

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



ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**Сборник научных трудов по итогам
международной научно-практической конференции
(8 декабря 2014г.)**

**г. Воронеж
2014г.**

УДК 50(06)
ББК 2я43

Перспективы развития современных математических и естественных наук/Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. Воронеж, 2014. 79 с.

Редакционная коллегия:

кандидат биологических наук, доцент Корж Александр Павлович (г.Запорожье), доктор биологических наук, профессор Околелова Алла Ароновна (г.Волгоград)

В сборнике научных трудов по итогам международной научно-практической конференции «Перспективы развития современных математических и естественных наук» (г.Воронеж) 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.

© ИЦРОН, 2014 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
О ПОНЯТИИ ГРАДУИРОВАННОЙ НЕПРЕРЫВНОСТИ В РАМКАХ ТЕОРИИ	
ГИПЕРРАЦИОНАЛЬНЫХ ЧИСЕЛ	
Ловягин Ю.Н.	9
СЕКЦИЯ №2.	
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ, ДИНАМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ОПТИМАЛЬНОЕ	
УПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.02)	12
СЕКЦИЯ №3.	
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.03)	12
СЕКЦИЯ №4.	
ГЕОМЕТРИЯ И ТОПОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.04)	12
СЕКЦИЯ №5.	
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.05)	13
СЕКЦИЯ №6.	
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА, АЛГЕБРА И ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.06)	13
СЕКЦИЯ №7.	
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.07)	13
ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ ПОЛЗУЧЕСТИ НА ОСНОВЕ СТОХАСТИЧЕСКИХ	
РАЗНОСТНЫХ УРАВНЕНИЙ	
Макаров Р.Ю.	13
КОМПОЗИЦИЯ ОБЛАСТИ ИНТЕРПОЛЯЦИИ В ЗАДАЧЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ	
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ НА ПОЛУСФЕРЕ ЗЕМЛИ	
Иванов Б.Н.	15
СЕКЦИЯ №8.	
ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.09)	19
МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.00)	19
СЕКЦИЯ №9.	
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.01)	19
СЕКЦИЯ №10.	
МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.04)	19
СЕКЦИЯ №11.	
МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ПЛАЗМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.05)	19
МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЛНОВЫХ ДВИЖЕНИЙ В СЖИМАЕМОЙ ЖИДКОСТИ НАД	
ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ ДНОМ	
Перегудин С.И., Холодова С.Е.	19
СЕКЦИЯ №12.	
ДИНАМИКА, ПРОЧНОСТЬ МАШИН, ПРИБОРОВ И АППАРАТУРЫ	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.06)	23
СЕКЦИЯ №13.	
БИОМЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.08)	23

АСТРОНОМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.00)	23
СЕКЦИЯ №14.	
АСТРОМЕТРИЯ И НЕБЕСНАЯ МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.01)	23
МЕТОД МОНТЕ-КАРЛО В ЗАДАЧЕ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ СТОЛКНОВЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ С ЗЕМЛЕЙ	
Деревянка А.Е.	23
СЕКЦИЯ №15.	
АСТРОФИЗИКА И ЗВЕЗДНАЯ АСТРОНОМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.02)	25
СЕКЦИЯ №16.	
ФИЗИКА СОЛНЦА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.03)	25
СЕКЦИЯ №17.	
ПЛАНЕТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.04)	25
ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.00)	26
СЕКЦИЯ №18.	
ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.01)	26
СЕКЦИЯ №19.	
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.02)	26
СЕКЦИЯ №20.	
РАДИОФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.03)	26
СЕКЦИЯ №21.	
ФИЗИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.04)	26
СЕКЦИЯ №22.	
ОПТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.05)	26
СЕКЦИЯ №23.	
АКУСТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.06)	26
СЕКЦИЯ №24.	
ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.07)	26
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
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ НАНОСТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ КРЕМНИЯ С КВАНТОВЫМИ ТОЧКАМИ ГЕРМАНИЯ	
Ляпунов Д.В.	26
СЕКЦИЯ №28.	
ФИЗИКА МАГНИТНЫХ ЯВЛЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.11)	28
ОСОБЕННОСТИ ГЕОМАГНИТНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ МОБИЛЬНЫХ ДАТЧИКОВ ХОЛЛА	
Киреев А.В.	28
СЕКЦИЯ №29.	
ЭЛЕКТРОФИЗИКА, ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.13)	31
СЕКЦИЯ №30.	
ТЕПЛОФИЗИКА И ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.14)	31

СЕКЦИЯ №31. ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИЯ НАНОСТРУКТУР, АТОМНАЯ И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.15)	31
СЕКЦИЯ №32. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.16)	31
СЕКЦИЯ №33. ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА, ГОРЕНИЕ И ВЗРЫВ, ФИЗИКА ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ВЕЩЕСТВА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.17)	31
СЕКЦИЯ №34. КРИСТАЛЛОГРАФИЯ, ФИЗИКА КРИСТАЛЛОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.18)	31
СЕКЦИЯ №35. ФИЗИКА ПУЧКОВ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ И УСКОРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.20)	31
СЕКЦИЯ №36. ЛАЗЕРНАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.21)	31
СЕКЦИЯ №37. ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.23)	32
ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.00)	32
СЕКЦИЯ №38. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.01)	32
СЕКЦИЯ №39. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.02)	32
СЕКЦИЯ №40. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.03)	32
СЕКЦИЯ №41. ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.04)	32
СЕКЦИЯ №42. ЭЛЕКТРОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.05)	32
СЕКЦИЯ №43. ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.06)	32
СЕКЦИЯ №44. ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.08)	32
СЕКЦИЯ №45. ХИМИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.09)	32
СЕКЦИЯ №46. БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.10)	32
СЕКЦИЯ №47. КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.11)	32
СЕКЦИЯ №48. БИОНЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.12)	32
СЕКЦИЯ №49. НЕФТЕХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.13)	33

СЕКЦИЯ №50. РАДИОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.14)	33
СЕКЦИЯ №51. КИНЕТИКА И КАТАЛИЗ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.15)	33
СЕКЦИЯ №52. МЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.16)	33
СЕКЦИЯ №53. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ И КВАНТОВАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.17)	33
СЕКЦИЯ №54. ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.21)	33
БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.00.00)	33
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.00)	33
СЕКЦИЯ №55. РАДИОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.01)	33
СЕКЦИЯ №56. БИОФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.02)	33
ЧЕМУ МЫ МОЖЕМ НАУЧИТЬСЯ У ПРИРОДЫ? Гончаров Р.Д.	33
СЕКЦИЯ №57. МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.03)	35
СЕКЦИЯ №58. БИОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.04)	35
СЕКЦИЯ №59. ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.05)	35
СЕКЦИЯ №60. БИОТЕХНОЛОГИЯ (В ТОМ ЧИСЛЕ БИОНАНОТЕХНОЛОГИИ) (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.06) ...	35
СЕКЦИЯ №61. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.07)	35
СЕКЦИЯ №62. БИОИНЖЕНЕРИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.08)	35
СЕКЦИЯ №63. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ, БИОИНФОРМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.09)	35
ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.00)	35
СЕКЦИЯ №64. БОТАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.01)	35
СЕКЦИЯ №65. ВИРУСОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.02)	35
СЕКЦИЯ №66. МИКРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.03)	36
СЕКЦИЯ №67. ЗООЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.04)	36

СЕКЦИЯ №68.	
ЭНТОМОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.05)	36
СЕКЦИЯ №69.	
ИХТИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.06)	36
СЕКЦИЯ №70.	
ГЕНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.07)	36
СЕКЦИЯ №71.	
ЭКОЛОГИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ) (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.08)	36
К ВОПРОСУ ПИТАНИЯ КАСПИЙСКОГО БЫЧКА-ГОЛОВАЧА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД В	
КРИУШИНСКОМ ЗАЛИВЕ КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	
Солтис В.В.	36
СЕКЦИЯ №72.	
БИОГЕОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.09)	38
СЕКЦИЯ №73.	
ГИДРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.10)	38
СЕКЦИЯ №74.	
ПАРАЗИТОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.11)	38
СЕКЦИЯ №75.	
МИКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.12)	38
СЕКЦИЯ №76.	
ПОЧВОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.13)	38
СЕКЦИЯ №77.	
БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.14)	38
ФИЗИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.00)	38
СЕКЦИЯ №78.	
ФИЗИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.01)	38
ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-АНТИОКСИДАНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ	
СОСТОЯНИЕ КРОЛИКОВ	
Алексеева Л.В., Лукьянов А.А., Белякова С.К.	38
ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КРОЛИКОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В	
РАЦИОН ПРОБИОТИКОВ	
Москвина К.Ю.	41
СЕКЦИЯ №79.	
АНТРОПОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.02)	42
СЕКЦИЯ №80.	
ИММУНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.03)	42
СЕКЦИЯ №81.	
КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЯ, ГИСТОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.04)	42
СЕКЦИЯ №82.	
БИОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.05)	42
СЕКЦИЯ №83.	
НЕЙРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.06)	42

ГЕОГРАФИЯ.....	42
СЕКЦИЯ №84.	
ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ, ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ И ГЕОХИМИЯ	
ЛАНДШАФТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.23).....	43
ТОПОНИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАУРАЛЬЯ БАШКОРТОСТАН	
Ясыбаева Р.С., Псянчин А.В., Ясыбаева З.Г.	43
СЕКЦИЯ №85.	
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ, ПОЛИТИЧЕСКАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.24)	45
ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДОВ	
КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	
Журавкова Н.В., Корзунов И.М.	45
ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ	
СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА	
Каминская С.В.	49
ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СТРУКТУРЫ Г.УФЫ	
Ахунов А.Р., Ибрагимова З.Ф., Сафиуллин Р.Г.	51
СЕКЦИЯ №86.	
ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.25)	54
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	55
СЕКЦИЯ №87.	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ	55
АКТИВНАЯ ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА	
Ткачёва Т.А.	55
ДОПОЛНЕНИЕ ВИДЕОИНФОРМАЦИИ ГЕОЛОКАЦИОННЫМИ ДАННЫМИ	
Овсянников А.А.	58
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПОНОВЩИКА GOOGLE GOLD ПРИ КОМПИЛЯЦИИ БОЛЬШИХ	
ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ НА C++	
Иванов Е.Ю., Шубин Д.С.	61
ПОДХОД К АНАЛИЗУ РЫНКА ТРУДА НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИЙ BIG DATA	
Зайнуллина Т.И., Качала В.В.	62
ПОСТРОЕНИЕ ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ ОНТОЛОГИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА	
НЕСТРУКТУРИРОВАННЫХ ТЕКСТОВ ДЛЯ ВРЕМЕННОГО РАЗБИЕНИЯ	
Тонконогов Д.В.	64
ГЕОЛОГИЯ	67
СЕКЦИЯ №88.	
РАЗВИТИЕ ГЕОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ	67
МЕТЕОРИТНОЕ ПОЛЕ В ЗАВОЛЖЬЕ ЧУВАШИИ И МАРИЙ ЭЛ	
Иванов А.Ф.	67
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОСВОЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА	
Лебедев В.И., Дабиев Д.Ф.	70
ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2015 ГОД	77

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.00.00)

МАТЕМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.00)

СЕКЦИЯ №1.

ВЕЩЕСТВЕННЫЙ, КОМПЛЕКСНЫЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.01)

О ПОНЯТИИ ГРАДУИРОВАННОЙ НЕПРЕРЫВНОСТИ В РАМКАХ ТЕОРИИ ГИПЕРРАЦИОНАЛЬНЫХ ЧИСЕЛ

Ловягин Ю.Н.

ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург

Введение

Теория гиперрациональных чисел является расширением теории гипернатуральных чисел, которая, в свою очередь, расширяет формализованную элементарную теорию чисел.

Теория гиперрациональных чисел как основа для математического анализа является консервативным расширением теории рациональных чисел с одной стороны, а с другой использует идеи нестандартного анализа А. Робинсона. Однако, в отличие от его работ, множество вещественных чисел как таковое не предполагается существующим.

Идеи описания свойств вещественных чисел и функций путём моделирования соответствующих понятий в теории гиперрациональных чисел восходят к А.Г. Драгалину, Н.К. Косовскому. Нестандартные модели арифметики ввёл К. Гёдель. Систематическое изложение теории гиперрациональных чисел и функций, включая дифференциальное и интегральное исчисление, предпринято автором.

В настоящей заметке предлагается теоретико-модельный подход к понятию гиперрационального числа, построение модели теории гиперрациональных чисел, и вводится понятие градуированной непрерывности для функций гиперрациональной переменной. Отметим, что соответствующие понятия могут быть введены и в теории вещественных функций. Однако интерес именно к гиперрациональным функциям объясняется конструктивностью понятия рационального числа $x \in \mathcal{Q}$ и консервативностью теории гиперрациональных чисел над теорией рациональных. С точки зрения теории моделей последнее означает, что модель теории гиперрациональных чисел является элементарным расширением модели теории рациональных чисел.

Поле гиперрациональных чисел

За основу возьмём конструктивное множество натуральных чисел, являющееся моделью слабой арифметики, введённой в [1].

Формализованный язык слабой арифметики содержит предикат равенства, функторы сложения и умножения, константу ноль и функтор следования (прибавления единицы), обозначаемые стандартными знаками.

Специальными аксиомами слабой арифметики являются:

$$\forall x \forall y (x' = y' \equiv x = y), \forall x \neg(x' = 0), \forall x (x + 0 = x), \forall x (x0 = 0),$$

$$\forall x \forall y (x + y' = (x + y)'), \forall x \forall y (x \cdot y' = x \cdot y + x).$$

Кроме того, к этим аксиомам причисляются аксиомы равенства и согласования с равенством:

$$\forall x (x = x), \forall x \forall y (x = y \supset y = x), \forall x \forall y \forall z (x = y \& y = z \supset x = z),$$

$$\forall x \forall y \forall u \forall v (x = u \& y = v \supset (x = y \equiv u = v)),$$

$$\forall x \forall y \forall u \forall v (x = u \& y = v \supset (x + y = u + v)),$$

$$\forall x \forall y \forall u \forall v (x = u \& y = v \supset (x \cdot y = u \cdot v)).$$

Моделью слабой арифметики является класс всех слов в алфавите $\{\}$ с естественной операцией сложения - приписывания одного слова к другому, и операцией умножения, определённой рекурсивно $0 \cdot x = x \cdot 0 = 0$ при всех x и $x \cdot y' = x \cdot y + x$ при всех x и y .

Обозначим как саму модель, так и её множество-носитель через N и будем называть множеством натуральных чисел.

Определим теперь отношение порядка в N правилом:

$$n \leq m \equiv \exists k(n + k = m).$$

Нетрудно доказать, что имеет место следующее утверждение.

Теорема 1.

Множество N с введёнными операциями и порядком является упорядоченным моноидом, моделью слабой арифметики.

Добавим теперь к языку слабой арифметики «новую» константу Ω и «новые» аксиомы:
 $0 < \Omega, 1 < \Omega, 2 < \Omega K$

Ω при этом является бесконечно большим числом, как и термы, получающиеся с участием этой константы. Слабую арифметику, расширенную «новыми» аксиомами называют гиперарифметикой. Теорема компактности в семантическом варианте даёт следующий результат.

Теорема 2.

Существует модель N слабой арифметики, являющаяся элементарным расширением N .

Рассматривая теперь множество N^3 с операциями сложения и умножения, определёнными правилами:

$$\begin{aligned} \langle k_1, l_1, m_1 \rangle + \langle k_2, l_2, m_2 \rangle &= \\ &= \langle k_1 \cdot m_2 + k_2 \cdot m_1 + k_1 + k_2, l_1 \cdot m_2 + l_2 \cdot m_1 + l_1 + l_2, m_1 \cdot m_2 + m_1 + m_2 \rangle. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \langle k_1, l_1, m_1 \rangle \cdot \langle k_2, l_2, m_2 \rangle &= \\ \langle k_1 \cdot k_2 + l_1 \cdot l_2, k_1 \cdot l_2 + k_2 \cdot l_1, m_1 \cdot m_2 + m_1 + m_2 + 1 \rangle \end{aligned}$$

получаем, что имеет место

Теорема 3.

N^3 является полем, содержащим подполе алгебраически изоморфное полю рациональных чисел Q .

Обозначим через E поле N^3 и определим теперь для $p = \langle k, l, m \rangle \in E$ $p \geq 0$ тогда и только тогда, когда $k \geq l$. E называется полем гиперрациональных чисел.

Теорема 4.

E является упорядоченным полем. Модель E является элементарным расширением поля рациональных чисел Q .

Элемент (число) $\varepsilon \in E$ называется ненулевым бесконечно малым, если для любого натурального числа n имеет место неравенство $0 < |\varepsilon| < \frac{1}{n+1}$. Обозначим через I множество всех ненулевых бесконечно малых чисел

с присоединённым к ним нулём. Очевидно, что $\frac{1}{\Omega} \in I$ и $\frac{1}{\Omega} \neq 0$.

Конечным называется такое число $x \in E$, что для некоторого натурального числа n $|x| \leq n$.

Теорема 5.

Класс всех конечных чисел является подкольцом поля E , в котором I является идеалом.

Отношение сравнимости по идеалу I называется отношением бесконечной близости и обозначается \approx . Монадой конечного числа x называется множество $\mu(x) = x + I$.

Градуировка малости

Пусть $W \in E$ - имя константы Ω в структуре гиперрациональных чисел. Обозначим $\sigma = \frac{1}{W}$. Пусть, далее, $p \geq 0$, $p \neq 0$ - строго положительное рациональное число. Определим класс I_p бесконечно малых порядка p как множество всех гиперрациональных чисел δ таких, что $|\delta| \leq c \cdot \sigma^p$ для некоторого конечного гиперрационального c .

Теорема 6. При $p \leq q$ $I_p \subset I_q$.

Определение 1. Определим для $x, y \in E$ $x \approx_p y$ тогда и только тогда, когда $x - y \in I_p$. В этом случае будем говорить, что x и y близки порядка p .

Теорема 7. $I_p + I_q \subset I_{\min(p,q)}$, $I_p \cdot I_q \subset I_{p+q}$.

Теория гиперрациональных чисел

Рассмотрим язык исчисления предикатов, константами которого являются гиперрациональные числа, функторами - знаки для сложения и умножения гиперрациональных чисел, предикатами - знаки для отношения равенства и порядка.

Теория гиперрациональных чисел содержит следующие аксиомы:

$$\begin{aligned} & \forall x(x = x), \forall x \forall y(x = y \supset y = x), \forall x \forall y \forall z(x = y \& y = z \supset x = z), \\ & \forall x \forall y \forall u \forall v(x = u \& y = v \supset (x = y \equiv u = v)), \forall x \forall y \forall u \forall v(x = u \& y = v \supset x + y = u + v), \\ & \forall x \forall y \forall u \forall v(x = u \& y = v \supset x \cdot y = u \cdot v), \forall x \forall y \forall u \forall v(x = u \& y = v \supset x \leq y \equiv u \leq v), \\ & \forall x(x \leq x), \forall x \forall y(x \leq y \& y \leq x \supset x = y), \forall x \forall y \forall z(x \leq y \& y \leq z \supset x \leq z), \\ & \forall x \forall y(x + y = y + x), \forall x \forall y(x \cdot y = y \cdot x), \forall x(x + 0 = x), \forall x(x \cdot 1 = x), \\ & \forall x \forall y \forall z(x + (y + z) = (x + y) + z), \forall x \forall y \forall z(x \cdot (y \cdot z) = (x \cdot y) \cdot z), \\ & \forall x \exists y(x + y = 0), \forall x(\neg(x = 0) \supset \exists y(x \cdot y = 1)), \\ & \forall x \forall y \forall z(x \cdot (y + z) = x \cdot y + x \cdot z), \forall x \forall y \forall z(x \leq y \supset x + z \leq y + z), \forall x \forall y \forall z(z > 0 \supset (x > y \supset x \cdot z > y \cdot z)), \\ & \forall x \forall y \forall z(z < 0 \supset (x > y \supset x \cdot z < y \cdot z)), 0 < 1. \end{aligned}$$

Непрерывность гиперрациональных функций

Пусть $p \in Q$ - строго положительное число. Пусть, далее, $x \in E$ - конечное число.

Определение 2. Множество гиперрациональных чисел по определению есть *определимое* подмножество $A \subset E$, то есть $x \in A$ тогда и только тогда, когда в теории гиперрациональных чисел выводима формула $\varphi(x)$, где φ - формула языка теории гиперрациональных чисел с единственной свободной переменной.

Определение 3. Функция f - это определимая функция, то есть для некоторой формулы φ теории гиперрациональных чисел с двумя свободными переменными, удовлетворяющей условию:

в теории гиперрациональных чисел выводима формула

$$\forall x \forall y_1 \forall y_2(\varphi(x, y_1) \& \varphi(x, y_2) \supset y_1 = y_2)$$

$y = f(x)$ тогда и только тогда, когда выводима формула $\varphi(x, y)$.

В дальнейшем все встречающиеся множества и функции предполагаются определимыми.

Определение 4. Функцию f будем называть $p - q$ -непрерывной в точке x , если $f(x + I_p) \subset f(x) + I_q$, иными словами точки близкие порядка p к x переводятся в точки близкие порядка q к $f(x)$.

Обозначим $C^{(pq)}$ - класс всех (определимых) $p - q$ -непрерывных функций.

Теорема 8. Класс $C^{(pq)}$ замкнут относительно поточечных операций сложения и произведения функций, а также относительно операции суперпозиции.

Для функций класса $C^{(pq)}$ справедливы аналоги теорем Больцано-Коши и Вейерштрасса.

Теорема 8. Пусть $f \in C^{(pq)}$ и для некоторого сегмента $[\alpha, \beta]$ такого, что $\beta - \alpha$ - конечное гиперрациональное число, на его концах f принимает значения разного знака - $f(\alpha) \cdot f(\beta) < 0$. Тогда существует число $\gamma \in (\alpha, \beta)$ такое, что $f(\gamma) \approx_q 0$.

Теорема 9. В условиях теоремы 8 существует число $\gamma \in [\alpha, \beta]$ такое, что при всех $x \in [\alpha, \beta]$ $f(x) \leq f(\gamma) \vee f(x) \approx_q f(\gamma)$.

Теорема 10. В условиях теоремы 8 существует число $\gamma \in [\alpha, \beta]$ такое, что при всех $x \in [\alpha, \beta]$ $f(x) \geq f(\gamma) \vee f(x) \approx_q f(\gamma)$.

Доказательство теорем 8 - 10 проводится по следующей схеме.

Пусть M - бесконечно большое гипернатуральное число. Рассмотрим дробление $\alpha = \gamma_0 < \gamma_1 < \gamma_2 < \dots < \gamma_M = \beta$. В силу конечности длины сегмента такое возможно, если выбрать $M \geq W^p$. Тогда $\gamma_{k+1} - \gamma_k < \frac{\beta - \alpha}{M} \approx_p 0$. По условию $p - q$ -непрерывности $f(\gamma_k) \approx_q f(\gamma_{k+1})$. В силу того, что знаки на концах исходного сегмента различны, возможно, что для некоторого γ_i $f(\gamma_i) \approx_q 0$. В этом случае теорема Больцано-Коши доказана. В противном же случае найдём сегмент $[\gamma_i, \gamma_{i+1}]$, на концах которого знаки функции различны. Такой сегмент, очевидно, найдётся. Но тогда обязательно $f(\gamma_i) \approx_q f(\gamma_{i+1}) \approx_q 0$, ибо в силу $f(\gamma_i) \approx_q f(\gamma_{i+1})$ оба неравенства обязательно нестрогие.

Для доказательства существования наибольшего (наименьшего) значения функции выбирается самое большое (самое маленькое) из чисел $f(\gamma_0), f(\gamma_1), \dots, f(\gamma_M)$. Дальнейшее очевидно.

Список литературы

1. Ловягин Ю. Н. Арифметика А. Тарского как методологическая основа преподавания математического анализа // Некоторые актуальные проблемы современной математики и математического образования. Материалы научной конференции «Герценовские чтения - 2012», СПб.: 2012, с. 182 - 194.
2. Косовский Н. К., Тишков А. В. Логика конечных предикатов на основе неравенств: Учебное пособие. – СПб: СПбГУ, 2000. – 268 с.
3. Драгалин А. Г. Конструктивная теория доказательств и нестандартный анализ. М.: Едиториал, 2003. – 544 с.
4. Rjbinson A. Non-Standard Analysis. Fmsterdam: North-Holland, 1966. – 293 с.
5. Ловягин Ю. Н. Гиперрациональные числа как основа математического анализа // Вестник сыктывкарского университета, Сер. 1, Вып. 7. – 2007. – С. 17 – 34.

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)**

**СЕКЦИЯ №6.
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА, АЛГЕБРА И ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.06)**

**СЕКЦИЯ №7.
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.07)**

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ ПОЛЗУЧЕСТИ НА ОСНОВЕ СТОХАСТИЧЕСКИХ
РАЗНОСТНЫХ УРАВНЕНИЙ**

Макаров Р.Ю.

ФГБОУ ВПО Самарский государственный технический университет, г.Самара

Поведение элементов конструкций в условиях ползучести остается актуальной технической задачей. В последнее время получили распространение вероятностные подходы к задаче определения характеристик ползучести, позволяющие по экспериментальным данным, полученным на начальном этапе эксплуатации конкретного элемента конструкции прогнозировать дальнейшее развитие процесса накопления деформации ползучести исследуемого объекта.

Целью настоящей работы является разработка численного метода определения параметров кривой ползучести на основе экспериментальных данных.

В качестве функциональной зависимости деформации ползучести от времени $\tilde{y}(t)$ принят закон Содерберга, имеющий вид:

$$\tilde{y}(t) = a(1 - e^{-\alpha t}) + Bt, \quad (1)$$

где a, α, B – параметры, подлежащие определению.

Для построения линейно-параметрической дискретной модели, описывающей в виде рекуррентной формулы последовательные мгновенные значения деформации ползучести, рассмотрим значения зависимости $\tilde{y}(t)$ в дискретные моменты времени с периодом дискретизации τ , и, в соответствии с (1), получим:

$$\tilde{y}_k = a(1 - e^{-\alpha k}) + Bk, k = 0, N-1, \quad (2)$$

где N – объем выборки экспериментальных данных. Далее, подставляя в (2) вместо k значение $k-1$, получим $\tilde{y}_{k-1} = a(1 - e^{-\alpha(k-1)}) + B(k-1)$, или:

$$\tilde{y}_{k-1} = a - ae^{-\alpha k} e^{\alpha \tau} + B\tau(k-1). \quad (3)$$

Легко заметить, что справедливо соотношение $-ae^{-\alpha k} = [\tilde{y}_{k-1} - a - B\tau(k-1)]e^{-\alpha \tau}$, подставляя которое в (2), получим:

$$\tilde{y}_k = a + [\tilde{y}_{k-1} - a - B\tau(k-1)]e^{-\alpha \tau} + Bk. \quad (4)$$

Далее, раскрывая скобки и приводя подобные слагаемые, получим

$$\begin{aligned} \tilde{y}_k &= \tilde{y}_{k-1} e^{-\alpha \tau} + (B\tau - B\tau e^{-\alpha \tau})k + a - ae^{-\alpha \tau} + B\tau e^{-\alpha \tau}, \text{ или} \\ \tilde{y}_k &= \tilde{y}_{k-1} \lambda_1 + \lambda_2 k + \lambda_3, \end{aligned} \quad (5)$$

где $\lambda_1 = e^{-\alpha \tau}$, $\lambda_2 = B\tau - B\tau e^{-\alpha \tau}$, $\lambda_3 = a - ae^{-\alpha \tau} + B\tau e^{-\alpha \tau}$.

Таким образом, получаем линейно-параметрическую дискретную модель, связывающую экспериментальные значения деформации ползучести вида

$$\begin{cases} \tilde{y}_0 = 0, \\ \tilde{y}_k = \tilde{y}_{k-1}\lambda_1 + \lambda_2 k + \lambda_3, k = \overline{1, N-1}. \end{cases} \quad (6)$$

При определении параметров $\lambda_i, i = \overline{1, 3}$ в модели (6) необходимо учитывать, что экспериментальное значение y_k содержит в себе случайную помеху ε_k , то есть $y_k = \tilde{y}_k + \varepsilon_k$, где \tilde{y}_k – точное значение деформации ползучести. Таким образом, $\tilde{y}_k = y_k - \varepsilon_k$, и, с учетом данного соотношения, модель (6) примет вид

$$\begin{cases} y_0 = \varepsilon_0, \\ y_k = y_{k-1}\lambda_1 + \lambda_2 k + \lambda_3 - \lambda_1 \varepsilon_{k-1} + \varepsilon_k, k = \overline{1, N-1}. \end{cases} \quad (7)$$

или, в виде обобщенной регрессионной модели:

$$\begin{cases} b = F\lambda + \eta, \\ \eta = P_\lambda \varepsilon. \end{cases} \quad (8)$$

Здесь $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3)^T$ – вектор неизвестных коэффициентов линейно параметрической дискретной модели; $\varepsilon = (\varepsilon_0, \dots, \varepsilon_{N-1})^T$ – N -мерный вектор случайной помехи в результатах наблюдений; $\eta = (\eta_0, \eta_1, \eta_2, \dots, \eta_{N-1})^T$ – N -мерный вектор эквивалентного случайного возмущения в стохастическом разностном уравнении; $b = (y_0, y_1, \dots, y_{N-1})^T$ – N -мерный вектор правой части; $F = [f_1 \vdots f_2 \vdots f_3]$ – матрица регрессоров размера $N \times 3$, столбцы которой описываются формулами: $f_1 = (0, y_0, y_1, \dots, y_{N-2})^T$, $f_2 = (0, 1, 2, \dots, N-1)^T$, $f_3 = (0, 1, 1, 1, \dots, 1)^T$.

Строки матрицы P эквивалентного возмущения, размера $N \times N$ в стохастическом разностном уравнении описываются формулами: $p_0 = (1, 0, 0, 0, \dots, 0)$, $p_1 = (-\lambda_1, 1, 0, 0, 0, \dots, 0)$, $p_2 = (0, -\lambda_1, 1, 0, 0, 0, \dots, 0)$, ..., $p_{N-1} = (0, 0, \dots, 0, -\lambda_1, 1)$.

В основе оценивания коэффициентов λ_j обобщенной регрессионной модели (8) лежит минимизация функционала [1,21]

$$\|\hat{\varepsilon}\|^2 = \|P_\lambda^{-1} b - P_\lambda^{-1} F \hat{\lambda}\|^2 \Rightarrow \min, \quad (9)$$

очевидно, что вычисленные таким образом оценки обеспечивают также минимальное отклонение $\|y - \tilde{y}\|$ (в формате среднеквадратичного приближения) смоделированной функции, описывающей мгновенные значения \tilde{y}_k от экспериментальных данных y_k . Минимизация функционала (9) приводит к решению нормальной системы уравнений, линейных относительно переменных λ_j . Для этого может быть применен численный итерационный метод. На первом шаге алгоритма этого метода вычисляется начальное приближение $\hat{\lambda}^{(0)}$ – вектор МНК-оценок регрессионных коэффициентов: $\|\hat{\eta}\|^2 = \|b - F \hat{\lambda}\|^2 \Rightarrow \min$, откуда

$$\hat{\lambda}^{(0)} = (F^T F)^{-1} F^T b. \quad (10)$$

Затем на основе этих оценок формируется матрица $P_{\lambda^{(0)}} = P(\lambda^{(0)})$ и вычисляется обратная матрица $P_{\lambda^{(0)}}^{-1}$. Если подставим эту матрицу в формулу (9), то получим линейную регрессионную модель вида $P_{\lambda^{(0)}}^{-1} \hat{\lambda}^{(0)} = P_{\lambda^{(0)}}^{-1} \hat{\lambda}^{(0)} F \lambda + \varepsilon^{(1)}$, где $\varepsilon^{(1)} = P_{\lambda^{(0)}}^{-1} \hat{\lambda}^{(0)} \eta$. При этом функционал (9) принимает вид $\|\hat{\varepsilon}^{(1)}\|^2 = \|P_{\lambda^{(0)}}^{-1} b - P_{\lambda^{(0)}}^{-1} F \hat{\lambda}\|^2 \Rightarrow \min$. Очевидно, что этот функционал является линейным относительно параметров λ_j . Его минимизация приводит к нормальной системе линейных алгебраических уравнений, решение которой имеет вид

$$\hat{\lambda}^{(1)} = [F^T (P_{\lambda^{(0)}}^{-1})^T P_{\lambda^{(0)}}^{-1} F]^{-1} F^T (P_{\lambda^{(0)}}^{-1})^T P_{\lambda^{(0)}}^{-1} b.$$

Вводя матрицу $\Omega_{\hat{\lambda}^{(0)}} = P_{\hat{\lambda}^{(0)}} P_{\hat{\lambda}^{(0)}}^T$, получаем формулу для вычисления уточненного приближения $\hat{\lambda}^{(1)} = [F^T \Omega_{\hat{\lambda}^{(0)}}^{-1} F]^{-1} F^T \Omega_{\hat{\lambda}^{(0)}}^{-1} b$. Это новое приближение вектора среднеквадратичных оценок коэффициентов разностного уравнения используется для вычисления матрицы $P_{\hat{\lambda}^{(1)}} = P(\hat{\lambda}^{(1)})$ и т.д. Таким образом, в основе алгоритма численного метода среднеквадратичного оценивания коэффициентов линейно-параметрической дискретной модели лежат рекуррентные формулы [1]

$$\hat{\lambda}^{(k)} = [F^T \Omega_{\hat{\lambda}^{(k-1)}}^{-1} F]^{-1} F^T \Omega_{\hat{\lambda}^{(k-1)}}^{-1} b, \quad (11)$$

$$\Omega_{\hat{\lambda}^{(k)}} = P_{\hat{\lambda}^{(k)}} P_{\hat{\lambda}^{(k)}}^T, \quad (12)$$

$$P_{\hat{\lambda}^{(k)}} = P(\hat{\lambda}^{(k)}), k=1,2,3\dots \quad (13)$$

Процесс вычисления продолжается до тех пор, пока не будет выполнен критерий останова $\|\hat{\lambda}^{(i+1)} - \hat{\lambda}^{(i)}\| < 0,01 \|\hat{\lambda}^{(i)}\|$.

Полученные среднеквадратичные оценки $\hat{\lambda}_j$ коэффициентов линейно параметрической дискретной модели (7) используются при вычислении помехоустойчивых оценок параметров кривой ползучести a, α, B по формулам

$$\hat{\alpha} = -\frac{1}{\tau} \ln(\hat{\lambda}_1), \quad \hat{B} = \frac{\hat{\lambda}_2}{(1 - \hat{\lambda}_1)\tau}, \quad \hat{a} = \frac{\hat{\lambda}_3}{1 - \hat{\lambda}_1} - \frac{\hat{\lambda}_1 \hat{\lambda}_2}{(1 - \hat{\lambda}_1)^2}.$$

Список литературы

1. Зотеев В.Е. Параметрическая идентификация диссипативных механических систем на основе разностных уравнений / Под ред. Радченко В.П. – М.: Машиностроение, 2009. – 344 с.
2. Работнов Ю.Н. Ползучесть элементов конструкций. М.: Наука, 1966. 752 с.
3. Радченко В.П., Дудкин С.А., Тимофеев М.И. Экспериментальное исследование и анализ полей неупругих микро- и макро неоднородностей сплава АД –1 // Вестник Самарского госуд. техн. университета. Серия: Физ.-матем. науки. 2002. Вып. 16. С. 111–117.

КОМПОЗИЦИЯ ОБЛАСТИ ИНТЕРПОЛЯЦИИ В ЗАДАЧЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ НА ПОЛУСФЕРЕ ЗЕМЛИ

Иванов Б.Н.

Дальневосточный федеральный университет, г.Владивосток

В работе рассматривается итерационный метод последовательного восстановления полей давления и геопотенциала в узлах регулярной сеточной области полусферы Земли. Решение задачи в такой постановке обусловлено отсутствием аэрологических наблюдений над водной частью Земли и небольшим их количеством на приземных картах. Предложенный метод согласованного восстановления полей на пересекающихся составляющих областей полусферы Земли позволяет выполнять практическую реализацию восстановления в оперативное время и с достаточно хорошей точностью. Метод реализован в рамках программного комплекса ГИС «Океан» обеспечения безопасности полетов и мореплавания [3, 4].

Задача восстановления–интерполяции геофизических полей в узлы регулярной сеточной области по значениям поля в некотором случайном множестве его точек является одной из важнейших задач обработки фактических наблюдений. Именно восстановленные поля являются исходным материалом для проведения каких–либо вычислений. Сложность и качество восстановления данных существенно зависит от размерности решаемой задачи и исходного распределения по области фактических наблюдений. Об этом свидетельствует распространение значительного числа различных методов интерполяции [1]. В данной работе предлагается численный метод восстановления двумерных полей давления и геопотенциала на полусфере Земли.

Непосредственное использование каких-либо стандартных методов интерполяции в рассматриваемой постановке не представляется возможным. Это обусловлено размерами восстанавливаемого поля и существенной неоднородностью распределения фактических наблюдений по полусфере Земли. Аэрологические наблюдения располагаются на материковой части. Распределение приземных наблюдений дополняется синоптическими и судовыми сводками, что позволяет с большей точностью восстанавливать поле на регулярную сетку. Восстанавливаемое интерполяционное поле представляется полиномиальной функцией двух переменных

$$F(x, y) = \sum_i \sum_j a_{ij} \phi_i(x) \phi_j(y), \quad (1)$$

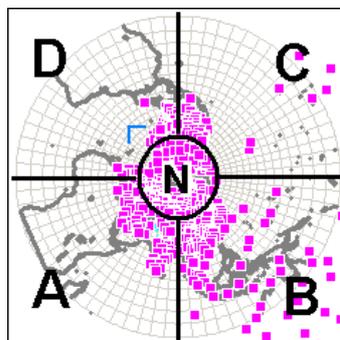


Рис. 1. Разбиение полусферы Земли

где a_{ij} — коэффициенты, подлежащие определению; $\phi_i(x), \phi_j(y)$ — интерполяционные многочлены. В качестве $\phi_i(x), \phi_j(y)$ выбираются полиномы Чебышева 1 рода, ортогональные на отрезке $[-1, 1]$. Выбор обусловлен следующими факторами. Во-первых, данный класс многочленов дает погрешность, равномерно распределенную по всему полю. Во-вторых, составляющие $a_{ij} \phi_i(x) \phi_j(y)$ аппроксимирующей функции $F(x, y)$ находят физическую интерпретацию в качестве локальных составляющих циркуляционных систем поля давления и геопотенциала [2, 6]. Значения коэффициентов a_{ij} определяются по фактическим наблюдениям f_k методом наименьших квадратов. Практическое использование интерполирующей функции $F(x, y)$ в виде (1) уже допустимо для составляющих ее полиномов $\phi_i(x), \phi_j(y)$ степени 6, 7 и выше. Указанные степени полиномов $\phi_i(x), \phi_j(y)$ дают представления основных локальных циркуляционных систем реальных физических полей давления и геопотенциала. Данные поля на полусфере Земли могут включать ряд взаимозависимых и независимых локальных циркуляционных систем. Включение в $F(x, y)$ составляющих $\phi_i(x), \phi_j(y)$ больших степеней, как правило, приводит к резким изменениям восстанавливаемого поля в той его части, где фактические наблюдения отсутствуют. Для увеличения точности расчетов предлагается восстановление на полусфере Земли проводить последовательно (итерационно) на перекрывающихся областях меньшего размера. Перекрывание областей обеспечивает их согласованное восстановление на полусфере. Предлагаемое разбиение полусферы Земли на районы А, В, С, D, N показано на Рисунке 1. Выбор геометрии разбиения полусферы увязан с точками наблюдений фактических данных на границах указанных областей. Фактические значения f_i на границе области восстановления позволяют уравновесить интерполяционные значения внутри области и избежать неприятных эффектов при вычислении их на границе. В качестве установочного шага предлагаемой

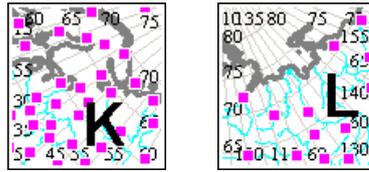


Рис.2. Узлы интерполяции

интерполяционной схемы осуществляется приведение фактических наблюдений f_i в узлы регулярной сеточной области. Расчет приведенных значений \tilde{f}_k выполняется по формуле $\tilde{f}_k = \left(\sum_{r_{ki} < R} \frac{1}{r_{ki}} f_i \right) / \left(\sum_{r_{ki} < R} \frac{1}{r_{ki}} \right)$, где r_{ki} — расстояние от точки наблюдения f_i до k -го узла сеточной области; R — расстояние до границы зоны влияния фактических наблюдений на рассматриваемый k -й узел сетки. Величина значения границы зоны влияния R существенно зависит от свойств восстанавливаемого поля. Для полей давления и геопотенциала в качестве границы R допустима величина в пределах 300 миль [7]. Установочный шаг приведения к узлам сеточной области фактических наблюдений является необходимой процедурой, практически, для всех методов обработки данных, в основе которых лежит задача построения регрессии. Так, например, многочисленные фактические наблюдения в пределах узла k не несут большей информации о значении поля в этом узле, чем несколько наблюдений о значении поля в l -м узле (Рисунок 2). Использование не приведенных фактических наблюдений в регрессионной модели (1) заведомо обеспечит «перекос» расчетных параметров a_{ij} на более точное восстановление поля в области узла k за счет ослабления чувствительности восстановления в узле l .

Схема последовательного восстановления интерполяционного поля на полусфере Земли представлена на Рисунке 3. Начальный шаг схемы, предваряющий итерационный цикл, направлен на вычисление значений поля на верхней границе районов A, B, C, D. Для этого выполняется интерполяция поля в области N по регрессионной модели (1), что вполне оправдано при равномерном распределении фактических наблюдений в пределах указанного района. Основной итерационный цикл (Рисунок 3) осуществляет расчет интерполяционного поля на полусфере Земли по районам A, B, C, D. Каждая итерация цикла уточняет восстанавливаемое поле на пересекающихся областях, обеспечивая их согласование. На первом шаге цикла восстановление идет на двух половинах полусферы D+A и B+C. Границы указанных двух районов располагаются на материковой части поверхности Земли, где фактических данных вполне достаточно. На втором шаге восстановление охватывает районы A+B и C+D полусферы. Границы данных районов располагаются на водной части поверхности Земли. Недостающие граничные значения восполняются величинами, найденными на первом шаге. Итерационный цикл для рассмотренных районов повторяется многократно и ведет к установившемуся распределению интерполяционного поля в узлах сеточной области.

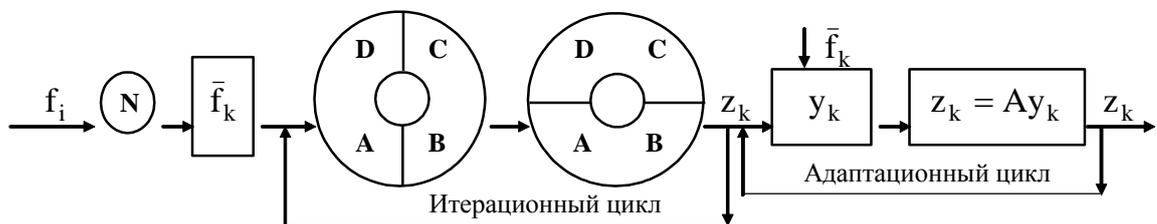


Рис.3. Итерационная схема восстановления полей

Итерационный цикл схемы восстановления заканчивается адаптационным циклом согласования найденного интерполяционного поля Z_k и приведенных фактических наблюдений \tilde{f}_k . На каждом цикле адаптации осуществляется замена значений восстановленного поля Z_k значениями \tilde{f}_k в узлах их определения. Полученное таким образом измененное поле Y_k подлежит сглаживающей аппроксимации по обеим координатам многочленами до третьей степени, которые минимизируют среднеквадратическую ошибку поля Y_k в каждом

узле по пяти его значениям в равноотстоящих узлах [4]. С этой целью, поле Y_k по каждой координате рассматривается как функция $y(x)$, заданная на множестве равноотстоящих узлов $X_{-2}, X_{-1}, X_0, X_1, X_2$. По значениям Y_k функции $y(x)$ строится многочлен

$$z(x) = a_0\varphi_0(x) + a_1\varphi_1(x) + a_2\varphi_2(x) + a_3\varphi_3(x) \quad (2)$$

не выше третьей степени, который минимизирует среднеквадратическую ошибку $\sum_{k=-2}^2 (z(x_k) - y_k)^2$. В качестве функций $\varphi_k(x)$ используются многочлены степени не выше трех, ортогональные на заданном множестве точек $X_{-2}, X_{-1}, X_0, X_1, X_2$:

$$\varphi_0(x) = 1, \quad \varphi_1(x) = \frac{1}{2}x, \quad \varphi_2(x) = \frac{1}{2}(x^2 - 2), \quad \varphi_3(x) = \frac{1}{6}(5x^3 - 17x). \quad (3)$$

Тогда значения коэффициентов a_i ($i = 0, 1, 2, 3$) в формуле (2) будут определяться выражением

$$a_i = \left(\sum_{k=-2}^2 f(x_k) \cdot \varphi_i(x_k) \right) / \left(\sum_{k=-2}^2 \varphi_i^2(x_k) \right). \quad (4)$$

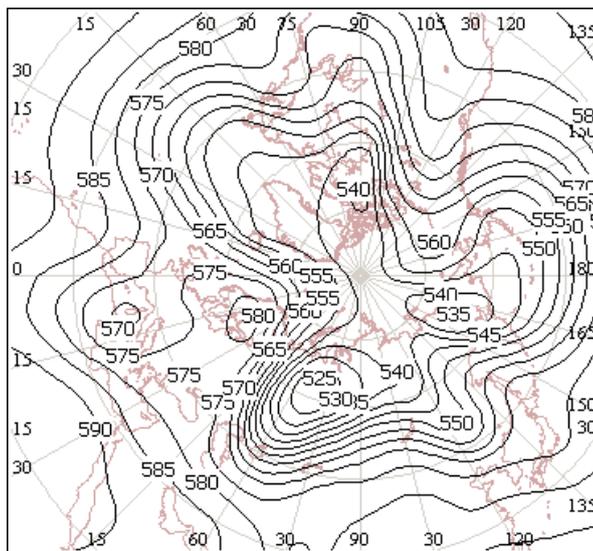


Рис.4. Пример восстановленного поля

Найденный многочлен $Z(x)$ позволяет составить искомое преобразование сглаживающей аппроксимации, которое минимизирует среднеквадратическую ошибку в каждом узле поля Y_k по пяти его значениям в равноотстоящих узлах [5]. На схеме восстановления (Рисунок 3) данное преобразование $Z(x)$ условно обозначается как $Z_k = Ay_k$. Оценка качества восстановления показала, что данный подход в полной мере применим при восстановлении приземных полей и дает хорошее распределение для аэрологических наблюдений. В качестве примера, на рис. 4 представлен фрагмент оперативной карты с нанесенными изолиниями восстановленного поля геопотенциала на уровне 500 мб.

Список литературы

1. Веселов В.В., Гонтов Д.П., Пустыльников Л.М. Вариационный подход к задачам интерполяции физических полей.— М.: Наука, 1983.— 120 с.
2. Гилл А. Динамика атмосферы и океана.— М.: Мир, 1986. Т.1.—398 с.
3. Иванов Б.Н. Решение задачи расчета оптимальных маршрутов судов в рамках геоинформационной системы "ОКЕАН" // Вычислительные методы и программирование. 2012. 13, №1. 150-158.

4. Иванов Б.Н. Геометрический подход к решению задачи построения траекторий перемещения циклонических образований // Вычислительные методы и программирование. 2014. 15, №1. 370-382.
5. Корн Г. и Корн Т. Справочник по математике. — М.: Наука, 1978.—832 с.
6. Петерсен С. Анализ и прогноз погоды. — Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1961.—768 с.
7. Яглом А.М. Корреляционная теория стационарных случайных функций. — Л.: Гидрометеоиздат, 1981.—280 с.

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)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЛНОВЫХ ДВИЖЕНИЙ В СЖИМАЕМОЙ ЖИДКОСТИ НАД ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ ДНОМ

Перегудин С.И., Холодова С.Е.

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербургский университет ИТМО,
г.Санкт-Петербург

Рассмотрим слой сжимаемой жидкости, ограниченный снизу твердым непроницаемым дном $y = -H(x, t)$, сверху — свободной поверхностью $y = \zeta(x, t)$. Здесь система осей xu прямоугольная, ось x совпадает с невозмущенной свободной поверхностью, ось y направлена вертикально вверх. Жидкость будем считать бароклинной идеальной тяжелой. Уравнения движения жидкости при использовании эйлеровых переменных имеют вид

$$\begin{aligned} \frac{\partial v_x}{\partial t} + v_x \frac{\partial v_x}{\partial x} + v_y \frac{\partial v_x}{\partial y} &= -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x}, \quad \frac{\partial v_y}{\partial t} + v_x \frac{\partial v_y}{\partial x} + v_y \frac{\partial v_y}{\partial y} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} - g, \\ \frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial \rho v_x}{\partial x} + \frac{\partial \rho v_y}{\partial y} &= 0, \quad \frac{\partial}{\partial t} \frac{p}{\rho^\kappa} + v_x \frac{\partial}{\partial x} \frac{p}{\rho^\kappa} + v_y \frac{\partial}{\partial y} \frac{p}{\rho^\kappa} = 0, \end{aligned} \quad (1)$$

где $v_x = v_x(x, y, t)$, $v_y = v_y(x, y, t)$ — компоненты скорости, $\rho = \rho(x, y, t)$ — плотность, $p = p(x, y, t)$ — давление, g — величина ускорения силы тяжести.

Граничные условия: на свободной поверхности должны выполняться кинематическое и динамическое условия:

$$\zeta_t + v_x \frac{\partial \zeta}{\partial x} = v_y, \quad p = p_0(x, y, t), \quad y = \zeta(x, t). \quad (2)$$

Условие непротекания через деформируемое дно имеет вид:

$$H_t + v_x \frac{\partial H}{\partial x} + v_y = 0, \quad y = -H(x, t). \quad (3)$$

Начальные условия:

$$v_x(x, y, 0) = v_{x0}(x, y), \quad v_y(x, y, 0) = v_{y0}(x, y), \quad \zeta(x, 0) = \zeta_0(x).$$

Система (1) имеет решение $\rho = \tilde{\rho}(y)$, $p = \tilde{p}(y)$, $v_x = \tilde{v}_x(y)$, $v_y = 0$, $\zeta = 0$, причем плотность $\tilde{\rho}(y)$ и давление $\tilde{p}(y)$ связаны соотношением

$$\frac{\partial \tilde{p}(y)}{\partial y} = -\tilde{\rho}(y)g.$$

Это решение описывает горизонтальное установившееся течение жидкости, параметры которого зависят от глубины. Для его реализации необходимо, чтобы дно было горизонтальным.

В отклонениях [1]

$$v_x = \tilde{v}_x(y) + v'_x, \quad v_y = v'_y, \quad \rho = \tilde{\rho}(y) + \rho', \quad p = \tilde{p}(y) + p', \quad \zeta = \zeta'$$

задача (1)-(3) имеет вид

$$\begin{aligned} (\tilde{\rho} + \rho') \frac{\partial v'_x}{\partial t} + (\tilde{\rho} + \rho')(\tilde{v}_x + v'_x) \frac{\partial v'_x}{\partial x} + (\tilde{\rho} + \rho')v'_y \frac{\partial (\tilde{v}_x + v'_x)}{\partial y} &= -\frac{\partial p'}{\partial x}, \\ (\tilde{\rho} + \rho') \frac{\partial v'_y}{\partial t} + (\tilde{\rho} + \rho')(\tilde{v}_x + v'_x) \frac{\partial v'_y}{\partial x} + (\tilde{\rho} + \rho')v'_y \frac{\partial v'_y}{\partial y} &= -\frac{\partial (\tilde{p} + p')}{\partial y} - g(\tilde{\rho} + \rho'), \\ \frac{\partial (\tilde{\rho} + \rho')}{\partial t} + \frac{\partial ((\tilde{\rho} + \rho')(\tilde{v}_x + v'_x))}{\partial x} + \frac{\partial ((\tilde{\rho} + \rho')v'_y)}{\partial y} &= 0, \\ \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\tilde{p} + p'}{(\tilde{\rho} + \rho')^\kappa} \right) + (\tilde{v}_x + v'_x) \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\tilde{p} + p'}{(\tilde{\rho} + \rho')^\kappa} \right) + v'_y \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\tilde{p} + p'}{(\tilde{\rho} + \rho')^\kappa} \right) &= 0, \\ \zeta_t + (\tilde{v}_x + v'_x) \frac{\partial \zeta}{\partial x} = v'_y, \quad p = p_0(x, t), \quad y = \zeta(x, t), \\ H_t + (\tilde{v}_x + v'_x) \frac{\partial H}{\partial x} + v'_y &= 0, \quad y = -H(x, t). \end{aligned}$$

Далее будем рассматривать соответствующую линейную задачу, которая за счет малости отклонения H от $H_0 = \text{const}$ и малости $|\nabla H|$ имеет вид:

$$\begin{aligned} D\tilde{\rho}v'_x + \tilde{v}_x\tilde{\rho}v'_y &= -\frac{\partial p'}{\partial x}, \quad D\tilde{\rho}v'_y = -\frac{\partial p'}{\partial y} - g\rho', \\ D\rho' + \frac{\partial \tilde{\rho}v'_x}{\partial x} + \frac{\partial \tilde{\rho}v'_y}{\partial y} &= 0, \quad \frac{\tilde{\rho}}{\kappa\tilde{p}} Dp' - D\rho' + \tilde{\rho}v'_y \frac{d \ln \Theta}{dy} = 0, \\ \zeta_t + \tilde{v}_x \frac{\partial \zeta}{\partial x} &= v'_y, \quad p = p_0(x, t), \quad y = 0, \\ H_t + (\tilde{v}_x + v'_{x\infty}) \frac{\partial H}{\partial x} - \frac{\partial v_{y\infty}}{\partial y} (H - H_0) + v'_y &= 0, \quad y = -H_0, \end{aligned} \quad (4)$$

где $v'_{x\infty}, v'_{y\infty}$ — горизонтальная и вертикальная компоненты скорости в исходной волне, $D = \frac{\partial}{\partial t} + \tilde{v}_x \frac{\partial}{\partial x}$

— дифференциальный оператор, $\Theta = \frac{\tilde{p}^{1/\kappa}}{\tilde{\rho}}$.

Исключая последовательно из системы (4) все искомые функции, кроме v'_x, v'_y , получим следующую задачу:

$$-D^2 \tilde{\rho}'_x - \tilde{v}'_x D \tilde{\rho}'_y + \tilde{\alpha}^2 \left[\frac{\partial^2 \tilde{\rho}'_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \tilde{\rho}'_y}{\partial x \partial y} + \frac{\partial \tilde{\rho}'_y}{\partial x} \frac{d \ln \Theta}{dy} \right] = 0,$$

$$D^2 \left[\frac{\partial \tilde{\rho}'_y}{\partial x} - \frac{\partial \tilde{\rho}'_x}{\partial y} \right] - D \left[\tilde{v}'_x \frac{\partial \tilde{\rho}'_x}{\partial x} + \tilde{v}'_x \frac{\partial \tilde{\rho}'_y}{\partial y} + \tilde{v}''_x \tilde{\rho}'_y \right] - g \left[\frac{\partial^2 \tilde{\rho}'_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \tilde{\rho}'_y}{\partial x \partial y} \right] = 0, \quad (5)$$

$$-D^2 \tilde{\rho}'_x + v'_x D \tilde{\rho}'_y + g \frac{\partial \tilde{\rho}'_y}{\partial x} = -D \frac{\partial p_0}{\partial x}, \quad y = 0, \quad (6)$$

$$H_t + (\tilde{v}'_x + v'_{x\infty}) \frac{\partial H}{\partial x} - \frac{\partial v_{y\infty}}{\partial y} (H - H_0) + v'_y = 0, \quad y = -H_0, \quad (7)$$

где $\tilde{\alpha}^2 = \frac{k\tilde{\rho}}{\tilde{\rho}}$ — квадрат скорости звука.

Рассмотрим случай распространения волн над горизонтальным дном. В этом случае решение будем искать в виде

$$\tilde{\rho}'_y = W(y) \exp(i(kx - \omega t)), \quad \tilde{\rho}'_x = U(y) \exp(i(kx - \omega t)).$$

В результате получаем задачу для функций $W(y)$ и $U(y)$:

$$U \left[(\omega - k\tilde{v}'_x)^2 - \tilde{\alpha}^2 k^2 \right] + Wi \left[\tilde{v}'_x (\omega - k\tilde{v}'_x) + \tilde{\alpha}^2 k \frac{d \ln \Theta}{dy} \right] - ik \tilde{\alpha}^2 \frac{\partial W}{\partial y} = 0,$$

$$i \frac{\partial W}{\partial y} \left[\tilde{v}'_x (\omega - k\tilde{v}'_x) - gk \right] + U \left[-k\tilde{v}'_x (\omega - k\tilde{v}'_x) + gk^2 \right] +$$

$$+ \frac{\partial U}{\partial y} (\omega - k\tilde{v}'_x)^2 + iW \left[(\omega - k\tilde{v}'_x) \left(-k(\omega - k\tilde{v}'_x) + i\tilde{v}''_x \right) \right] = 0,$$

$$U \left[(\omega - k\tilde{v}'_x)^2 \right] + iV \left[\tilde{v}'_x (\omega - k\tilde{v}'_x) - gk \right] = 0, \quad y = 0,$$

$$W = 0, \quad y = -H.$$

Исключая далее функцию $U(y)$, получим уравнение для $W(y)$:

$$W'' - 2\alpha(y)W' + m(y)W = 0 \quad (8)$$

и краевые условия

$$\beta(y)W' + \eta(y)W = 0, \quad y = 0, \quad W = 0, \quad y = -H, \quad (9)$$

где

$$-2\alpha(y) = \left[\tilde{\lambda}_2 \Psi (2k^2 \tilde{\alpha}^2 - \tilde{\lambda}_1^2) - k^2 \tilde{\alpha}^2 \Lambda \right] Y,$$

$$m(y) = \left\{ k \left[\tilde{v}'_x \tilde{\lambda}_1 + k \tilde{\alpha}^2 \frac{d \ln \Theta}{dy} \right] (\Lambda - \tilde{\lambda}_2 \Psi) + \tilde{\lambda}_1 \tilde{\lambda}_2^2 (k \tilde{\lambda}_1 - \tilde{v}''_x) + \right.$$

$$\left. + \tilde{\lambda}_1 \left[\tilde{v}''_x \tilde{\lambda}_1 - k \tilde{v}'_x{}^2 + 2k \tilde{\alpha}' \frac{d \ln \Theta}{dy} + k \tilde{\alpha}^2 \frac{d^2 \ln \Theta}{dy^2} \right] \right\} Y,$$

$$\beta(y) = k \tilde{\alpha}^2 \tilde{\lambda}_1^2, \quad \eta(y) = -k \tilde{\lambda}_1^2 \left(g + \tilde{\alpha}^2 \frac{d \ln \Theta}{dy} \right) - k^2 \tilde{\alpha}^2 \Psi, \quad \tilde{\lambda}_1 = \omega - k\tilde{v}'_x, \quad \tilde{\lambda}_2 = \tilde{\lambda}_1^2 - k^2 \tilde{\alpha}^2,$$

$$\omega \neq k\tilde{v}'_x, \quad \tilde{v}'_x \pm \tilde{\alpha}^2 \neq \frac{\omega}{k}, \quad Y = (k \tilde{\alpha}^2 \tilde{\lambda}_2 \tilde{\lambda}_1^2)^{-1}, \quad \Psi = \tilde{v}'_x \tilde{\lambda}_1 - gk, \quad \Lambda = 2\tilde{\lambda}_1^2 (\tilde{\lambda}_1 \tilde{v}'_x + k \tilde{\alpha} \tilde{\alpha}')$$

Сделаем замену $W = V(y) \exp\left(\int \alpha dy\right)$. Задача (8), (9) для $V = V(y)$ примет вид

$$V'' + q(y)V = 0,$$

$$V' + \gamma(y)V = 0, \quad y = 0, \quad V = 0, \quad y = -H, \quad (10)$$

где

$$q(y) = \alpha'(y) - \alpha^2(y) + m(y), \quad \gamma(y) = \alpha(y) + \frac{\eta}{\beta}(y).$$

Здесь q зависит от y через горизонтальный поток \tilde{v}_x и температуру \tilde{T} , $\tilde{\alpha}^2 = \kappa R \tilde{T}$, R — газовая постоянная. Заметим, что Θ может быть выражено через \tilde{p} и \tilde{T} :

$$\Theta = \frac{\tilde{p}^{\frac{1}{\kappa}}}{\tilde{\rho}} = R \tilde{T} \tilde{p}^{-\frac{\kappa-1}{\kappa}}.$$

Поэтому

$$\frac{d \ln \Theta}{dy} = \frac{1}{\tilde{T}} \frac{d \tilde{T}}{dy} - \frac{\kappa-1}{\kappa \tilde{p}} \frac{d \tilde{p}}{dy},$$

или, так как

$$\frac{d \tilde{p}}{dy} = -g \tilde{\rho},$$

получим:

$$\frac{d \ln \Theta}{dy} = \frac{1}{\tilde{T}} \left[\frac{\kappa-1}{\kappa} \frac{g}{R} + \frac{d \tilde{T}}{dy} \right].$$

После того, как дифференцирование по y выполнено, будем считать \tilde{T} постоянным, равным T_1 . Кроме того, положим $\tilde{v}_x = \text{const}$, $q(y) = \text{const}$, $-H \leq y \leq 0$. Общее решение уравнения для функции $V(y)$ $V = C_1 \exp(i\sqrt{q}y) + C_2 \exp(-i\sqrt{q}y)$ должно удовлетворять однородным граничным условиям, из которых следует, что

$$\text{th}(i\sqrt{q}H) = \frac{i\sqrt{q}}{\gamma}, \quad V = C \text{sh}(i\sqrt{q}(y+H)).$$

Пусть

$$q(y) = \begin{cases} q_1, & y_1 \leq y \leq 0, \\ q_2, & -H \leq y \leq y_1. \end{cases}$$

При $y = y_1$ решение должно быть непрерывно-дифференцируемым. Две пары произвольных постоянных удовлетворяют четырем однородным условиям, из которых следует дисперсионное соотношение, состоящее в равенстве нулю определителя: $(\chi(q_i) = \exp(i\sqrt{q_i}y_1), i = 1, 2)$

$$\begin{vmatrix} \gamma + i\sqrt{q_1} & \gamma - i\sqrt{q_1} & 0 & 0 \\ \exp(i\sqrt{q_1}y_1) & \exp(-i\sqrt{q_1}y_1) & \exp(i\sqrt{q_2}y_1) & \exp(-i\sqrt{q_2}y_1) \\ i\sqrt{q_1}\chi(q_1) & -i\sqrt{q_1}\chi(q_1) & -i\sqrt{q_2}\chi(q_2) & i\sqrt{q_2}\chi(q_2) \\ 0 & 0 & \exp(-i\sqrt{q_2}H) & \exp(i\sqrt{q_2}H) \end{vmatrix}.$$

Краевая задача (10) для $V = V(y)$ сводится к интегральному уравнению

$$V(y) = \int_{-H_0}^H K(y, \xi) q(\xi) V(\xi) d\xi, \quad K = \begin{cases} \frac{1-\gamma y}{1+\gamma H} (\xi + H), & \xi \leq y, \\ \frac{1-\gamma \xi}{1+\gamma H} (y + H), & \xi \geq y. \end{cases}$$

Представленные гидродинамические характеристики позволят провести дальнейшую графическую интерпретацию и соответствующий вычислительный эксперимент.

Список литературы

1. Алешков Ю.З. Распространение внутренних волн в океане. // Вестник СПбУ. 1992. Сер. 1. Вып. 3. № 15. С. 3-9.

2. Гледзер Е.Б., Должанский Ф.Б., Обухов А.М. Системы гидродинамического типа и их применение. М.: Наука. 1981. 366 с.
3. Канторович Л.В., Крылов В.И. Приближенные методы высшего анализа. М.-Л.: ГИТТЛ, 1962. 708 с.

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)

МЕТОД МОНТЕ-КАРЛО В ЗАДАЧЕ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ СТОЛКНОВЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ С ЗЕМЛЁЙ

Деревянка А.Е.

ФГБОУ ВПО Самарский государственный технический университет, г.Самара

По данным Лаборатории Реактивного Движения NASA, на данный момент обнаружено более десяти тысяч астероидов, пересекающих орбиту Земли (<http://neo.jpl.nasa.gov/stats/>). Более 1300 астероидов, принадлежащих у группам 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.

Принимая во внимание вышеизложенное, становится понятно, что разработка математических моделей, позволяющих оценить величину вероятности столкновения астероидов с Землёй, является актуальной задачей.

В данной работе рассматриваются два потенциально опасных для Земли астероида: 99942 Арофис и 2011 AG5. Произведена оценка влияния погрешностей в элементах орбит этих астероидов. Получены даты опасных сближений и дана оценка вероятности столкновения рассмотренных астероидов с Землёй.

Математическая модель движения астероидов учитывала ньютоновские и шварцшильдовские члены, обусловленные Солнцем. Дифференциальные уравнения, представляющие модель движения, в гелиоцентрической системе координат имеют вид [4]:

$$\ddot{\mathbf{r}} = -k^2(m_0 + m_i) \frac{\mathbf{r}}{r^3} + \sum_{i=1}^n k^2 m_i \left(\frac{\mathbf{r}_i - \mathbf{r}}{|\mathbf{r}_i - \mathbf{r}|^3} - \frac{\mathbf{r}_i}{r_i^3} \right) + \frac{k^2 m_0}{c^2} \left[(4 - 2\alpha) \frac{k^2 m_0 \mathbf{r}}{r^4} - (1 + \alpha) \frac{\dot{\mathbf{r}}^2}{r^3} \mathbf{r} + 3\alpha \frac{(\dot{\mathbf{r}})^2}{r^5} \mathbf{r} + (4 - 2\alpha) \frac{(\dot{\mathbf{r}})}{r^3} \dot{\mathbf{r}} \right],$$

где $r = (x, y, z)$, $r_i = (x_i, y_i, z_i)$, $\ddot{r} = \frac{d^2 r}{dt^2}$, $\dot{r} = \frac{dr}{dt}$, $(r\dot{r}) = x \cdot \dot{x} + y \cdot \dot{y} + z \cdot \dot{z}$ – скалярное произведение

векторов, $|\bar{r}_i - \bar{r}| = \sqrt{(x_i - x)^2 + (y_i - y)^2 + (z_i - z)^2}$, α – параметр, характеризующий выбор системы координат ($\alpha = 0$ для гармонической системы, $\alpha = 1$ для стандартной системы).

Положение астероида в пространстве однозначно определяют элементы орбит. Это шесть элементов, два из которых (большая полуось a и эксцентриситет e) задают форму орбиты, три (наклонение i , долготы восходящего узла Ω и аргумент перигелия ω) — ориентацию по отношению к базовой системе координат, и один (средняя аномалия M) определяет положение тела на орбите. Источником значений элементов орбит на различные даты наблюдений являлся сайт-каталог орбитальной эволюции малых тел Солнечной системы smallbodies.ru. Начальные данные для астероидов 99942 Aporhis и 2011 AG5 приведены в Табл.1 и Табл.2 соответственно

Таблица 1

Элементы орбиты астероида 99942 Aporhis на различные моменты наблюдений

Дата	a , а.е.	e	i , град.	Ω , град.	ω , град.	M , град.
06.03.2006	0,92239593	0,19104000	3,331224	204,462302	126,355659	222,272876
04.01.2010	0,92241929	0,19121109	3,331512	204,439306	126,424463	339,948637
27.08.2011	0,92230028	0,19107611	3,331952	204,430424	126,424469	287,582163

Таблица 2

Элементы орбиты астероида 2011 AG5 на различные моменты наблюдений

Дата	a , а.е.	e	i , град.	Ω , град.	ω , град.	M , град.
19.05.2011	1,43063113	0,39056001	3,680462	135,713596	53,480619	32,077136
27.08.2011	1,43048221	0,39049892	3,680517	135,712206	53,473598	89,695558
05.12.2011	1,43056303	0,39041690	3,680351	135,710898	53,479691	147,300586

Для оценки вероятности столкновения астероидов с Землёй, использовался модифицированный метод Монте-Карло. Суть метода применительно к данной работе состоит в следующем. Элементы орбит астероидов можно считать случайными величинами, распределенными по нормальному закону с вектором математических ожиданий $\bar{X} = (a, e, i, \Omega, \omega, M)$, равным элементам орбит по результатам наблюдений и ковариационной матрицей Σ . Генерируется определенное количество шестимерных случайных величин $\subset N(\bar{X}, \Sigma)$, представляющих облако виртуальных астероидов. Затем с заданной точностью численного интегрирования прослеживается движение каждого виртуального астероида на определенном временном отрезке, чтобы установить, произойдет ли столкновение этого объекта с Землёй. Если в определенный момент времени расстояние между центрами планеты и астероида становится меньше радиуса Земли (6378 км), то считается, что произошло столкновение и интегрирование уравнений движения для этого виртуального астероида прекращается.

При большом количестве испытаний отношение числа виртуальных астероидов, для которых выполнилось условие столкновения, к общему числу испытаний может служить оценкой вероятности столкновения [3]. Метод Монте-Карло является сходящимся по вероятности [5].

Модификация метода Монте-Карло состояла в следующем. Для каждого астероида был проведён анализ влияния возмущений в элементах орбит на величину сближения с Землёй. Было установлено, что такими элементами являются большая полуось a и эксцентриситет e , так как только при возмущении этих элементов орбиты возникали значительные отклонения в величине сближения. Таким образом, было решено сократить размерность случайных величин, представляющих виртуальные астероиды с 6 до 2, т.е. вместо случайных величины $X = (a, e, i, \Omega, \omega, M)$ рассматривались величины $X = (a, e)$, а остальные элементы орбит виртуальных астероидов были положены равными их математическим ожиданиям.

Для расчёта по методу Монте-Карло для каждого из астероидов (99942 Aporhis и 2011 AG5) было сгенерировано 50000 виртуальных астероидов с учетом корреляционных связей между элементами орбит.

Уравнения движения астероидов интегрировались методом Эверхарта 27 порядка на интервале времени с 2006 по 2040 гг. [2, 7].

Таблица 3

Оценка величины вероятности столкновения 13.04.2036г. для астероида 99942 Aporhis

Дата наблюдений	P
-----------------	-----

06.03.2006	$4.2 \cdot 10^{-4}$
04.01.2010	$3.4 \cdot 10^{-4}$
27.08.2011	$1.8 \cdot 10^{-4}$

Таблица 4

Оценки величины вероятности столкновения 05.02.2040г для астероида 2011 AG5

Дата наблюдений	P
19.05.2011	$4.3 \cdot 10^{-4}$
27.08.2011	$1.4 \cdot 10^{-4}$
05.12.2011	$4.0 \cdot 10^{-5}$

Оценка величины вероятности и дата столкновения (13.04.2036 г. для 99942 Ароphis и 05.02.2040 г. для 2011 AG5) для начальных данных на приведенные даты наблюдений не противоречат результатам других исследований. Так, по данным Лаборатории реактивного движения NASA, оценка вероятности столкновения астероида 99942 Ароphis с Землей равна $4.5 \cdot 10^{-4}$ [3], а астероида 2011 AG5 – $2.0 \cdot 10^{-3}$ (оценка на 31.03.2012 года). Кроме того, в статье Смирнова Е.А. [8] предложена оценка вероятности столкновения астероида 99942 Ароphis, равная $2.5 \cdot 10^{-5}$, а в статье D. Adamo [1] – $1.57 \cdot 10^{-5}$ для астероида 2011 AG5. Для вычисления указанных выше оценок использовался метод Монте-Карло с учетом корреляционных связей между элементами орбит.

Список литературы

1. Adamo D.R. Earth Risk Corridor Computations for 2011 AG5 on 5 February 2040//Astrodynamics Technical Interchange Group, 2012.
2. Everhart E., Implicit single-sequence methods for integrating orbits. // Celestial mechanics, 1974. Vol. 10, no. 1. Pp. 35-55.
3. Giorgini J.D., Lance A.M. Benner, Ostro S.J., Nolan M.C., Busch M.W. Predicting the Earth encounters of (99942) Ароphis// Icarus, № 193, 2008. P. 1–19.
4. Брумберг В.А., Релятивистская небесная механика. М.: Наука, 1972. 382 с.
5. Ермаков С.М., Метод Монте–Карло и смежные вопросы. М.: Наука, 1975. 472 с.
6. Железнов Н.Б., “Влияние корреляционных связей между оцениваемыми по наблюдениям орбитальными параметрами астероида на результаты определения вероятности его столкновения с планетой методом Монте–Карло”
7. Заусаев А.Ф., Заусаев А.А. Применение модифицированного метода Эверхарта для решения задач небесной механики // Матем. моделирование, 2008. Т. 20, № 11. С. 109–114.
8. Смирнов Е.А. Использование интервальной арифметики при прогнозировании орбит малых тел// Труды международной конференции «Астрономия и всемирное наследие через время и континенты», секция «Околоземная астрономия», Казань: Казан. гос. ун-т., 2009. С. 101–102.

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)

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)

**ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ НАНОСТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ КРЕМНИЯ
С КВАНТОВЫМИ ТОЧКАМИ ГЕРМАНИЯ**

Ляпунов Д.В.

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г.Томск

Солнечная энергетика — это один из новых видов добычи энергии, основанных на возобновляемых источниках, в частности, на энергии Солнца. Главная цель заключается в преобразовании солнечной радиации в другие технологические виды энергии, используемые человечеством для своих нужд. Этот вид энергии неисчерпаем и может рассматриваться потенциально как энергетический ресурс, способный перевернуть

современные представления об энергообеспечении и полностью удовлетворить потребности и нужды человечества.

Ставка на солнечную энергетику должна рассматриваться не только как беспроигрышный, но в долговременной перспективе и как безальтернативный выбор для человека.

В настоящее время существует возможность преобразования солнечного излучения в электрическую энергию с помощью полупроводниковых фотоэлементов. Данные приборы представляются сегодня вполне созревшими в научном и технологическом плане для того, чтобы рассматриваться в качестве технической базы для крупномасштабной солнечной электроэнергетики будущего. Перспективным подходом в направлении решения проблемы изготовления дешевых преобразователей солнечной энергии является разработка технологии солнечных элементов на основе кремния с квантовыми точками германия [1].

Кремний в значительной степени удовлетворяет условиям „идеальных“ полупроводниковых материалов. Несомненными преимуществами кремния являются его высокая распространенность в природе, нетоксичность и относительная дешевизна. Эти обстоятельства, а также широкое развертывание индустрии по производству приборов полупроводниковой электроники обусловили исключительно важную роль кремниевых фотоэлементов в становлении нарождающейся солнечной энергетики. И хотя были затрачены значительные усилия на создание различных типов тонкопленочных солнечных батарей, но и сегодня кристаллический кремний в различных модификациях продолжает составлять основную долю в мировом производстве солнечных батарей наземного применения [1].

Интерес к квантовым точкам Ge связан с рядом следующих причин: 1) успехи в разработке технологии получения достаточно однородного по размеру массива квантовых точек Ge; 2) размеры кластеров удалось уменьшить до величин, обеспечивающих проявление эффектов размерного квантования вплоть до комнатной температуры; 3) совместимость разработанных методов с существующей на настоящее время кремниевой технологией изготовления дискретных приборов и схем. Такие разработки, считавшиеся до последнего времени экзотическими, могут привести к настоящей революции в кремниевой интегральной технологии [2].

Гетероструктуры с пространственным ограничением носителей заряда во всех трех измерениях реализуют предельный случай размерного квантования в полупроводниках, когда модификация электронных свойств материала наиболее выражена. Электронный спектр идеальной квантовой точки представляет собой набор дискретных уровней, разделенных областями запрещенных состояний, и соответствует электронному спектру одиночного атома, хотя реальная квантовая точка при этом может состоять из сотен тысяч атомов. Таким образом, появляется уникальная возможность моделировать эксперименты атомов на макроскопических объектах. Кроме того, все важные для применений характеристики материала, например время излучательной рекомбинации, время энергетической релаксации между электронными подуровнями и т. д., оказываются кардинально зависящими от геометрического размера и формы квантовой точки, что позволяет использовать одну и ту же полупроводниковую систему для реализации приборов с существенно различающимися требованиями к активной среде [2].

Для исследования солнечных элементов наиболее важным с практической точки зрения является исследование вольт-амперной характеристики, т.к. на её основе может быть определена эффективность преобразования энергии солнечным элементом, степень влияния паразитных сопротивлений и т.д.

В работе проведена серия измерений вольт-амперных характеристик структур с квантовыми точками германия на автоматизированной установке спектроскопии адмиттанса в условиях темноты и освещения различными источниками света. Установка позволяет за цикл сканирования получить вольт-амперные характеристики (ВАХ) образцов в широких пределах температур, приложенных внешних смещений и частот тестового сигнала. Определены температурные зависимости тока короткого замыкания, напряжения холостого хода, фактора заполнения и КПД. Исследовались структуры, изготовленные в Институте физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН (г.Новосибирск). Каждая структура имела вид p-i-n-диода со встроенными в i-область слоями, содержащими квантовые точки Ge.

Список литературы

1. Алферов Ж. И., Андреев В. М., Румянцев В. Д. Тенденции и перспективы развития солнечной фотоэнергетики // Физика и техника полупроводников. – 2004. – Том 38, выпуск 8. – С.937 – 947.
2. Леденцов Н. Н., Устинов В. М., Щукин В. А., Копьев П. С., Алфёров Ж. И., Бимберг Д. Гетероструктуры с квантовыми точками: получение, свойства, лазеры // Физика и техника полупроводников. – 1998. – Том 32, № 4. – С.385 – 410.

**ОСОБЕННОСТИ ГЕОМАГНИТНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ МОБИЛЬНЫХ
ДАТЧИКОВ ХОЛЛА**

Киреев А.В.

Дальневосточный Федеральный Университет, г.Владивосток

Ключевые слова: геомагнитное позиционирование, акселерометр, гироскоп, датчик Холла, эффект Холла, девиация магнитного поля.

Уникальность и постоянство структуры магнитного поля Земли позволяет использовать его количественные значения в качестве опорного сигнала, аналогичного сигналам орбитальных GPS спутников, WiFi точек или базовых станциям сотовой связи, которые на сегодняшний день используются для позиционирования объектов на поверхности Земли. Магнитное поле Земли постоянно на всей ее поверхности и пронизывает все надводные, подводные подземные и наземные объекты, а его силовые линии всегда ориентированы на географические полюсы Земли. Данное его свойство реализовано в магнитном компасе и уже на протяжении нескольких сотен лет используется людьми для ориентации на местности.

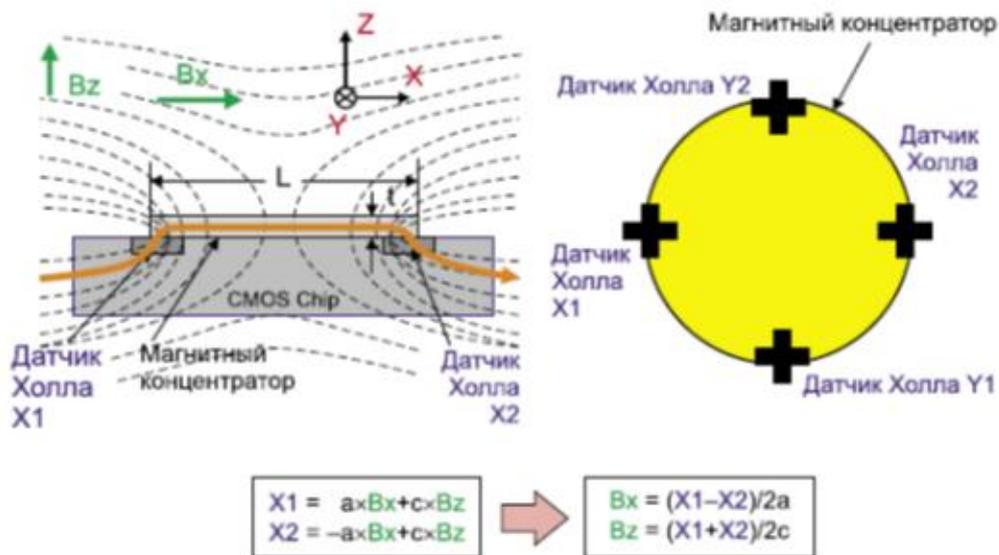
Доступные на сегодняшний день практически в каждом смартфоне мобильные датчики–акселерометр, гироскоп и датчик магнитного поля позволяют с достаточной точностью измерять количественные характеристики магнитного поля Земли, позиционировать положение смартфона в пространстве, а также отслеживать его перемещение. Это позволяет дает возможность навигацию во всех местах на поверхности Земли, включая и те, где плохое или совсем отсутствует покрытие WiFi сетью, и невозможно получить сигнал со спутника или базовой станции, т.е внутри зданий.

Даже несмотря на то, что природное магнитное поле Земли меняется со временем, о чем говорит смещение магнитных полюсов земли относительно географических, происходит это медленно, общий рисунок поля можно считать постоянным и достаточным для того чтобы применить его для позиционирования объекта в пространстве

Встроенный в практически каждый современный смартфон датчик магнитного поля представляет собой Датчик Холла, принцип работы которого основан на Эффекте Холла - явлении возникновения разности потенциалов при помещении проводника с постоянным током в магнитное поле. Если через полупроводниковую пластину в направлении перпендикулярном силовым линиям магнитного поля H пропустить ток, то на противоположных направлении тока краях пластины возникнет ЭДС.

Датчики Холла обеспечивают линейность, достаточную чувствительность, динамический диапазон для ручных устройств с функциями детектирования геомагнитного поля.

Один из самых распространенных мобильных магнитных датчиков - АК8973S, японской компании АКМ, представляет собой монолитный кремниевый 3-осевой компас на основе сенсорной структуры Холла с круговым ИМК (интегрированным магнит концентратором), под которым по периферии размещены восемь спаренных элементов Холла (Рисунок 1). Сенсорная структура сформирована четырьмя ячейками крестообразного массива с фазовым смещением в 90° .



А – Поперечное сечение

Б – Вид сверху

Рис.1. Структура магнитного датчика АК8973S

Элементы Холла измеряют магнитное поле в направлениях X и Y. Магнитное поле в направлении Z пересчитывается из измеренных значений.

$$\begin{aligned}
 X_1 &= aB_x + cB_z, \\
 X_2 &= -aB_x + cB_z, \\
 B_x &= (X_1 - X_2)/2a, \\
 B_z &= (X_1 + X_2)/2c.
 \end{aligned}$$

Измерительный диапазон данного датчика Холла составляет ± 2000 мкТл. Для сравнения железный объект весом примерно 0.5 м, на расстоянии 3 м изменяет магнитное поле на 0.001 мкТл. О влиянии металл на магнитное поле Земли будет сказано ниже.

На Рисунке 2 показана блок – диаграмма датчика АК8973S.

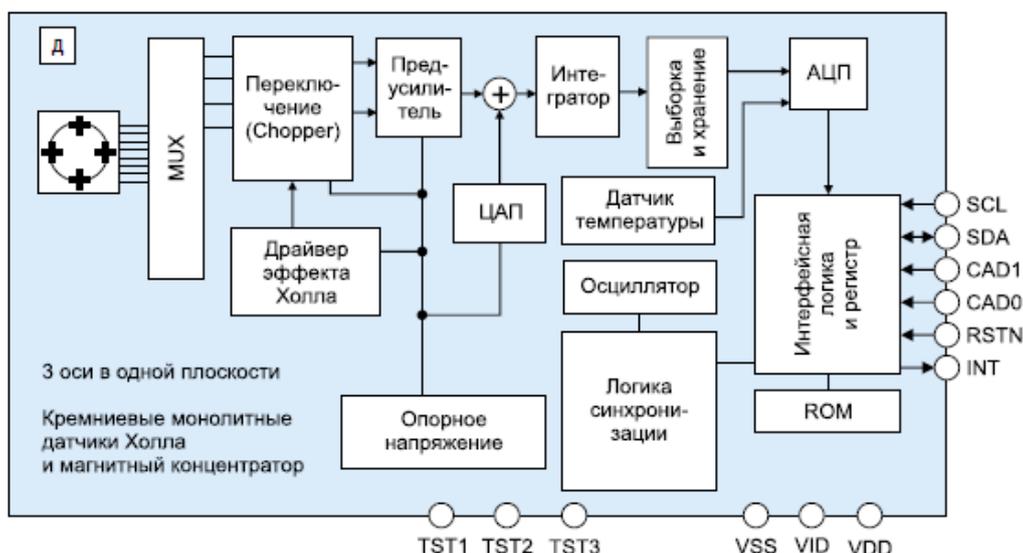


Рис.2. Блок-диаграмма работы датчика Холла АК8973S

Секвенсор контролирует измерения, производимые посредством 3-осевого магнитного датчика, и температуры. Датчик включает 8-битный ЦАП для компенсации магнитного смещения и 8-битный АЦП. 8-битный цифровой выход (с 12-битным эквивалентным разрешением, достигнутым посредством комбинации ЦАП и АЦП) с индивидуальной регулировкой данных (чувствительности) доступен через последовательный интерфейс I2C. Целевые применения компасов от АКМ — системы навигации потребительских электронных устройств, игровые контроллеры. За пределами компасов магнитные датчики АКМ допускают бесконтактные измерения линейного и углового положения, тока. Бесконтактные измерения механического положения с использованием малого магнита обеспечивают высокую надежность и большой срок службы устройства. Датчики Холла АКМ предлагаются в широком диапазоне типов корпусов для соответствия различным требованиям, рабочие характеристики (чувствительность и т. п.)

На сегодняшний день топ пяти производителей мобильных датчиков мобильного поля составляют компании Asahi Kasei Microsystems (AKM), Allegro, MicroSystems, Inc., Infineon Technologies, Micronas и Melexis N. V

Измеренные с помощью описанных датчиков величины индукции магнитного поля, связываются с координатной сеткой, а именно каждой точке с координатами (X;Y;Z) ставится в соответствие значение индукции магнитного поля в данной точке. На основе этих данных строится так называемая магнитная карта местности, которая накладывается на геоинформационную систему и далее осуществляется процесс позиционирования объекта в пространстве.

На Рисунке 3 изображен пример работы приложения на базе системы Android использующего полученные с помощью магнитного датчика AK8973S значения индукции магнитного поля в качестве опорного сигнала для позиционирования.

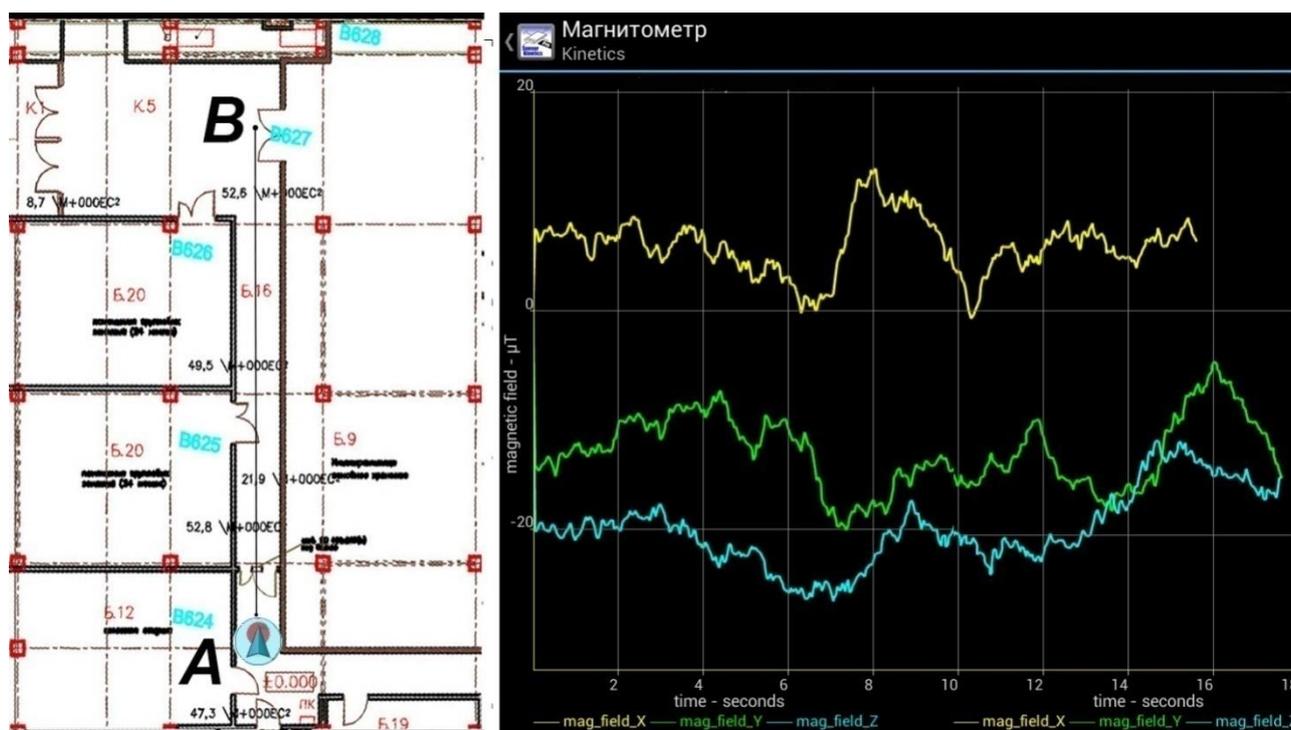


Рис.3. Результаты измерений Магнитного датчика AK8973S при движении от точки А к точке В

Графики, снятые с помощью приложения Sensor Kinetics при перемещении датчика из точки А в точку В течении 18 секунд показывают, что значения индукции магнитного поля измеренные в трех проекциях на координатную плоскость различны, и уникальны в отдельно взятый момент времени, что позволяет использовать их в качестве опорных значений магнитной карты для позиционирования объекта на карте помещения

Таким образом, для любого места на поверхности Земли может быть составлена уникальная магнитная карта местности с опорными точками. Это позволяет осуществлять позиционирование объектов в местах недоступных для GPS спутников.

Особое значение технология геомагнитного позиционирования имеет для зданий и со сложной архитектурой и многоуровневой планировкой, например, таких как кампус Дальневосточного федерального Университета. Позиционирование и ориентирование внутри такого здания становится сложной задачей без

использования геоинформационной системы. Здесь первоочередной задачей является составления, анализ и редактирования магнитных карт зданий. Также несмотря на относительное постоянство естественного магнитного поля необходимо учитывать влияние металлоконструкций, вызывающих локальное искажение направления силовых линий магнитного поля и девиацию величины магнитной индукции.

Список литературы

1. Jaewoo Chung, Matt Donahoe, Chris Schmandt, Ig-Jae Kim, Pedram Razavai, Micaela Wiseman//Indoor Location Sensing Using Geo-Magnetism
2. YanyingGu; Lo, A.; Niemegeers, I.; , "A survey of indoor positioning systems for wireless personal networks, // Communications Surveys & Tutorials, IEEE , vol.11, no.1, pp.13-32, First Quarter 2009
3. Сысоева С., Датчики магнитного поля. Спектр высокообъемной продукции от ведущих поставщиков // Компоненты и технологии. – 2012.- № 1

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)**

**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)**

**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)**

ЧЕМУ МЫ МОЖЕМ НАУЧИТЬСЯ У ПРИРОДЫ?

Гончаров Р.Д.

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, г.Саратов

В наш современный век технологий люди пользуются всеми видами творения рук человека. За последнее время технологии развиваются очень быстрыми темпами и мы часто не всегда успеваем следить за новыми идеями инженеров. Мы даже не задумываемся о том как были сделаны те или иные устройства, которыми пользуемся. Когда художник пишет картину, он обычно смотрит на фотографию или на живописные места. То же самое происходит и с инженерами, когда они наблюдают за животными, птицами или насекомыми, хотят повторить их движения, манёвренность в своих творениях. Они исследуют строение различных биологических структур, чтобы создать новые усовершенствованные устройства. Но как это в действительности происходит? И на примере каких животных создаются великие изобретения людей?

С давних пор люди всегда хотели летать и им это удалось. Мечта человечества о полёте, возможно, впервые была реализована в Китае, где полёт человека, привязанного (в виде наказания) к бумажным змеям был

описан в VI веке н. э. Позднее первый управляемый полёт на дельтаплане совершил Аббас ибн Фарнас в Аль-Андалусе в IX веке н. э. У Леонардо да Винчи (XV в.) мечта о полёте нашла выражение в нескольких проектах, но он не пытался их реализовывать. Первые серьёзные попытки полёта человека были реализованы в Европе в конце XVIII века. Наблюдая за нашими инженерами, мы можем увидеть какие доработки были сделаны в полёте человека. С точки зрения аэродинамики наиболее выгодным будет такое крыло, которое обладает способностью создавать подъемную силу при возможно меньшем лобовом сопротивлении. Чем больше аэродинамическое качество крыла, тем оно совершеннее. Величина качества для современных самолетов может достигать 14-15, а для планеров 45-50. Это означает, что крыло самолета может создавать подъемную силу, превышающую лобовое сопротивление в 14-15 раз, а у планеров даже в 50 раз.

Конструкторы Флоридского университета разработали новую схему планера для небольших беспилотных самолетов. На разработку этой схемы конструкторов вдохновило крыло чайки, которое меняет профиль в зависимости от полета птицы. Чайки совершают фигуры высшего пилотажа, сгибая крылья в локтевых и плечевых суставах. Они разработали принципиально новую систему изменения геометрии крыла, которая позволит улучшить летные характеристики аппаратов во время планирования и резкого маневрирования. Такое хитрое устройство крыльев позволяет маленькому самолёту парить и лавировать между высокими зданиями. В зависимости от того, в каком режиме будет лететь аппарат, его крыло может принимать "W-образную" форму, или "M-образную". В первом случае самолет будет обладать улучшенными маневренными характеристиками, во втором - хорошо планировать, так как высшая точка профиля крыла находится значительно выше центра тяжести. Эта схема годится лишь для небольших аппаратов - крупные дроны, размерами приближающиеся к нормальному самолету, нельзя оборудовать такой системой. Дело в том, что механизмы изменения геометрии крыла достаточно много весят относительно общего веса аппарата и не выдержат такой нагрузки.[1]

Что можно перенять у сов инженерам? Перья большинства птиц в воздухе создают турбулентность, от которой много шума. У сов же края маховых перьев распушены. Это гасит звуковые волны, возникающие при опускании крыла. Остаточные звуки поглощаются пуховыми перьями, которыми покрыто все тело птицы. Мягкие пуховые перья, которыми покрыто тело птицы, и бахрома из перьев на передних и задних краях ее крыльев помогают гасить завихрения воздуха. Сова совершенно бесшумно рассекает темноту и камнем падает на ничего не подозревающую жертву.

Инженерам хотелось бы перенять у сов секрет их беззвучного полета. Если бы самолеты производили меньше шума, то аэропорты, имеющие ограничения в работе из-за сильного гула, могли бы разрешать взлет и посадку в любое время суток. [2]

Чему авиационные конструкторы могут научиться у горбатых китов? Взрослый горбач весит около 30 тонн — столько же, сколько большой тяжело груженный автомобиль. У кита довольно жесткое тело с огромными, подобными крыльям плавниками. Однако этот двенадцатиметровый гигант удивительно подвижен в воде. Например, при охоте горбатый кит подныривает под стаю криля или косяк мелкой рыбы и устремляется вверх, двигаясь по спирали. Одновременно он выдувает из дыхал массу мелких пузырьков воздуха. С помощью такой «пузырьковой сети», которая обычно не превышает полутора метров в диаметре, кит подгоняет добычу ближе к поверхности. Теперь ему остается только разинуть рот и проглотить обильную порцию корма.

Больше всего ученых интересовало, как это, казалось бы, неповоротливое животное может двигаться по такой крутой спирали. Они обнаружили, что секрет кроется в плавниках кита. В отличие от крыльев самолета передний край его плавников не гладкий, а зазубренный и имеет ряд выступающих бугорков.

Когда кит стремительно рассекает толщу воды, эти бугорки увеличивают подъемную силу и уменьшают сопротивление. Каким образом? В одном журнале по естествознанию объяснялось, что благодаря бугоркам поток воды упорядоченно и равномерно проходит над плавником, даже если кит делает очень крутой подъем. Если бы передний край плавника был гладким, кит не смог бы подниматься по такой крутой спирали, поскольку вода образовывала бы воронку, закручиваясь у плавников и ослабляя подъемную силу. Какое практическое применение может иметь это открытие? Крыльям самолетов, построенным по такому же принципу, потребуется гораздо меньше закрылок и других устройств, предназначенных для регулирования воздушного потока. Такие крылья окажутся более надежными, и их легче будет обслуживать. Специалист в области биомеханики Джон Лонг считает, что недалек тот день, «когда каждый самолет будет оснащен такими же бугорками, какие имеются на плавниках горбатых китов». [3]

У природы можно позаимствовать так много полезных идей, что ученые даже создали специальную базу данных, в которую уже занесено несколько тысяч различных биологических систем. Как говорится в журнале «Экономист», эта база данных поможет инженерам находить «естественные, взятые в природе решения для своих дизайнерских разработок». Биологические системы, внесенные в базу данных, названы «биологическими патентами». Обычно владелец патента — это человек или целая компания, которые официально заявляют о своей

новой идее или изобретении. Вот что говорится в журнале «Экономист» относительно базы данных биологических патентов: «Назвав оригинальные решения биомиметики „биологическими патентами“, ученые, по сути, признали, что природа — обладатель патента».

Проведённые исследования позволяют сделать вывод, что достаточно интересных идей, которые мы можем сами воплотить в жизнь, а достаточно понаблюдать за некоторыми животными, птицами или насекомыми.

Список литературы

1. Беспилотным самолетам приделали птичьи крылья [Электронный ресурс.] Режим доступа: <http://lenta.ru/news/2005/08/26/shape/>
2. Перо совы [Электронный ресурс.] Режим доступа: <http://www.liveinternet.ru/users/grateful/post264015924/>
3. “Летел по небу кит горбатый” [Электронный ресурс.] Режим доступа: <http://www.nat-geo.ru/article/782-letel-po-nebu-kit-gorbatyiy/>

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)**

**К ВОПРОСУ ПИТАНИЯ КАСПИЙСКОГО БЫЧКА-ГОЛОВАЧА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД В
КРИУШИНСКОМ ЗАЛИВЕ КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

Солтис В.В.

ФГБОУ ВПО Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, г.Ульяновск

Данная работа содержит обобщённые материалы по изучению питания в летний сезон одного из наиболее массового вида-вселенца Куйбышевского водохранилища – каспийского бычка-головача *Neogobiusiljini* Vasiljevaet Vasiljev, 1996.

Сбор и обработка материала проводились согласно общепринятым методикам [4, 6]. Исследования проводились в июне – августе 2014 года в окрестностях села Криуши Ульяновского района Ульяновской области в Криушинском заливе Куйбышевского водохранилища. Криушинский залив (затон Криуши) представляет собой затопленную устьевую часть долины реки Тушёнки (Атцы). Площадь залива составляет около 2 кв. км, средняя глубина 4-5 м., грунт преимущественно галечный, местами илистый, на отдельных мелководных участках залив полностью зарос элодеей канадской и роголистником погруженным. Всего исследовано 406 особей рыб, в том числе *N.iljini* 217. Линейные размеры пойманных особей *N.iljini* составляли от 2,7 см. до 14,6 см.

Каспийский бычок-головач – вид-вселенец, относящийся к понтическому морскому фаунистическому комплексу. Экологически очень пластичный вид, массово распространён по всей акватории Куйбышевского водохранилища и одинаково часто поселяется на песчаных, глинистых и каменистых грунтах [1-3, 7, 8]. В Куйбышевском водохранилище обнаружен сравнительно недавно, в 2003 г., в настоящее время вид наиболее успешно адаптировался среди остальных рыб этой группы и является наиболее массовым [1, 2]. С середины весны и до середины осени придерживается мелководных участков водохранилища [1-3, 7]. Характер питания имеет ярко выраженную сезонную динамику, при этом стоит отметить, что в летний период каспийский бычок-головач является активным хищником и массово потребляет молодь других видов рыб [7, 8].

Анализ питания *N. Iljini* отражен в Табл. 1.

Таблица 1

Питание *N. iljini* в Криушинском заливе Куйбышевского водохранилища в летний период 2014 г.

Пищевой компонент	Доля пищевого компонента в пересчёте на массу содержимого желудка, в %	Доля пищевого компонента по встречаемости в содержимом желудка, в %
-------------------	--	---

Судак	3,85	7,18
Каспийский бычок-головач	34,20	40,95
Бычок-кругляк	7,15	3,63
Бычок-цуцик	11,80	4,10
Неопределенные рыбные остатки	21,70	8,34
Узкопалый рак*	-	-
Гаммариды	15,40	21,10
Полихеты	5,0	11,60
Водяные ослики	0,90	3,10
Всего	100,0	100,0

Согласно приведенным в таблице результатам исследований, в летний период пищевой спектр *N. Iljini* в Кривушинском заливе включает 8 пищевых компонентов. Доминирующими кормовыми объектами является молодь рыб, составляющая в целом 78,70% рациона вида. Стоит отметить, что каспийский бычок-головач склонен к каннибализму и активно поедает собственную молодь, которая составляет треть пищевого рациона - 34,20%. На долю бычка-кругляка и бычка-цуцика в питании *N. Iljini* в Кривушинском заливе приходится 7,15% и 11,80% соответственно. При этом гаммариды и полихеты, несмотря на свою очевидную доступность, всё же отодвигаются на второй план и составляют 15,40% [8]. Единично в желудках крупных особей были отмечены остатки узкопалого рака (*Astacuseptodactylus*, Eschscholtz, 1823), что связано, по всей видимости, с достаточным обилием последнего в исследуемом заливе.

Резюмируя, можно отметить, что *N. iljini* стал весьма важным звеном в трофической цепи экосистемы Куйбышевского водохранилища [8]. Короткий цикл развития и высокая эффективность нереста [6], неизбирательность в местообитании и высокая экологическая пластичность позволяют ему быстро увеличивать численность популяции, что, в конечном счёте, весьма негативно отражается на численности ценных видов рыб [7,8].

Список литературы

1. *Абрамов, К. В.* О рыбах–вселенцах в Куйбышевском и Саратовском водохранилищах / К. В. Абрамов, Ф. Т. Алеев, В. А. Михеев, В. А. Назаренко // Природа Симбирского Поволжья: сборник научных трудов. – Ульяновск, 2002. – Вып. 3. – С. 187–191.
2. *Алев, Ф. Т.* Новые данные о нахождении рыб-вселенцев (Gobiidae, Pisces) в Ульяновском и Ундоровском плесах Куйбышевского водохранилища / Ф. Т. Алеев, Д. Ю. Семенов // Природа Симбирского Поволжья : сборник научных трудов. Вып.4 – Ульяновск: СНЦ, 2003. – С. 96–99.
3. *Кириленко, Е. В.* Состав пищи некоторых рыб-вселенцев в Куйбышевском и Саратовском водохранилищах / Е. В. Кириленко, Е. В. Шемонаев // Ихтиологические исследования на внутренних водоемах: Материалы Междунар. науч. конф. – Саранск, 2007. – С. 77–78.
4. *Правдин, И. Ф.* Руководство по изучению рыб / И. Ф. Правдин. – М. : Пищевая промышленность, 1966. – 320 с.
5. *Решетников, Ю. С.* Атлас пресноводных рыб России: в двух томах. / Ю. С. Решетников. – М. : Наука, 2002. – Т. 2. – 251 с.
6. *Рыбы севера Нижнего Поволжья: в 3 кн. Кн. 1. Состав ихтиофауны, методы изучения / Е. В. Завьялов, А. Б. Ручин, Г. В. Шляхтин и др. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2007. – 208 с.*
7. *Семенов, Д. Ю.* Роль бычка-головача (*Neogobius iljini* Vasiljevaet Vasiljev, 1996) в трофической цепи экосистемы Ульяновского плеса Куйбышевского водохранилища / Д. Ю. Семенов // Природа Симбирского Поволжья: сборник научных трудов. Вып.6. – Ульяновск, 2005. – С. 32–34.
8. *Солтис, В.В.* О трофической роли бычка-кругляка и бычка-головача в экосистеме центральной части Куйбышевского водохранилища / В.В. Солтис // Вестник ЧГПУ.- Чебоксары: ЧГПУ, 2012. № 2 (74). – С. 149-153.

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

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

**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)**

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-АНТИОКСИДАНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ КРОЛИКОВ

Алексеева Л.В., Лукьянов А.А., Белякова С.К.

ФГБОУ ВПО Тверская Государственная сельскохозяйственная академия, г.Тверь

В организме животных имеющаяся физиологическая антиоксидантная система представляет собой совокупную иерархию защитных механизмов клеток, тканей органов и систем, направленных на сохранение и поддержание в пределах нормы реакций организма. Сохранение окислительно-окислительного равновесия, являющегося важнейшим механизмом гомеостаза живых систем, реализуется как в жидкостных средах организма (кровь, лимфа, межклеточная и внутриклеточная жидкость), так и в структурных элементах клетки, прежде всего, в мембране [2,3,4].

Антиоксидантами в биологических системах называют вещества, способные ингибировать процессы свободнорадикального окисления. Для живых клеток наибольшую опасность представляет цепное окисление жирных полиненасыщенных кислот, или перекисное окисление липидов. В реакциях перекисного окисления липидов образуется большое количество гидроперекисей, которые обладают высокой реакционной способностью и оказывают мощное повреждающее действие на клетку. В последнее время свободные радикалы и реакции с их участием считаются причиной возникновения многих заболеваний животных [1,5,6].

По мнению учёных, антиоксидантные препараты могут предотвращать окислительный стресс. Применение антиоксидантов в рационах не только повышает качество кормов, предохраняя их от окисления, но и способствует витаминной обеспеченности организма животных, оказывает положительное влияние на их продуктивные качества и состояние здоровья [4,5].

Антиокислители снижают содержание перекисей в печени, липидов, холестерина и мочевины в крови, способствуют накоплению витамина А, повышают уровень токоферолов. Желательный эффект и укрепление антиоксидантной системы организма можно достичь путём введения в корма витамина Е и селена, которые являются основными биологическими веществами, предохраняющими от окисления в организме многих веществ и, прежде всего, внутримышечных жиров [1,3].

Целью настоящей работы являлось изучение влияния антиоксидантного препарата Е-селен и биодобавки «Ушастик» на обмен веществ и продуктивность кроликов. В ходе эксперимента у животных опытной и контрольных групп изучали морфологические и биохимические показатели крови, содержание биоэлементов в шерсти животных, печени, почках, мышечной ткани, а так же динамику живой массы животных. В 1 мл антиоксидантного препарата Е-селен содержится 50 мг витамина Е и 0,5 мг селена в виде селенита натрия. Препарат применялся в дозе 1 мл на 1 кг массы тела животного с питьевой водой в разведении 1:100.

Для исследования были сформированы 3 группы кроликов (контрольная группа и две опытных), по 5 кроликов в каждой группе методом пар аналогов с учётом породы, происхождения, возраста и живой массы. Контрольная группа животных получала рацион, в который входили следующие корма: сено разнотравное, морковь кормовая и комбикорм. Животные первой опытной группы получали дополнительно к основному рациону добавку Е-селен, а животные второй опытной группы биодобавку «Ушастик», в дозах, рекомендуемых производителями.

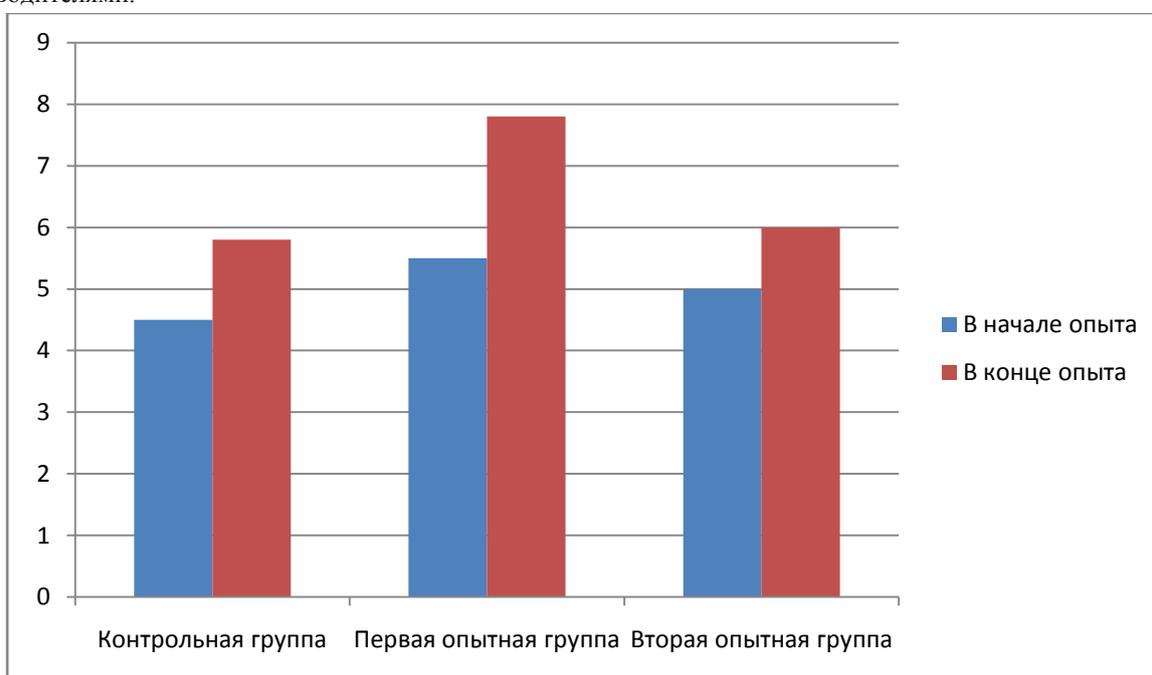


Рис.1. Количество эритроцитов, млн/мкл

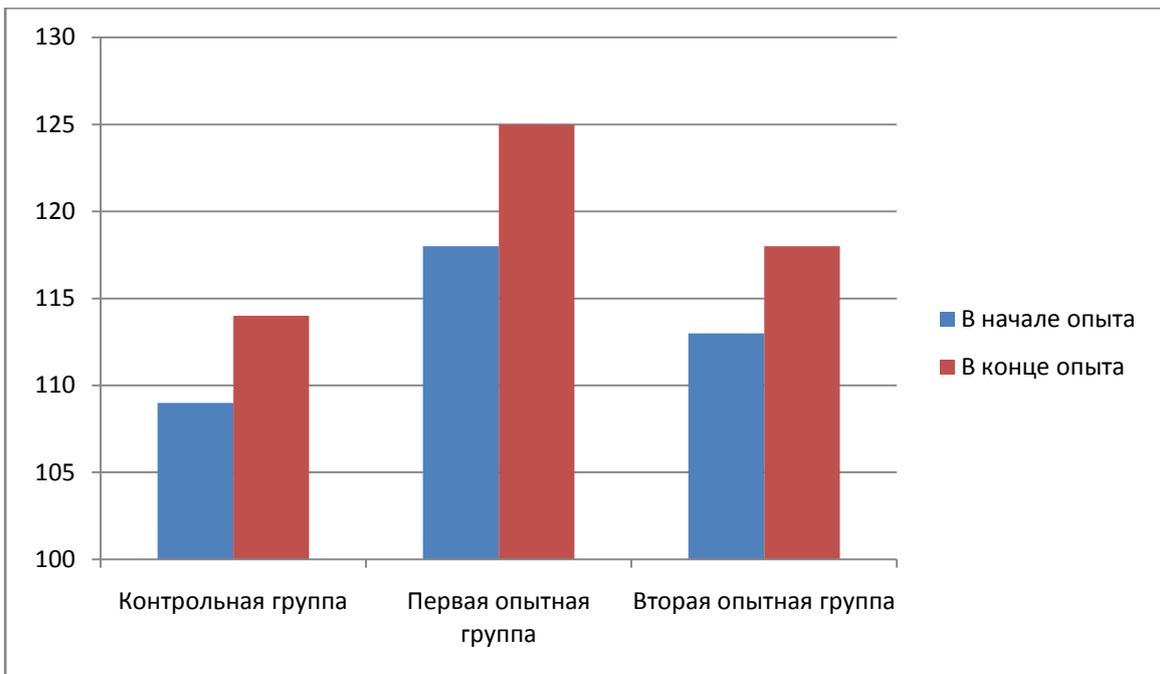


Рис.2. Количество гемоглобина, г/л

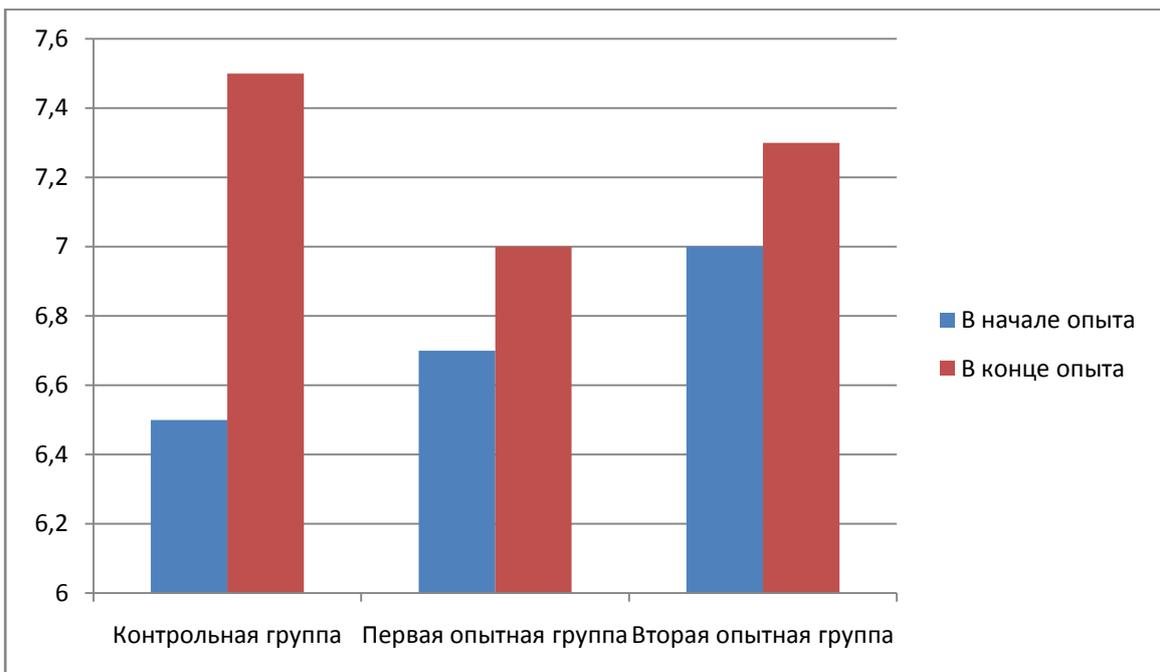


Рис.3. Количество лейкоцитов, тыс/мкл

В процессе опыта было отмечено увеличение содержания количества эритроцитов в крови кроликов первой опытной группы и второй опытной групп относительно контрольной в среднем на 33% и 11% соответственно. Количество гемоглобина в крови опытных животных относительно контроля превышало на 9% и 8% в начале и в конце эксперимента. Повышение количества эритроцитов и гемоглобина стимулирует окислительно-восстановительные процессы в организме, что приводит к интенсификации обмена веществ и быстрому росту животных.

Список литературы

1. Аджиев Д.Д. Обмен веществ и продуктивность кроликов при включении в рацион антиоксиданта агидола кормового: автореф. дис... канд. биол. наук: 03.03.13 / Аджиев Д.Д. М., 2008. 19 с.

2. Арсланова Д.Р. Система «перекисное окисление липидов – антиоксиданты» у крыс на разных стадиях онтогенеза и канцерогенеза: автореф. дис... канд. биол. наук: 06.00.13 и 16.00.02 / Арсланова Д.Р. Ульяновск, 2009. 25 с.
3. Бахта А.А. Биохимические характеристики антиоксидантной защиты организма собак: автореф. дис... канд. биол. наук: 03.00.04 / Бахта А.А. М.: 2007. 23 с.
4. Бурлакова Е.Б. Перекисное окисление липидов мембран и природные антиоксиданты/ Е.Б. Бурлакова, Н.Г. Храпова // Успехи химии. 1985. Т.54. №9. С.1540-1558.
5. Вартанян Л.С. Образование супероксидных радикалов в мембранах субклеточных органелл регенерирующей печени / Л.С. Вартанян, И.Л. Садовникова, С.М. Гефевич, Н.С. Соколова // Биохимия. 1992. Т.57. Вып. 5. С. 671-678.
6. Гольдиггейн Н. Активные формы кислорода как жизненно необходимые компоненты воздушной среды / Н. Гольдиггейн // Биохимия. 2002. Т.67. №2. С. 194-202.

ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КРОЛИКОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ПРОБИОТИКОВ

Москвина К.Ю.

ФГБОУ ВПО Тверская Государственная сельскохозяйственная академия, г.Тверь

В настоящее время в животноводстве широко распространено профилактическое и терапевтическое использование микроорганизмов, представляющих собой одну или несколько активных живых культур, предназначенных для восстановления и поддержания полезной микрофлоры желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) животных.

Развитие фундаментальных исследований симбиотических взаимодействий организма и его микробиоты получило новое направление в связи с появлением представлений о существовании бактерий в виде биопленок, что определило уточнение роли пробиотиков и особенно - кормового назначения. Кормовые пробиотические препараты находят широкое применение в практике животноводства.

Пробиотики представляют собой штаммы микроорганизмов, оказывающих положительное влияние на собственную микрофлору кишечника. Основная составная часть пробиотиков – бактерии и лишь иногда грибки. Действие пробиотиков не локализуется только на кишечнике, оказывая комплексное действие на весь организм, они выполняют такие функции как: укрепление и поддержание иммунной системы; обеспечение надежной защиты организма от инфекций; снижение аллергических реакций; улучшение состояния кожных покровов; выведение токсинов из организма.

Пробиотики выпускаются в разных формах. В пакетиках и капсулах бактерии находятся в высушенном состоянии. Сухие пробиотики разводят водой и дают животным. Другая форма выпуска - жидкая. В них живые бактерии помещены в специальную питательную среду и готовы немедленно приступить к выполнению своих функций. Жидкие пробиотики наносят на кожу или капают на нос.

Для исследований был поставлен научно-хозяйственный опыт на территории КФХ «Лукино». Целью настоящей работы явилось изучение морфологических показателей крови кроликов комбинированного направления продуктивности при применении пробиотиков. Были сформированы 4 группы кроликов (контрольная и 3 опытных), по 5 кроликов в каждой группе методом пар аналогов с учётом породы, происхождения, возраста и живой массы. Контрольная группа получала основной рацион. Первая опытная группа получала дополнительно к основному рациону препарат «Зоонорм», вторая опытная группа получала дополнительно препарат «Витом 1.1», а третья опытная группа получала дополнительно препарат «Бифидум-СЖК», в дозах рекомендуемых, производителями. Кровь для исследования отбирали в серологические пробирки, путем прокола краевой ушной вены кроликов инъекционной иглой, по два образца из каждой группы. В лабораторию кровь доставляли в день ее взятия.

Кровь считается специализированной тканью организма. В ней в интегрированном состоянии представлены метаболиты всех видов обмена. Она переносит питательные вещества, всосавшиеся в желудочно-кишечном тракте, к органам и тканям, а так же промежуточные вещества и конечные продукты обмена. Считается, что по составу крови можно узнать о нормальных и патологических процессах, происходящих в организме. Строгое соблюдение условий внешней среды для животных (кормление, содержание и др.) в соответствии с разработанными технологиями обеспечивают гомеостаз в организме. К форменным элементам

крови относят эритроциты, лейкоциты, тромбоциты. Их содержание в единице объема крови постоянно для животных, хотя и подвержено влиянию возраста, физиологического состояния и условий окружающей среды [1,2].

По данным наших исследований количество эритроцитов в крови кроликов первой опытной группы через 30 дней эксперимента составило 7 млн/мкл, что превышало вторую опытную группу и третью опытную группу на 0,8 млн/мкл и 1,1 млн/мкл соответственно, а превышение по контрольной группе составило 2,2 млн/мкл. А так же произошли изменения в крови животных по содержанию гемоглобина. Наибольшее количество гемоглобина выявлено в крови кроликов первой опытной группы, что составило 13,1 г/л и превысило на 4% вторую опытную группу, а третью опытную на 17,6%. По отношению к контрольной группе данное превышение составляет 13%.

Таким образом, эти изменения свидетельствуют о повышении кроветворных функций организма опытных кроликов с превосходством первой опытной группы, получавшей препарат «Зоонорм». С увеличением количества гемоглобина в крови кроликов улучшается регуляция рН крови, а так же увеличивается интенсивность окислительно-восстановительных процессов в организме, что отражается на быстром росте животных [1,3].

Количество лейкоцитов в крови всех опытных животных находилось в пределах нормы, что составило 4,6-6 тыс./мкл. Данный показатель говорит о нормальном состоянии иммунной системы организма, что доказывает положительное нетоксичное действие применяемых препаратов на животных.

Список литературы

1. Лея, Ю.А. Оценка результатов клинических анализов крови и мочи. – М.: МЕДпресс-информ, 2009. – 192 с.
2. Смирнова Л.П. Физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого скота при введении в рацион конъюгированных форм микроэлементов: диссертация канд.биол.наук. – Москва, 2010. – 96 с.
3. Чурилов, Г.И. Эколого-биологические эффекты нанокристаллических металлов: диссертация доктора биол.наук. – Балашиха, 2010. – 332 с.

СЕКЦИЯ №79. АНТРОПОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.02)

СЕКЦИЯ №80. ИММУНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.03)

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)**

ТОПОНИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАУРАЛЬЯ БАШКОРТОСТАН

Ясыбаева Р.С., Псянчин А.В., Ясыбаева З.Г.

Уфимский научный центр Российской академии наук, г.Уфа

«В XVIII - XIX веках в Башкортостан переселилось много людей из центральных районов страны. Переселенцы, потеряв местожительство, старались сохранить на новом месте хотя бы названия своих прежних поселений. Они основали новые поселения и давали им названия своих прежних сел, городов и губерний, откуда они приехали. Например, Самарск - переселенцы из Самарской губернии. Это переселенцы из Центральных губерний России, Украины, Белоруссии, Прибалтики пополнили национальный состав Башкирии»[1].

В Хайбуллинском районе, в частности, встречаются названия русских и украинских населенных пунктов. Например, Подольск из Подольской губернии, Ново - Украинка, Переволочан, Казанка, Ново - Воздвиженка в Хайбуллинском районе, в котором большинство население составляло украинцы. Влияние местного населения на переселенцев сказались и на топонимике. Такие украинские села носят типичные тюркские названия Антинган (башкирская форма Атинган) и Макан (от арабского «обжитое» место, хозяйство). Часто к названиям украинских населенных пунктов добавлялось формант «новый», «новая», «ново», как правило, означало, что данное поселение названо в память о родных местах и селах, например, Нововоздвиженка. Следует отметить, что многие украинские села в справочниках были написаны как русские села, хотя большинство население составляло украинцы. Но 1981 году такое положение, после переписи населения было исправлено.

Русские ойконимы Баймакского и Хайбуллинского районов Зауралья Башкортостан имеют антропонимическое происхождение. Например, Савельевка, Ивановка, Михайловка, Федоровка, Яковлевка, Семеновск, Богачевка. Большинство русских ойконимов представлены в Хайбуллинском районе. Классификация ойконимов дала возможность установить некоторые их особенности. Происхождение некоторых ойконимов Баймакского и Хайбуллинского районов Зауралья Башкортостан связано с особенностями географической среды: в названиях в той или иной мере отображается характер местности. Особенности ойконимов зависят, прежде всего, от географического положения районов и национального состава населения, так же от социального, исторического и политического явления и трудовой деятельности населения Зауралья Башкортостан (Табл.1., Табл.2, Табл.3).

Таблица 1

Распределение оронимов
Баймакского и Хайбуллинского районов по классам»[2].

№	Классы оронимов	Баймакский	Хайбуллинский	Примечание
1.	По величине, объему, глубине географического объекта	6	4	
2.	По высоте и характеру вершин	4	1	
3.	По цвету	5	3	
4.	По полезным ископаемым	12	7	
5.	По взаиморасположению или подобию объектов.	5	5	
6.	По характеру склонов	6	4	
7.	Зоонимы	14	16	
8.	Фитонимы	21	14	
9.	Теонимы	3	2	
10.	Антропонимы	30	26	
11.	По случайным явлениям	5	4	
12.	По предметам домашнего хозяйства	4	3	
13.	Однокорневые оронимы	18	12	

14.	По обычаям и обрядам населения	2	2	
15.	По хозяйственной деятельности населения	6	4	
16.	По другим признакам	15	22	

Источник: составлено автором.

Таблица 2

Распределение ойконимов, происходящих от гидронимов Баймакского и Хайбуллинского районов»[3].

Баймакский		Хайбуллинский	
реки	деревни	реки	деревни
Крепостной Зилаир	д.Крепостной Зилаир	Макан	с.Макан
Бетера	д.Бетера	Бузавлык	с.Бузавлык
Гадельша	д.Гадельша	оз.Рафик	д.Рафик

Источник: составлено автором.

Таблица 3

Распределение ойконимов Баймакского и Хайбуллинского районов, происходящих от особенностей географической среды»[4].

№	Классы ойконимов	Баймакский	Хайбуллинский	Примечание
1.	Гидронимы	11	5	
2.	Оронимы	6	3	
3.	По событиям	9	12	
4.	Антропонимы:			
	Башкирские	36	19	
	Русские украинские	2	6	
		-	8	
5.	Этнонимы	8	2	
6.	Фитонимы	5	3	
7.	Зоонимы	3	7	
8.	С формантами «оло», «кесе», «иске», «яны», «урге», «тубенге»	15	14	
9.	По количеству	8	2	

Источник: составлено автором.

Топонимические предания и легенды Зауральского региона Республики Башкортостан, особенно Баймакского и Хайбуллинского районов представляют научный интерес краеведов, историков, географов.

Для изучения этногенеза и этнокультурных связей, отраженных в фольклоре разных народов, особое значение имеют эпические жанры – мифы, легенды, героические эпосы[5]. Они могут содержать информацию о том, как сам народ объяснял свое происхождение или процесс заселения данной территории, какие наиболее устойчивые взаимосвязи с другими народами влияли на его развитие[6].

Ойконимы характеризуют многочисленные народы, заселявшие территорию Зауралья Башкортостан, показывают историческую взаимосвязь народов и их духовное объединение в различных периодах жизни, составляя устойчивое формирование сельского и городского населения на данной территории Зауральского региона Республики Башкортостан.

Список литературы

1. Кiekбаев Д.Г. Избранные работы. Уфа, 2002, С. 115
2. Ясыбаева Р.С. Собранные топонимы в Хайбуллинском и Баймакском районах Республики Башкортостан.1990 г.
3. Ясыбаева Р.С. Собранные топонимы в Хайбуллинском и Баймакском районах Республики Башкортостан.1990 г.
4. Ясыбаева Р.С. Собранные топонимы в Хайбуллинском и Баймакском районах Республики Башкортостан. 1990 г.
5. Бижанова М.Р. Автореферат. Башкиро – казахское этнокультурное взаимодействие в XVIII- в первой половине XIX вв. Автореферат канд. ист. наук. Ижевск, 2006. С. 19
6. Даукаев И.Р. Место фольклора как исторического источника в изучении этнической истории тюркских народов// Традиции и современность в культуре народов. – Уфа, 1999. С.34

СЕКЦИЯ №85.

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

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДОВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Журавкова Н.В., Корзунов И.М.

ФГБОУ ВПО Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, г.Красноярск

Ежегодно промышленными предприятиями городов Красноярского края в атмосферный воздух выбрасывается от 2,5 до 3 тыс. тонн загрязняющих веществ. Среди наиболее распространенных присутствуют такие ядовитые для организма вещества как бензопирен, фенол, формальдегид, сероводород, сероуглерод, хлор.

Объем валовых выбросов от стационарных и передвижных источников в 15 городах края составляет 84,2% общекраевых выбросов (Рисунок 1), в том числе от стационарных источников – 89,3%, от автотранспорта – 54,9%. Наименьшие объемы валовых выбросов от стационарных источников имеют города Дивногорск, Енисейск, Боготол, Шарыпово. Наименьшие выбросы автотранспорта зафиксированы в городах Зеленогорск, Канск.

Наибольший объем валовых выбросов от стационарных и передвижных источников в 2012 г. имеет г. Норильск – 1969,7 тыс. т (в 2011 г. - 1973,8 тыс. т), который является безусловным лидером по загрязнению атмосферного воздуха в Красноярском крае. В г.Норильске расположены три предприятия, являющиеся основными источниками загрязнения атмосферного воздуха: ЗФ ОАО ГМК «Норильский никель», ЗАО «Норильско-Таймырская энергетическая компания», ЗАО «Таймырская топливная компания».

К числу других городов края с наибольшими объемами валовых выбросов относятся: Красноярск – 286,3 тыс. т, Зеленогорск - 74,8 тыс. т, Ачинск – 67,6 тыс. т и Назарово – 57,5 тыс. т. В указанных городах сосредоточены основные предприятия профилирующих видов экономической деятельности края: в Ачинске - металлургия; в Красноярске – металлургия и энергетика; в Канске, Минусинске, Назарово - энергетика; в Лесосибирске - лесопереработка; в Норильске - металлургия.



Рис.1. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в городах края в 2012 году (тыс. т.)

На города края приходятся основные объемы изъятия свежей воды из природных водных объектов, использования на различные нужды и сброса в них сточных вод.

Основные объемы водоотведения по видам экономической деятельности приходятся на предприятия, осуществляющие производство, передачу и распределение электроэнергии, газа, пара и горячей воды, которые являются наиболее водоемкими.

Общее использование забранной воды в 14 городах, в том числе в крупных промышленных центрах, составляет 85,4 % от использования свежей воды по краю в целом. В 2012 г. по объемам использования воды города располагаются в следующей последовательности: г. Зеленогорск – 798,5 млн м³ (39,8 % от общего объема использования свежей воды в 14 городах), г. Красноярск – 494,0 млн м³ (24,6%), г. Назарово – 371,4 млн м³ (18,5%), г. Норильск – 223,7 млн м³ (11,2%).

Основные объемы сброса сточных вод в поверхностные водоемы также приходятся на города края. Общее водоотведение предприятиями в 14-ти городах края в поверхностные водные объекты в 2012 г. составило 85,7% (в 2011 г. – 91,1%) от сброса сточных вод по краю.

В 2012 г. города - «лидеры» по сбросам сточных вод в поверхностные водные объекты на территории края располагаются в следующей последовательности (в млн м³): Зеленогорск – 788,9 (42,4%), Красноярск – 468,0 (25,2%), Назарово – 360,5 (19,4%), Норильск – 149,3 (8,0%) (Рисунок 2).

Значительная часть очистных сооружений не обеспечивает нормативную очистку промышленных и бытовых стоков. В 2011 году общее количество очистных сооружений на территории края составило 172, из них оборудовано средствами учета и контроля качества сбрасываемых вод – 78.

Наибольшую опасность, кроме вредных веществ, выбрасываемых в воздушный бассейн и водные источники, представляют токсичные твердые отходы.



Рис.2. Показатели забора свежей воды из природных объектов на 2012 год (млн. м³)

Анализ данных показывает, что наибольшее количество отходов образуют предприятия и организации городов Назарово (32,9 млн т), Норильск (31,6 млн т), Бородино (26,8 млн т), Красноярск (25,1 млн т), Ачинск (11,1 млн т).

Снижение качества питьевой воды, неудовлетворительное санитарное состояние населенных мест, ухудшение состояния санитарно-технической инфраструктуры (водопровода, канализации, станций биологической очистки сточных вод, мест складирования бытовых и промышленных отходов) привели к росту заболеваемости инфекционными болезнями.

Загрязнение среды обитания и техногенный прессинг на окружающую среду способствовали появлению экологически обусловленных болезней. К ним относят отдельные заболевания органов дыхания и онкологические заболевания. С 1990 г. происходит «замещение» бронхолегочной патологии другими, более тяжелыми нозологическими формами. Постоянно увеличивается число онкологических больных.

В целях предотвращения ухудшения экологической обстановки в регионе необходимо проведение целенаправленной экологической политики, базирующейся на принципах рыночных отношений и государственного регулирования, использующей финансово-экономические возможности инвесторов, субъектов природопользования.

Список литературы

1. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае за 2012 год». – Красноярск, 2012.-272 с.
2. Информационные ресурсы по экологии в Красноярском крае: справочник пользователя / Гос. универсальная научная б-ка Красноярского края. - Красноярск: [б. и.], 2003. - 86 с.

ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Каминская С.В.

ФГБОУ ВПО Забайкальский государственный университет, г.Чита

Историко-географический подход к изучению народонаселения, воспроизводственных процессов и их динамики раскрывает широкие возможности для анализа и прогноза развития как отдельно взятого региона, так и страны в целом. Путем учета особенностей территориальных единиц и исторических этапов их социально-экономической и геополитической реализации представляется возможным провести характеристику процессов миграции, расселения и основных параметров воспроизводства населения.

Формирование населения на современной территории Сибирского федерального округа претерпело исторически несколько этапов, каждому из которых присущи свои отличительные особенности, определившие тенденции развития данного региона.

1. Первый этап – условно до середины XVII века характеризовался фрагментарно-мозаичной картиной концентрации жителей, с преобладанием аборигенных кочевых племен. Часты были межплеменные войны. Причинами были кровная месть, соперничество, захваты скота и женщин.

Присоединение Сибири к России началось с похода Ермака в 1582 году. По словам К.П. Космачева, первоначальное продвижение вглубь уральских и сибирских территорий – это первый «мазок» на намечаемом грандиозном полотне художника.

Причины продвижения русских за Урал были экономические и политические:

- пушнина (“мягкое золото”), потребность государства в драгоценных металлах, камнях, которые тогда в России не добывались;
- стремление ликвидировать ещё одно, последнее татарское ханство – Сибирское (после Казанского и Астраханского);
- естественное стремление сильного государства к территориальному расширению.

По решению властей на разведку и закрепление российской власти на местах в Сибирь были посланы отряды вольных и служилых людей, которые в течение двух веков сумели дойти до Тихого океана и включить неизвестные территории востока в состав России.

Освоение территории шло по речным артериям. Результатом такого продвижения стали отдельные сибирские города: Усолье, Чусовой, Ревда, Ирбит, Тобольск, Тюмень, Томск, Иркутск, Чита, Сретенск (Табл.1).

Даты возникновения отдельных городов Сибирского федерального округа

Город	Дата	Население на 1 января 2014 г.
Томск	1604	578 596
Красноярск	1628	1 035 528
Иркутск	1636	612 973
Чита	1653	335 760
Улан-Удэ	1666	421 453
Кемерово	1701	544 006
Омск	1716	1 166 092
Барнаул	1730	632 848
Горно-Алтайск	1830	61 420
Новосибирск	1893	1 547 910
Кызыл	1914	113 986
Абакан	1931	173 205

Была заложена основа государства, позволяющая расширить территорию, освоить новые потенциалы, увеличить концентрацию населения на востоке, создать сеть новых городских и сельских населенных пунктов.

2. Второй этап – до начала XX века характеризовался интенсивным освоением пространства сибирских территорий. Интенсивное развитие получили разведка и задействование в экономике природных потенциалов, строительство дорожной сети, создание и обустройство поселений, усиление и совершенствование административных решений и мер по приживаемости населения на новых местах.

В течение XVIII и начала XIX столетий интенсивно шло продвижение русских на восток, была создана система поселений, мало изменившаяся и дополненная к XXI веку. Этот процесс во многом стал революционным с точки зрения геополитики, экономики, производственной специализации, научно-технического прогресса, совершенствования комплекса пространственного освоения и заселенности, оптимальности системы населенных пунктов. Развитие промышленности требовало внедрения мер по освоению пространства: привлечения человеческих ресурсов, разведки и хозяйственного вовлечения природных ресурсов, интеграции с другими регионами, что обеспечило общий экономический подъем.

Освоение Сибири резко увеличило темпы в связи со строительством Транссибирской магистрали в конце XIX– начале XX вв. Транспортная доступность, экономический рост, богатый природный потенциал привлекли в эти земли миллионы россиян. Однако богатые недра, плодородные земли, разнообразие лесов и животного мира давали отдачу только при тяжелом труде, адаптации к экстремальным условиям проживания. Это удалось лишь небольшой части прибывших российских переселенцев.

3. Третий этап – советский период истории XX столетия, охарактеризовался развитием индустриальной мощи страны. Этот же период увязывается с интенсивными процессами урбанизации.

В послереволюционный период хозяйство России понесло значительный урон, что сказалось и на численности населения. Сельская местность оправилась после разрушения быстрее и в 1926 году достигла пика численности жителей (76,3 тыс. чел). Никогда больше не будет близкого значения к данной величине, а на современном этапе он является вдвое меньшим (38,2 тыс. чел – 2010г.).

Значительную роль в стабилизации села сыграла новая экономическая политика (НЭП). Одновременно с 1920г. начал реализовываться единый государственный план ГОЭЛРО, рассчитанный на срок до 15 лет и предусматривающий коренную реконструкцию народного хозяйства на базе электрификации страны. Развертывание такой сети хозяйственных объектов базировалось на наличии разведанных минеральных, водных и растительных ресурсов.

В дальнейшем работали пятилетние планы, которые затрагивали индустриализацию страны. В них предусматривалось не только строительство новых предприятий, но и коренное техническое перевооружение с учетом развития технического прогресса в те годы, а также дальнейшая разведка и открытие новых месторождений. Хотя Вторая мировая война внесла свои коррективы в уровень экономики, а, следовательно, и в темпы роста населения региона, тем не менее, комплексное развитие шло активными темпами.

4. Четвёртый этап начался в 90-е годы XX века. И характеризуется значительными изменениями, вызванными как политическими, так и экономическими факторами, влияющими на динамику численности населения.

Резкий и катастрофический упадок хозяйственной мощи страны, повлекший остановку деятельности самых значимых объектов промышленности, аграрного сектора и строительства. Это породило массовый отток населения из районов Сибирского федерального округа, который имеет отрицательное сальдо миграционных потоков по сравнению со всеми федеральными округами, кроме Дальневосточного округа.

Разруха в народном хозяйстве, появление многомиллионных масс безработных, расслоение по материальному достатку и низкий уровень заработной платы, привели население к элементарному стремлению выжить. Как результат снижение рождаемости и миграция в поисках лучшей доли.

В 1993 году, в год шокотерапии возникло явление депопуляции, которое пока полностью преодолеть не удалось. Некоторое улучшение в последние три года по показателям смертности и рождаемости конечно связано с ростом уровня жизни, национальными проектами и специальными мерами демографической политики (Табл.2). Но в большей степени это улучшение связано со структурными изменениями и имеет временный характер.

Таблица 2

Изменение численности населения Сибирского федерального округа

Год	Общая численность населения	Рождаемость (число родившихся на 1000 человек населения)	Смертность (число умерших на 1000 человек населения)	Естественный прирост населения (на 1000 человек населения, знак (-) означает естественную убыль населения)
1989	21 068 000	14,6	10,1	4,5
1992	21 148 857	9,9	14,1	-4,2
1993	21 112 428	9,6	13,7	-4,1
2002	20 062 938	10,7	15,5	-4,8
2010	19 256 426	14,1	14,2	-0,1
2012	19 260 935	14,9	13,6	1,3
2014	19 292 740			

Все же в ближайшие годы следует ожидать падение рождаемости, особенно среди русского населения. Довольно многочисленная группа детородного возраста, родившихся в брежневский период, уходит в старшую возрастную группу, а ей на смену приходит поколение девяностых, численность которого в полтора раза меньше и рожать оно по ряду причин не может или не хочет.

Список литературы

1. Будко В.В. Особенности процесса урбанизации на территории Читинской области: Автореф. канд. дис. – Улан-Удэ, 2005.
2. Булаев В.М. Очерки социально-демографической ситуации в России на начало XXI века. Раздел I. Динамика численности населения в изменении и расселении. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2008. – 194 с.
3. Космачев К.П. Пионерное освоение тайги (экономико-географические проблемы). – Новосибирск: Наука, 1974. -

ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СТРУКТУРЫ Г.УФЫ

Ахунов А.Р., Ибрагимова З.Ф., Сафиуллин Р.Г.

ФГБОУ ВПО Башкирский государственный университет, г.Уфа

Проблемы развития транспортной системы России, являются на сегодняшний день первостепенными, что тесно сопряжено с выполняемой транспортом ролью как важнейшей инфраструктурной отраслью экономики, от эффективного функционирования которой зависит благосостояние населения и экономический рост всей национальной экономики[1].

Транспортная инфраструктура в планировочной структуре современного города-миллионера является своеобразным «скелетом», или основой, вокруг которой образуются и развиваются элементы городской среды: микрорайоны, жилые районы, общегородские и районные центры, зоны, в которых размещены производственные предприятия, объекты здравоохранения, спортивные комплексы и т. д.

Основной вклад в транспортные потоки г.Уфы вносит легковой транспорт. Так, например, на Пр.Октября 77,5% - легковой, 20,1% - автобусы, и 2,4% - грузовой транспорт. Увеличение легкового транспорта (с 930 авто в 1989 г. до 5733 авто в 2013 г.) связано с ростом автомобилизации, мобильности населения, возрастающей трансформацией экономики города.

Нехватка мостов через реки Белую и Уфу, не может позволить дифференцировать потоки транспортных средств и обеспечить пропуск транзитного для города транспорта. С внешними автомобильными дорогами г.Уфа связана всего лишь несколькими въездами, пропускная способность которых, в настоящее время, значительно ниже требуемой. Так, например, в северной и северо-восточной части (Северный въезд-выезд, Шакшинский мост) суммарная интенсивность движения составляет 3338 ТС\час (1093 ТС\час в 2011 г.), в южном направлении – 2091ТС\час (12292 ТС\час в 2011 г.)- это 4 моста.

Интенсивность транспортного потока в городе за период с 1989 по 2013 гг. в среднем выросла в 2,7 раза, в то время как уровень автомобилизации - почти в 6,8 раз (Рисунок 1,2) Это объясняется рядом причин. Для решения транспортных проблем в г.Уфе были проведены следующие меры: расширение проезжей части улиц города за счет вырубki зеленых насаждений (ул.Цюрупа, Коммунистическая); сужения пешеходных тротуаров; введения одностороннего движения (ул.Ленина); демонтажа части трамвайных путей, строительства скоростной автомагистрали (пр.Салавата Юлаева). Необходимо обратить внимание, на то, что автомобилизация населения города обострила прежние проблемы: нехватка парковочных мест; транспортные пробки, воздушное и шумовое загрязнение улиц.



Рис.1. Интенсивность транспортного потока г.Уфы, 1989 г.
Составлено автором



Рис.2. Интенсивность транспортного потока г.Уфы, 2013 г.
Составлено автором

Таким образом, последние несколько лет город приложил значительные усилия для создания пространства для частного транспорта за счет уменьшения пространства, занимаемого общественным транспортом, и сокращения зеленых зон.

В 1995 году протяженность трамвайных путей составило 156 км (максимальное значение для г.Уфы). С 2000 года идет сокращение протяженности пути: 2006 г. – закрыт участок путей по Уфимскому шоссе; 2007 г. – сокращение в районе железнодорожного вокзала (раньше протяженность была до ул.Дзержинского); 2008 г. – демонтированы трамвайные пути на Проспекте Октября. Сегодня, трамвайная система города больше не представляет собой связанную систему. Мы полагаем, сохранить существующие линии трамвая и троллейбуса как экологически чистого вида электротранспорта.

Транспортные проблемы города вызваны следующими причинами: - отсутствие системы скоростных видов транспорта; - неэффективное использование железной дороги для перевозки пассажиров; - недостаточное количество искусственных сооружений – мостовых переходов, транспортных развязок, особенно на пересечениях магистралей с железной дорогой в северной части городского округа; - отставание темпов строительства улиц в районах новостроек; - недостаточное количество пешеходных переходов в разных уровнях.

Предложений по решению транспортных проблем г.Уфы выдвигается немало. Они могут быть сгруппированы следующим образом:

Модернизация имеющейся дорожно-транспортной инфраструктуры.

Сюда в первую очередь входят:

- расширение дорожного полотна;
- строительство эстакад, развязок, мостов и туннелей, скоростных магистралей;
- создание подземных парковок;
- повышение связности улично-дорожной сети;
- выделение полос для общественного и мускульного (велосипедного) транспорта.
- развитие скоростных видов общественного транспорта (электрички и рельсовые автобусы, скоростной трамвай и т. п.).

Перепрофилирование или более активное использование недогруженных транспортных магистралей. Это, в частности:

- организация перевозок пассажиров по внутригородским железнодорожным путям или строительство над ними магистралей для других видов транспорта;
- вынос железнодорожных вокзалов за городскую черту и организация на освободившихся территориях внутригородских перевозок;
- развитие речного транспорта.
- внедрение нетрадиционных видов транспорта (монорельс, различные виды подвешенного и иного наземного транспорта).
- вывод транзитных перевозок за пределы агломераций (строительство обходных дорог и удаленных транспортно-логистических комплексов, переориентация маршрутов железнодорожных и авиаперевозок).

Меры экономического стимулирования:

- строительство перехватывающих парковок;
- развитие общественного транспорта;
- введение платы за въезд в центр города;
- вывод предприятий и учреждений на окраины и за городскую черту;
- меры по расширению свободы граждан в выборе места жительства.

Список литературы

1. Зотов В.Б. Система муниципального управления: Учебник для вузов / В.Б. Зотов. – М.: «ОЛМА-ПРЕСС», 2006 -2-е изд., доп. и перер.- 624 с.
2. Левитин И.Е. Доклад "О проекте новой редакции федеральной целевой программы "Развитие транспортной системы России (2010 - 2015 годы)" на заседании Правительственной комиссии по вопросам развития промышленности, технологий и транспорта 1 февраля 2008 г.
3. Поляков А.А. Транспорт крупного города / Поляков А.А. – М.: «Знание», 2007. – 70 с.

СЕКЦИЯ №86.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.25)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

СЕКЦИЯ №87.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

АКТИВНАЯ ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ткачёва Т.А.

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), г.Москва

Быстрое инновационно-технологическое развитие различных отраслей народного хозяйства РФ многоаспектно [2]. И поэтому разрабатываются и внедряются как новые методологии информационных и контрольно-измерительных систем, так и совершенствуется их практическая реализация. В них включены и новые информационные средства слежения за различными частями любых технологий и техники с любой степенью детализации, прецизионная метризация производственных пространств. Известны системы технологического наблюдения (СТН) в горно-добывающей, металлургической, машиностроительной, радио- и электроники, за космическими объектами и др. отраслях [1,3]. СТН нового поколения конструктивно создаются по-разному (Рисунок 1) и в своём составе имеют несколько частей: оптико-механическую; электронную; электрическую и др. На Рисунке 1 представлен пример. А именно, следующее: в камеру наблюдения 1 попадает вся информация обо всех событиях, постоянно происходящих, например, на горном объекте, которая затем передаётся через различные каналы связи в компьютерную сеть горного предприятия (ГП), региона, где ГП расположено, отраслевую систему, например горно-рудную, угольную, нефтяную, газовую и т.д.). Параллельно вся информация поступает из сети на технологические экраны, установленные, например, на ГП у главных специалистов: технолога, инженера, метролога, энергетика и др., а также в соответствующих технических и технологических отделах.

С получаемыми экранными детализированными данными работают многие специалисты, детально в оперативном режиме изучая всю быстро меняющуюся ситуацию на горном объекте и имея новую интерпретирующую информацию для процессного (детального и высоко точного) управления горным объектом.

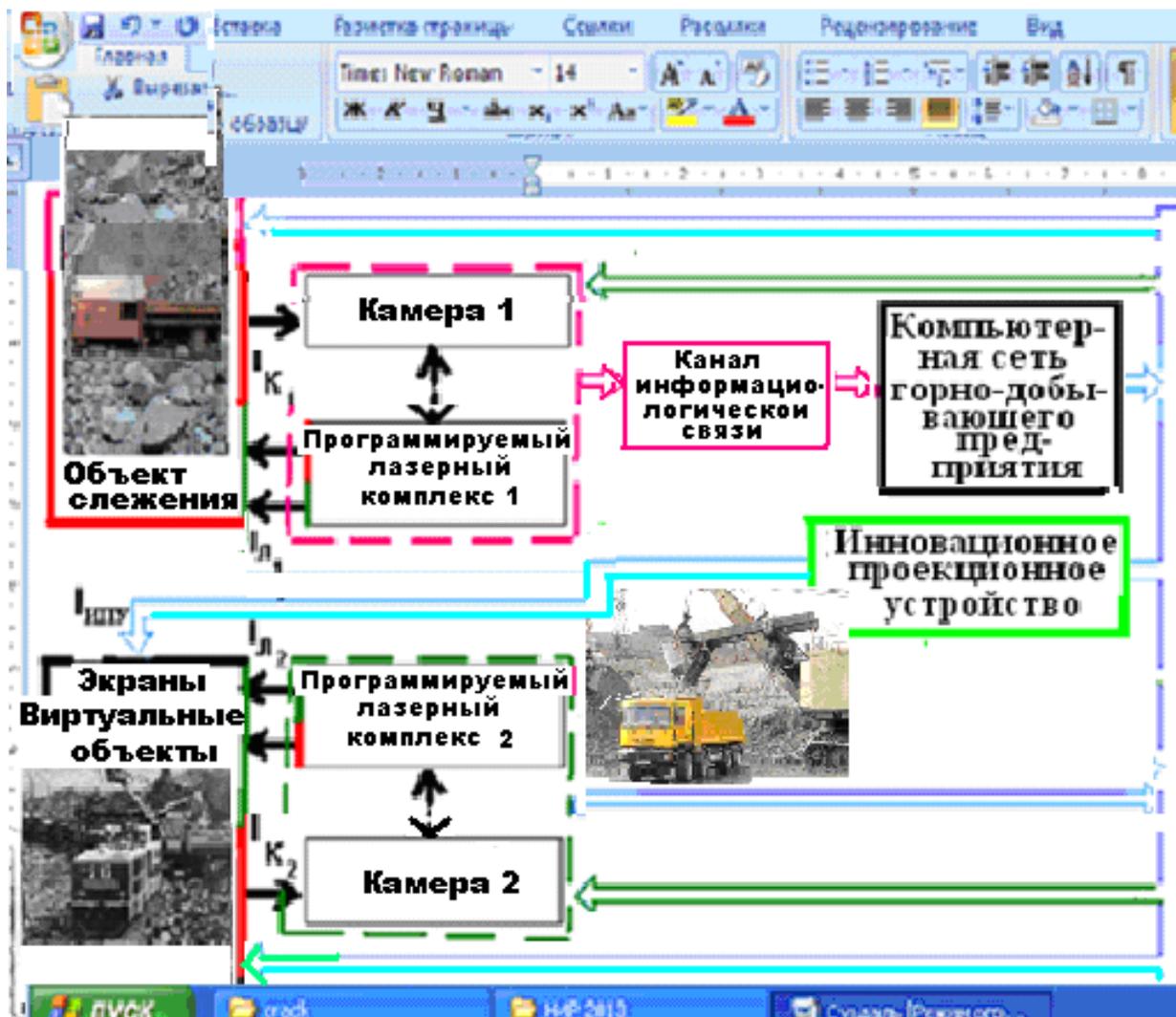


Рис.1. Пример СТН за горно-добывающими объектами (за погрузкой горной массы в транспорт) и обработка информации

В результате впервые появляется возможность вести сравнительный анализ истинной информации о том, что происходит на горном объекте и его виртуальным изображением. Программируемый лазерный комплекс (а это могут быть и много частотные лазеры) исследует изменчивость макро-, микро- и нано- характеристик как реального горного объекта, так и его виртуального представления. Ввиду того, что на современном рынке технических средств «электроники» в широком смысле этого слова (но, основу которой составляют - механика, электротехника, электроника, оптика и др.), мы имеем достаточно стандартных сопрягаемых устройств для осуществление любых проектов число которых бесконечно велико. А значит для ведения точных наблюдений, контроля и измерений ограничений нет (кроме финансово-экономических). Но успешное, точно нормированное развитие добывающей промышленности требует и постоянного обновления СТН, а значит это целесообразно и можно вести в режиме процессного автоматизированного проектирования систем и подсистем, например, поверочных). Объектом слежения при этом может являться любой горный объект (Рисунок 2) на месторождениях полезных ископаемых (МПИ). Такое ведение и наблюдения за работой горной техники и строгим соблюдением технологического регламента,



Рис.2. Автоматизированное технологическое слежение за погрузкой горной массы в авто транспорт на добычном объекте

текущим техническим состоянием авто- и ж.д. транспорта, экскаваторов, подстанций, энергосети и многими другими особенностями функционирования разреза или карьера (синоптической, экологической, социальной ситуациями и др.) создаёт предпосылки перехода к высокоточным, нормированным, а значит метрологически инновационным процессам добычи ПИ. Главным отличием процессно спроектированной, комбинированной схемы СТН (Рисунок 1) является наличие:

- новой, разработанной автором оптической части СТН с отслеживаемой динамикой информационных потоков, образуемых при съёмке камерами наблюдения 1 и 2, т.е.- I_{k1} , I_{k2} , а также лазерными зондами с образуемыми выборочными оптическими потоками - I_{l1} и I_{l2} ; инновационными проекционными устройствами и оперативным использованием оптического пространства и его изменяющихся информационных потоков – $I_{пу}$;
- создаваемой виртуальной части СТН, где детально в реальном времени воспроизводятся все изменяющиеся процессы, происходящие и исследуемые на горном объекте в любой момент времени и в любом, необходимом для исследования масштабе (Рисунок 2).

Новая виртуальная информациологическая часть создаёт практически неограниченные информациологические возможности и является образцовой мерой (рабочим эталоном) ведения горных работ, формирует важный исторический аспект реализуемой горной технологии (ведение в режиме on line технологических данных) на любом участке месторождения, появляется возможность прогнозирования изменчивости показателей добычи [4,5].

Выводы:

1. Разработанные СТН и их процессное автоматизированное проектирование на базе 3D-принтологии для постоянной модернизации, включают новейшие технические средства (ТС), сопрягаемые с уже используемыми ТС на горно-добывающих предприятиях.
2. СТН - это и новая методология, которая впервые создаёт предпосылки разработки принципиально новых технических комплексов наблюдения и ведения горных технологий, имея их виртуальные образцовые меры (рабочие эталоны).
3. Наличие СТН на горно-добывающем предприятии даёт возможность глубинной, правильной интерпретации всей получаемой технической и технологической информации в СТН, приближаясь к полноте, доказуемости и истинности всех получаемых и используемых технологических данных.

Список литературы

1. Игнатова О. Оценка характеристик систем отображения. Методы центра управления полетами. // Электроника № 6. - 2012. С.102-107.

2. Ткачева Т.А. Системно-процессный подход к исследованию прибыли горного комплекса (ГК). Сб. научных трудов XVIII МНТК СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И УПРАВЛЕНИИ. С-Петербург. 1-3 июля 2914г. С. 261-267.
3. Ткачева Т.А. О разработке метрологического обеспечения графического интерфейса процессно-контролирующей системы на горном объекте. Труды всероссийской конференции «Радиоэлектронные средства получения, обработки и визуализации информации» Серия: научные всероссийские конференции (выпуск III) РНТО РЭС им. А.С. Попова. Смоленск. 26-28 июня.- 2013. С.120-122.
4. Ткачева Т.А. Учёт стратегии развития при формировании информациолого-аналитических систем процессного управления горнодобывающим производством. СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИЯМИ: ТРАДИЦИОННЫЕ И СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ. Сборник научных трудов МНПК 21-23 марта 2013. Санкт-Петербург. С.-П ГПУ. С.395-398.
5. Ткачева Т.А. Технологический контролинг как основа информациолого-аналитической системы процессного управления современным карьерным автотранспортом (КАТ). Доклады Международной конференции «Радиоэлектронные устройства и системы для инфокоммуникационных технологий». М.: НТО РЭС им. А.С. Попова. 2013. - С.366-370.

ДОПОЛНЕНИЕ ВИДЕОИНФОРМАЦИИ ГЕОЛОКАЦИОННЫМИ ДАННЫМИ

Овсянников А.А.

Санкт-Петербургский Государственный Университет, г.Санкт-Петербург

Дополнение видеоинформации геолокационными данными. На сегодня у большинства мобильных устройств имеются дополнительные источники информации, такие как, например, GPS, мобильный интернет, сенсоры и т.д.

При комбинировании этих источников возможно увеличение области применения видеоинформации. Например, если создать такую систему, которая бы одновременно записывала видео и сохраняла геопозицию, далее отправляла эти данные на сервер, который, в свою очередь, сопоставлял каждому моменту времени пару Фрейм-Геопозиция, то такую систему можно было бы применить, например, в разрешении авто-страховых случаев. Ведь появилась бы возможность воссоздать страховой случай с точностью до секунды.

В данной статье речь идёт о принципах построения системы комбинирования видео и GPS данных.

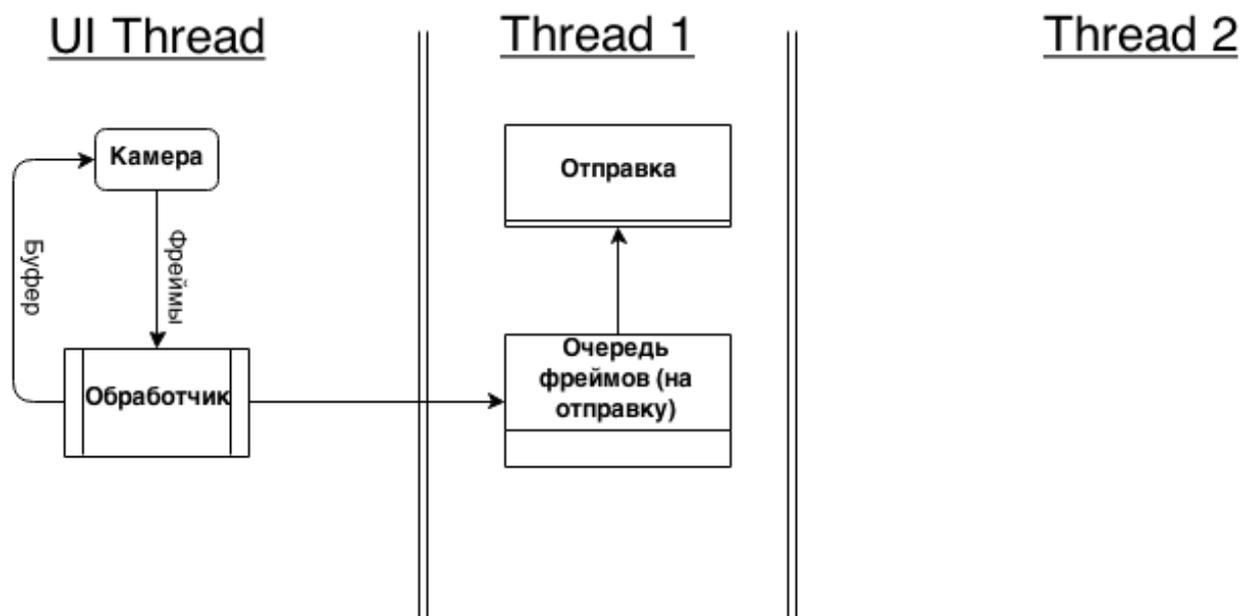
Алгоритм.

Весь алгоритм можно разделить на 2 основных блока:

1. Получение видео данных (фреймов)
2. Получение геолокационных данных (геоточек)
3. Построение пар Фрейм-Геопозиция

Получение видео.

Настройка устройства для получения видео происходит в несколько этапов. При ограниченности канала передачи необходимо минимизировать объем передаваемых данных. Помимо этого существует проблема прерывания передачи. Поэтому для построения данной системы используется покадровая (фреймами) передача видео информации. Это уменьшит объем, а так же повысит устойчивость к прерываниям передачи (все неотправленные фреймы будут формировать очередь, и отправятся при появлении связи). Так как процесс получения, обработки и отправки весьма ресурсоемкий, то его выполнение разделено на несколько потоков. Схематическое представление алгоритма Алгоритм 1.



Алгоритм 1. Получение и отправка фреймов на сервер (см.[1]).

Получение GPS данных.

В зависимости от качества связи, получение геолокационных данных может происходить непосредственно от GPS приемника, либо с использованием A-GPS. Для упрощения алгоритма будем считать, что у нас нет помех для использования GPS приемника устройства.

Объединение данных.

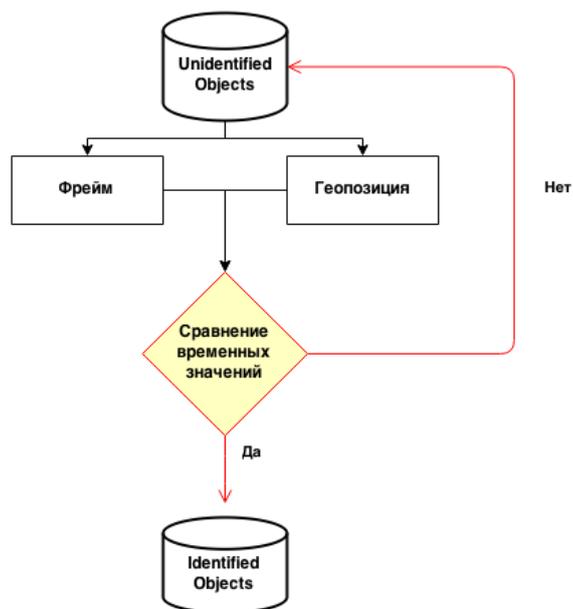
Наиболее важным узлом алгоритма является синхронизация и создание пары Фрейм - Геолокация.

Для этого можно использовать интуитивно понятный подход. Его суть состоит в том, что каждый элемент пары включает в себя временное значение в миллисекундах. Но, так как и процесс создания фрейма, и получение геолокационной точки - процессы асинхронные, то появляется необходимость построения т.н. State Observer. Так как из пары Фрейм-Геопозиция - фрейм является наиболее объемным, то отправка пары по сути не отличается от работы узла "Очередь фреймов (на отправку)" Алгоритма 1. Следовательно, State Observer является расширением узла "Обработчик" Алгоритма 1.

Его алгоритм можно описать так:

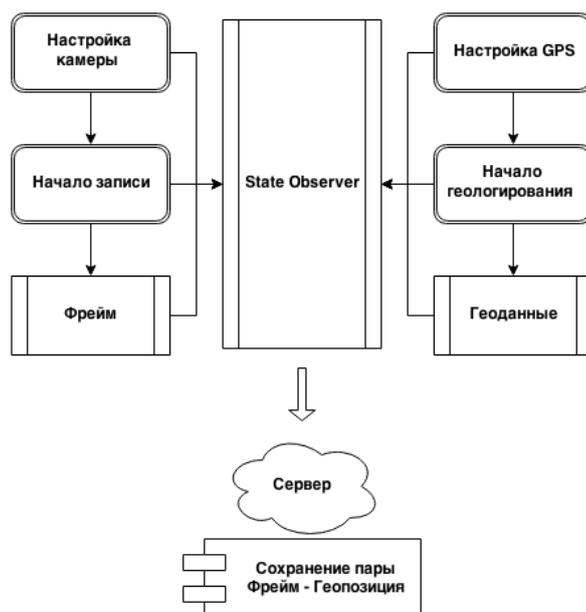
1. Получение фрейма и геопозиции
2. Сравнение временных значений (с округлением)
3. В случае несовпадения - пропуск фрейма и пропуск геопозиции (отправка в специальное хранилище Unidentified Frames и Unidentified Geo соответственно)
4. При совпадении - отправка в хранилище Identified Objects
5. После последнего фрейма на входе - сброс остальных необработанных геопозиций.
6. Рекурсивный вызов с данными из Unidentified хранилища с большим округлением временных значений у фрейма и геопозиции.

Рекурсивный вызов происходит до тех пор, пока округление временных значений не превысит одну секунду. Далее работа прекращается, все оставшиеся фреймы и геопозиции удаляются.



Алгоритм 3. State Observer

Таким образом, после окончания работы алгоритма получается упорядоченная очередь пар Фрейм-Геопозиция, которая передается на сервер, где с помощью FFmpeg и OpenCV библиотек она конвертируется в видео. Схематично общий алгоритм данной статьи представлен в Алгоритм 2.



Алгоритм 2. Получение гео и видео данных с дальнейшей отправкой на сервер

В заключении хотелось бы отметить, что данный алгоритм возможно далее расширять, подключая модули для получения данных с сенсоров мобильного устройства. Возможности для этого с каждым годом будут только увеличиваться одновременно с повышением точности применяемых для построения данных.

Список литературы

1. Актуальные проблемы получения и передачи видеoinформации средствами мобильных устройств под управлением Android ОС. Материалы научной конференции “Герценовские чтения – 2014. Некоторые актуальные проблемы современной математики и математического образования”. Санкт-Петербург. Издательство РГПУ им. А. И. Герцена. 2014. 255 с.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПОНОВЩИКА GOOGLE GOLD ПРИ КОМПИЛЯЦИИ БОЛЬШИХ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ НА C++

Иванов Е.Ю., Шубин Д.С.

ФГАОУВО Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург

Рассмотрено влияние компоновщиков на общее время компиляции программ. Показано, что Google gold компонуется файлы минимум в два раза быстрее GNU ld вне зависимости от размера результирующего исполняемого файла. При этом на примере большого программного продукта, состоящего из порядка 200 библиотек и исполняемых файлов, реализованных на языке C++ в примерно 6000 файлах с исходным кодом суммарным размером около миллиона строк, экспериментально установлено, что при компиляции всех исходных файлов проекта использование компоновщика Google gold позволяет уменьшить общее время компиляции не более чем на 2% по сравнению с компоновщиком GNU ld.

Ключевые слова: компоновщик, компиляция, C++, ELF, Google gold, GNU ld.

Время и вычислительные ресурсы, затрачиваемые на компиляцию больших программных продуктов, значительны. Поэтому помимо автоматизации и обеспечения кроссплатформенности основной задачей систем сборки и инструментов для разработки программного обеспечения является уменьшение времени компиляции [2, 4]. Это достигается преимущественно за счет трансляции только измененных файлов с исходным кодом при повторной компиляции. Кроме того, компиляция может выполняться параллельно на кластере машин [1]. В отличие от трансляции компоновка исполняемых файлов и библиотек осуществляется только последовательно и всегда включает обработку всех объектных файлов и библиотек, что может оказывать значительное влияние на общее время компиляции.

С целью уменьшить время компоновки в качестве замены GNU ld компания Google разработала компоновщик gold. В отличие от ld, работающего с разными форматами исполняемых файлов, в частности ELF, a.out и COFF, gold поддерживает только формат ELF, что скорее всего позволило разработчикам сосредоточиться на быстродействии, а не универсальности. Другой особенностью gold является многопоточность. Согласно заявлениям разработчиков Google, использование компоновщика gold позволяет уменьшить время компиляции отдельных программ на C++ от двух до пяти раз по сравнению с GNU ld [3], при этом не уточняется, в каких конкретно случаях достигается подобное преимущество.

В данной работе оценивается эффективность использования Google gold при полной компиляции больших программных продуктов, реализованных на C++, состоящих из значительного числа программ и библиотек. Для этого использован проект из примерно 2500 файлов с исходным кодом и 3500 заголовочных файлов общим размером ≈ 2.3 Гб. Объем кода составляет порядка миллиона строк. Результатом компиляции являются около 200 библиотек и исполняемых файлов. Система сборки основана на GNU make, что позволяет выполнять компиляцию параллельно. Используются компилятор LLVM Clang++ v. 3.4 и компоновщики gold v. 1.11 и ld v. 2.20 из пакетов GNU binutils версий 2.24 и 2.20 соответственно. Компиляция выполняется в 16 потоков на сервере с двумя восьмиядерными процессорами Intel Xeon E5-2690 с тактовой частотой 2.9 МГц. Функция Hyper-Threading процессора отключена. На сервере используются жесткие диски Hitachi скоростью вращения 10000 об/мин и средним временем поиска 7.1 мс. Сервер работает под управлением операционной системы Oracle Linux 6.5 с ядром linux-3.8, для хранения данных используется файловая система ext4.

Значения среднего времени t компиляции всего проекта приведены в Табл.1. При компиляции для отладки (без оптимизации и с отладочными символами) преимущество при использовании Google gold не превышает 2% по сравнению с GNU ld. При компиляции с оптимизацией разница составляет порядка 1%. Аналогичные результаты получены при компиляции проекта на файловой системе tmpfs, хранящей все файлы в оперативной памяти, что позволяет исключить влияние дискового ввода-вывода на общее время компиляции.

Таблица 1

Среднее время компиляции всего проекта.

t для отладки, с		t с оптимизацией, с	
ld	gold	ld	gold
415	408	441	439

Для объяснения полученных результатов проанализирована зависимость времени, затрачиваемого только на компоновку, от размера результирующего исполняемого файла без учета других этапов компиляции (в частности, трансляции и оптимизации) и операций дискового ввода-вывода. Согласно результатам, приведенным в Табл.2, компоновщик gold работает почти в два раза быстрее ld вне зависимости от размера исполняемого файла. Очевидно, что данное преимущество сохранится при компиляции проекта, где изменено лишь несколько исходных файлов. Сопоставив данные результаты с результатами из Табл.1, можно сделать вывод, что время компоновки составляет лишь незначительную часть общего времени компиляции, поэтому при компиляции больших проектов не может сказываться на результатах.

Таблица 2

Среднее время компоновки исполняемых файлов.

Размер результирующего исполняемого файла, МБ	Среднее время компоновки исполняемых файлов, с	
	Google gold	GNU ld
145	1.275	2.431
100	1.274	2.604
30	0.402	0.788

В данной работе установлено, что среднее время компоновки при использовании Google gold уменьшается минимум в два раза по сравнению с GNU ld вне зависимости от размера результирующего исполняемого файла. Однако при компиляции больших программных продуктов на C++ использование компоновщика gold позволяет уменьшить среднее время компиляции не более, чем на 2% вне зависимости от скорости операций ввода-вывода. Это объясняется тем, что на время компиляции больших продуктов в большей степени влияет время трансляции и оптимизации. Таким образом, Google gold позволяет получить наиболее существенное преимущество при компиляции проекта с уже оттранслированными исходными файлами.

Авторы выражают признательность своему коллеге Косякову М.С. за плодотворное сотрудничество по тематике работы и полезные замечания.

Список литературы

1. Hall J. Distributed computing with distcc // Linux Journal. – 2007. – November (163).
2. Smith P. Software build systems: principles and experience. – Addison-Wesley Professional. – 2011. – 624 p.
3. Taylor I.L. A New ELF Linker // In Proceedings of the GCC Developers Summit. – 2008. – P. 129-136.
4. Ошурок Э.Э., Ежова К.В. Кроссплатформенный инструментарий разработки программных продуктов // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2012. – № 4 (80). – С. 153–155.

ПОДХОД К АНАЛИЗУ РЫНКА ТРУДА НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИЙ BIG DATA

Зайнуллина Т.И., Качала В.В.

ФГБОУ ВПО «Мурманский государственный технический университет», г.Мурманск

Введение

Рынок труда – система общественных отношений, связанных с наймом и предложением рабочей силы, или с ее куплей и продажей. Этот рынок является сложной многомерной динамической системой с большим количеством обратных связей. Кроме того, количество информации о вакансиях и претендентах на работу (в дальнейшем претендентах) постоянно растет. Все это приводит к тому, что анализ рынка труда традиционными аналитическими средствами становится все более сложным и недостаточно полным. Кардинальным решением этой задачи видится в применении технологий Big Data, которые, во-первых, умеют работать с очень большим количеством данных, а во-вторых, предлагают новые подходы их анализа без привлечения большого числа аналитиков.

Цели и задачи аналитиков при анализе рынка труда

Анализ рынка труда – функция управления, предназначенная для изучения, систематизации, обобщения и оценки достигнутых результатов на рынке труда [1]. В результатах анализа рынка труда заинтересованы: а) *работодатели* – хотели бы узнать, что собой представляют претенденты, какие требования они предъявляют к работодателю; с другой стороны, что предлагаю претендентам конкуренты; б) *претенденты* – оценивают

предложения, сравнивая их со своими возможностями и запросами; в) *системы управления образованием и учебные заведения* – хотели бы понять, как необходимо скорректировать перечень направлений и специальностей, планы набора абитуриентов и учебные планы для подготовки востребованных выпускников.

Источники информации о состоянии рынка труда

К основным источниками информации о рынке труда можно отнести: 1) тематические печатные средства массовой информации (объявление в журналах, газетах, буклетах и т. п.); 2) специализированные интернет-сайты по трудоустройству (superjob.ru, headhunter.ru, rabota.ru, job.ru и пр.); 3) профессиональные социальные сети (linkedin.com, professional.ru); 4) контактные аудитории (рекламные выставки, презентации, ярмарки, специализированные учебные семинары, тренинги); 5) готовые материалы о статистике рынка труда.

Наиболее удобным и доступным источником информации о рынке труда является Интернет. На специализированных сайтах по поиску работы большая часть информации о требованиях к персоналу содержится в объявлениях о вакансиях, что дает возможность оценить позиции других работодателей. Публикуются и объявления соискателей, в которых работники информируют работодателей о своих профессиональных навыках.

Сегодня в сети существует огромное количество сайтов по трудоустройству. При этом наблюдается постоянный рост количества опубликованных резюме и вакансий – объемы информации постоянно растут, и ее большая часть не является структурированной.

Big Data как инструмент анализа данных

Одним из перспективных направлений анализа рынка труда, на наш взгляд, являются технологии Big Data, так как они и подразумевают работу с информацией огромного объема и разнообразного состава, весьма часто обновляемой и находящейся в разных источниках [2]. Big Data (или Большие данные) – это совокупность подходов, методов и инструментов по работе с полным объемом разнородных явно не связанных между собой данных, с целью извлечения выгоды для бизнеса.

Задача анализа больших данных заключается в следующем: имеется данные большого объема и предполагается, что в этих данных существуют некоторые «скрытые знания». Эти «скрытые знания» должны быть: а) неочевидными – найденные закономерности не должны быть обнаружены при визуальном анализе данных, а также при помощи стандартных методов обработки информации; б) неизвестными – найденные закономерности не должны подтверждать уже известные сведения; в) практически полезными – полученные данные имеют определенную ценность и им можно найти практическое применение; г) объективными – обнаруженные закономерности должны полностью соответствовать действительности; д) доступными для интерпретации – полученные данные должны быть логически объяснимыми, их можно представить в наглядном виде и легко объяснить в терминах предметной области.

Применительно к анализу рынка труда необходимо рассматривать следующие данные:

1) для вакансий – должность, требуемый опыт работы, образование, навыки, место работы (на дому/на территории работодателя), график работы, тип занятости, условия работы, заработная плата, город, дата размещения, источник;

2) для резюме – желаемая должность, стаж работы, образование, знание иностранных языков, пол, возраст, семейное положение, наличие детей, готовность к командировкам, желаемый график работы, тип занятости, место работы (на дому/на территории работодателя), желаемая з/п, город, личностные качества, увлечения, наличие фотографии, дата размещения, источник.

Далее ставится задача поиска неочевидных зависимостей различного рода. В частности, можно получить такие тривиальные статистические данные как сведения о средней заработной плате специалистов по конкретным должностям, материальные ожидания соискателей, соотношение спроса и предложения по конкретным должностям общие требования работодателей к образованию, квалификации и опыту работы. При этом будут учитываться отраслевая и региональная специфика, сезонность и динамика спроса и предложения.

Применение технологии Big Data для анализа рынка труда имеет определенные трудности, связанные со сбором, обработкой и анализом информации. Во-первых, информация на сайтах по трудоустройству часто является неструктурированной, а, если и структурированной, то эти структуры отличаются от сайта к сайту. Сложность анализа подобной информации заключается в том, что не все пользователи полностью заполняют необходимые сведения, в связи с чем появляются определенные «дыры» в данных, которые необходимо минимизировать и сгладить. Также есть сайты, которые предлагают пользователям загружать свои резюме или вакансии на должность в простом текстовом формате, к которым уже не применить встроенные фильтры. Такие данные также необходимо собрать и проанализировать, прибегая к семантическому анализу.

Во-вторых, на различных сайтах очень много дублирующей информации. При поиске работника или работы ни один серьезно настроенный работодатель или соискатель не остановится на одном ресурсе, т. к. размещение информации на нескольких сайтах увеличивает шанс быть замеченным. В связи с этим следует

рассмотреть вопрос об исключении попадания в выборку копий вакансий или резюме, т. к. это может серьезно повлиять на конечный результат анализа.

В-третьих, динамика рынка труда подразумевает большую зависимость результата от времени и периодичности сбора данных. Мониторинг рынка труда подразумевает необходимость постоянного пересчета, чтобы исключить серьезного устаревания результатов. Ситуация в этой сфере постоянно меняется и то, что было актуальным сегодня, завтра уйдет на второй план.

Еще одной существенной трудностью использования принципов Big Data является огромное количество методов анализа, в основе которых лежит инструментарий, заимствованный из статистики и информатики. В качестве примера можно привести такие методы как Data Mining, краудсорсинг, сетевой анализ, прогностическое моделирование, визуализация, кластерный анализ и др. При этом постоянно продолжается работа над совершенствованием существующих методов, а также созданием новых методов.

Все задачи, решаемые в Data Mining по назначению можно разделить на описательные и предсказательные. Описательные задачи уделяют внимание улучшению понимания анализируемых данных. В этих моделях главным является легкость и прозрачность результатов для восприятия человеком. Решение предсказательных задач направлено на предсказание или прогнозирование неизвестных или будущих значений других переменных [3].

Для анализа рынка труда наиболее подходящими являются описательные методы, в связи с тем, что главной целью исследования является поиск специфических для данной предметной области закономерностей, которые больше нигде не встретятся, а не предсказание результатов на новом наборе данных. К такому виду задач относятся кластерный анализ (метод классификации объектов по группам за счет выявления неизвестных общих признаков) и поиск ассоциативных правил (набор методик для выявления взаимосвязей между переменными величинами в больших массивах данных).

Также важным моментом в анализе больших данных является их визуализация. Это методы графического представления результатов анализа больших данных в виде изображений или диаграмм для упрощения восприятия полученных данных и облегчения их интерпретации.

Заключение

Анализ рынка труда относится к сложным задачам в силу большого числа разнородных быстро изменяющихся данных, что крайне осложняет применение традиционных методов анализа. Применение технологий Big Data не только справляется с этой задачей, но и позволяет получать новые, «скрытые» знания о предметной области.

Список литературы

1. Щербина В.В. Управление человеческими ресурсами: менеджмент и консультирование. М.: Независимый институт гражданского общества, 2004. 520 с.
2. Майер-Шенбергер В., Кукьер К. Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. 240 с.
3. Чубукова И.А. Data Mining. М.: Интернет-университет информационных технологий, Бином, 2008. 324 с.

ПОСТРОЕНИЕ ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ ОНТОЛОГИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА НЕСТРУКТУРИРОВАННЫХ ТЕКСТОВ ДЛЯ ВРЕМЕННОГО РАЗБИЕНИЯ

Тонконогов Д.В.

ФГАОУ ВПО Дальневосточный федеральный университет, г.Владивосток

Вопросы автоматического извлечения знаний из неструктурированной текстовой информации являются актуальными в современном мире, что объясняется необходимостью решения практических задач мониторинга больших информационных потоков в сетевом дискурсе с целью их адаптивного агрегирования.

Социальная сетевая паутина может быть использована в политике для получения информации о некотором обществе – его настроении, требованиях, тенденция. В настоящий момент такую работу выполняют лингвисты, психологи, социологи[3], и на волне развития информационного общества это привело к развитию научного направления дискурсивного анализа.

Очевидно, что за приемлемое время специалисты могут провести анализ только сравнительно небольшого количества текстов, поэтому задача автоматизации для данного направления стоит особо остро. Но

автоматизацию усложняет тот факт, что анализ проводится по произвольным текстам из мировой сети с игнорированием происхождения, что подразумевает анализ неструктурированной информации.

Одной из нерешенных задач анализа текста является сравнение семантического содержимого группы неструктурированных текстов за различные промежутки времени. Для решения таких задач не существует ни формализованных математических и лингвистических алгоритмов, ни каких-либо программных средств. Тем не менее, существует программное обеспечение, предназначенное для семантического анализа отдельных текстов, однако их возможности пока ещё достаточно далеки от потребностей конечных пользователей.

Поскольку сравнительный анализ систем не выявил программную систему, теоретически подходящую под выдвигаемые требования к системе анализа текстов[5], было принято решение разработать такую систему.

Одной из важнейших проблем при построении анализатора является форма представления предустановленных данных анализатора, в данном случае – данных о текстовых фрагментах, указывающие на временную принадлежность предложения. В качестве такой формы была выбрана форма лингвистической онтологии с определенной на ней отношениями тезауруса. Использование такой формы позволяет эффективно описать отношения между концептами, что облегчает работу при математическом моделировании алгоритмов программного средства. Также в виду более широкого распространения формализация данной в форме имеет уже описанные ранее подходы для реализации в программном средстве[4].

Наиболее простым и универсальным вариантом описания подмножества естественного языка является стандартизированная форма тезауруса с предопределенными отношениями «выше-ниже», «часть-целое», а также асимметричной ассоциативным отношением.

Специфика области лингвистики явно отражается на задаче анализа предметной области. Получить обобщенный вариант формализации, подходящий одновременно для различных областей (подмножеств языка) не представляется возможным. Для решения этой задачи необходимо применить индуктивный метод [1]. Для этого необходимо рассмотреть две-три различных предметных областей, построить их формализации, выделить общие части и построить единую лингвистической мета-онтологию.

Для построения модели используется метод полной выборки. Для каждой предметной области формируется и размечается корпус текстов, состоящий преимущественно публицистических статей. Отличительной особенностью этих корпусов является обзорная тематика статей. В них в каком-либо виде описывается состояние дел в предметной области на какой-либо момент времени, в том числе и в будущем. Если статья подразумевает описание состояния на текущей момент, то в качестве обозначения времени состояния берётся либо дата написания и публикации статьи, либо время занесения статьи в корпус.

Основной задачей анализа предметной области является выявление и формализация признаков, на основе которых возможно построить модель с описанием состояния в предметной области. Применительно к лингвистике необходимо выделить морфологические, синтаксические признаки и признаки сверхфразового единства.

Для решения исходной задачи необходимо проанализировать и формализовать фрагменты тексты, так или иначе указывающие на время происхождения событий. Рассмотрим в качестве примера фрагменты, найденные при анализе текстов на тему «История развития компьютерной техники».

Выражение – «в . . . году»

Морфемный анализ:

- В – служебная часть речи, самостоятельного лексического значения не имеет, на морфемы не распадается
- Году – состоит из корневой морфемы -год- и постфикса -у

Морфологический анализ:

• В – предлог, управляющий существительным в В.п., П.п., простой, непроемный, употребляется для определения длительности совершения чего-нибудь, а также для определения времени, в течение которого что-нибудь совершается

• Году – существительное неодушевленное, нарицательное, отвлеченное, м.р., 2 склонения, употреблено в П.п. в избыточной форме, в ед.ч

Синтаксический анализ: выражение является обстоятельством времени (вместе с пропущенным порядковым числительным, или местоимением, или словом с количественным значением), модель «в + числительное + Nб» со значением времени.

Семантический анализ: выражение в составе глагольного или именного словосочетания (в качестве главного слова) обозначает время предполагаемого, совершаемого или совершенного действия, а также события, состояния.

Выражение – «в настоящее время»

Морфемный анализ:

- В – служебное слово, на морфемы не распадается
- Настоящее – состоит из корневой морфемы –настоящ- и постфикса -ее
- Время – состоит из корневой морфемы –врем- и постфикса –а

Морфологический анализ:

• В – предлог, простой, непроизводный, управляет существительным или местоимением В.п., П.п., употребляется для определения длительности совершения чего-нибудь, а также для определения времени, в течение которого что-нибудь совершается

- Настоящее – относительное прилагательное, употреблено в форме ср.р., ед.ч., В.п.
- Время – существительное, неодушевленное, нарицательное, ср.р., разносклоняемое, употреблено в ед.ч.,

В.п.

Синтаксический анализ: является обстоятельством времени.

Семантический анализ: обозначает действие, совершающееся сейчас, в данное время.

Используя приведенный анализ, можно формализовать указанные выражения в виде тезауруса. Для группы выражений выделяется корневой концепт, все не совпадающие с ним выражения описываются как текстовый вход, после этого происходит выделение отношений между различными концептами.

Для приведенных выражений был построен следующий фрагмент лингвистической онтологии:

Концепт «Год» (промежуток времени)

Текстовые входы –«в ... году», «... года»

Синонимы: год, годик, годичный, годовой, годок

- Выше - единица времени
- Выше - промежуток времени
- Часть - время года
- Часть - календарный месяц
- Часть - квартал года
- Часть - полгода
- Ассоц2 - ежегодный

Концепт «Настоящее» (период времени)

Текстовые входы - "уже сегодня", "в настоящее время", "сейчас", "в наше время"

- Выше - период времени
- Ассоц2 - последнее время
- Ассоц2 - современный, теперешний

Некоторые концепты онтологии взяты из разработанной системы Ру-Тез [2].

Заключение. В работе рассмотрены предпосылки для создания системы анализа неструктурированных текстов на основе временного разбиения, подход к формализации предметной области в области компьютерной лингвистики, а также приведен фрагмент анализа и последующей формализации. Во время исследования были выявлены проблемы, связанные с недостаточной развитостью области компьютерной лингвистики, такие как отсутствие стандарта описания лингвистической модели, отсутствие единой методики построения формализации.

Список литературы

1. Clariana R.B. Acomputer-basedapproachfortranslatingtextintoconceptmap-likerepresentations / R. B. Clariana// First Int. Conferenceon Concept Mapping -Pamplona, Spain, 2004.
2. Лукашевич Н.В.Тезаурусы в задачах информационного поиска. – М. : Издательство Московского университета, 2011. – 512 с. ISBN 978-5-211-05926-9
3. Митина О.В. Методы анализа текста: методологические основания и программная реализация / О. В. Митина, А. С. Евдокименко // Вестник ЮУрГУ, Серия “Психология” – 2010. – № 11 – 29–38с.
4. Нагель О.В. Корпусная лингвистика и ее использование в компьютеризированном языковом обучении / О. В. Нагель // Язык и культура – 2008. – № 3 – 53–59с.
5. Тонконогов Д. В., Артемьева И. Л. Методы автоматизированного дискурсивного анализа неструктурированных текстов в заданном контексте // Information Technologies & Knowledge. 2013. Т. 7, № 3. С. 272–276.

ГЕОЛОГИЯ

СЕКЦИЯ №88. РАЗВИТИЕ ГЕОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

МЕТЕОРИТНОЕ ПОЛЕ В ЗАВОЛЖЬЕ ЧУВАШИИ И МАРИЙ ЭЛ

Иванов А.Ф.

ФГБОУ ВПО Чебоксарский политехнический институт (филиал) Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), г.Чебоксары

Предполагаемое место падения метеоритов расположено в Заволжье, левобережья Волги, на территориях Чувашской Республики и Республики Марий Эл, между 47°00' и 47°16' восточной долготы, между 56°20' и 56°40' северной широты.

Район вероятного метеоритного поля лесной, Заволжский хвойный. Климат умеренно континентальный с неустойчивым тепловым режимом и увлажнением. Среднегодовая температура воздуха составляет плюс 3,5 градуса. Глубина промерзания почвы достигает 1,6 м. Преобладающее направление ветров зимой – юго-западное, летом - западное.

В геоморфологическом отношении территория исследований располагается в пределах второй надпойменной террасы р. Волги [1]. Абсолютные отметки от 49,9 м до 103,9 м.

Предположения о возникновении озер Заволжья на местах метеоритных кратеров возникли еще в 2005 году при просмотре карт разного масштаба. Утверждаться они стали после посещения зала метеоритов собранного со всего земного шара геологического музея Казанского государственного университета в 2008 году. При осмотре нами выставленных образцов метеоритов для обозрения, выпавших на Землю один из свидетелей находки воскликнул, что обнаруженная ими порода была аналогична музейным экспонатам. В то же время у нас и возникли предположения, что найденный осколок метеорита был хондрит и вероятно озеро имеет метеоритное происхождение. В настоящее время находка временно затеряна.

В питании озера Когояр участвуют атмосферные осадки, поверхностный сток и грунтовые воды. С севера в озеро впадает небольшая речка Купикса, ширина которой в устьевой части 6-7 м, глубина 0,3-0,5 м. Река протекает по болотному массиву. Из западной части озера вытекает речка Ярикса, глубина которой в устьевой части 0,2-0,3 м, ширина русла 4-5 м. До падения метеорита это была, вероятно, одна река Купикса.

Месторождение лечебных грязей «Озеро Когояр» имеет простое геологическое строение. Дно озера повсеместно выстилает сапропели мощностью до 7 м, залегающие на глинистом песке. Подошва залежи залегают на аллювиальных среднечетвертичных песках. В приповерхностной части геологического разреза район озера представлен отложениями среднего и современного звеньями четвертичной системы. Верхняя часть разреза среднечетвертичных отложений представлена, в основном, глинистыми породами – суглинками, алевролитовыми глинами и супесями, которые связаны между собой взаимопереходами в виде более сцементированных глинистых пород.

Озерная вода по основному ионно-солевому составу гидрокарбонатная кальциевая пресная с минерализацией 0,13 – 0,22 г/л слабощелочной реакции водной среды (рН -6,9-8,6).

Минерализация грязевого раствора натурального сапропеля меньше 1,0 г/л. Концентрации тяжелых металлов в сапропеле (Hg, Pb, Cd, Zn, Cu) не превышают природного фона в почвах окружающих водоем. Специфические компоненты, в том числе сульфиды и сероводород в сапропеле не значительны.

Радиологическое состояние сапропелей соответствует допустимым нормам по содержанию естественных (радий-226 - не более 6,0 Бк/кг, уран-238 – не более 37,7 Бк/кг, торий-232 – не более 7,2 Бк/кг) и техногенных (стронций-90 и цезий-137 – не более ВДУ) радионуклидов, установленных НРБ-99. В грязевом отжиме в относительно больших количествах содержится железо (11,3 мг/экв.%), что говорит о его доступности для деятельности микроорганизмов.

Территория района метеоритного поля в геологическом отношении изучена на глубину 80 метров [2]. Сверху до глубины 62,5 м разрез представлен глинистым песком, песками, супесями, суглинками, гравием, галькой, торфами, сапропелями. Это болотные, аллювиальные и аллювиально-флювиогляциальные отложения

(Q_{II-IV}) второй и третьей пойменных и надпойменных террас. От 62,5 до 80,0 м разрез слагают пермские отложения - известняки (P₂gr₂).

В середине ноября 2014 года с космоснимков района озера Когояр на площади около 32 кв. км нами было выявлено более 37 метеоритных кратера на поверхности земли, аналогичные лунной кратерной поверхности [3]. Диаметры следов метеоритов - от 80 м до 1100 м. Длина красной линии на Рисунке 1 между кратерами № 6 (озеро Когояр) и № 13 (озеро Яран-Куп) составляет 1354 м.



Рис.1. Метеоритное поле в Завольжье Чувашии и Марий Эл

Был проведен опрос женщины проживающей в п. Северный с 1983 года. При беседе она рассказала, что местные жители, и она, в том числе неоднократно находили в лесном массиве в районе озера Когояр и п.Северный тяжелые породы темно-вишнёвого цвета, размером с кулак взрослого человека весом около 1-1,5 кг. Но все они не обращали на них внимания, «просто проходили мимо, переворачивая их ногами, лежащими у них на дороге».

В конце ноября нами проведены рекогносцировочные работы района озера Когояр. Было обследовано на местности три предполагаемых следа падения метеоритов диаметрами около 80-85 м юго-восточнее озера Когояр. Следы на поверхности земли позволяют предположить, что метеориты прилетели с северо-запада и упали на землю примерно под углом 30-45 градусов. Истинное ложе кратера на местности хорошо прослеживается. Незеродированные кратеры вероятно молодые и отчетливо выражены в рельефе благодаря цокольному валу

(Рисунок 2). Все метеоритные кратеры отчетливо выражены на космических снимках, например кратеры №№ 6-8 и 10 (Рисунок 2).

Найден предполагаемый осколок каменного метеорита на поверхности земли в 0,5 км северо-восточнее д.Вурманкасы Чебоксарского района Чувашской Республики (Рисунок 2). Со слов нашедшего, рядом находился кратер диаметром около 1,5 м и глубиной около 0,5 м. Вес породы 0,8 кг, цвет светло-коричневый, имеются вкрапления железа. Изучение метеорита, вероятно, будет продолжено в отделе метеоритов геологического музея Казанского федерального университета.

В результате изучения космических снимков, проведенного рекогносцировочного обследования, сбора, обобщения и анализа имеющихся материалов по метеоритам выявлены следы падения метеоритов в Заволжье Чувашии и Марий Эл. Необходимы дальнейшие исследования перспективной территории на метеориты для подтверждения предварительной версии.



Рис.2. Вверху кратеры метеоритов в районе озера Когояр. Слева внизу предполагаемый метеорит. Справа внизу космоснимок с кратерами №№ 6-8 и 10.

Список литературы

1. Иванов, А.Ф. Геоэкологические исследования озера Когояр Чувашии / А.Ф. Иванов, К.К. Захаров // Международный сборник научных трудов «Ландшафтные и геоэкологические исследования природных и антропогенных геосистем. – Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2014. – С. 249-253.
2. Каталоги №№ 1-5 буровых скважин на воду, пробуренных за период 1952-1993 годы на территории Чувашской Республики. Чебоксары: Чувашгеолком. 1993.
3. Планета Земля [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://www.google/Планета Земля>.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОСВОЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

Лебедев В.И., Дабиев Д.Ф.

ФГБУН Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН, г.Кызыл

Аннотация. Наибольшее признание в последние годы получил доходный подход, при котором критерием экономической оценки недр является чистый дисконтированный доход. Для определения экономического потенциала недр этот подход можно модифицировать, используя в качестве оценки валовую дисконтированную добавленную стоимость, полученную на основе экономической оценки эффективности освоения минеральных ресурсов региона. Показано, что потенциальная валовая дисконтированная добавленная стоимость месторождений распределенного фонда недр освоения минеральных ресурсов Республики Тыва составляет 322,8 млрд. руб., а для месторождений нераспределенного фонда недр – 2589,2 млрд. руб. Альтернативным в условиях неполной и достаточно ограниченной информации является подход к региональной оценке месторождений полезных ископаемых, основанный на их многокритериальной экспертной оценке, который показал, что наиболее предпочтительными для разработки являются минерально-сырьевые объекты Восточного и Центрального макрорайонов, получившие максимальные ранговые показатели. Сделан вывод, что территории Центрального и Восточного макрорайонов в перспективе могут стать центрами развития горнодобывающего производства республики, так как именно здесь сосредоточены наибольшие запасы коксующихся углей, цветных металлов и золота.

Несмотря на исключительное разнообразие и богатство минеральных ресурсов Республики Тыва, уровень их промышленного освоения крайне низок. В настоящее время в незначительных масштабах производится добыча хризотил-асбеста, золота – преимущественно россыпного, каменного угля, каменной соли, строительных материалов, подземных пресных и минеральных вод.

Экономически эффективное вовлечение в хозяйственный оборот как подготовленных к освоению, так и предварительно разведанных месторождений сдерживается дефицитом инвестиционных ресурсов. Опережающим при создании горнопромышленного комплекса для полномасштабной отработки запасов большинства месторождений минерального сырья должно быть строительство эффективных транспортных коммуникаций. К этой проблеме добавляются экстремальные климатические условия региона, полное отсутствие транспортной железнодорожной инфраструктуры и местных трудовых ресурсов необходимой специализации и квалификации, что весьма затрудняет привлечение инвестиций.

Необходимо отметить существенное увеличение интереса потенциальных инвесторов к минерально-сырьевым ресурсам республики после принятия решения Правительством Российской Федерации о включении строительства железной дороги Курагино-Кызыл в Транспортную стратегию с использованием адекватного современным условиям механизма государственно-частного партнерства. В связи с этим, реальные очертания принимают перспективы наращивания объемов добычи полезных ископаемых уже действующих горнопромышленных предприятий и вовлечение в эксплуатацию новых месторождений. Временной люфт, обозначенный планируемыми сроками введения в действие железной дороги, дает возможность осуществить в полном объеме подготовку месторождений к промышленному освоению, как в части проектирования и строительства рудников и шахт, так и в части проведения геологического изучения с целью постановки на государственный баланс запасов полезных ископаемых.

В настоящее время на территории Республики Тыва отсутствуют металлургические и перерабатывающие производства, а также собственные потребители минерального сырья, за исключением: угля энергетических марок, используемого в топливной энергетике; каменной соли для животноводства; подземных вод; общераспространенных полезных ископаемых. При формировании перечня участков недр, предлагаемых в пользование, нерационально идти по пути наименьшего сопротивления и чисто экономической целесообразности. Наиболее обоснованным представляется в этом случае использование инструмента геолого-экономической оценки.

На практике часто приходится встречаться с определением стоимости разведанных и предварительно оцененных запасов полезных ископаемых в недрах, выведенной в результате умножения совокупности всех разведанных ресурсов на цену на мировом рынке каждого из них. Однако наиболее информативными для решения как текущих задач управления недропользованием (определение размера стартовых платежей, ранжирование месторождений по степени привлекательности и др.), так и стратегических задач по установлению ценности минерально-сырьевого потенциала регионов, являются именно результаты геолого-экономической

оценки участков недр. В основу оценки минеральных ресурсов Республики Тыва положены следующие основные положения:

1. Известно, что при оценке экономического потенциала минерально-сырьевой базы региона предпочтительной является оценка месторождений разведанных запасов промышленных категорий. Однако, как отмечают С.А. Данильянц и А.Г. Харченков (1993), для общества далеко не безразлично, во что оценивается общий минерально-сырьевой потенциал государства в целом и его регионов. К такому потенциалу относятся не только разведанные запасы промышленных категорий, но и предварительно оцененные забалансовые запасы, а также прогнозные ресурсы всех категорий [3, с. 9]. Для учета этих факторов прогнозные ресурсы категорий P_1 , P_2 , P_3 были приведены к промышленным категориям C_1 с учетом различных коэффициентов достоверности (Табл.1).

Таблица 1

Коэффициенты, принимаемые для приведения запасов и ресурсов к категории C_1 [4, с. 27]

№ п/п	Группа полезных ископаемых	Категория запасов и ресурсов			
		C_2	$P_1 (C_3)$	$P_2(D_1)$	$P_3(D_2)$
1	Цветные и благородные металлы	0,9	0,75	0,375	0,075
2	Строительные материалы	0,9	0,75	0,5	0,22
3	Уголь	0,9	0,6	0,375	0,075

2. При выполнении расчетов основные исходные данные (способ отработки месторождения, коэффициенты потерь и разубоживания, производительность горнорудного предприятия, величина эксплуатационных и капитальных затрат, качество товарной продукции) для изученных объектов были заимствованы из составленных специализированными организациями ТЭО и ТЭД с адаптацией их значений к современному уровню с помощью переводных коэффициентов-дефляторов. При выполнении расчетов для месторождений с предварительно оцененными ресурсами полезных ископаемых применен метод аналогии. При этом использована информация об удельных эксплуатационных затратах и удельных капитальных вложений объектов-аналогов.

3. В расчётах экономической оценки освоения месторождений были учтены федеральные налоги, предусмотренные Налоговым Кодексом РФ: налог на прибыль предприятий, единый социальный налог, налог на имущество, налог на добычу полезных ископаемых.

4. При расчетах были использованы уровень цен в России на минеральное сырье и продукцию, сложившиеся в 2009 г.

Экономическая оценка эффективности освоения минеральных ресурсов республики проводится два этапа. На первом - определяется коммерческая экономическая эффективность освоения месторождений с применением доходного метода. Применение таких ключевых показателей как критерий чистого дисконтированного дохода, индекс доходности, внутренняя норма доходности, срок окупаемости при определении экономической эффективности разработки полезных ископаемых позволяет отобрать наиболее эффективные с экономической точки зрения месторождения [5, с. 143; 6]. На втором этапе определен прирост валовой дисконтированной добавленной стоимости (ВДС) в результате освоения экономически эффективных месторождений.

К распределенному фонду недр относятся 31 месторождение со значительными запасами минерального сырья. Экономическая оценка освоения месторождений показывает, что валовая дисконтированная добавленная стоимость для месторождений распределенного фонда недр составляет 322,8 млрд. руб. Максимальное значение валовой дисконтированной добавленной стоимости приходится на месторождения углей – 299,2 млрд. руб. Доля валовой добавленной стоимости месторождений углей в общей валовой добавленной стоимости в результате экономической оценки освоения месторождений распределенного фонда недр республики составляет более 92,7% (Рисунок 1.).

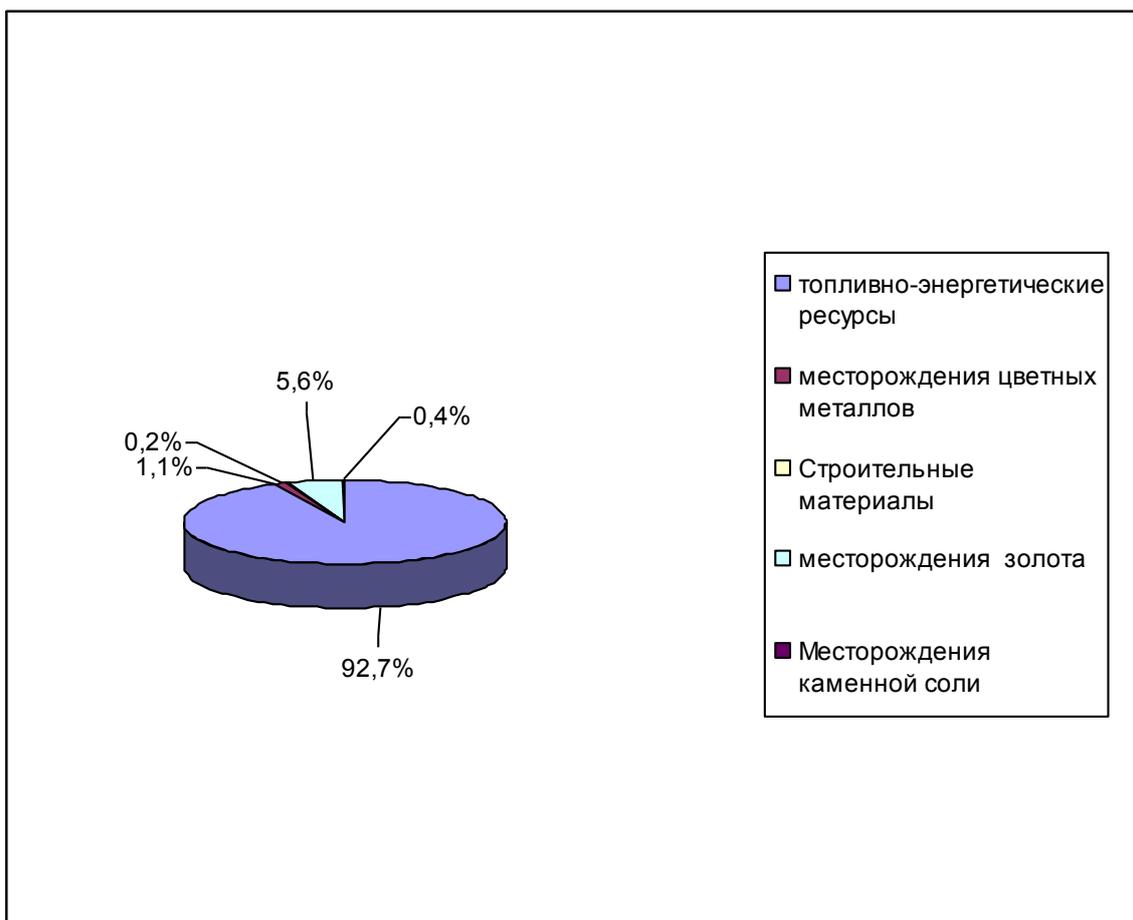


Рис.1. Структура валовой дисконтированной стоимости в результате экономической оценки эффективности освоения месторождений распределенного фонда недр Республики Тыва

Валовая дисконтированная добавленная стоимость месторождений золота в результате экономической оценки эффективности освоения составит 17,9 млрд. руб. Доля валовой добавленной стоимости месторождений золота в общем валовой добавленной стоимости – 5,6%. Далее по размеру совокупного вклада в общую валовую дисконтированную добавленную стоимость входят месторождения цветных металлов (Кызыл-Таштыгское свинцово-цинковое и др.), доля которых составила 1,1%, с объемом валовой дисконтированной добавленной стоимости в стоимостном выражении в сумме 3,6 млрд. руб. Следующей по значимости группой в распределенном фонде недр являются месторождения строительных материалов (Ак-Довуракское хризотил-асбестовое, Бий-Хемское – глины и суглинков для производства кирпича) – 0,66 млрд. руб. (0,4 % в ВДС), и Дус-Дагское – каменной соли (0,2%).

К нераспределенному фонду недр относится 101 месторождение, которые обладают значительными запасами дефицитных видов минерального сырья. Применение доходного метода при оценке данных месторождений позволило выявить 39 (38,6%) месторождений нераспределенного фонда недр, которые отнесены к эффективным с экономической точки зрения объектам для разработки. Общая валовая добавленная стоимость нераспределенного фонда недр Республики Тыва в результате геолого-экономической оценки освоения месторождений составила 2589,2 млрд. руб. В структуре общей валовой добавленной стоимости нераспределенного фонда недр республики наибольшую долю (97,9%) составляют месторождения коксующихся углей (Рисунок.2). Второе место по потенциалу стоимостной оценки минеральных ресурсов в структуре прироста ВДС нераспределенного фонда недр занимают месторождения строительных материалов (1,7%). Экономический потенциал месторождений золота нераспределенного фонда недр составил 0,4%.

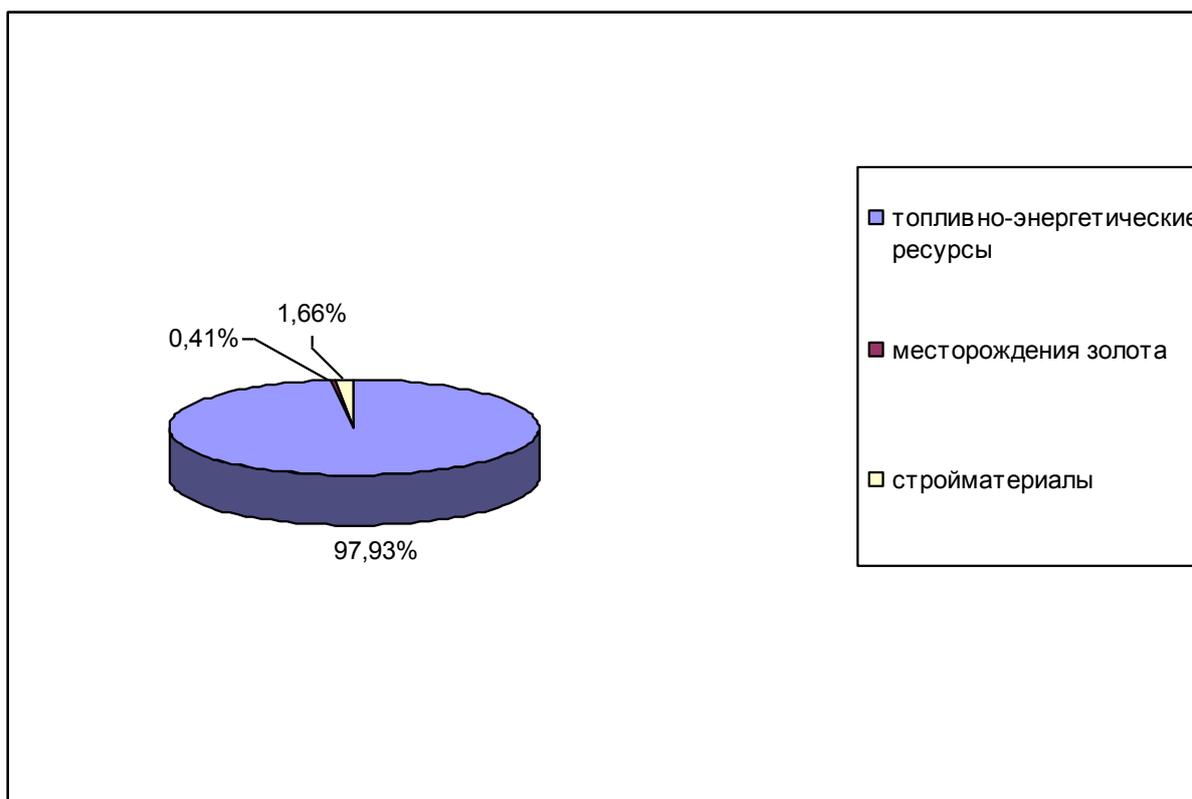


Рис.2. Структура валовой дисконтированной стоимости в результате экономической оценки эффективности освоения месторождений нераспределенного фонда недр Республики Тыва

Анализ размещения месторождений полезных ископаемых в Республике Тыва позволяет выделить четыре минерально-сырьевых макрорайона – Центральный, Восточный, Южный и Западный.

Геолого-экономическая оценка минерально-сырьевой базы Тувы показывает, что наибольшим потенциалом минеральных ресурсов обладает Центральный макрорайон, оцениваемый в сумме 299,4 млрд. руб. и 2562,2 млрд. руб. по распределенному и нераспределенному фондам недр соответственно. В центральной части республики к наиболее перспективным месторождениям относят месторождения Улуг-Хемского бассейна коксующихся углей, строительных материалов. На территории Чеди-Хольский района расположено Хову-Аксынское никель-кобальтовое месторождение, которое обрабатывалось в период 1973-1990 гг. ГОК «Тувакобальт». Комбинат ежегодно производил до 85 тыс. т товарной руды со средним содержанием кобальта, снизившееся за период работы комбината по условиям обработки и техническими возможностями гидрометаллургического цеха с 1,19 до 0,4 %.

Второе место по потенциалу минеральных ресурсов занимает Восточный макрорайон, на территории которого расположены перспективные месторождения цветных металлов (Ак-Сугское медно-молибденовое месторождение, Кызыл-Таштыгское свинцово-цинковое месторождение) и золота (Тарданское и Октябрьское месторождения рудного золота, золотороссыпные месторождения).

Южный макрорайон республики занимает третье место по потенциалу минеральных ресурсов. На территории южного макрорайона расположены крупные месторождения лития, нефелиновых руд, тантала и ниобия. Расчеты, выполненные авторами работы показывают, что данные месторождения полезных ископаемых в современных условиях отнесены к категории нерентабельных. Несмотря на размещение на его территории крупных и дефицитных месторождений, развитие макрорайона ограничено труднодоступностью месторождений, отсутствием транспортной инфраструктуры и энергетической изолированностью.

Таблица 2

Приоритетные месторождения полезных ископаемых в Республике Тыва

Район	Месторождение	Виды минерального сырья
Каа-Хемский	Тарданское, Кара-Бельдырское,	Рудное золото
Кызылский	Элегестское, Каа-Хемское, Эрбекское, Терлиг-Хаинское,	Уголь, ртуть
Улуг-Хемский	Хайраканское, Улатайское, Шагонарское, Торгалыгское	Цементное сырье, известь,

Тоджинский	Ак-Сугское, Кызыл-Таштыгское, Сыстыг-Хемское, Алгиякское, Октябрьское, Черная	Молибден, медь, свинец, цинк, россыпное золото
Тандинский	Межегейское, Верхнеэлегестская мульда, восточная и западная части Улуг-Хемского бассейна, Березовская синклиналь.	уголь

Экономический потенциал Западного макрорайона намного уступает вышеперечисленным макрорайонам республики.

В соответствии с методикой сравнительной экономической оценки минеральных ресурсов оценены более 120 объектов рудного и нерудного сырья Республики Тыва [1, с.37]. В четырех районах выделено 21 месторождение (Табл.2). В их числе – месторождения коксующихся углей, рудного и россыпного золота, молибдена, меди, свинца и цинка, цементного сырья, извести.

Наибольшие ранги у месторождений золота и коксующихся углей (Табл.3). Высокие значения ранговой оценки получили также соль, минеральные воды, тантал, ниобий, литий, достаточно высокие – кобальт, никель, ртуть, асбест. Средние значения ранговых оценок характерны для золота, соли и минеральных вод. Им также свойственны высокие максимальные ранги, что свидетельствует о низких рисках при их разработке.

Таблица 3

Ранги полезных ископаемых в Республике Тыва

Полезное ископаемое	Кол-во мест-ний	Ранг полезного ископаемого		
		минимальный	максимальный	Средний
Золото	30	2,29	2,76	2,54
Уголь	12	1,76	2,62	2,28
Асбест	1	2,48	2,48	2,48
Соль	1	2,48	2,48	2,48
Минеральные воды	7	2,43	2,43	2,43
Медь, свинец	1	2,38	2,38	2,38
Литий	1	2,38	2,38	2,38
Тантал, ниобий	1	2,38	2,38	2,38
Кобальт, никель	1	2,33	2,33	2,33
Глинозем	1	2,29	2,29	2,29
Ртуть	1	2,29	2,29	2,29
Молибден	1	2,24	2,24	2,24
Железо	1	2,20	2,20	2,20
Глины для производства кирпичей	28	1,81	2,19	2,06
Известь	12	1,86	2,14	2,08
Щебень	9	1,95	2,14	2,02
Камни облицовочные	8	1,86	2,14	2,02
Камни строительные	4	1,95	2,14	2,09
Строительные пески	4	1,81	2,10	2,02

Сравнительный анализ по макрорайонам позволяет сделать вывод, что наиболее предпочтительными для разработки являются месторождения полезных ископаемых Восточного макрорайона, имеющий максимальные ранговые показатели. Достаточно высокие ранговые показатели получил также Центральный макрорайон. Ранговые показатели Южного и Западного макрорайонов получили низкие оценки, что говорит о трудности освоения месторождений полезных ископаемых данных территорий.

Таблица 4

Ранги минерально-сырьевых районов в Республике Тыва

	Число месторождений	Минимальный ранг	Максимальный ранг	Средний ранг
<i>Центральный макрорайон</i>	48	1,76	2,62	2,37
<i>Восточный макрорайон</i>	32	2,00	2,76	2,46
<i>Южный макрорайон</i>	15	1,81	2,57	2,18

Западный макрорайон	26	1,86	2,48	2,12
---------------------	----	------	------	------

Сравнительный многокритериальный анализ месторождений полезных ископаемых Республики Тыва позволяет сделать вывод, что на первом этапе наиболее эффективно освоение месторождений золота, каменной соли, коксующихся углей, минеральных вод, редких и цветных металлов Восточного и Центрального макрорайонов. Экономическая оценка минеральных ресурсов Тувы показала, что их потенциал достаточно высок. Однако уровень промышленного освоения минеральных ресурсов в республике является предельно низким.

В настоящей работе предложен вариант последовательного рационального освоения минерально-сырьевой базы Тувы, основанный на комплексной оценке минерально-сырьевой базы региона.

Схема последовательного рационального освоения минерально-сырьевого потенциала Республики Тыва может складываться из нескольких последовательных этапов:

- На первом этапе, с введением в эксплуатацию железной дороги по трассе Курагино-Кызыл наиболее подготовленными к разработке будут месторождения, которые расположены в Центральном и Восточном макрорайонах: Элегестское месторождение коксующихся углей, Тарданское месторождение рудного золота, Кызыл-Таштыгское полиметаллическое, Хову-Аксынское никель кобальтовое, Ак-Сугское медно-молибденовое месторождения, а также месторождения стройматериалов. Длительность этапа составит 5-10 лет.

- На следующем этапе (10-20 лет), при возможном продолжении железной дороги на юг по трассе Кызыл-Эрденет, возникают предпосылки для освоения месторождений Южного макрорайона (Улуг-Танзекское танталониобиевое, Тастыгское литиевое, Баян-Кольское нефелиновых руд).

- В более отдаленной перспективе (20-30 лет), при строительстве внутриреспубликанской железной дороги по трассе Кызыл - Ак-Довурак, возникают предпосылки для освоения месторождений, находящихся на территории Западного макрорайона.

Экономическая оценка минеральных ресурсов республики позволяет также определить бюджетную эффективность региональной оценки освоения минеральных ресурсов. Сопоставление доходов консолидированного бюджета РТ и потенциальных среднегодовых поступлений в республиканский бюджет показывает, что за счет освоения месторождений полезных ископаемых распределенного и вовлечения в эксплуатацию нераспределенного фонда недр республики может быть обеспечен профицит консолидированного бюджета РТ (Табл.5)

Таблица 5

Изменение доли собственных доходов РТ в консолидированном бюджете в результате освоения минерально-сырьевой базы

Статья бюджета	Доходы КБ* РТ (по данным 2007 г.)	Потенциальные среднегодовые поступления в КБ РТ с учетом освоения МСБ**:	
		распределённого фонда недр	нераспределён. фонда недр
Доходы, млн р.	11 552,2	19 961,2	147 572,7
Доля собственных доходов республики в КБ, %	28,1	182,8	12,8 раз

Примечание. * КБ — консолидированный бюджет;

** МСБ — минерально-сырьевая база

Таким образом, наибольшим экономическим потенциалом обладают районы республики, на территории которых расположены месторождения коксующихся углей, цветных и редких металлов, золота и строительных металлов. Валовая дисконтированная добавленная стоимость месторождений распределенного фонда недр в результате экономической оценки освоения минеральных ресурсов Республики Тыва оценивается в 322,8 млрд. руб., а месторождений нераспределенного фонда недр – в 2589,2 млрд. руб.

Территории Центрального и Восточного макрорайонов в перспективе могут стать центрами развития горнодобывающего производства республики, которые в соответствии с сравнительным анализом результатов экономической оценки освоения эффективности минерально-сырьевой базы Республики Тыва с помощью критерия ВДС и сравнительного многокритериального анализа и экспертных оценок имеют наибольший рейтинг потенциала минеральных ресурсов.

Рассчитанный объем предполагаемых бюджетных поступлений и ожидаемый социальный эффект свидетельствуют о высоком потенциале освоения минеральных ресурсов республики.

Список литературы

1. М.А. Ягольницер. Сравнительная экономическая оценка месторождений полезных ископаемых региона//Минеральные ресурсы России. Экономика и управление, №4, 2004, с.35-39.
2. Экономическая оценка освоения минеральных ресурсов Карелии / под ред. Ш.Ш. Байбусинова. Петрозаводск. – 2001. – 288 с.
3. С.А. Данильянц, А.Г. Харченков. Подходы к оценке минерально-сырьевого потенциала для разработки программы освоения региона. / Нижнее приангарье: Горно-металлургический и лесной комплексы. – Новосибирск: ИЭиОПП СО РАН, 1993. – 192 с.
4. Росляков Н.А., Соколов А.В., Соколов В.М. Природные богатства Новосибирской области и перспективы их использования // Новосибирская область: проблемы управления пространственным управлением / Под ред. А.С. Новоселова. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2005. – 264 с.
5. Пространственный аспект социально-экономического развития региона / Под ред. А.С. Новоселова. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2006. – 408 с.
6. В.И.Лебедев. Нужна ли Туве федеральная финансовая поддержка? Кызыл: ЦКП ТуВИКОПР СО РАН. 1998. – 24 с.

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



ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**Сборник научных трудов по итогам
международной научно-практической конференции
(8 декабря 2014г.)**

**г. Воронеж
2014г.**

Печатается в авторской редакции
Компьютерная верстка авторская

Подписано в печать 10.12.2014.
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 30,0.
Тираж 150 экз. Заказ № 1592.

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