что несмотря на факт более высокой вольтажности вызванных ответов большинства изучаемых проксимальных и дистальных мышц у бегунов на длинные дистанции по сравнению с бегунами на короткие и средние дистанции, достоверно значимых различий в величинах данного параметра между этими группами спортсменов не выявлено.

Таблица 1

Пороги ВМО мышц бедра, голени и стопы у спортсменов циклических видов (мА)

Мышцы	Группы спортсменов		
	1. Бегуны на короткие дистанции	2. Бегуны на средние дистанции	3. Бегуны на длинные дистанции
Двуглавая мышца бедра	41,00±5,43	41,00±4,29	30,63±4,68
Достоверность различий	P ₁₋₂ =1,00; P ₁₋₃ =1,00; P ₂₋₃ =1,00 (Kruskal-Wallis test)		
Прямая мышца бедра	40,00±4,97	38,00±3,35	25,63±3,42
Достоверность различий	P ₁₋₂ =1,00; P ₁₋₃ =1,00; P ₂₋₃ =1,00 (Kruskal-Wallis test)		
Камбаловидная мышца	43,50±6,24	40,00±3,24	31,88±5,14
Достоверность различий	P ₁₋₂ =1,00; P ₁₋₃ =1,00; P ₂₋₃ =1,00 (Kruskal-Wallis test)		
Передняя большеберцовая мышца	46,50±5,45	45,00±4,44	36,25±2,99
Достоверность различий	P ₁₋₂ =1,00; P ₁₋₃ =1,00; P ₂₋₃ =1,00 (Kruskal-Wallis test)		
Короткий сгибатель	51,50±6,43	48,00±5,84	52,50±6,62

пальцев			
Достоверность различий	P ₁₋₂ =1,00; P ₁₋₃ =1,00; P ₂₋₃ =1,00 (Kruskal-Wallis test)		
Короткий разгибатель пальцев	50,00±6,38	52,00±4,02	51,25±4,71
Достоверность различий	P ₁₋₂ =1,00; P ₁₋₃ =1,00; P ₂₋₃ =1,00 (Kruskal-Wallis test)		

Таблица 2

Показатели максимальной амплитуды ВМО мышц бедра, голени и стопы у спортсменов циклических видов (мВ)

Мышцы	Группы спортсменов		
	1. Бегуны на короткие дистанции	2. Бегуны на средние дистанции	3. Бегуны на длинные дистанции
Двуглавая мышца бедра	3,31±0,79	3,62±0,47	5,23±0,63
Достоверность различий	P ₁₋₂ =1,00; P ₁₋₃ =1,00; P ₂₋₃ =1,00 (Kruskal-Wallis test)		
Прямая мышца бедра	2,68±0,63	2,45±0,51	3,91±0,40
Достоверность различий	P ₁₋₂ =1,00; P ₁₋₃ =1,00; P ₂₋₃ =1,00 (Kruskal-Wallis test)		
Камбаловидная мышца	4,33±0,80	4,73±1,21	7,03±0,80
Достоверность различий	P ₁₋₂ =1,00; P ₁₋₃ =1,00; P ₂₋₃ =1,00 (Kruskal-Wallis test)		
Передняя большеберцовая мышца	2,66±0,70	2,70±0,57	3,86±0,88
Достоверность различий	P ₁₋₂ =1,00; P ₁₋₃ =1,00; P ₂₋₃ =1,00 (Kruskal-Wallis test)		
Короткий сгибатель пальцев	1,27±0,49	1,93±0,56	2,09±1,00
Достоверность различий	P ₁₋₂ =1,00; P ₁₋₃ =1,00; P ₂₋₃ =1,00 (Kruskal-Wallis test)		
Короткий разгибатель пальцев	0,81±0,19	0,51±0,08	0,64±0,20
Достоверность различий	P ₁₋₂ =1,00; P ₁₋₃ =1,00; P ₂₋₃ =1,00 (Kruskal-Wallis test)		

Заключение. Несмотря на отсутствие существенных различий между изучаемыми параметрами ВМО, зарегистрированными посредством ЧЭССМ, можно заключить, что циклические нагрузки большей продолжительности и умеренной мощности в большей степени определяют модуляцию параметров рефлекторной возбудимости спинальных мотонейронов, иннервирующих мышцы бедра, голени и стопы, чем значительно менее продолжительная мышечная работа максимальной и субмаксимальной мощности. Такая модуляция параметров моносинаптических рефлексов тестируемых мышц свидетельствует в пользу более высокого уровня рефлекторной возбудимости спинальных мотонейронов поясничных сегментов СМ у бегунов на длинные дистанции по сравнению с легкоатлетами, которые специализируются в беге на короткие и средние дистанции.

Список литературы

1. Ланская, О.В. Пластичность шейных и пояснично-крестцовых спинальных нейрональных сетей двигательного контроля при занятиях спортом / О.В. Ланская, Е.Ю. Андриянова, Е.В. Ланская // Теория и практика физической культуры. - 2015. - №6. - С. 14-16.
2. Михайлова, Е.А. Модуляция моносинаптических рефлексов как отражение адаптации нервно-мышечного аппарата спортсменов к физическим нагрузкам: дис. ... кандидата биол. наук / Е.А. Михайлова. - Великие Луки, 2011. - 137 с.

3. Courtine, G. Modulation of multisegmental monosynaptic responses in a variety of leg muscles during walking and running in humans / Courtine G., Harkema S.J., Christine J.D., Gerasimenko Y.P., Dyhre-Poulsen P. // The Journal of Physiology. – 2007: 582 (3), 1125–1139.
4. Minassian, K. Posterior root-muscle reflexes elicited by transcutaneous stimulation of the human lumbosacral cord / K. Minassian, I. Persy, F. Rattay, M.R. Dimitrijevic, C. Hofer, H. Kern // Muscle Nerve. 2007 Mar;35(3): 327-36.

СЕКЦИЯ №79.

АНТРОПОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.02)

СЕКЦИЯ №80.

ИММУНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.03)

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ АКТИВНОСТИ АГГЛЮТИНИРУЮЩИХ ФАКТОРОВ ПЛАЗМЫ MODIOLUS KURILENSIS (BERNARD, 1983) В ОТВЕТ НА ВВЕДЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА

Корнейко Д.К., Гринченко А.В.

Дальневосточный федеральный университет, г.Владивосток

Последние годы происходит интенсивное изучение защитных реакций беспозвоночных. Во многом это обусловлено теоретической разработкой вопроса об эволюционном становлении иммунного надзора и связанных с ним тканей и молекул, что, в свою очередь, находит отражение в сравнительной иммунологии и гистологии, а впоследствии и в медицине. Поскольку беспозвоночные чрезвычайно многочисленны и разнообразны, среди них можно найти много удобных объектов для экспериментальных исследований. Среди всего многообразия беспозвоночных животных можно выделить группы, заслуживающие особого внимания, так как они являются не только хорошими модельными объектами для изучения фундаментальных свойств иммунной системы, но и имеют важное хозяйственное значение. Одной из таких групп можно с уверенностью назвать двустворчатых моллюсков (Mollusca: Bivalvia). Кроме того, в силу экологических особенностей их часто используют в биомониторинге. Иммуитет, в свою очередь, во многом является отражением физиологического состояния животных, на которое влияет множество внутренних и средовых факторов. Изучение же динамики активности факторов иммунитета необходимо для правильного построения и интерпретации результатов мониторинговых исследований. В то же время, работ по исследованию особенностей иммунного ответа у различных возрастно-размерных групп половозрелых особей беспозвоночных крайне недостаточно.

Modiolus kurilensis (Bernard, 1983) – один из часто доминирующих видов макрозообентических сообществ тихоокеанских акваторий Дальнего Востока России, представленный в водах от побережья Охотского моря, до южных границ Желтого моря, что, наряду с небольшой глубиной массовых поселений, делает его весьма удобным объектом исследований.

Отбор задействованных в эксперименте животных производили в несколько этапов. Исходно у более четырехсот половозрелых особей измеряли длину раковины и на основе полученных данных делили их на размерные группы: "малые" (55-70 мм), "средние" (80-100 мм), "большие" (110-125 мм). Отобранные животные были помещены в аквариумы с проточной водой и аэрацией и оставлены для акклимации на трое суток. После этого у моллюсков брали небольшое количество гемолимфы (100 мкл) для предварительной оценки их иммунного статуса. Непосредственно в эксперимент были взяты животные с условно нормальными показателями реакции прямой гемагглютинации (РПГА), ограниченными пределами медиана \pm 30%, которые составили 4-7 – log₂(титр). Для выявления динамики активности агглютинирующих факторов в ответ на введение бактериального препарата (антигена, АГ) были выбраны точки 12 ч, 1 сутки, 2 суток (по 10 особей на точку). В период исследования температурный режим в аквариумах составил 11-15°C с максимальными суточными перепадами до 1,5°C.

В качестве бактериального препарата использовали стандартизированные по концентрации суспензии инактивированных нагреванием *Staphylococcus aureus* на стерильной морской воде. Сначала у моллюсков брали по 200, 300 или 400 мкл гемолимфы (соответственно для "малых", "средних" и "больших" особей), после чего, не

вынимая иглы, вводили равный объем суспензии АГ с концентрацией $7,5 \times 10^8$ (из расчета 15 КОЕ на гемоцит и около 1 млн. гемоцитов в 1 мл гемолимфы *M. kurilensis*). Спустя необходимый промежуток времени у модиолусов вновь брали гемолимфу.

Взятие гемолимфы у *M. kurilensis* и РПГА проводили по описанной ранее методике [1]. Показатель титра РПГА был выражен как $-\log_2(\text{титр})$, что придает каждому разведению плазмы свой ранг: 1/2 – "1", 1/4 – "2" и так до 1/2048, соответствующего показателю "11". Сравнение полученных результатов РПГА до и после введения АГ проводили парным критерием Вилкоксона для зависимых выборок.

На Рисунке 1 отражены полученные результаты. Видно, что после введения суспензии инактивированных бактерий показатели РПГА повышаются: происходит положительный сдвиг медиан и значений квартилей (25-75%) во всех случаях, наиболее заметный у размерных групп "малые" и "средние". Исползованный критерий Вилкоксона также подтверждает наличие значимых различий при $p < 0,05$ между показателями до и после введения бактерий во всех точках только для этих двух групп, тогда как изменений в группе "большие" не выявлено (Табл.1). Такой ответ в период от 12 ч до 2 суток, согласуется с общим положением, что врожденный неспецифический иммунитет, как правило, проявляет активность в течение первых нескольких дней после попадания в организм АГ.

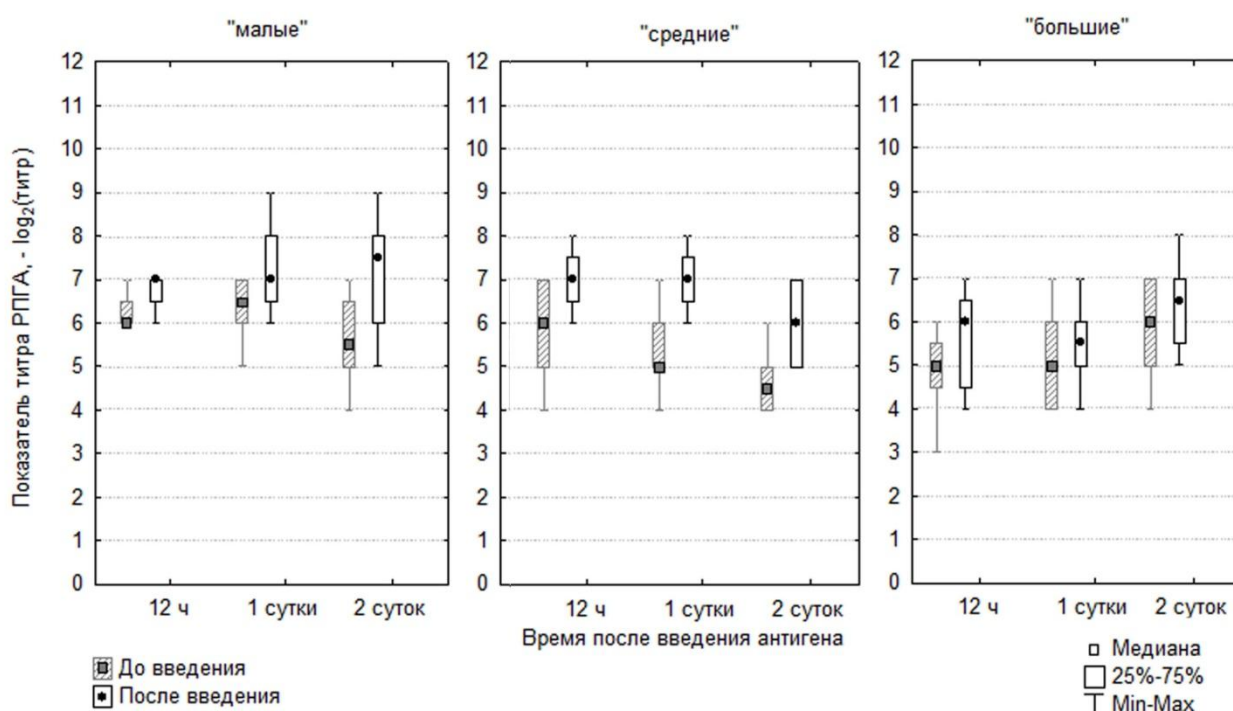


Рис.1. Показатели титров агглютининов гемолимфы *Modiolus kurilensis* различных размерных групп до и после введения суспензий инактивированных нагреванием бактерий *Staphylococcus aureus*.

Таблица 1

Результаты сравнений показателей титра реакции прямой гемагглютинации $-\log_2(\text{титр})$ парным критерием Вилкоксона у *Modiolus kurilensis* до и после введения бактериального препарата

Время после введения бактерий	Размерные группы и полученные уровни значимости, p		
	"средние" (80-100 мм)	"малые" (55-70 мм)	"большие" (110-125 мм)
12 ч	0,03*	0,04*	0,40
1 сутки	0,01*	0,04*	0,35
2 суток	0,03*	0,03*	0,07

* – различия достоверны при принятом критическом уровне значимости $p < 0.05$.

У представителей класса *Vivalvia* показана способность отвечать на АГ различного происхождения повышением активности гуморальных факторов иммунитета. Так у хорошо изученной устрицы *Crassostrea gigas* показано повышение активности агглютининов гемолимфы после содержания животных в среде с *Vibrio*

anguillarum [4]. Аналогичное ответ у *C. gigas* происходит при воздействии одноклеточным паразитом *Perkinsus marinus*, а у *C. virginica* резкое повышение происходит только при сильном заражении [6]. У различных представителей рода *Ruditapes* по-разному изменяются показатели агглютинации в ответ на инфицирование разными представителями рода *Perkinsus*: у *R. decussatus* в ответ на *P. atlanticus* происходило повышение титра гемагглютинации [5], а у *R. philippinarum* снижение в ответ на *P. olseni* [3].

У прудовика *Lymnaea stagnalis* лектины накапливаются в гемолимфе с возрастом, чем объясняется большая устойчивость взрослых животных к инфекциям и паразитам [2]. Вероятно, что и в нашем случае отсутствие изменения активности агглютининов в ответ на введение бактериального АГ у крупных особей, связано с их большей устойчивостью.

В целом можно заключить, что реакции гуморального иммунитета двустворчатых моллюсков сильно варьируют у различных видов и отличаются в зависимости от условий и природы АГ. Исследования в этой области, в связи с экологической и промысловой важностью группы *Bivalvia*, продолжают нарастать, и новые данные только подтверждают выдвинутый тезис.

Работа проведена при поддержке Научного фонда ДВФУ (договор № 14-08-01-4_и).

Список литературы

1. Гринченко, А.В. Опыт применения проточной цитометрии в оценке защитных реакций двустворчатого моллюска *Modiolus modiolus* (Linnaeus, 1758) / А. В. Гринченко, И. В. Кудрявцев, В.В. Кумейко, А. С. Шилов, А. В. Полевщиков // Российский иммунологический журнал. – 2014. – Т. 8(17), № 4. – С. 993-1001.
2. Dikkeboom, R. A comparative study on the internal defence system of juvenile and adult *Lymnaea stagnalis* / R. Dikkeboom, W. P. Van der Knaap, E. A. Meuleman, T. Sminia // *Immunology*. – 1985. – Vol. 3, № 5. – P. 547-553.
3. Hegaret, H. Hemocyte responses of Manila clams, *Ruditapes philippinarum*, with varying parasite, *Perkinsus olseni*, severity to toxic-algal exposures / H. Hegaret, P. M. Silva, G. H. Wikfors, C. Lambert, T. De Bettignies, S. E. Shumway, P. Soudant // *Aquatic Toxicology*. – 2007. – Vol. 84. – P. 469-479.
4. Olafsen, J. A. Agglutinin activity in Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) hemolymph following in vivo *Vibrio anguillarum* challenge / J. A. Olafsen, T. C. Fletcher, P. T. Grant // *Developmental and Comparative Immunology*. – 1992. – Vol. 16, № 2-3. – P. 123-138.
5. Ordas, M. C. Immune parameters in carpet shell clams naturally infected with *Perkinsus atlanticus* / M. C. Ordas, A. Ordas, C. Beloso, A. Figueras // *Fish & Shellfish Immunology*. – 2000. – Vol. 10. – P. 597-609.
6. Peyre, J. F. Haemocytic and humoral activities of eastern and Pacific oysters following challenge by the protozoan *Perkinsus marinus* / J. F. Peyre, F. E. Chu, J. M. Meyers // *Fish and Shellfish Immunology*. – 1995. – Vol. 5, № 3. – P. 179-190.

СЕКЦИЯ №81.

КЛЕТочная биология, цитология, гистология (специальность 03.03.04)

СЕКЦИЯ №82.

биология развития, эмбриология (специальность 03.03.05)

СЕКЦИЯ №83.

нейробиология (специальность 03.03.06)

ГЕОГРАФИЯ

СЕКЦИЯ №84.

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ, ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ И ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.23)

СЕКЦИЯ №85.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ, ПОЛИТИЧЕСКАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.24)

РОЛЬ КАЗАХСТАНА НА МИРОВОМ РЫНКЕ НЕФТИ

Жалбинова С.К.

Казахстанский филиал МГУ имени М.В. Ломоносова, г.Астана

Казахстан обладает огромными нефтяными и газовыми ресурсами, наличие которых в любом государстве позволяет успешно решать сложные социально-экономические, технологические, финансовые и валютные проблемы. Вместе с тем в мире интенсивно разворачивается процесс глобализации, при котором исчезают препятствия для движения товаров и денег по всему миру. В этих условиях деньги уходят от тех, кто имеет отсталые технологии, к тем, кто имеет более совершенные. Вследствие этого Казахстан, как и любая страна, обладательница углеводородных ресурсов, должен стремиться к эффективному использованию своего нефтегазового потенциала. Поскольку наличие крупных запасов сырья - обязательное, но недостаточное условие для развития нефтегазовой отрасли, то необходимо определение приоритетных направлений ее развития. Такowymi можно обозначить следующие направления:

- разведка и освоение новых нефтегазовых месторождений;
- увеличение нефтедобычи;
- модернизация и развитие транспортной инфраструктуры для обеспечения максимального доступа нефтегазодобывающих компаний к экспортным маршрутам;
- реконструкция действующих и создание новых производств.

Сегодня политическое и экономическое значение нефтегазового комплекса для страны трудно переоценить. После значительного спада производства в нефтяном комплексе Казахстана в течение 1992-1995 гг. наблюдается устойчивый рост добычи углеводородов, обусловленный интенсивной разработкой крупных месторождений. Увеличение добычи достигается за счет бурения новых и ремонта действующих скважин, применения современных технологий повышения нефтеотдачи, разработки новых месторождений нефти и газа. Растет и экспорт казахстанской нефти, причем экспорт растет более динамично, чем добыча. Эта тенденция отражает стремление политического руководства страны активно укреплять позиции Казахстана на мировых топливно-энергетических рынках. В то же время высокие мировые цены на нефть и проводимая в республике налоговая политика сделали поставку сырой нефти на отечественные НПЗ нерентабельной. В результате на НПЗ происходит хроническое снижение объемов переработки нефти, усугубляемая устаревшими технологиями. Из-за отсутствия средств и слабого притока внешних инвестиций повышение нефтеотдачи и освоение мелких и средних месторождений, требующих крупных инвестиций и дорогостоящего оборудования, не происходит. В свою очередь низкая загруженность казахстанских заводов увеличивает удельные затраты на переработку. Все это приводит к тому, что стоимость переработки нефти достигает 30% от стоимости конечного продукта (за рубежом эти затраты вдвое меньше). Динамика добычи и переработки нефти говорит о закрепившейся тенденции: рост добычи нефти обратно пропорционален ее переработке.

В условиях, когда нефть в первую очередь поставляется за рубеж (в стоимостном выражении в товарном составе экспорта республики почти половина приходится на долю нефти и газового конденсата) и лишь затем на внутренний рынок, возникает угроза экономической и оборонной безопасности. Добыча нефти и газа остаются одним из приоритетных и прибыльных направлений промышленности Казахстана.

В сложившейся ситуации правительство пытается найти выход путем организации широкого импорта нефтепродуктов. Причем большая часть ввозимого объема нефтепродуктов приходится на Российскую Федерацию. В последнее время экспорт нефтепродуктов в страны СНГ стал более благоприятен для России, чем поставка нефти на мировой рынок, поскольку в Казахстане цены на те же виды нефтепродуктов значительно выше российских. Другой особенностью является то, что при использовании импортного топлива нельзя исключить манипуляций с ценами и их диктат. Кроме того, в последние годы значительно возрос объем ввозимых бензиновых фракций. В настоящее время для повышения потенциала Казахстана в самообеспечении нефтепродуктами предполагаются: реконструкция и перевод НПЗ на казахстанскую нефть.

Для полноценного развития нефтегазового сектора республики необходимы ежегодные инвестиции, поэтому республика должна создавать наиболее благоприятные инвестиционные условия в целях дальнейшего развития этой отрасли. К настоящему времени Казахстаном подписаны межгосударственные соглашения о взаимной поддержке и защите инвестиций. Иностранцами специалистами правовые акты, регулирующие инвестиционную деятельность в Казахстане признаны наиболее либеральными среди законодательных актов на всем постсоветском пространстве.

В связи с разработкой шельфовых месторождений актуальнейшей задачей становится принятие Программы освоения углеводородных запасов шельфа Каспийского моря. В ней выделяются два крупных блока задач - морские нефтяные операции и развитие инфраструктуры. Решение данных задач осуществляться комплексно, с гарантированным участием национальной компании. Здесь важно определиться и с путями транспортировки, и с рынками сбыта углеводородов. В частности, местоположение Казахстана характеризуется двумя особенностями: нахождением между двумя основными рынками сбыта (европейским и азиатским) - это плюс, и в то же время занятием промежуточного положения между ведущими поставщиками углеводородов (Ближний и Средний Восток, Северная Африка, Россия) на рынки Восточного полушария, что значительно снижает возможности реализации - это минус.

Если взглянуть на схему магистральных нефтепроводов республики, то становится очевидным, что эта транспортная система состоит из трех самостоятельных и практически не связанных между собой технологических частей: Западной (центр - г.Актау), Восточной (г.Павлодар) и Северной (г.Актобе), что не позволяет осуществлять прямые поставки нефти из Западного Казахстана на Павлодарский и Шымкентский нефтеперерабатывающие заводы. Основная роль принадлежит Западной системе, включающей главную экспортную магистраль республики Узень - Кульсары - Атырау - Самара и трубопровод Каламкас - Каражанбас - Актау, соединяющий месторождения с морским терминалом в каспийском порту Актау. Восточная транспортная система включает нефтепровод, построенный для поставок западно-сибирской нефти на Павлодарский и Шымкентский нефтеперерабатывающие заводы и эстакаду в г.Атасу, через которую нефть экспортируется по железной дороге в Китай. Северная система соединяет трубопроводом Жанажол - Кенкияк - Орск актюбинские месторождения с Орским НПЗ. Следует отметить, что практически вся система трубопроводов, существующая в Казахстане, введена в эксплуатацию в 60-80-х годах и имеет большую степень физического износа. Поэтому для ее модернизации требуется инвестиции. Часть инвестиций выделяет из собственных средств, часть привлекает на международных рынках капитала.

Для ряда стран, которые ведут собственную добычу, возникает альтернатива - вкладывать деньги в добычу дорогой и «трудной» нефти или просто перейти к покупкам более дешевых энергоносителей на мировом рынке. Это касается, прежде всего, промышленно развитых стран-импортеров и производителей нефти, таких, как США, Канада, Норвегия, Великобритания. Можно с достаточно большой долей уверенности сказать, что в долгосрочной перспективе собственная добыча нефти в этих странах будет сокращаться, а поиск новых источников энергетических ресурсов, импорт углеводородного сырья из других стран увеличиваться. В связи с этим возрастает роль Каспийского региона, характеризующего большим запасом нефтегазовых ресурсов (как освоенных, так и прогнозируемых). Каспий становится объектом повышенного интереса мировых и региональных держав: ситуация в Каспийском регионе отличается напряженной и все более жесткой борьбой нефтяных компаний различных стран за контроль над его энергоресурсами и путями их транспортировки.

Для Казахстана как одной из ключевых стран Каспия большую значимость приобретают вопросы эффективного освоения ресурсов, выбора маршрутов транспортировки углеводородов, определения правового статуса Каспийского моря. Экспорт нефти приобретает для республики (как и для всех прикаспийских стран) особое значение при построении стабильно развивающейся экономики, поскольку выступает в качестве фундамента развития. Однако, несмотря на то, что по запасам углеводородного сырья Казахстан находится в первой десятке нефтедобывающих стран мира, он, тем не менее остается вне крупного мирового нефтяного бизнеса. Причина - значительная удаленность Казахстана от потенциальных рынков сбыта и достаточно высокая себестоимость добычи нефти. Все эти факторы обуславливают необходимость выработки стратегических

направлений развития нефтегазового комплекса страны. Это создаст предпосылки для диверсификации финансовых потоков, аккумулированных в нефтегазовой отрасли в перерабатывающие сферы экономики: нефтехимию, машиностроение, строительство. Таким образом, формирование нефтегазового комплекса может стать мощным фактором развития всей экономики.

Список литературы

1. Ашимбаев М.С. Нефтегазовые ресурсы Казахстана в системе мировых и региональных отношений. // Алматы: КИСИ, 2002. - 216 с.
2. Расизаде Ф. Миф об углеводородном изобилии Каспия и геополитическая стратегия «трубы» // Центральная Азия и Кавказ. - 2001. - №4. - с. 20.
3. Сыдыков К. Нефтяная отрасль Республики Казахстан // Нефтегазовая вертикаль. - 2002. - №15. - с. 46.

СЕКЦИЯ №86. ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.25)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

СЕКЦИЯ №87. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

ГЕОЛОГИЯ

СЕКЦИЯ №88. РАЗВИТИЕ ГЕОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

ЕСТЕСТВЕННЫЙ РИСУНОК В РОЛИ НОВОГО ПРЕДМЕТА ПОЗНАНИЯ ОКРУЖАЮЩЕГО НАС МИРА

Стрижко Э.А.

г.Москва

Если и существуют параллельные
миры, то только в нашей голове.

Автор

Не секрет, что современная наука наряду с положительной оценкой своих результатов, всё больше подвергается критике за свой отрицательный результат. При этом, я не имею в виду внедрение науки в мир Человека или в мир Природы, которое, как оказалось на практике, приносит не только благо, но и зло. Я имею в виду всего лишь те проблемы, решение которых ей (науке) до сих пор не под силу. И причина тому – отсутствие знаний о естественном рисунке, который я рассматриваю в роли ещё неизвестного начала познания того, что находится вне нас и не зависит от нас.

Хорошо известно, что исследовать Вселенную Человек начал с изучения небесных светил только потому, что обладал органом зрения, способным воспринимать видимый свет. Но вот прошли столетия и сейчас нам известно, что многие космические объекты являются источником радиоизлучения.

А теперь представим исследование Вселенной “наоборот” исходя из того, что наши органы зрения чувствительны не к видимому свету, а именно к радиоволнам. Нетрудно предположить, что в этом случае

изучение Вселенной, путь её познания и построение “научной картины мира” заметно бы отличались от того, что фактически имеет место в наши дни.

Другой пример. Хорошо известно, что много веков ушло на то, чтобы выяснить форму нашей планеты, и от наивных библейских представлений прийти к заключению о шарообразности Земли.

Нет смысла доказывать, что в настоящее время эту проблему можно решить в считанные минуты. Для этого достаточно сфотографировать Землю с борта космического аппарата во время его движения по заданной траектории, после чего сравнить полученные изображения между собой.

Иначе говоря, перед нами ещё один случай исследования Вселенной “наоборот”, который сейчас имеет место благодаря научно – техническому прогрессу.

Третий пример. В работах под названием “Новый предмет познания окружающего нас мира” [8] и “Непознанная реальность” [9] я де-факто предлагаю ещё одни знания “наоборот”, только связанные не с домыслом о чувствительности нашего глаза к радиоволнам или с очевидным фактом дистанционного исследования Вселенной, а с нечто противоположным сложившемуся у нас мировоззрению, методологии познания и образу мышления.

Я имею в виду ещё неизвестную форму окружающего нас мира, сфокусированную в одном, отдельно взятом предмете под хорошо всем известным названием, но с совершенно неизвестными значениями. Это: естественный рисунок (реальности, окружающего нас мира, естества, Природы, Языка Природы, Книги Природы, поверхности Земного шара, самодвижения и т.д.).

Наглядные тому примеры тому приведены ниже.

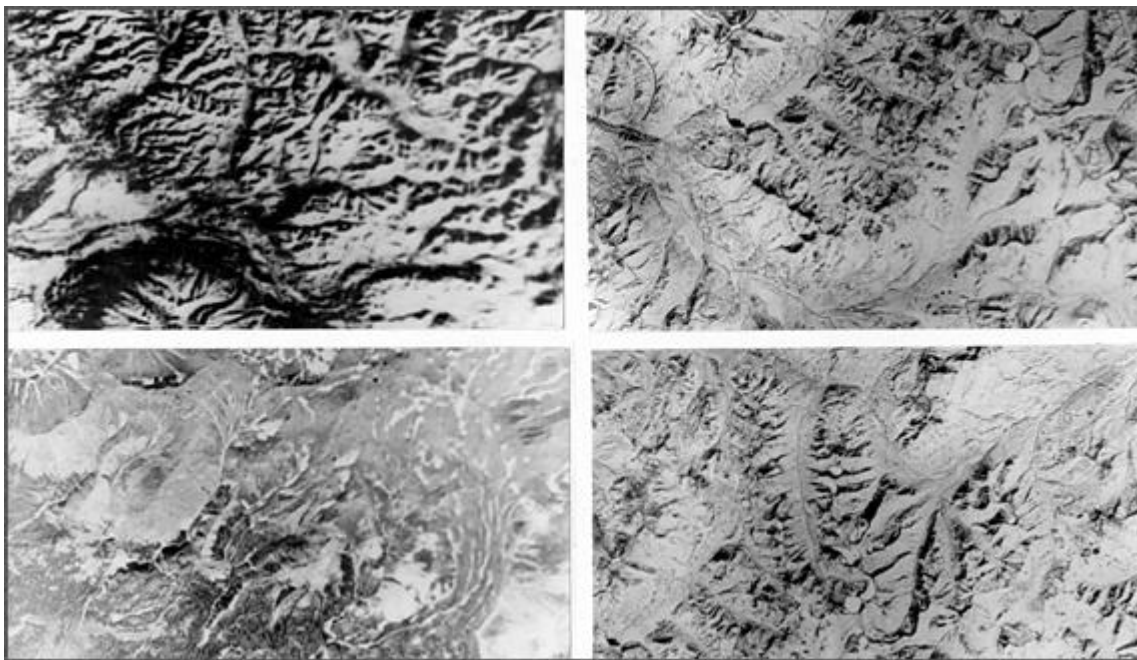


Рис.1. Так выглядит естественный рисунок в фотографическом исполнении

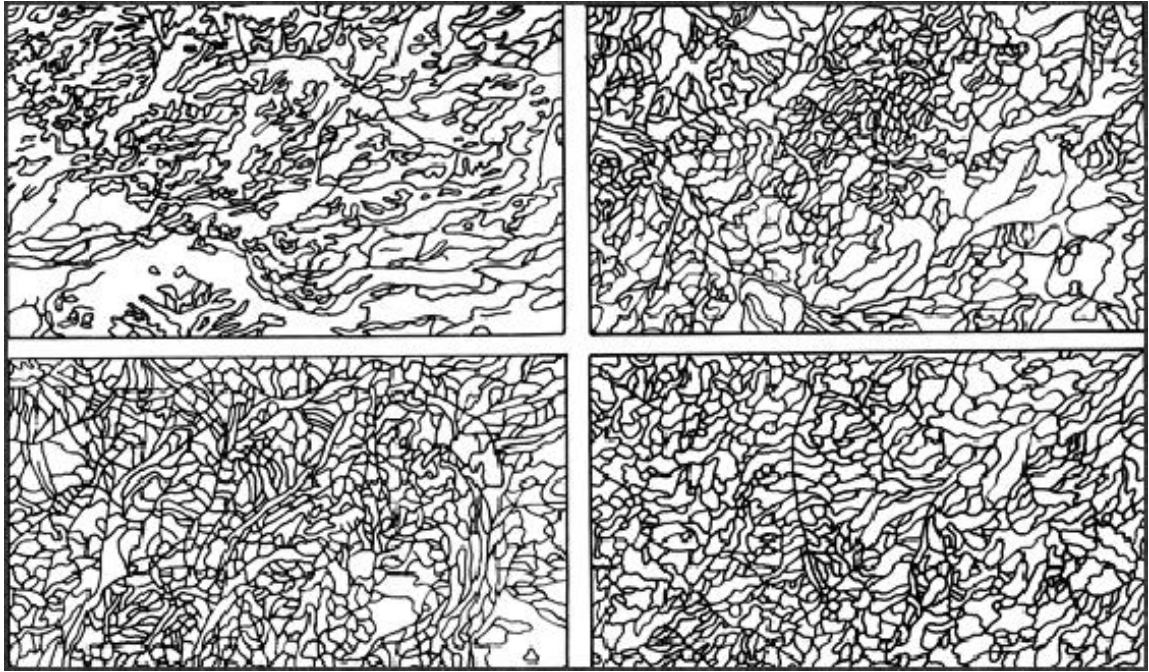


Рис.2. Так выглядит естественный рисунок в графическом исполнении

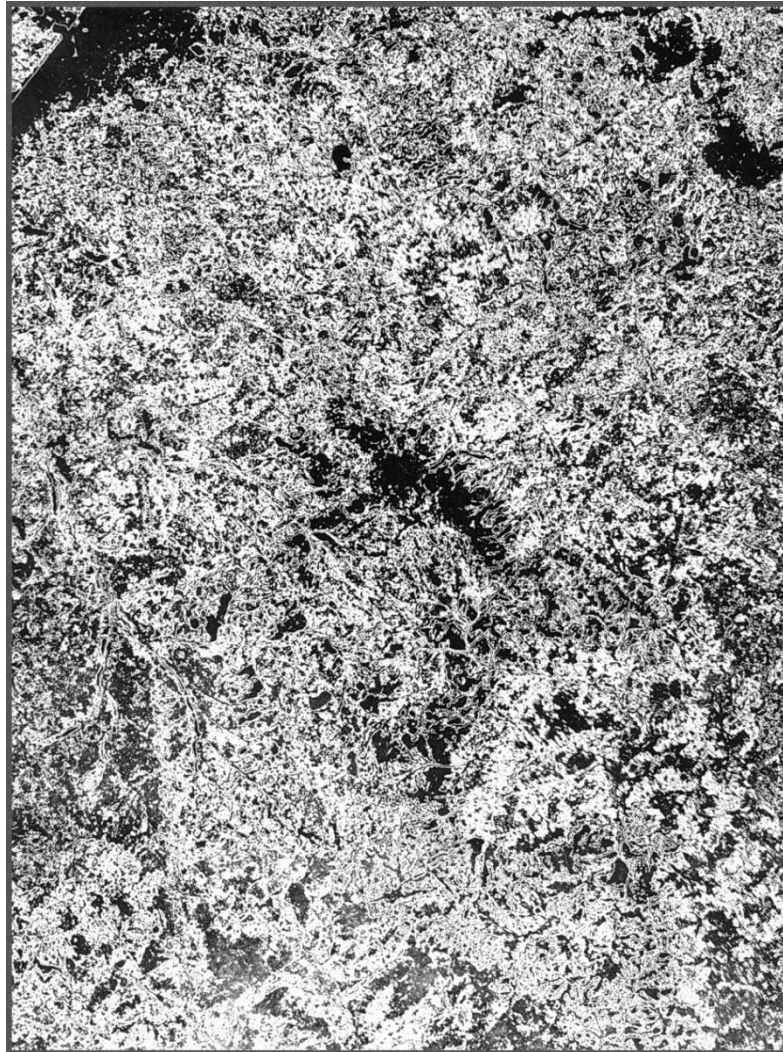


Рис.3. Так выглядит искусственно созданный фотографический рисунок.

Примем дату VI век до н.э. не только за начало зарождения наук [11], но и за начало научно – технического прогресса, который, при всех своих достижениях, привёл ещё и к тому, что в “системе человек – машина”, не

Человек подчинил себе созданные им же механизмы, приборы и другие технические средства, а машина подчинила себе Человека.

Факт, легко доказываемый на примере окружающей нас действительности, обращаясь к которой можно констатировать и то что, создав многочисленные языки, Человек так и не разработал языка для общения с Природой. Более того, способность к простым формам языка у Человека стала заменяться более сложными что, в свою очередь, привело к тому что, вместо разработки языка между Человеком и Природой, первый стал уделять внимание только разработкам языка между самим собой и машиной.

Словесный язык, научный язык, формализованный язык, машинный язык – вот те языки, которыми Человек и стал познавать Природу. В конечном итоге мы настолько стали благоговеть перед их непогрешимостью, что кажется уже нет другого пути познания Природы, как только с их помощью.

Тем не менее, если вспомнить донаучный период в истории человечества, то можно найти, что среди ограниченных потребностей древнего Человека была и такая, которая, говоря современным языком, позволяла ему изображать окружающий его мир. При этом результат этой потребности мы сами же и назвали “рисунком” и “картографическим изображением”. Первое есть житейское “изобретение”, второе – научное. Всё, что произошло потом, в том числе и научно-технический прогресс – есть не более чем постепенный переход от рисунка к слову. Обратной последовательности в истории человечества просто не существовало. Об этом свидетельствуют как археологические данные, так и путь, пройденный письменностью.

Так, многочисленные археологические находки на всех без исключения континентах Земного шара показывают, что возраст первых картографических изображений исчисляется в 15 тыс. лет [5]. Охватывая небольшую территорию, известную первобытному Человеку только по личным наблюдениям (Рисунок 4, слева), они (картографические изображения) не содержали в себе ни вспомогательных линий, ни подписей или надписей в силу отсутствия именно письменности. И лишь вавилонский чертёж, который принято считать первой картой (Рисунок 4, справа), начинает содержать в себе все те элементы, которые перечислены выше. А это и есть не что иное, как совмещение картографического изображения с текстом, датированное всего лишь около 2500 лет до новой эры [6].



Рис.4. Объяснение в тексте

Если приведённые факты имеют место на самом деле (а я в этом не сомневаюсь), значит, можно предположить следующее.

Именно в указанный промежуток времени примитивные изображения на камнях, костяных пластинках, бересте, дереве и т.д., начали трансформироваться в пиктографию, идеографию, а, в конечном итоге, и в то буквенно – звуковое письмо, с которым мы имеем дело в настоящее время. Факт, который до сих пор проходит мимо внимания исследователей при изучении языка Человека. Среди гипотез о происхождении последнего можно найти, что язык возник из звукоподражания, из произвольных нечленораздельных выкриков, из междометий, из божественного откровения, из общего договора и т.п. Приведённый перечень можно дополнить ещё многочисленными гипотезами, в которых происхождение языка обосновывается с позиции знаков, с позиции орудийной и трудовой деятельности и т.п., но нигде мы не найдём гипотезы, обосновывающей связь языка и, в частности, письменности, с рисунком (картографическим изображением).

Исходя из сказанного можно утверждать: философский спор о том, что было вначале: слово или дело – однозначно решается в пользу рисунка (картографического изображения). Более того, можно утверждать, что именно ему мы обязаны происхождением таких наук как картография и математика. Отличие состоит лишь в том, что причинность первой есть общепризнанный факт, причинность второй “закамуфлирована” такими словами как “опыт” и “модель”.

Возвращаясь к рисунку, подчеркну ещё раз, что именно он в истории человечества был первым способом видения мира таким, каким он есть на самом деле. Заменяв его на слово, Человек перешёл не только к его описанию и объяснению, но и полностью подменил словесными представлениями.

Обращение к исторической перспективе показывает, что окончательное нарушение сложившихся в донаучный период изобразительных принципов началось со времени аристотелевской философии “причин” и “начал”, в которой “во главу угла” был поставлен не чувственный опыт, а мышление, с одной стороны, в сочетании с таким его главным структурным элементом как понятие, с другой. Именно поэтому основы, заложенные Аристотелем, оказали влияние не столько на разработку средств и способов познания Природы с помощью изображения (рисунка, картографического изображения), сколько на дальнейшее развитие естественного языка, на закрепление описательных принципов, на объяснение невидимого единства видимого многообразия вещей и явлений окружающей Человека действительности. “Изображение в лучшем случае остаётся иллюстративным элементом понятийного мышления либо служит специфическим средством выражения совсем иного типа мышления – внетеоретического (художественного, религиозного и т.п.)” [4 с.43].

Другими словами, не рисунок стал выступать в роли опосредующего средства между Природой и Человеком, а слово. К чему это привело можно судить по непознанным до сих пор Природным явлениям, с одной стороны, и той терминологической путанице, которая сложилась во многих естественных науках, с другой.

Суть сказанного легко уяснить на примере Геологии. Так, “система геологических понятий далека от совершенства; геологический язык многозначен и неопределён” [1 с.7].

“В тектонике с терминологией давно сложилась такая обстановка, которую К.Р. Лонгвелл охарактеризовал как “сумасшедший дом”, а Н.С. Шатский – как “несусветный хаос”” [3 с.7].

“В современной литературе, посвящённой проблемам минерагии (металлогении) и прогнозирования полезных ископаемых, нередко для обозначения близких понятий употребляются совершенно различные термины; вместе с тем, одни и те же сходные термины используются для обозначения существенно различных понятий” [2 с.1].

Взгляды человечества на мир через слово как две капли воды нашли отражение и на развитии самого Человека. Так, находясь под “контролем” родителей, мы уже с момента своего рождения начинаем подменять изображение предмета миром слов, не усматривая проблемы в том, что сами себе заранее, наперёд (a priori) создаём односторонний способ познания. То есть, из всех процессов сознания: внимание, ощущение, восприятие, память, мышление, воображение, мы сразу начинаем развивать только мышление. Именно об этом свидетельствует не только вся без исключения теоретическая литература, но и сам процесс воспитания Человека.

Первое слово младенца и научные теории, основанные на слове – вот те крайние звенья, которые и привели к тому, что Человек на протяжении всей своей жизни проходит определённые ступени познания только через те словесные знания, которые получены в семье, детском саду, школе и т.д.

Слово – термин – понятие – мышление – мысль – вот тот однобокий ряд познания, на котором и построены наши знания. В свою очередь, связав слово с мышлением, мыслью и выбрав его как основной “инструмент” в своей деятельности, Человек теоретически вывел, но практически забыл о том, что слово есть всего лишь имя вещи или такое опосредующее средство, которое заменяет эту отсутствующую вещь. Именно поэтому слово стало не только языком межчеловеческого общения, но и объект – субъектного. И это притом, что даже чисто теоретически легко вывести, что это – не соответствует действительности.

Если бы она, Действительность (в нашем случае Природа), смогла “заговорить”, то в первую очередь воскликнула бы: “Люди! Перестаньте меня выдумывать! Вы написали много хороших и умных обо мне книг. Но разве слово надо признать основным инструментом моего познания. Ещё раз оглянитесь на свою историю. Разве первобытный Человек начинал со слова? То, с чего он начинал, и есть моё слово, которое в виде рисунка я посылаю Вам. А Вы, ограничив себя “рамками здравого смысла”, вместо познания моего слова, придумали себе своё. А моё слово так и осталось девственным, несмотря на все достижения научно – технического прогресса. Подтверждением тому является то, что Вы не только не можете понять, КАК познавать мои же явления, т.е. Природные явления, но и КАК прочитать мою единственную Книгу, которую Вы сами же и назвали Книгой Природы.

Забыв собственный тезис о том, что слово есть заменитель вещи в отсутствии её самой, Вы подменили эту вещь словом, перейдя в мир абстракций и домыслов. Больше того, слово сделалось этимолом. Слово сделалось иностранным, иноязычным и любым другим словом, но только не словом обо мне, Природе. На описании, но не познании Природных явлений Вы пытаетесь построить свои теории обо мне, так и не создав ни одной приемлемой. Наблюдая за Вами, Люди, я всё больше и больше убеждаюсь, как Вы всё дальше и дальше удаляетесь от меня, несмотря на то, что поставили сознание “во главу угла” познания. Но и здесь Вы не избежали той же ошибки. Мир слов привёл только к тому, что сам Человек, носитель сознания, так и не может реализовать

свой же, собственный, “механизм познания”. Ограничившись только познавательными процессами и, введя их в структуру сознания, Вы забыли о том, что у Человека есть предметные и умственные действия, прямая и обратная связь, руки, глаза, мозг и т.д., т.е. всё то, что и должно составить Ваш же, собственный, “механизм познания”. Очевидно не случайно, что, имея теории о сознании, имея теории о познании, имея теории о слове, Вы до сих пор так и не знаете, что такое сознание, что такое познание, что такое слово? Очевидно не случайно, что, имея теории о языке, Вы до сих пор не знаете, что такое язык; имея теории об интуиции, Вы до сих пор не знаете, что такое интуиция; имея теории об образе, Вы до сих пор не знаете, что такое образ.... А если учесть, что общепринятый подход к вопросам, связанным с моим (Природы) познанием, не только не опровергнут, но и возведён в ранг закона познания, Вы и придёте к тому, почему Вам легче работать с машиной, чем со мной или самим собой.

Я многое ещё могла бы напомнить Вам, Люди, тем не менее, заканчиваю начатым восклицанием: Люди! Перестаньте меня выдумывать! Я не слово, Я – образ. Я тот окружающий Вас мир, в основе которого лежит совершенно другой язык, на который Вы за свою долгую историю так ни разу и не обратили внимания!”

Обращение к аллегории не случайно. Дело в том, что науки, построенной на образном познании Природы, в сфере человеческой деятельности просто не существует, точно так же, как не существует ещё науки, построенной на самом Языке Природы, на Рисунке Природы, не на метафоре о Книге Природы, а на ней самой.

Можно смело утверждать, что именно поэтому образное восприятие действительности, на настоящий момент подменено математическим её восприятием, которое, как и слово – к ней, Действительности, не имеет никакого отношения.

В качестве наглядного примера достаточно ещё раз обратиться к исторической перспективе, а более конкретно к той научной революции XVIII в., благодаря которой объективный мир, окружающий Человека, полностью оказался подменённым субъективным миром, а сам Человек оказался оторванным “от природы в старом смысле слова, от той космической иерархии, на которую всегда можно было положиться, человек оказался затерянным в чужом и несоразмерном ему мире, открываемом новой наукой. Нередкие в те времена оптимистические заявления о грядущем практическом господстве человека над природой не могли заслонить того факта, что в теории человек оказался отделённым от природы и погружённым в замкнутый психический и социальный мир, оказался “государством в государстве”, как говорил Спиноза” [11 с.67-68].

В свою очередь, если проанализировать результат научной революции, то окажется, что начатое ей “рациональное механико – математическое объяснение природных явлений”, так и осталось на уровне “первого шага науки”. Более того, если рассматривать её (научную революцию) с позиции сегодняшнего дня, то “картина глубочайшего дуализма между миром природы и миром человека, между сферой слепых, автоматически действующих естественных закономерностей и миром осмысленным, сферой целей и ценностей” (там же)... стала ещё глубже. Ярким подтверждением сказанному является всё более углубляющийся процесс “математизации” естественных наук, всё более углубляющийся процесс “машинного” отношения к окружающему нас миру.

“Математические методы, призванные в геологию лавинообразным ростом первичных, особенно лабораторных, данных не только не облегчили её положения, но и осложнили его, сыграв роль троянского коня: за одно десятилетие они внесли в геологию больше методической смуты, чем, пожалуй, два последних века” [7 с.24].

Аналогичная картина в любой отрасли естествознания и есть следствие научной революции XVIII в. И это при том, что ещё Аристотель утверждал, что “математической точности нужно требовать не для всех предметов, а лишь для нематериальных. Вот почему этот способ не подходит для рассуждения о природе, ибо вся природа, можно сказать материальна” [11 с. 62-63].

Подмена объективного субъективным в конечном итоге привела не только к “математизации” естествознания, но и к “математизации” нашего сознания в силу того, что научная революция сняла все грани “между естественными, природными предметами и искусственной, человеческой деятельностью и её продуктами” [11 с.63]. Больше того, связывая научную революцию с именем Галилея можно утверждать, что так же, как в своё время Аристотель, так и Галилей, заложил ещё одни основы для пересмотра взглядов на окружающий нас мир в целом, но уже не с позиции словесных, а с позиции математических принципов.

“Если до Галилея внешний мир – макрокосм – и мир человека – микрокосм – были связаны в единый, наполненный красками и звуками мир, в котором человек занимал значительное, если не центральное место, то после него картина существенно изменилась. Объективный мир предстаёт огромной бесцветной и безмолвной сферой механических движений, поддающейся геометрическому описанию. Мир человека с его разнообразными качествами, целями, гармонией стихий оказывается лишь полуреальным следствием причинного воздействия этих движений на человеческую чувственность. Он, таким образом, стал пониматься как чисто субъективное

явление, существующее лишь в сознании рассеянных по земле живых существ, которые из средоточия Космоса превратились в не более чем зрителей этого гигантского мирового механизма” [11 с.66-67].

Следствием такого подхода стало то, что именно Галилей привнёс в окружающий нас мир совершенно не свойственный ему язык – математический. “Её (Вселенной – Э.А.) буквы – это треугольники, дуги и другие геометрические фигуры, без каковых невозможно понять по-человечески её слова; без них тщетное кружение в тёмном лабиринте” [11 с.63].

Но самая абсурдная (нелепая) ситуация, сложилась с хорошо всей известной фотографией. Несмотря на то, что первая фотография с летательного аппарата получена более 100 лет назад (а), мы до сих пор относимся к ней как к средству узнавания хорошо известного.

Проходит год за годом, усовершенствуются летательные аппараты, но наше к ней отношение так и остаётся на уровне хорошо известного. С появлением аэрофотоснимков (АФС), мы чисто автоматически перенесли подход к узнаванию городского пейзажа на Природу. Мы стали узнавать горы и вулканы, города и железные дороги, реки, озёра, моря и океаны, добавив к ним сотни дополнительных объектов. Этот же процесс был перенесён и на фотографии, полученные из Космоса, несмотря на то, что многое стало неузнаваемым. Но с завидным упорством человечество продолжает познавать познанное, не замечая того, что непознанное так и остаётся за пределами его внимания. Это – фотографический рисунок. Наделив его различными словами, Человек так и не осознал тот факт, что это не копия, а воспроизведённый фотографическим способом естественный рисунок Природы, т.е. его репродукция, полученная с помощью тех приборов, механизмов и технических средств, которые созданы им же самим. Но сила инерции “узнавать узнаваемое”, но не познавать оказалась такова, что, имея ежедневно перед собой фотографию Природы, Человек так ни разу и не задумался над тем, что это и есть одна из страниц Книги Природы, Язык которой, т.е. фотографический рисунок, и есть средство познания её самой. Что это не Мы Ей, как принято считать до сих пор, а Она Нам задаёт вопросы на реальном (естественном), а не искусственно созданном языке. И это притом, что фотографический способ мы создали сами, не осознав при этом, что он является следствием умственной деятельности Человека, но не его причиной. В силу этого и оказался пропущенным тот факт, что первый рисунок Человека и фотография, полученная с любого летательного аппарата или на Земле – есть одно и то же, только выполненное на разном техническом уровне.

В самом деле. Первый рисунок Человека и фотография – есть образное восприятие действительности. Первый рисунок Человека и фотография – стали основой не только для зарождения новых знаний, но и основой (точкой отсчёта) для зарождения новых наук. Первый рисунок Человека и фотография – есть до сих пор неосознанный “контакт” Человека с Природой, только опосредствованный различными способами.

Тем не менее, с появлением системы “человек – машина”, новое опосредствующее средство резко изменило отношение Человека к самому изображению. Так, если исторический Человек рисовал то, что его окружало, то современный Человек рисует то, что знает; исторический Человек рисовал пейзажи, птиц, зверей, домашние и охотничьи принадлежности, современный Человек рисует сенсорные эталоны (b), передав вышперечисленное в сферу деятельности художников; исторический Человек делал зарисовки с помощью прямой связи, современный – с помощью обратной и ассоциативной связи; исторический Человек осмысливал увиденное и “переводил” в разряд науки, современный – всего лишь “онаучивает” увиденное, полностью игнорируя тот факт, что Наука и Природа не имеют между собой ничего общего. Первая есть плод разума Человека, вторая – до сих пор неразгаданная загадка. Можно только констатировать, что именно в этом и лежит причина того, что на фотографиях мы стали выделять даже то, что в действительности не имеет места, к примеру – тектонические структуры.

Так, выделение разломов, линеаментов, линейных, кольцевых и полукольцевых структур – есть не что иное, как наглядное изображение сенсорных геометрических эталонов, перенесённых в плоскость фотографии с помощью ассоциативной связи.

Иначе говоря, по аналогии с уже имеющимися геометрическими знаниями в Геологии полностью построен такой раздел как тектоническое дешифрирование аэро- космофотоснимков, а “геометризация” вещества и “овеществление” геометрических фигур – стало борьбой противоположностей в Геоморфологии.

Другими словами, фотография в настоящее время выполняет всего лишь роль “копирования” знаний Человеком, но не роль своего познания. Образно говоря, на фотографию мы смотрим как в зеркало, только видим не самих себя, а свои знания.

Подводя итог вышесказанному можно утверждать, что применение технических средств не столько облегчило способ получения изображения, сколько изменило отношение Человека к нему самому. А всё потому что, решая проблему познания Природы, мы так и не решили проблему её Языка, что и стало причиной того, почему Человек до сих пор не может решить вопросы, поставленные самой жизнью.

Да и как их можно решать, если помимо сказанного, человечество на настоящий момент имеет только теорию отражения, но не имеет теории изображения; имеет науку о человеческом мышлении, но не имеет науки о человеческом воображении; имеет машинный, словесный, цифровой, буквенный, модельный способ познания Природы, но не имеет способа её познания, построенного на рисунке и образе. Более того, историческая приверженность Человека к языковым и формализованным знакам привела ещё и к тому, что не Природа, а Человек отражает себя в рисунке, который в ходе того же исторического развития служил, и до сих пор продолжает служить всего лишь средством изображения знаний, но не средством познания; средством изображения словесного и математического образа, подменившего реальный образ. Только поэтому среди всех “отпечатков” в нашем сознании мы имеем всего лишь модели образов, но не сам образ. Именно поэтому и нарушена система “сознание – осознание”, а сам общепринятый подход к вопросам, связанным с познанием Природы, до сих пор не только не опровергнут, но и возведён в ранг закона познания...

Что познание неразрывно связано с практикой, с одной стороны, и процессами сознания, с другой, является давно утвердившимся фактом. Что познание рассматривается с позиции процессов мышления, является таким же давно утвердившимся фактом, как и то, что сами процессы мышления построены на таких логических формах его деятельности как понятие, суждение, умозаключение. Что последние неразрывно связаны со словом, является такой же истиной, как и то, что само слово выступает в роли опосредующего средства между мышлением и окружающей нас действительностью, составляя, тем самым, одно из звеньев Единого целого, которое и трактуется как познание.

Но что рисунок и образ могут наряду со словом выступать таким же средством познания – этот вопрос не только не ставился в психолого – философских науках, но даже не рассматривался с позиции проблемной ситуации. Для этого достаточно просмотреть литературу по интересующему нас вопросу, чтобы убедиться, что за рамками исследования остаётся именно поднятая мной проблема.

Итак, я полагал, но совсем не предполагал, что окажусь перед столь невероятным результатом, а именно: на современном уровне знаний вернуться в донаучный период их развития с помощью переосмысливания самого предмета познания. Я имею в виду ещё неизвестный научно-философскому сообществу предмет под названием “естественный рисунок окружающего нас мира”.

Выводы.

1. В статье затронут вопрос, ответ на который отсутствует во всех без исключения уже известных картинах мира, вне зависимости от того научные они, философские или бытовые;

2. Введён принципиально новый предмет:

- под хорошо известным названием, но совершенно неизвестным значением;

- который можно рассматривать как естественнонаучное открытие.

Доказательство тому – в опубликованной работе “Геология будущего” [10].

Комментарии и цитируемая литература.

Комментарии

a. В 1858 г. Феликс Турнашон, известный под именем Надара, поднялся на аэростате над Парижем и произвёл съёмку города с высоты птичьего полёта.

b. Наглядные представления об основных образцах внешних свойств предметов.

Список литературы

1. Груза В.В. Методологические проблемы геологии. Л.: Недра, 1977. – 181с.
2. Коген В.С., Фараджев В.А. Некоторые основные понятия и термины, используемые при прогнозно - минерагенических исследованиях. – М.: 1984. – 33с. /Общ. и регион. геология: геол. картирование. Обзор /ВНИИ экон. минер. сырья и геол. – развед. работ ВИЭМС/. Библиогр. с.32-33 (29назв).
3. Косыгин Ю.А. Тектоника. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1988. – 462с.: ил.
4. Кукушкина Е.И., Логунова Л.Б. Мировоззрение, познание, практика. – М.: Политиздат, 1989. – 303с. – (Над чем работают, о чем спорят философы).
5. Куприн А.М. Слово о карте. – М.: Недра, 1987. – 143с.: ил. – (Научно - популярная библиотека школьника).
6. Лебедев П.Е. Топографическое черчение: Учебник для техникумов. – М.: Недра, 1987. – 382с.: ил.
7. Методы теоретической геологии. Под ред. И.И.Абрамовича. – Л.: Недра, 1978. – 335с.
8. Стрижко Э.А. Новый предмет познания окружающего нас мира. Образование и наука в России и за рубежом. Журнал, вып. 8, 2014г. Стр. 31-37.
9. Стрижко Э.А. Непознанная реальность. Образование и наука в России и за рубежом. Журнал, вып. 8, 2014 г. Стр. 37 - 63.

10. Стрижко Э.А. Геология будущего. Актуальные проблемы и достижения в естественных и математических науках Выпуск II. Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции (7 апреля 2015г. г.Самара). Стр. 136-148.
11. Филатов В.П. Научное познание и мир человека. – М.: Политиздат, 1989. – 270с. – (Над чем работают, о чем спорят философы).

ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2015 ГОД

Январь 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Актуальные вопросы естественных и математических наук в современных условиях развития страны**», г.Санкт-Петербург
Прием статей для публикации: до 1 января 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 февраля 2015г.

Февраль 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Актуальные проблемы естественных и математических наук в России и за рубежом**», г.Новосибирск
Прием статей для публикации: до 1 февраля 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 марта 2015г.

Март 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Актуальные вопросы современных математических и естественных наук**», г.Екатеринбург
Прием статей для публикации: до 1 марта 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 апреля 2015г.

Апрель 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Актуальные проблемы и достижения в естественных и математических науках**», г.Самара
Прием статей для публикации: до 1 апреля 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 мая 2015г.

Май 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Актуальные вопросы и перспективы развития математических и естественных наук**», г.Омск
Прием статей для публикации: до 1 мая 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июня 2015г.

Июнь 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Современные проблемы математических и естественных наук в мире**», г.Казань
Прием статей для публикации: до 1 июня 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июля 2015г.

Июль 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**О вопросах и проблемах современных математических и естественных наук**», г.Челябинск
Прием статей для публикации: до 1 июля 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 августа 2015г.

Август 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Информационные технологии естественных и математических наук**», г.Ростов-на-Дону
Прием статей для публикации: до 1 августа 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 сентября 2015г.

Сентябрь 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Естественные и математические науки в современном мире**», г.Уфа
Прием статей для публикации: до 1 сентября 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 октября 2015г.

Октябрь 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Основные проблемы естественных и математических наук**», г.Волгоград
Прием статей для публикации: до 1 октября 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 ноября 2015г.

Ноябрь 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «Естественные и математические науки: вопросы и тенденции развития», г.Красноярск

Прием статей для публикации: до 1 ноября 2015г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 декабря 2015г.

Декабрь 2015г.

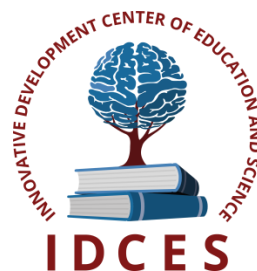
II Международная научно-практическая конференция «Перспективы развития современных математических и естественных наук», г.Воронеж

Прием статей для публикации: до 1 декабря 2015г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 января 2016г.

С более подробной информацией о международных научно-практических конференциях можно ознакомиться на официальном сайте Инновационного центра развития образования и науки www.izron.ru (раздел «Естественные и математические науки»).

ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE



О ВОПРОСАХ И ПРОБЛЕМАХ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Выпуск II

**Сборник научных трудов по итогам
международной научно-практической конференции
(6 июля 2015г.)**

**г. Челябинск
2015 г.**

Печатается в авторской редакции
Компьютерная верстка авторская

Подписано в печать 06.07.2015.
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 6,2.
Тираж 250 экз. Заказ № 253

Отпечатано по заказу ИЦРОН в ООО «Ареал»
603000, г. Нижний Новгород, ул. Студеная, д. 58