

ISSN 2072-0297

Молодой учёный

Ежемесячный научный журнал

№ 21 (80) / 2014

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: Ахметова Галия Дуфаровна, *доктор филологических наук*

Члены редакционной коллегии:

Ахметова Мария Николаевна, *доктор педагогических наук*

Иванова Юлия Валентиновна, *доктор философских наук*

Лактионов Константин Станиславович, *доктор биологических наук*

Сараева Надежда Михайловна, *доктор психологических наук*

Авдеюк Оксана Алексеевна, *кандидат технических наук*

Алиева Тарана Ибрагим кызы, *кандидат химических наук*

Ахметова Валерия Валерьевна, *кандидат медицинских наук*

Брезгин Вячеслав Сергеевич, *кандидат экономических наук*

Данилов Олег Евгеньевич, *кандидат педагогических наук*

Дёмин Александр Викторович, *кандидат биологических наук*

Дядюн Кристина Владимировна, *кандидат юридических наук*

Желнова Кристина Владимировна, *кандидат экономических наук*

Жуйкова Тамара Павловна, *кандидат педагогических наук*

Игнатова Мария Александровна, *кандидат искусствоведения*

Каленский Александр Васильевич, *доктор физико-математических наук*

Коварда Владимир Васильевич, *кандидат физико-математических наук*

Комогорцев Максим Геннадьевич, *кандидат технических наук*

Котляров Алексей Васильевич, *кандидат геолого-минералогических наук*

Кузьмина Виолетта Михайловна, *кандидат исторических наук, кандидат психологических наук*

Кучерявенко Светлана Алексеевна, *кандидат экономических наук*

Лескова Екатерина Викторовна, *кандидат физико-математических наук*

Макеева Ирина Александровна, *кандидат педагогических наук*

Мусаева Ума Алиевна, *кандидат технических наук*

Насимов Мурат Орленбаевич, *кандидат политических наук*

Прончев Геннадий Борисович, *кандидат физико-математических наук*

Семахин Андрей Михайлович, *кандидат технических наук*

Сенюшкин Николай Сергеевич, *кандидат технических наук*

Ткаченко Ирина Георгиевна, *кандидат филологических наук*

Яхина Асия Сергеевна, *кандидат технических наук*

На обложке изображен Николай Иванович Лобачевский (1792—1856) — русский математик, создатель неевклидовой геометрии, деятель университетского образования и народного просвещения.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231. E-mail: info@moluch.ru; <http://www.moluch.ru/>.

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Арбузова, д. 4

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г.

Журнал входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) на платформе elibrary.ru.

Журнал включен в международный каталог периодических изданий «Ulrich's Periodicals Directory».

Ответственные редакторы:

Кайнова Галина Анатольевна

Осянина Екатерина Игоревна

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)

Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)

Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)

Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)

Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)

Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)

Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)

Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)

Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)

Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)

Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)

Кадыров Кутлуг-Бек Бекмуратович, кандидат педагогических наук, заместитель директора (Узбекистан)

Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)

Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)

Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)

Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)

Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)

Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)

Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)

Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)

Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)

Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)

Узаков Гулом Норбоевич, кандидат технических наук, доцент (Узбекистан)

Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)

Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)

Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)

Художник: Евгений Шишков

Верстка: Максим Голубцов

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

- Ананьева М. В., Каленский А. В.**
Математическое моделирование взрывного разложения энергетических материалов 1
- Назипова А. Р., Дмитриева И. Б., Чухно А. С.**
Изучение устойчивости водных дисперсий декстрана в растворах одно-, двух- и трёхзарядных электролитов 6

ИНФОРМАТИКА

- Байтимирова Г. Ф.**
Диверсионный анализ как средство оценки надежности программных продуктов и проектов11
- Киба М. Р., Хмель М. К.**
Основные алгоритмы проверки уникальности контента13
- Кириллов К. В., Байтимирова Г. Ф.**
Обзор методов сценарного подхода, применяющихся при проектировании информационных систем16
- Убайдуллаев Х. И.**
The advantages and disadvantages of cryptographic protecting electronic information 18
- Кайда А. Ю., Черний А. В.**
Интеграция гетерогенной информации в кредитно-скоринговых системах.....20

БИОЛОГИЯ

- Сорокин Е. А.**
Структура популяций *Platanthera bifolia* в различных эколого-фитоценологических условиях.....26

МЕДИЦИНА

- Аманова З. Н., Ахмедова М. К., Шамсутдинова Н. А., Касымова С. А.**
К вопросу лечения прогрессирующих нервно-мышечных дистрофий.....30
- Аманова З. Н., Шамсутдинова Н. А., Далимова К. М., Ахмедова М. К., Шамсутдинова М. А.**
Нейропротекция в перинатальной неврологии.....31
- Бердыева Э. Б., Бабаева О. М.**
Влияние антропометрических данных и соматотипа на течение остеоартроза в сочетании с остеопорозом у женщин35
- Бердыева Э. Б.**
Изменение минеральной плотности кости при остеопорозе у больных с хроническими заболеваниями органов пищеварения37
- Ешиев А. М., Дарбишев Э. П., Давыдова А. К.**
Частота и причины рождаемости детей с врожденными расщелинами по Южному региону Кыргызстана39
- Милюевская Е. Б.**
Методические аспекты опроса семей пациентов с врожденными пороками сердца41
- Омуркулова Б. И.**
Эпидемиологическая ситуация по клещевому энцефалиту в Кыргызской Республике на современном этапе.....44
- Плескановская С. А., Оразалиева А. М., Нурахмедов К.**
О перспективах использования грязи и рапы Молла-Кара в лечении и профилактике остеопороза..... 46

ГЕОГРАФИЯ

- Айдаров О. Т., Таженова С. К., Жусупова Э. У.**
Демографическая ситуация в Казахстане и в Кызылординской области.....51

Бахтин Ю. К., Соловьев К. А.
 Географическое образование: история
 и современность53

Мусаева Э. С.
 К вопросу о лимитирующих факторах
 использования агроландшафтов Чеченской
 Республики55

Яшнова Т. В.
 Уязвимость нижегородских лесов от природных
 пожаров57

ГЕОЛОГИЯ

Яшнова Т. В.
 Проявления карста на территории
 Нижегородской области.....62

ЭКОЛОГИЯ

**Алимкулов С. О., Алматова У. И.,
 Эгамбердиев И. Б.**
 Отходы — глобальная экологическая проблема.
 Современные методы утилизации отходов66

Анисимов Е. Е.
 Исследование влияния выхлопных газов
 двигателя внутреннего сгорания на окружающую
 среду республики Саха (Якутия).....71

Анисимов Е. Е.
 Фильтр-насадка для уменьшения выбросов
 отработавших газов двигателей внутреннего
 сгорания в атмосферу.....72

Воробьева С. Н.
 Сохранение биоразнообразия при заготовке
 древесины в соответствии с требованиями
 национального стандарта добровольной лесной
 сертификации75

Ростовщикова Е. А.
 Природоохранная деятельность в Российской
 Федерации: стимулы развития77

Убаева Р. Ш.
 Геоэкологическая оценка формирования
 и проявления селей в ландшафтах бассейна реки
 Чанты-Аргун (Чеченская Республика)79

Черепанова М. В.
 Общественные экологические инспекции:
 история и современность81

Акашева В. В., Нарватова В. М.
 Учет и анализ затрат на производство продукции
 животноводства в сельском хозяйстве на
 примере КФХ «Нарватова М. В.» (Республика
 Мордовия, Рузаевский район)84

Класс В. А., Завальнюк А. В.
 Перспективы развития МУП им. Дзержинского
 Карасукского района Новосибирской области86

Матвеев Д. М., Киреева С. К., Никишева Т. К.
 Обоснование сценария развития СПК «Рассвет»
 Куйбышевского района Новосибирской
 области90

Осипов В. И., Нарватова В. М., Мирошкина Т. В.
 Бюджетирование деятельности
 сельскохозяйственных предприятий93

Шевченко Н. А., Кривошеев Г. Я.
 Зависимость комбинационной способности
 самоопыленных линий кукурузы по признаку
 «урожайность зерна» от засухоустойчивости...95

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Анисимов Е. Е.
 Режим полного (критического)
 остывания автомобиля, оснащенного
 электроподогревателем и теплоизоляционным
 утеплителем-тентом99

Атоев Э. Х., Шомуродов А. Ю.
 Экспертная оценка качества предметных
 тестовых заданий — один из важных аспектов
 развития дидактического тестирования 101

Бисов А. А.
 Математическое описание синхронного
 двигателя с постоянными магнитами 104

Вершинин А. С., Ушарова Д. Н.
 Сравнительный анализ аппаратурных
 погрешностей радиовысотомеров с линейно-
 частотной и фазокодовой модуляцией 109

Вершинин А. С., Эрдынеев Ж. Т.
 Экспериментальное исследование сигналов
 первичной и вторичной синхронизации
 физического уровня в сети LTE 117

Вольф Д. А.
 Построение концептуальной модели
 сингулярного эстиматора мгновенной частоты
 основного тона речи..... 124

Гаитова А. А.
 Применение инструментов системного
 инжиниринга в технологической подготовке
 производства 129

Гончарова М. А., Дмитриенко Н. А.
 Uncertainty as inevitability of international
 standardization process of quality measurements.... 133

Гуламова М. Б., Ганиев Б. Ш.
 Гомофазная сополимеризация
 п-фталимидометилметакрилата
 с бутилакрилатом 136

Данатаров А., Мухамметмырадов К.
 Определение конструктивных параметров
 агрометеорологических машинных агрегатов
 в условиях Туркменистана..... 139

ХИМИЯ

Математическое моделирование взрывного разложения энергетических материалов¹

Ананьева Марина Владимировна, кандидат физико-математических наук;
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук
Кемеровский государственный университет

Работа посвящена созданию пакета прикладных программ, позволяющего моделировать процесс взрывного разложения энергетических материалов. При моделировании процесса необходимо учитывать диффузию активных частиц и перенос энергии химической реакции в твердом теле, которые приводят к перераспределению концентраций реагентов в кристалле. Показано, что при расчете потоков реагентов дрейфовой составляющей можно пренебречь и учитывать только диффузионную составляющую переноса.

Ключевые слова: математическое моделирование, разностная схема, цепная модель реакции, взрывное разложение, энергетические материалы, азид серебра.

Simulation of the energetic materials' explosive decomposition

M. V. Anan'eva, A. V. Kalenskii

The aim of this article is to work out the application package, which allows to simulate the explosion decomposition process of the energetic materials. The program should take into account the active particles' diffusion and the transport of energy of the decomposition reaction, these both cause redistribution of the reagents' concentration in the crystal bulk. It was shown that during the calculation of the reagents' flows one can take into account only the diffusion component and neglect of the drift component.

Keywords: simulation, difference scheme, chain reaction, explosive decomposition, energetic materials, silver azide.

Задачей математического моделирования физико-химических процессов является одновременное рассмотрение химических превращений и физических процессов, среди последних наибольшее значение имеют диффузия продуктов реакции и исходных веществ [1, с. 13, 2, с. 42], теплопроводность [3, с. 195, 4, с. 40, 5, с. 79], поглощение (выделение) и передача энергии [6, с. 127, 7, с. 686, 8, с. 69]. Исследование моделей физико-химических процессов способствует решению двух задач — выяснению механизма и выявлению роли физических процессов [9, с. 95, 10, с. 750]. Особенное значение это имеет для изучения кинетики и механизма экзотермических реакций по критическим условиям воспламенения [11, с. 341, 12, с. 55] и скоростям распространения взрывного разложения [13, с. 23, 14, с. 38, 15,

с. 97]. Кроме того, такое исследование позволяет получить сведения о закономерностях переноса. Часто в этом случае методы математического моделирования позволяют получить значительно больше информации о поведении системы и механизмах, чем этого можно достичь в реальном эксперименте [16, с. 378, 17, с. 99]. Прикладной аспект проблемы определяется разработкой физико-химических основ теории оптических детонаторов на основе инициирующих и вторичных взрывчатых веществ [17, с. 99, 18, с. 7, 19, с. 631]. Целью работы является формулировка основных принципов моделирования физико-химических процессов и создание пакета прикладных программ, позволяющего моделировать процесс взрывного разложения энергетических материалов.

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант №14-03-00534 А) и Министерства образования и науки РФ (госзадание №2014/64).

Основные принципы моделирования физико-химических процессов

Моделирование кинетики процесса включает в себя решение следующих основных задач:

- построение математической модели;
- составление краевой задачи;
- выбор методов численного решения систем дифференциальных уравнений.

При моделировании сложных физико-химических процессов часто приходится использовать различные методы упрощения. Так, при моделировании процесса диффузии часто используют многочисленные аналогии, в первую очередь, с процессом теплопроводности. Поскольку процессы диффузии и теплопроводности описываются одинаковыми дифференциальными уравнениями, то можно воспользоваться уже готовыми решениями из теории теплопроводности. Основанное на аналогиях (физическое) моделирование хорошо тем, что, используя модель, мы можем сразу получить необходимые графические зависимости и, сравнив их с экспериментом, найти искомые параметры диффузии. Преимущество этого метода по сравнению с математическим моделированием особенно наглядно в случае сложных сред и процессов.

В качестве граничных условий при решении задач в настоящей работе использовали граничные условия третьего рода. В начальный момент времени t_0 концентрации реагентов (электронов и дырок) принимались постоянными и малыми ($p \sim 10^{10} \text{ см}^{-3}$) относительно концентраций *e. h.* пар, реализуемых после поглощения иницирующего импульса ($p \sim 10^{18} \text{ см}^{-3}$). Расчет прекращался после прохождения временной переменной интервала заданных значений.

Часто для решения системы дифференциальных уравнений, описывающей поведение системы, используют разностные методы. При этом система дифференциальных уравнений и граничные условия заменяются алгебраической системой конечно-разностных уравнений, решение которой дает приближенные значения решения исходной краевой задачи в узлах сетки. Такие системы сравнительно просто решаются численно обычными методами линейной алгебры.

Для решения систем уравнений в работе был использован встроенный решатель дифференциальных уравнений *ode15s* системы расчетов MatLab. Данный решатель использует методы Рунге-Кутты с переменным шагом по времени 1–5 порядка. Рассматриваемый класс методов имеет большое преимущество перед остальными, состоящее в том, что скорость счета слабо зависит от точности вычисления Якобиана системы, который может определяться численным дифференцированием. Эффективность пакета обусловлена удачными оценками погрешности интегрирования и тем обстоятельством, что Якобиан системы пересчитывается не на каждом шаге интегрирования. Детальное обоснование выбора решателя приведено в работе [20, с. 15].

Модель взрывного разложения азида серебра

Моделирование процесса взрывного разложения в азиде серебра осуществлялось на основе модели разветвленной твердофазной цепной реакции [20, с. 15, 21, с. 153], учитывающей диффузию носителей цепи и возможность передачи энергии химической реакции кристаллической решетке, приводящей к генерации *e. h.* пары в r_0 — окрестности области протекания реакции. Математическая запись модели имеет вид [13, с. 23, 22, с. 130]:

$$\begin{cases} \frac{dp}{dt} = G(x, t) - 2k_2 p^2 - k_r p + 3k_1 \beta A + \text{div} j_p, \\ dA/dt = k_2 p^2 - k_1 A, \\ dN_2/dt = 3k_1 A \\ G(x, t) = \alpha \beta \sqrt{\ln(2)} H(x) \exp(-\xi^2 t^2 / \tau_p^2) / \sqrt{\pi} \tau_p E, \\ \beta = \frac{L - p - 2[N_2]/3 - 2A}{L} \end{cases} \quad (1)$$

где A — концентрация комплексов N_6 , τ_p — длительность иницирующего импульса на полувысоте, $H(x)$ — распределение плотности энергии излучения на поверхности кристалла на расстоянии x от центра зоны облучения, $L = 2 \cdot 10^{22} \text{ см}^{-3}$ — число Лошмидта, β — доля невозбужденных узлов кристаллической решетки.

В общем случае поток дырок в (1) состоит из диффузионного и дрейфового членов:

$$j_p = D_p \nabla_p + \frac{e^2 D_p}{kT} p E_p \quad (2)$$

Так как внешнее поле (E_p) к кристаллу не прикладывается, дрейфовый член отличен от нуля лишь при появлении объемного заряда, характерный размер которого равен длине экранирования Дебая. При концентрациях электронных носителей заряда в момент иницирования $p \sim 10^{18} \text{ см}^{-3}$ [23, с. 15] длина Дебая составляет:

$$r_D = \sqrt{\frac{\epsilon kT}{4\pi p e^2}} < 10 \text{ нм} \quad (3)$$

Время установления дрейфового равновесия $r_D^2/D \sim 10$ пс. По истечении этого времени диффузия проходит в амбиполярном режиме с коэффициентом, одинаковым для всех диффундирующих заряженных частиц [14, с. 38, 15, с. 97]:

$$\tilde{D} = \frac{D_n \cdot D_p (n + p)}{D_p \cdot p + D_n \cdot n}, \quad (4)$$

где $D_n \approx D_p$ — коэффициент диффузии электронов, n — концентрация электронов. Кроме того, в силу малости длины Дебая по сравнению с размерами образца и диаметром зоны облучения, а также быстротой установления дрейфового равновесия, можно пренебречь отклонением от электронейтральности. На стадии индукционного периода, развития и распространения реакции $n > p$, коэффициент амбиполярной диффузии $\tilde{D} \approx D_p$.

Аналитическая теория диффузии основана на дифференциальном уравнении Фика:

$$\frac{\partial C}{\partial t} = -D \operatorname{grad} C = -D \nabla^2 C, \quad (5)$$

где D — коэффициент диффузии, величина которого меняется в широких пределах: на десять порядков, от 10^{-4} до 10^{-14} м²/с. При моделировании коэффициент диффузии считался неизменным на всех этапах процесса. Отметим, что в общем случае, выбор системы координат, в которой осуществляется моделирование процесса зависит от симметрии эксперимента. Оператор Лапласа в декартовой системе координат имеет вид:

$$\frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} \quad (6)$$

Аппроксимируем дифференциальное уравнение диффузии с помощью разностного метода, основанного на приближенной замене производных отношениями приращений. Используем сетку с постоянным шагом, получив, таким образом, разбику кристалла на kn ячеек (рис. 1). Необходимо перейти от уравнения (5) к соответствующему разностному уравнению, заменив лапласиан $\nabla^2 C$ на его разностную аппроксимацию. Рассмотрим изменение количества частиц в n — ой ячейке, с учетом того, что концентрации частиц в ячейках $(n-1)$, n , $(n+1)$ неодинаковы и составляют $C_{(n-1)}$, $C_{(n+1)}$ соответственно:

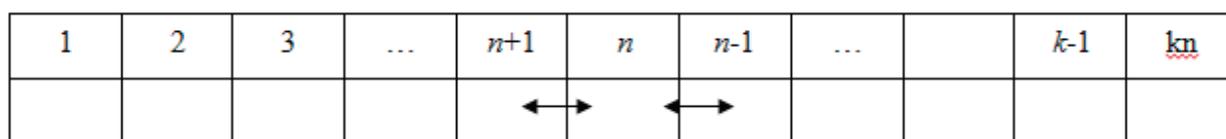


Рис. 1. Одномерная сетка с постоянным шагом Δx

$$\begin{aligned} \frac{dN_n}{dt} = & -D \frac{\Delta p_{n(n-1)}}{\Delta x} \Delta S_{n-1} - D \frac{\Delta p_{n(n+1)}}{\Delta x} \Delta S_n = \\ & -D \frac{p_n - p_{n-1}}{\Delta x} \Delta S_{n-1} - D \frac{p_n - p_{n+1}}{\Delta x} \Delta S_n \end{aligned} \quad (7)$$

где Δx — шаг (размер ячейки), ΔS_n — площадь n — ой ячейки, p и N_n — концентрация и количество частиц в n — ой ячейке соответственно.

Перейдем от количества частиц к их концентрации:

$$\begin{aligned} \frac{dN_n}{dt} \frac{1}{V_n} = & \frac{1}{V_n} \left[-D \frac{p_n - p_{n-1}}{\Delta x} \Delta S_{n-1} - D \frac{p_n - p_{n+1}}{\Delta x} \Delta S_n \right] \\ \frac{dp_n}{dt} = & \frac{1}{V_n} \left[-D \frac{p_n - p_{n-1}}{\Delta x} \Delta S_{n-1} - D \frac{p_n - p_{n+1}}{\Delta x} \Delta S_n \right] \end{aligned} \quad (8)$$

В том случае, когда кристалл симметричен, уравнение (6) будет иметь частный вид для крайних ячеек с номерами 1 и kn . Для последней ячейки поверхностная концентрация составляет бесконечно малую величину по сравнению с объемной, поскольку коэффициент рекомбинации на поверхности во много раз превышает аналогичную характеристику для объема. Полагаем, что кинетика рекомбинационного процесса на границе кристалла носит диффузионный характер.

При рассмотрении симметричного образца для уравнения изменения концентрации в первой ячейке необходим учет одного потока — на границе ячеек 1–2. Частный вид уравнения, отражающий изменение концентрации в первой ячейке:

$$\frac{dp_1}{dt} = \left[-D \frac{p_1 - p_2}{\Delta x} \Delta S_1 \right] \frac{1}{V_1} \quad (11)$$

По аналогии можно записать уравнение, отражающее изменение концентрации в последней ячейке, учитывая, повышенную скорость рекомбинации частиц на поверхности образца:

$$\frac{dp_k}{dt} = \left[-D \frac{p_k - p_{k-1}}{\Delta x} \Delta S_{k-1} - sp_k \Delta S_k \right] \frac{1}{V_k}, \quad (12)$$

где s — коэффициент поверхностной рекомбинации.

На основании уравнений (10–12), можно получить выражения для диффузии компонентов, учитывая, что $\Delta V_n = S_n \Delta x$ и что площадь сечения неизменна для любой рассматриваемой ячейки. В результате уравнения, отражающие изменение концентрации в ячейках n , k , 1, примут вид:

$$\frac{dp_n}{dt} = D \frac{p_{n-1} + p_{n+1} - 2p_n}{\Delta x^2}, \quad (13)$$

$$\frac{dp_k}{dt} = -D \frac{p_k - p_{k-1}}{\Delta x^2} - \frac{sp_k}{\Delta x}, \quad (14)$$

$$\frac{dp_1}{dt} = D \frac{p_2 - p_1}{\Delta x^2}. \quad (15)$$

В декартовой системе координат объемы ячеек одинаковы на разном расстоянии от центра кристалла, следовательно, диффузия реагентов осуществляется между ячейками одинакового объема. Поэтому рассчитанные значения критической энергии иницирования и концентрации активных частиц меняются достаточно плавно.

Для численного моделирования кинетических зависимостей концентраций реагентов в процессе разложения была создана программа в пакете MatLab (лицензия

№824977) создан пакет прикладных программа, блок-схема основных узлов которой приведена на рис. 2. Пакет прикладных программ позволяет решать следующие задачи:

рассчитывать кинетические закономерности разветвленных твердофазных цепных реакций;

представлять результаты расчетов в графическом виде и в виде числовых массивов;

сохранять полученные данные в файлы для их дальнейшего использования;

рассчитывать критические параметры инициирования взрывного разложения кристаллов энергетических материалов.

Функция задания правых частей системы обыкновенных дифференциальных уравнений (рис. 2) представлена ниже:

```
function dy = dekhA(t,y) %название функции
global kr k2 k1 kn x %передача глобальных констант
пакета, одинаковых для всех программ. kr = 5·106 с-1 [24,
с. 68], k2 = 4.5·10-12 см3с-1 [25, с. 10], k1 = 2·108 с-1 [26,
с. 45], kn = 250 (количество ячеек), x = 5·10-6 см
```

```
dy = zeros(3*kn+1,1); % a column vector
dy(1) = y(3*kn+1)*exp(-(5e7*t)^2) -2*k2*y(1)*y(1)+
k1*(2e22-y(1)-2*y(2)-y(3))/2e22*3*y(2)-kr*y(1)+(y(4)-
y(1))/2/x/x; %изменение концентрации дырок в первой
ячейке
```

```
dy(2) = -k1*y(2)+k2*y(1)*y(1); %изменение концен-
трации переносчиков цепи в первой ячейке
```

```
dy(3) = 2*k1*y(2); %кинетика убыли анионов за счет
химической реакции в первой ячейке
```

```
for n =2:1:kn-1 % цикл с параметром n определяет ки-
нетику процесса в ячейках с номерами от 2 до 249 (пред-
последней)
```

```
dy(3*n-2) =y(3*kn+1)*exp(-(5e7*t)^2) -2*k2*y(3*
n-2)*y(3*n-2)+k1*(2e22-y(3*n-2)-2*y(3*n-
1)-y(3*n))/2e22*3*y(3*n-1)-kr*y(3*n-
2)+(y(3*n+1)+y(3*n-5)-2*y(3*n-2)+0.5/
(n-0.5)*(y(3*n+1)-y(3*n-5)))/4/x/x; % изменение кон-
центрации дырок в ячейке с номером 3*n
```

```
dy(3*n-1) = -k1*y(3*n-1)+k2*y(3*n-2)*y(3*n-2); %
изменение концентрации переносчиков цепи в в ячейках
с номерами от 2 до 249
```



Рис. 2. Блок-схема программного комплекса расчета кинетики разветвленной твердофазной цепной реакции

```
dy(3*n) = 2*k1*y(3*n-1); % убыль анионов за счет хи-
мической реакции в текущей ячейке
end % окончание цикла
```

Результаты и выводы

Комплекс прикладных программ использован для моделирования взрывного разложения микрокристаллов азида серебра, инициированных импульсом неодимового лазера наносекундной длительности [27, с. 53]. Показано, что при размерах кристаллов меньше 10 мкм критическая плотность энергии инициирования взрывного разложения зна-

чительно возрастает, что позволяет использовать такие образцы в капсулях оптических детонаторов. При моделировании химической реакции и расчете критических условий инициирования самоускоряющегося режима необходимо учитывать процессы переноса активных частиц и энергии химической реакции в твердом теле. В работе показано, что при расчете потоков реагентов (электронных возбуждений кристаллической решетки) дрейфовой составляющей можно пренебречь и учитывать только диффузионную составляющую переноса. Создан пакет прикладных программ, позволяющих рассчитывать кинетику процесса разложения и критические условия инициирования.

Литература:

1. Ananyeva, M. V. Comparative analysis of energetic materials explosion chain and thermal mechanisms / M. V. Ananyeva, V. G. Kriger, A. V. Kalensii and others // Известия высших учебных заведений. Физика. — 2012. — Т.55. — №11-3. — с. 13–17.
2. Боровикова, А. П. Природа стадии обрыва цепи разветвленных твердофазных цепных реакций / А. П. Боровикова, М. В. Ананьева, О. В. Одинцова // Молодой ученый. — 2014. — №15(74). — с. 41–45.
3. Ананьева, М. В. Кинетические закономерности взрывного разложения ТЭНа, содержащего наноразмерные включения алюминия, кобальта и никеля / М. В. Ананьева, А. В. Каленский, Е. А. Гришаева и др. // Вестник КемГУ. — 2014. — №1–1(57). — с. 194–200.
4. Адуев, Б. П. Взрывчатое разложение ТЭНа с нанодобавками алюминия при воздействии импульсного лазерного излучения различной длины волны / Б. П. Адуев, Д. Р. Нурмухаметов, Р. И. Фурева и др. // Химическая физика. — 2013. — Т. 32. — №8. — с. 39–42.
5. Зыков, И. Ю. Критическая плотность энергии инициирования тэна с добавками наночастиц алюминия / И. Ю. Зыков // Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. — 2013. — №1(8). — с. 79–84.
6. Адуев, Б. П. Исследование оптических свойств наночастиц алюминия в тетранитропентаэритрите с использованием фотометрического шара / Б. П. Адуев, Д. Р. Нурмухаметов, Г. М. Белокуров и др. // Журнал технической физики. — 2014. — Т. 84. — №9. — с. 126–131.
7. Zvekov, A. A. Regularities of light diffusion in the compo site material pentaery thriol tetranitrate — nickel / A. A. Zvekov, M. V. Ananyeva, A. V. Kalenskii and others // Наносистемы: физика, химия, математика. — 2014. — Т. 5. — №5. — с. 685–691.
8. Никитин, А. П. Расчет критических параметров инициирования теплового взрыва тэна с наночастицами меди на разных длинах волн / А. П. Никитин // Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. — 2013. — №4(11). — с. 68–75.
9. Газенаур, Н. В. Зависимость показателя поглощения меди от длины волны / Н. В. Газенаур, И. Ю. Зыков, А. В. Каленский // Аспирант. — 2014. — №5. — с. 94–98.
10. Звекон, А. А. Моделирование распределения интенсивности в прозрачной среде с Френелевскими границами, содержащей наночастицы алюминия / А. А. Звекон, А. В. Каленский, А. П. Никитин и др. // Компьютерная оптика. — 2014. — Т. 38. — №4. — с. 749–756.
11. Каленский, А. В. Спектральная зависимость критической плотности энергии инициирования композитов на основе пентаэритриттетранитрата с наночастицами никеля / А. В. Каленский, М. В. Ананьева, А. А. Звекон и др. // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. — 2014. — Т. 11. — №3. — с. 340–345.
12. Кригер, В. Г. Влияние эффективности поглощения лазерного излучения на температуру разогрева включения в прозрачных средах / В. Г. Кригер, А. В. Каленский, А. А. Звекон и др. // Физика горения и взрыва. — 2012. — Т. 48. — №6. — с. 54–58.
13. Кригер, В. Г. Определение пространственных характеристик волны цепной реакции в азиде серебра / В. Г. Кригер, А. В. Каленский, А. А. Звекон и др. // Химическая физика. — 2014. — Т. 33. — №8. — с. 22–29.
14. Боровикова, А. П. Пространственно-временные характеристики волны горения в азиде серебра / А. П. Боровикова, А. В. Каленский, И. Ю. Зыков // Аспирант. — 2014. — №3. — с. 37–42.
15. Боровикова, А. П. Методика моделирования распространения взрывного разложения азида серебра / А. П. Боровикова, А. В. Каленский // Аспирант. — 2014. — №4. — с. 96–100.

16. Кригер, В. Г. Процессы теплопереноса при лазерном разогреве включений в инертной матрице / В. Г. Кригер, А. В. Каленский, А. А. Звеков и др. // Теплофизика и аэромеханика. — 2013. — Т. 20. — №3. — с. 375–382.
17. Каленский, А. В. Влияние длины волны лазерного излучения на критическую плотность энергии инициирования энергетических материалов / А. В. Каленский, А. А. Звеков, М. В. Ананьева и др. // Физика горения и взрыва. — 2014. — Т. 50. — №3. — с. 98–104.
18. Ананьева, М. В. Перспективные составы для капсуля оптического детонатора / М. В. Ананьева, А. А. Звеков, И. Ю. Зыков и др. // Перспективные материалы. — 2014. — №7. — с. 5–12.
19. Kalenskii, A. V. The Microcenter Heat Explosion Model Modernization / A. V. Kalenskii, V. G. Kriger, A. A. Zvekov and others // Известия ВУЗов. Физика. — 2012. — Т. 55. — №11–3. — с. 62–66.
20. Кригер, В. Г. Механизм твердофазной цепной реакции / В. Г. Кригер, А. В. Каленский, Ю. А. Захаров, В. П. Ципилев // Материаловедение. — 2006. — №9. — с. 14–21.
21. Кригер, В. Г. Иницирование азидов тяжелых металлов импульсным излучением / В. Г. Кригер, А. В. Каленский // Химическая физика. — 1995. — Т. 14. — №4. — с. 152 - 160.
22. Кригер, В. Г. Определение ширины фронта волны реакции взрывного разложения азидов серебра / В. Г. Кригер, А. В. Каленский, А. А. Звеков и др. // Физика горения и взрыва. — 2012. — Т.48. — №4. — с. 129–136.
23. Каленский, А. В. Коэффициент захвата электронных носителей заряда на экранированном отталкивающем центре / А. В. Каленский, М. В. Ананьева, В. Г. Кригер, А. А. Звеков // Химическая физика. — 2014. — Т. 33. — №4. — с. 11–16.
24. Кригер, В. Г. Диффузионная модель разветвленной цепной реакции взрывного разложения азидов тяжелых металлов / В. Г. Кригер, А. В. Каленский, А. А. Звеков и др. // Химическая физика. — 2009. — Т. 28. — №8. — с. 67–71.
25. Кригер, В. Г. Релаксация электронно-возбужденных продуктов твердофазной реакции в кристаллической решетке / В. Г. Кригер, А. В. Каленский, А. А. Звеков // Химическая физика. — 2012. — Т. 31. — №1. — с. 18 - 22.
26. Гришаева, Е. А. Неизотермическая модель разветвленной цепной реакции взрывного разложения энергетических материалов / Е. А. Гришаева, А. В. Каленский, М. В. Ананьева, А. А. Звеков // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. — 2013. — Т. 10. — №1. — с. 44–49.
27. Ананьева, М. В. Иницирование взрывного разложения микрокристаллов азидов серебра / М. В. Ананьева, А. В. Каленский // Молодой учёный. — 2014. — №19. — с. 52–55.

Изучение устойчивости водных дисперсий декстрана в растворах одно-, двух- и трёхзарядных электролитов

Назипова Альбина Ринатовна, студент;
Дмитриева Ирина Борисовна, доктор химических наук, доцент;
Чухно Александр Сергеевич, кандидат химических наук, доцент
Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия

В работе исследована устойчивость водных дисперсий декстрана в растворах одно-, двух- и трёхзарядными электролитов фотометрическим титрованием. Из полученных данных можно сказать, что дисперсная система наименее устойчива при $pH=4,01$. При $pH=1,68$ и $6,86$ коагуляция происходит только под действием электролитов.

Ключевые слова: устойчивость, фотометрический метод, декстран.

Декстраны являются полимерами глюкозы (полиглюкозиды), могут иметь различную степень полимеризации. В зависимости от этого растворы, получаемые из них, имеют различное функциональное назначение, чем и привлекают внимание исследователей (биохимиков, физиологов и т. д.). Растворы, содержащие декстран, используются в качестве гемодинамических средств, восстанавливающих объем циркулирующей крови, поднимают

и удерживают на высоком уровне артериальное давление, уменьшают отек тканей. Работа входит в цикл работ посвященных исследованию коллоидных свойств полиамфолитов [1–8]

Декстраны — это гомополисахариды (эмпирическая формула $(C_6H_{10}O_5)_n$), мономерами которых являются глюкопиранозные остатки. Этиглюкопиранозные остатки содержат два типа гидроксильных групп: глю-

козидные и глюкозные. Разные типы функциональных групп определяют структуру гомополисахаридов, их физические и химические свойства, а также активность. Оба вида гидроксильных групп обладают амфотерными свойствами. [9]

В работах [1,10] приведены результаты изучения кислотно–основного баланса в системе декстран — водные растворы электролитов. Установлено, изоэлектрическая точка ($pH_{ИЭТ}$) декстрана в водных растворах хлоридов калия, бария, железа (II) изменяется в диапазоне от 4,75 до 4,35 pH.

Агрегативная устойчивость дисперсных систем в большей степени зависит от состава дисперсионной среды, соответственно, может нарушиться при добавлении даже малых количеств электролитов [11–18]. Важность данной работы состоит в том, что изучение коллоидных свойств дисперсной системы декстраны — водные растворы электролитов необходимо для создания наилучших условий при использовании их в качестве плазмы крови и природных сорбентов для очистки организма человека от вредных и токсичных веществ [19–25]. Подобные исследования в будущем позволят применять данные методы для исследования живых клеток [26–27] и в медицинский целях [28]. Подобные исследование позволят более детально подойти к разработке новых лекарственных формы в академии [29–32].

Целью данной работы является исследование влияния одно-, двух- и трехзарядных электролитов на устойчивость водных дисперсий декстране в зависимости от концентрации электролита и pH дисперсной системы.

Объект исследования: бисерно-полимерный гель декстрана (размер частиц 20–120 мкм, набухание составляет 12–15 мл/г сухого геля), очищенный и синтезированный на заводе химреактивов Ренал, Венгрия, Будапешт.

Коагулирующие электролиты: водные растворы $NaNO_3$ (2,0 моль · л⁻¹), $BaCl_2$ (0,1 моль · л⁻¹), $AlCl_3$ (0,001 моль · л⁻¹), Na_2SO_4 (0,1 моль · л⁻¹), $C_6H_5O_7Na_3$ (0,005 моль · л⁻¹). Все используемые в работе неорганические реактивы соответствовали марке х. ч.

Изучение влияния электролитов на устойчивость водных дисперсий декстрана проводили фотометрическим методом [33]. Для этого готовили три 0,1 % дисперсии

декстрана в буферных растворах с pH = 1,68; 4,01 и 6,86. Для получения системы с наилучшей агрегативной устойчивостью навеску декстрана помещали в ступку с небольшим количеством буферного раствора, растирали до состояния однородной мази, переносили количественно суспензию в мерный стакан, доводили раствором до нужного объёма и диспергировали ультразвуком в течение 5 минут. В две кюветы с толщиной слоя 1 см вводили по 5 мл полученной дисперсии. Кюветы помещали в фотокориметр. В одну кювету вводили по каплям коагулирующий электролит. После каждой капли проводили измерения оптической плотности при $\lambda = 315$ нм. Раствором сравнения служила дисперсия без электролита. Пороги коагуляции рассчитали по формуле:

$$C_K = \frac{C_0 \cdot V_K}{(5 + V_K)}$$

где C_K — порог коагуляции, моль/л; C_0 — концентрация исходного раствора электролита, моль/л; V_K — объём электролита, вызвавший коагуляцию 5 мл дисперсии декстрана.

Полученные результаты исследования коагуляции дисперсий декстрана приведены в таблице 1.

Анализ экспериментальных данных показывает, что дисперсия декстрана самопроизвольно коагулирует при pH = 4,01. На основе полученных результатов были построены графики зависимости десятичного логарифма порога коагуляции от десятичного логарифма заряда коагулирующего иона при разных значениях pH (рис. 1 и 2).

pH = 4,01 соответствует $pH_{ИЭТ}$ декстрана [1] — это та область pH, в которой дисперсная система характеризуется наименьшей устойчивостью, так как в этом случае электростатические силы отталкивания между частицами декстрана практически отсутствуют. Этот результат подтверждает изучение зависимости электрокинетического потенциала от pH дисперсионной среды методом микроэлектрофореза. Полученная зависимость отражена на рис. 3.

В области pH > $pH_{ИЭТ}$ поверхность декстрана имеет большой отрицательный заряд, дисперсия устойчива, коагуляция происходит под действием электролита. Коагуляция происходит под действием индифферентных

Таблица 1. Значения порога коагуляции для водных дисперсий декстрана растворами солей одно-, двух- и трёхзарядных ионов

Электролит с концентрацией, моль/л	C_K , моль/л					
	Значения pH дисперсий декстрана					
	pH = 1,68	C_K^n/C_K^3	pH = 4,01	C_K^n/C_K^3	pH = 6,86	C_K^n/C_K^3
$NaNO_3$ 2,0	0,039	234	Коагуляция произошла самопроизвольно		0,032	1019
$BaCl_2$ 0,1	0,0076	54			0,002	51
$AlCl_3$ 0,001	0,00014	1			0,000039	1
$NaNO_3$ 2,0	0,039	86			-	-
Na_2SO_4 0,1	0,0125	27			-	-
$C_6H_5O_7Na_3$ 0,005	0,00045	1			-	-

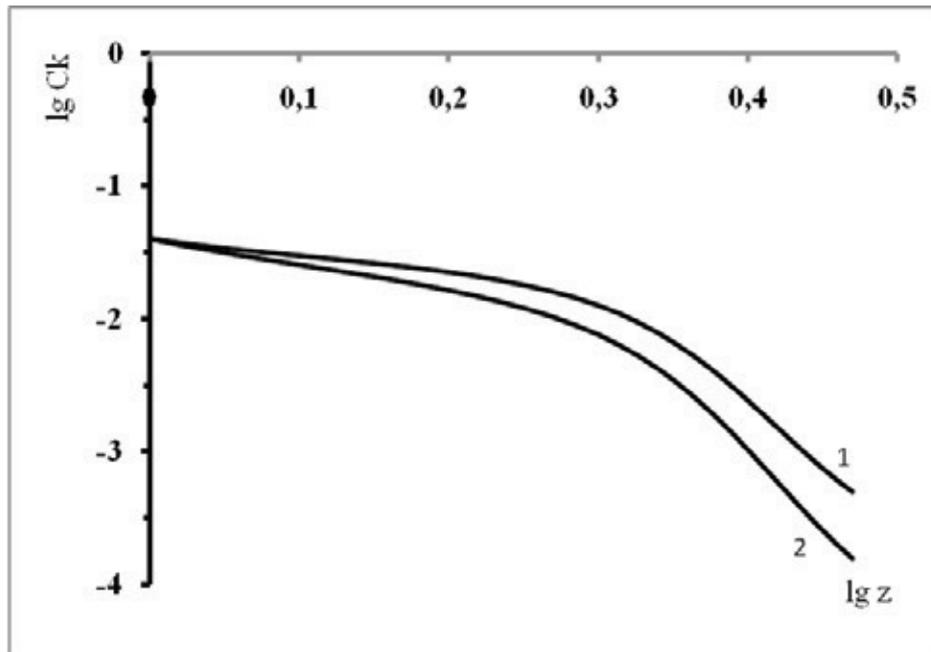


Рис. 1. Зависимость $\lg C_k$ от $\lg z$ при $\text{pH} = 1,68$: 1 — коагулирующий ион с отрицательным зарядом (анион); 2 — коагулирующий ион с положительным зарядом (катион)

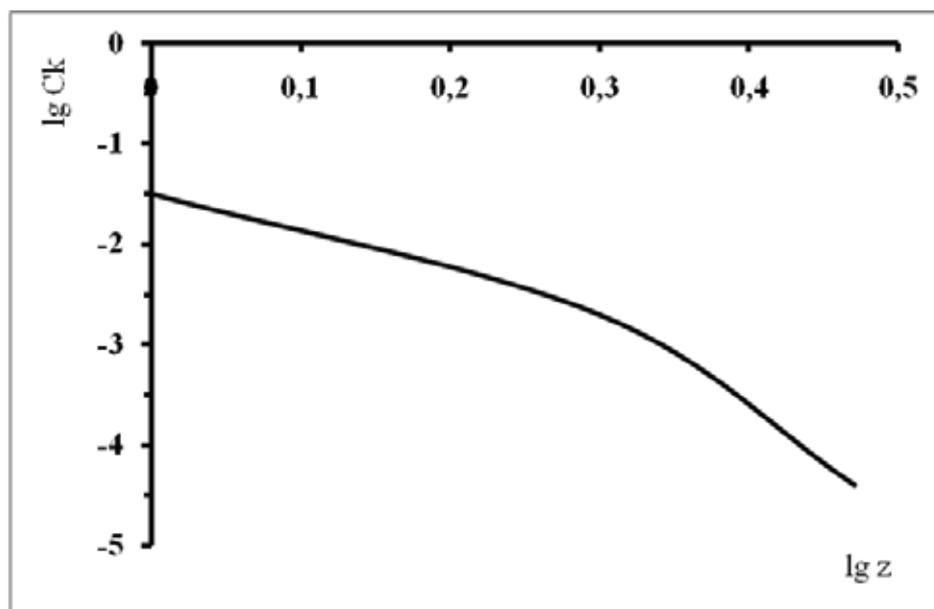


Рис. 2. Зависимость $\lg C_k$ от $\lg z$ при $\text{pH} = 6,86$

электролитов. Коагулирующим ионами являются катионы (противоионы). При этом выполняется правило Шульце — Гарди [34]. Порог коагуляции уменьшается с увеличением заряда коагулирующих ионов в следующем соотношении $1016: 54: 1 = 1^+: 2^+: 3^+$. Соотношения полученных порогов коагуляции для катионов с разными зарядами очень близки к теоретическим ($729: 64: 1 = 1^+: 2^+: 3^+$).

В области $\text{pH} < \text{pH}_{\text{ИЭТ}}$ поверхность декстрана имеет высокий положительный заряд и дисперсия устойчива. Коагулирующим ионом являются анионы и порог коагу-

ляции анионами выше, чем катионами. И в этом случае коагулирующая способность электролита возрастает с увеличением заряда иона коагулятора. Однако, соотношение порогов коагуляции для анионов с различной величиной заряда, значительно отличается от правила Шульце-Гарди ($86: 27: 1 = 1^+: 2^+: 3^+$).

Таким образом, проведенные исследования показали, что коагуляция дисперсных систем биологической природы (с глобулярной структурой) происходит по классическим законам коагуляции, разработанных для золь мало-растворимых неорганических соединений.

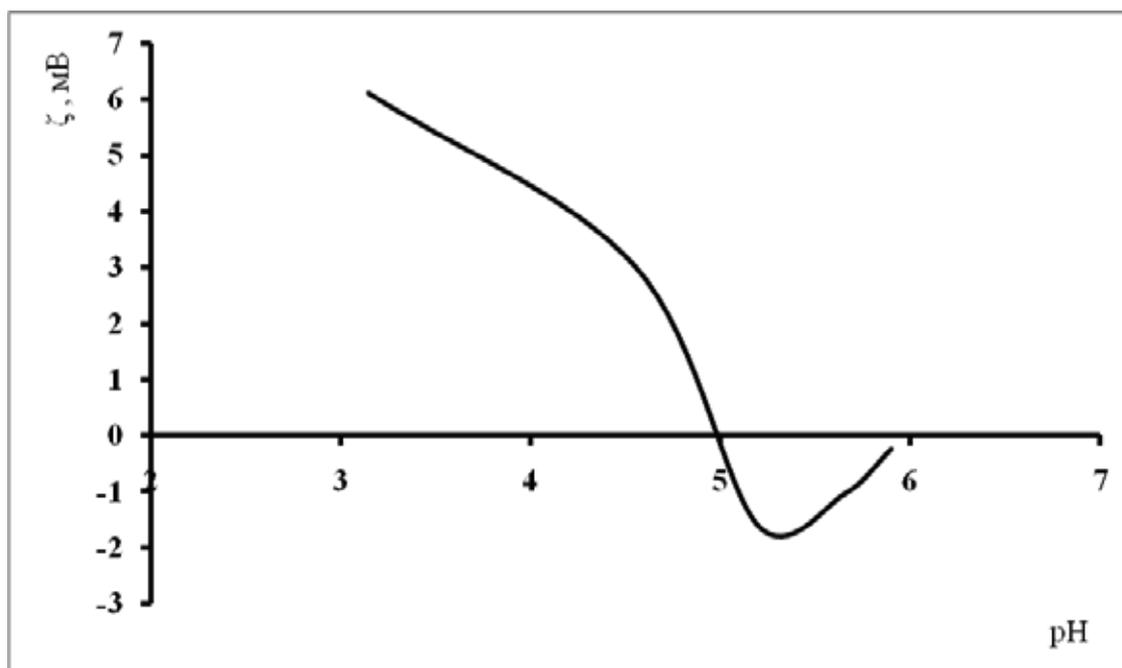


Рис. 3. Зависимость электрокинетического потенциала от pH дисперсной системы

Литература:

1. Чухно, А. С., Дмитриева И. Б., Мартынов Д. В.. Влияние солей одно-, двух- и трехзарядных катионов металлов на сорбцию H^+ и OH^- ионов на декстране. // Бутлеровские сообщения. 2011. Т.27. №14. с. 47–54.
2. Родионова, Е. Ю., Дмитриева И. Б., Чухно А. С. Электрокинетические свойства гемоглобина в водных растворах HCl и KCl . // Бутлеровские сообщения. 2012. Т.30. №6. с. 103–107.
3. Родионова, Е. Ю., Дмитриева И. Б., Чухно А. С. Электрокинетические свойства гемоглобина в водных растворах 1-, 2- и 3-зарядных ионов. // Бутлеровские сообщения. 2013. Т.34. №6. с. 135–140.
4. Родионова, Е. Ю., Дмитриева И. Б., Чухно А. С. Электрокинетические свойства хлорофилла в водных растворах 1-, 2- и 3-зарядных катионов. // Бутлеровские сообщения. 2013. Т.34. №6. с. 130–134.
5. Кергенцев, А. А., Дмитриева И. Б., Чухно А. С. Определение точки нулевого заряда молекул альбумина в водных дисперсиях при различных концентрациях хлорида калия. // Молодой ученый. 2014. №18. с. 123–126.
6. Чухно А.С., Дмитриева И.Б., Банкина А.Н., Бриллиантова Е.Ю. Изучение взаимодействия белков с биологически активными азотсодержащими гетероциклическими соединениями при различных значениях pH. // Бутлеровские сообщения. 2013. Т.34. №5. с. 91–99.
7. Чухно, А. С., Банкина А. Н., Бриллиантова Е. Ю.. Кинетика процесса набухания желатины в водных растворах азолов. // Бутлеровские сообщения. — 2014. — Т.38. №5. с. 84–88.
8. Чухно, А. С., Дмитриева И. Б., Силаева Д. С., Сенина А. С., Кошевенко А. С., Назипова А. Р. Сорбция ионов H^+ и OH^- на хлорофилле, влияние pH на устойчивость водных дисперсий хлорофилла. Бутлеровские сообщения. 2013. Т.34. №5. с. 124–130.
9. Biochemistry of Carbohydrate, v. 16, Balt., 1978, p. 75–126.
10. Чухно, А. С., Дмитриева И. Б., Воронкова Н. В. Адсорбция ионов H^+ и OH^- на декстране. // Материалы международной научной конференции «КОЛЛОИДЫ И ПОВЕРХНОСТИ», 14–15 мая 2010 года, Вестник КазНУ, серия химическая, №3(59), Алма-Ата, 2010. — с. 33–36.
11. Men'shikova A.Yu., Skurkis Yu.O., Kuchuk V. I., Dmitrieva I. B., Evseeva T. G., Shabsel's B. M. Effect of the surface structure of poly(styrene-co-acrolein) microspheres and its modification by protein on electrostatic properties. // Коллоидный журнал. 2001. Т. 63. №5. с. 629–636.
12. Широкова, И. Ю., Кучук В. И., Беляев А. П., Шевченко Н. Н., Голикова Е. В. Агрегативная устойчивость дисперсных систем. Часть 1. Исследование электроповерхностных свойств и кинетики коагуляции монодисперсных полимерных частиц с карбоксилированной поверхностью. // Бутлеровские сообщения. 2014. Т.37. №2. с. 29–38.
13. Кучук, В. И., Широкова И. Ю., Голикова Е. В. Физико-химические свойства водно-спиртовых смесей гомологического ряда низших алифатических спиртов. //

14. Физика и химия стекла. 2012. Т. 38. №5. с. 625–633.
15. Родионова, Е. Ю., Дмитриева И. Б., Чухно А. С. Влияние состава дисперсионной среды на устойчивость и электрокинетические свойства билирубина. // Бутлеровские сообщения. 2014. Т.37. №1. с. 55–61.
16. Голикова, Е. В., Григорьев В. С., Кучук В. И., Машенко Т. С., Ефименко Л. П., Дьячкова А. Т. Агрегативная устойчивость водных золей ZrO_2 в растворах электролитов. // Физика и химия стекла. 2008. Т. 34. №5. с. 759–784.
17. Загорская, Л. Л., Голикова Е. В., Гарибин Е. А., Молодкина Л. М., Кучук В. И. Ближняя и дальняя АГ агрегация частиц в золе G- Al_2O_3 . I. Исследование агрегативной устойчивости отрицательно заряженного золя G- Al_2O_3 . // Физика и химия стекла. 2010. Т. 36. №4. с. 542.
18. Голикова, Е. В., Кучук В. И., Григорьев В. С., Шарыпин В. В. Устойчивость и коагуляция золя природного алмаза в растворах LiD. // Физика и химия стекла. 2011. Т. 37. №4. с. 518–538.
19. Evstratova, K. I., Bakholdina L. A., Kuchuk V. I., Ivanovskaya T.Yu. Adsorption activity of polyphedan with respect to some heavy metal cations. // Pharmaceutical Chemistry Journal. 1999. Т. 33. №8. с. 437–440
20. Чухно, А. С., Дмитриева И. Б., Аксинович В. А., Силаева Д. С., Сенина А. С., Кергенцев А. А. Электроповерхностные свойства оксида кремния(IV) в водных растворах азолов // Бутлеровские сообщения. — 2014. — Т.38. №5. с. 78–83.
21. Дмитриева, И. Б., Тихомолова К. П., Чухно А. С.. Особенности адсорбции 1,3 — диазола на поверхности оксидов NiO и Fe_2O_3 . // Журн. прикл. химии. 2005. т. 78. Вып. 5. с. 741–746.
22. Дмитриева, И. Б., Тихомолова К. П., Чухно А. С.. Адсорбция тетразола на оксидах Ni(II) и Fe(III). // Журн. прикл. химии. 2006. Т. 79. Вып. 1. с. 51–56.
23. Гришина, А. В., Беляев А. П., Гришин В. В. Исследование окислительных и адсорбционных свойств двуокиси марганца по отношению к протонам и гидроксилам к и сульфаниламидам. // Молодой ученый. 2014. №18. с. 121–123.
24. Dmitrieva, I. B., Chukhno A. S., Rodionova E. Y., Novichkov R. V. Specific Adsorption of Aspartic Acid on Iron (III) and Nickel (II) Oxides. // Eurasian Chemico-Technological Journal. 2012. Т. 14. №4. с. 299–304.
25. Дмитриева И.Б., Чухно А.С., Новичков Р. В. Взаимодействие глицина с катионами железа(III) и никеля(II) в водных растворах и на поверхности их оксидов. // Бутлеровские сообщения. 2013. Т.35. №8. с. 133–137.
26. Шкляева, А. С., Васильева О. В., Кучук В. И. Исследование физико-химических свойств водной дисперсии энтеросорбента полисорба мп. Бутлеровские сообщения. 2013. Т.35. №8. с. 94–99.
27. Бриллиантова, Е. Ю., Чухно А. С., Ананьева Е. П., Гурина С. В., Банкина А. Н. Исследование адсорбционных свойств мицелля базидиомицета *Polipogus ciliatus*. // Молодой ученый. 2014. №18. с. 116–120.
28. Банкина А.Н., Чухно А. С., Гурина С. В., Ананьева Е. П., Бриллиантова Е. Ю. Исследование адсорбционных свойств мицелля базидиомицета *Abortipogus biennis*. // Молодой ученый. — 2014. — №19. — с. 56–60.
29. Бобров, А. П., Маслов В. В., Ткаченко Т. Б., Воронина Д. В., Гришин В. В., Тефц С. Н. Сравнительная оценка действия поверхностно-активных веществ на изменение кинетических параметров агрегации тромбоцитов. // Институт стоматологии. 2010. Т. 3. №48. с. 80–81.
30. Беляев, А. П., Рубец В. П., Антипов В. В., Бордей Н. С., Зарембо В. И. Фазовый переход пар — кристалл при синтезе пленок парацетамола методом вакуумного испарения и конденсации. // Журнал технической физики.. 2014. Т.84. №3. с. 141–143.
31. Беляев, А. П., Рубец В. П., Антипов В. В., Рыбников А. О., Беляева С. А. Кристаллизация парацетамола ромбической формы. // Бутлеровские сообщения. 2014. Т.37. №3. с. 113–119.
32. Беляев, А. П., Рубец В. П., Антипов В. В., Бордей Н. С. Фазовые превращения при формировании кристаллов парацетамола из паровой фазы. // Журнал технической физики. 2014. Т. 84. №7. с. 156–158.
33. Беляев, А. П., Рубец В. П., Антипов В. В., Бордей Н. С. О механизме начальной стадии образования наноструктур в условиях сверхнизких температур. // Наносистемы: физика, химия, математика. 2012. Т. 3. №5. с. 103–110.
34. Беляев, А. П., Скворцов А. М., Кучук В. И., Дмитриева И. Б., Бахолдина Л. А., Чухно А. С., Гришин В. В., Купина Н. А., Малахова Е. Е.. Физическая и коллоидная химия. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие. / Под ред. проф. А. П. Беляева. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. — 320 с.
35. Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия / Беляев А. П., Кучук В. И. / под ред. А. П. Беляева. — 2-ое изд., перераб. и доп. — М., 2012. -752 с.

ИНФОРМАТИКА

Диверсионный анализ как средство оценки надежности программных продуктов и проектов

Байтмирова Гульназ Фиделевна, магистрант
Уфимский государственный авиационный технический университет

В данной статье рассмотрена проблема использования диверсионного анализа применительно к информационным системам как средства их оценки.

Ключевые слова: диверсионный анализ, сценарный подход, идеальный сценарий.

В настоящее время все более актуальным становится вопрос повышения надежности программных систем. Учитывая то, что каждый программный проект уникален, оценка качества программной системы становится сложной задачей. Для того, чтобы создать надежную информационную систему, нужно знать слабые места ее конструкции. Появляется вопрос — как же их найти?

Ориентируясь на работу [1], можно выделить два способа анализа программных продуктов и проектов. Первый (Anticipatory Failure Determination-1, AFD-1) — сбор данных, основанный на прежнем опыте использования программных систем, а второй (Anticipatory Failure Determination-2, AFD-2) — для предотвращения неуспешного завершения программного проекта требуется проводить «диверсионный анализ» — необходимо думать как «диверсант», старающийся разрушить систему, при этом не допуская нарушения формальных требований к организации проектов. Речь идет о придумывании диверсии, отсюда и название подхода. Естественно, после того, как диверсия придумана, следует проверить, не реализована ли она на практике, есть ли вероятность ее реализации. И если такая возможность не исключается, необходимо решить следующую задачу: как этого не допустить

Основная идея диверсионного анализа проста. Вместо того, чтобы стараться понять — почему и как данный нежелательный эффект возникает, мы формулируем задачу: «Допустим, нам поручено добиться именно такого результата. Как мы могли бы это сделать, используя имеющиеся ресурсы?» Такое преобразование получило название «инверсия задачи», оно близко по своей сути к тому, что на Западе позже было названо «реверс инжиниринг» (RE). Со временем диверсионный анализ начал использоваться не только для выявления причин брака. Другим важным применением этого метода стало прогно-

зирование возможных нежелательных явлений, особенно при внедрении новых технологий или продуктов.

Первый подход применительно к информационным системам является малоперспективным, т. к. пока будет происходить сбор данных, рассматриваемая система может попросту устареть и потерять свою уникальность. Плюс ко всему, каждый проект уникален, и в таком случае возникает вопрос — как применить прежний опыт в новой системе?

А взгляд на систему глазами диверсанта как-раз-таки позволяет выявлять слабые места на этапе проектирования, когда системы еще фактически не существует. С другой стороны, идея диверсионного анализа уже давно работает — существует теория структурирования сценариев, поэтому возникает очевидная идея: как все эти полезные наработки использовать в сфере информационных технологий? На самом деле вопрос не простой, и свидетельством этому является, например, водопадная модель жизненного цикла, когда идею реализации этой модели в других областях попытались перенести в сферу IT, вследствие чего возникла масса требующих разрешения проблем. Т.о., AFD — это возможная стратегия испытания программных систем, когда сценарии генерируются с учетом тяжести последствий и слабых мест программного продукта.

При проведении «диверсионного» анализа в работе [7] рекомендуется придерживаться следующих правил:

1. Последовательно и тщательно выполнять шаги методики, фиксируя на диаграмме Исикавы по ходу работы все возникающие варианты создания вредных эффектов, а также задачи по их созданию, не решенные на этом шаге, но к решению которых можно вернуться позднее.

2. Процесс поиска новых вариантов «диверсий» желательнее совмещать с углубленным изучением системы

и постоянной проверкой, не «внедрены» ли эти «диверсии» в реальности, а также с поиском возможности их предотвращения либо устранения вредных последствий.

3. Необходимо помнить, что различных вариантов диверсии может быть очень много и ни один вариант не должен быть при поиске пропущен или отброшен априори, без оценки и проверки возможности реализации. Поэтому досрочное прекращение работы, выполнение ее не в полном объеме может привести к тому, что опасная «диверсия» останется не обнаруженной вовремя.

В результате диверсионного анализа могут быть найдены такие способы изменения технической системы, которые приведут к тому, что система:

- не будет выполнять свою главную функцию,
- уровень выполнения главной функции будет недостаточным,

— уровень затрат на адекватное выполнение главной функции будет избыточным.

Диверсионный анализ применительно к программным продуктам и проектам требует системного подхода, программу необходимо рассматривать с разных сторон, с точки зрения различных уровней управления, с точки зрения функционирования в разных режимах, при изменении внешней и внутренней сред проекта.

В работах [1,2] утверждается, что AFD является обобщением известных сценарных подходов, таких как HAZOP, FTA, FMEA. Таким образом, AFD — это возможная стратегия испытания программных систем, когда сценарии генерируются с учетом тяжести последствий и слабых мест программного продукта.

На рис. 1 приведен процесс создания информационной системы в виде траектории в пространстве состояния си-

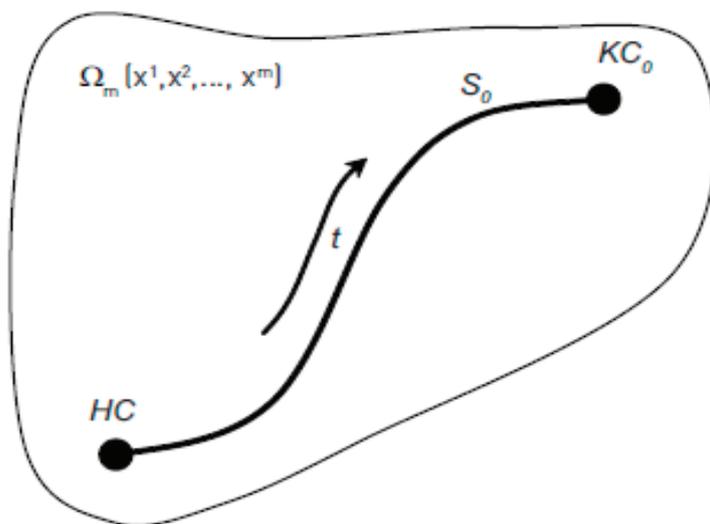


Рис. 1. «Идеальный» сценарий развития информационной системы

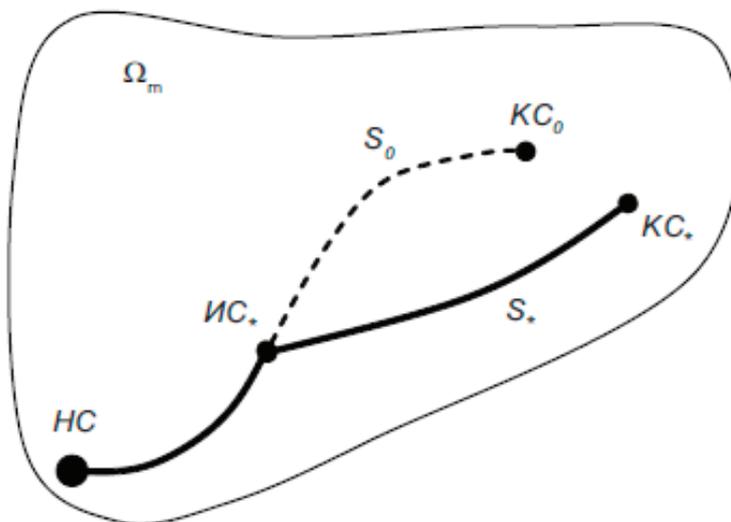


Рис. 2. Сценарий поведения системы после влияния иницирующего события

стемы Ω , определяющей переход системы из начального состояния (НС) в конечное (КС₀).

После инициирующего события (рис. 2) развитие системы может отклониться от выбранного сценария S_0 и перейти к реализации нового сценария S_* , заканчивающимся конечным состоянием КС_{*}.

Диверсионный анализ направлен на создание таких инициирующих событий, которые могут привести к наиболее значимому отклонению поведения системы от запланированного и результаты которых будут наиболее сложными и затратными для устранения.

Таким образом, данный метод обладает следующими достоинствами:

— *базируется на функциональном подходе к рассмотрению технических систем,*

— *результаты анализа могут быть использованы в существующем алгоритме выполнения проекта посредством их включения в цепочки нежелательных эффектов.*

— *позволяет выявлять скрытые недостатки, присущие технической системе и проявляющиеся только при определенных обстоятельствах.*

Литература:

1. Stan Kaplan, S. Visnepolschi, B. Zlotin, A. Zusman: NEW TOOLS FOR FAILURE & RISK ANALYSIS. An Introduction to Anticipatory Failure Determination (AFD) and The Theory of Scenario Structuring. Ideation International Inc., 1999.
2. Злотин, Б. Л., Вишнепольская С. В. Использование ресурсов при поиске новых технических решений. — Кишинев, 1985.
3. Каплан, Р. С. Стратегические карты. Трансформация нематериальных активов в материальные результаты / Р. С. Каплан, Д. П. Нортон. Пер. с англ. — М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005.
4. S. Kaplan, Y. Y. Haimes, B. J. Garrick: Fitting Hierarchical Holographic Modeling into the Theory of Scenario Structuring and a Resulting Refinement to the Quantitative Definition of Risk, 2001.
5. Беркун, с. Искусство управления IT-проектами. — СПб.: Питер, 2007.
6. А. П. Нилов. Применение диверсионного анализа при верификации концепций, 2005.
7. Б. Л. Злотин А. В. Зусман: Методика прогнозирования чрезвычайных ситуаций, вредных и нежелательных явлений. — Кишинев, 1991.

Основные алгоритмы проверки уникальности контента

Киба Мария Романовна, аспирант

Ростовский государственный университет путей сообщений

Хмель Мария Константиновна, магистр

Донской государственный технический университет (г. Ростов-на-Дону)

Рассмотрены основные алгоритмы, благодаря которым проводят проверку уникальности ведущие поисковые системы и программы. Перечислены основные задачи интернет-продвижения.

Ключевые слова: *шинглы, перцептивный хэш, SEO, SEO-копирайтинг, SMM, SMO.*

На текущий момент времени все большую и большую популярность получает продвижение товаров и услуг с помощью интернета. Для продвижения продукта или услуги в социальных сетях, как правило, используют следующие мероприятия: SEO (search engine optimization), SMM (social media marketing), SMO (social media optimization), CPA (cost per action) и др.

Актуальность SEO (поисковой оптимизации) состоит в том, что с каждым годом увеличивается доля интернет-коммерции, а продвижение сайтов в поисковых системах получает большее распространение и популярность [1]. В то же время комплекс работ по SEO сравнительно недорого стоит и имеет высокую эффективность, в отличие от стандартной рекламы. Основные принципы SEO:

- Успешный сайт, привлекающий внимание покупателей, выполняющий свои основные задачи [2];
- Сайт находится в зоне видимости по всем необходимым запросам;
- На сайте публикуется только уникальный контент: как текст, так и изображения;
- Ведется оптимизация кода;
- Проводятся грамотные работы по внешней оптимизации;
- Ведется непрерывная работа с поведенческими факторами.

Основные задачи SMM (продвижения в социальных сетях) состоят не только в том, чтобы увеличить долю доверия к товару или услуги, но еще и продавать услугу или товар с помощью социальных сетей. Социальные сообщества могут получать новых клиентов не только внутри сети, но еще и посредством поискового трафика. К основным принципам SMM можно отнести:

- Публикация только качественного контента;
- Размещение рекламы эффективно;
- Прямое взаимодействие с целевой аудиторией;
- Расширение партнерской сети (поиск новых партнеров в социальных сетях);
- Постоянное развитие [3].

Из общих принципов продвижения в интернете видно, что уникализация контента играет одну из ключевых ролей. Существуют различные способы уникализации изображений и текстов. В основном алгоритмы уникализации строятся на математически алгоритмах, которые в дальнейшем используют поисковые машины для правильного ранжирования web-страниц.

Уникализация изображений

Достаточно часто для уникализации изображений на сайте или в социальном сообществе используется алгоритм перцептивный хэш.

Перцептивные хэш-алгоритмы предназначены для описания классов функций для генерации сравнимых хэшей. Основные характеристики изображения могут использоваться для генерации индивидуального отпечатки, затем эти отпечатки сравнивают между собой.

Основное отличие перцептивного хэша от стандартных криптографических функций вида MD5 и SHA1 состоит в том, что при сравнении можно сделать вывод о степени различия наборов данных. В то время, как сравнение двух хэш-кодов в функциях вида SHA1 можно делить только на два вида:

Если хэш-коды отличаются друг от друга, данные разные

Если хэш-коды совпадают, скорее всего, данные одинаковые (однако, есть вероятность коллизий, поэтому одинаковые хэши не являются гарантом одинаковых данных).

Алгоритмы вычисления перцептивного хэша имеют базовые свойства:

- Картинку можно изменять в размере
- Края изображения могут быть обрезаны.
- Можно менять цветовые характеристики (яркость или контраст).

Однако после этих процедура данные совпадают по хэшу.

Алгоритмы поисковых машин вычисляют уникальность (несовпадения) изображений по следующему алгоритму:

— Первым действием является уменьшение размера. Как правило, картинка сжимается до размера 8x8, общее число пикселей в таком изображении составляет 64. Таким образом, хэш соответствует различным вариантам изображения, независимо от размера.

— Следующий шаг — обесцвечивание изображения. Данная маленькая картинка переводится в градации серого, так, что хэш уменьшает значение с 64 пикселей до 64 значений цвета.

— После этого поисковая машина начинает искать среднее. Вычисляет среднее значение для 64 цветов.

— Следующий этап — построение цепочки битов. В данной ситуации для каждого цвета идет присваивание 0 или 1, в зависимости от того, какое получили значение на предыдущем шаге: больше или меньше среднего.

— Заключительный этап заключается в простроении хэша. Переводится 64 отдельных бита в одно 64-битное значение. Порядок сохраняется [4].

Исходя из этой информации, можно сделать вывод:

Если изображение при проверке на уникальность обрезается и обесцвечивается, то мало просто изменить цвет картинки или нарисовать рамку для ее уникализации. Главный шаг для того, чтобы изменить финальный хэш изображения — сдвиг на несколько градусов. При повороте изображения, его сжатие будет давать совсем другую картину сжатых пикселей. А значит, начиная с первого шага проверки, изображение будет уже совсем новым. Такой алгоритм также называют «финт Зидана». Математически это можно представить следующим образом:

Имеем m -канальное n -мерное изображение:

$$I: \{X \in R^n\} \rightarrow \{Y \in R^m\}$$

Применяем DoG-фильтр (difference of Gaussians) для изображения I с помощью функций:

$$\Gamma_{\sigma_1, \sigma_2}: \{X \in R^n\} \rightarrow \{Z \in R\}$$

Полученное в результате вычитания изображения I из Гауссовской дисперсии от образа I , сжатого с меньшей дисперсией с σ_2 .

$$\Gamma_{\sigma_1, \sigma_2}(x) = I * \frac{1}{\sigma_1 \sqrt{2\pi}} e^{-(x^2)/(2\sigma_1^2)} - I * \frac{1}{\sigma_2 \sqrt{2\pi}} e^{-(x^2)/(2\sigma_2^2)}.$$

И центрирование в случае двумерного изображения:

$$\Gamma_{\sigma_1, K\sigma}(x, y) = I * \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-(x^2+y^2)/(2\sigma^2)} - I * \frac{1}{2\pi K^2\sigma^2} e^{-(x^2+y^2)/(2K^2\sigma^2)} [5].$$

Уникализация текста

Самым главным способом уникализации текста является копирайтинг. Копирайтинг — создание текста, который будет носить рекламный или презентационный характер. Часто данные тексты выкладываются на страницах web-сайтов и в коммерческих социальных сообществах. Одна из отличительных особенностей таких текстов: уникальность. Существует такая разновидность копирайтинга — SEO-копирайтинг. Он применяется не только на сайтах, но и в социальных сообществах в разрезе SMO (social media optimization). SEO-копирайтинг отличается от обычного копирайтинга лишь тем, что в тексте должно присутствовать указанное количество ключевых слов. Ключевые слова — те слова, по которым ведется продвижение товара или услуги в интернете. Таким образом, можно сформулировать основные задачи SEO-копирайтинга:

- Продвижение сайта или социального сообщества в поисковых системах с помощью ключевых слов;
- Корректное и удобное представление информации для пользователей на текущем web-ресурсе;
- Качественное маркетинговое описание товара или услуги.

Однако, алгоритмы поисковых систем регулярно проверяют тексты на уникальность. Благодаря такой проверке web-ресурсы с уникальными изображениями и текстами поднимаются в поиске выше, а страницы с ворованным контентом опускаются или вовсе блокируются. Самые распространенные алгоритмы проверки на уникальность: шингловые и нешингловые (корреляционные).

Шингловые алгоритмы подразумевают под собой взятие за основу выявленных совпадений текстовых объектов, а именно:

Удаление из текста стоп-слов, а именно: союзов, предлогов, частиц, междометий, местоимений, вводных слов, которые не несут смысловой нагрузки;

Оставшийся текст делится на фрагменты заданной длины. Эти фрагменты будут именоваться шинглами.

Затем идет сравнение по хэш-функции слов, которые имеются в тексте с web-ресурсами.

В конечном итоге получаем общую уникальность, а также фразы, которые являются неуникальными.

Корреляционные алгоритмы проверяют тексты по наличию синонимов, перестановки слов в предложении. Проверка с помощью такого алгоритма происходит следующим образом:

- Текст разделяется на несколько частей.
- Для каждого слова в определенной части высчитывается его «вес» — частота использования.
- Слова, имеющие наибольший «вес» участвуют в проверке.
- Если в процессе поиска найдет web-ресурс со словами, которые сходятся по данному параметру, текст считается плагиатом.

Заключение

Рассмотрев основные алгоритмы с математической точки зрения можно рассчитать итоговую вероятность уникальности своей страницы без применения специального программного обеспечения. Однако, текущие алгоритмы имеют ряд недостатков, одним из них является относительно высокая надежность. Полностью раскрыв алгоритмы проверки текстовой информации, можно варьировать релевантностью на просторах сети.

Информация о проверке на уникальность пригодилась бы многим, кто работает в сфере интернет-продвижения. Знания о данных алгоритмах могут намного упростить процесс продвижения, сделав его более профессиональным, качественным, эффективным, не увеличивая при этом затраты на работу. Помимо этого можно улучшить и усовершенствовать текущие алгоритмы поиска, в частности участвовать в конкурсах, проводимых компаниями «Яндекс» и «Google».

Литература:

1. Крутько, Е. А., Методы поисковой оптимизации (SEO) // Крутько Е. А., Битюцкая Н. И., XXII студенческая международная научно-практическая конференция

2. Ашманов, И. С., Оптимизация и продвижение сайта в поисковых системах // Ашманов И. С., Иванов А. Б., Питер — 2008 г., с. 44
3. Сенаторов, А., Битва за подписчиков «Вконтакте». SMM-руководство, Альпина Паблишер — 2014 г., с. 27
4. Статья о перцептивном хэше [Электронный ресурс] — URL:<http://habrahabr.ru/post/65944/>
5. «Molecular Expressions Microscopy Primer: Digital Image Processing — Difference of Gaussians Edge Enhancement Algorithm», Olympus America Inc., and Florida State University Michael W. Davidson, Mortimer Abramowitz

Обзор методов сценарного подхода, применяющихся при проектировании информационных систем

Кириллов Константин Витальевич, аспирант;
Байтимирова Гульназ Фиделевна, магистрант
Уфимский государственный авиационный технический университет

В данной статье приведен обзор наиболее используемых методов сценарного подхода, а также рассмотрена проблема использования диверсионного анализа применительно к информационным технологиям с целью повышения надежности.

Ключевые слова: диверсионный анализ, сценарный подход, уязвимость.

На сегодняшний день все более актуальным становится вопрос эффективной разработки и тестирования программных продуктов. Учитывая то, что каждый программный проект уникален, оценка качества программной системы становится сложной задачей. Для того, чтобы создать надежную информационную систему, необходимо на всех этапах её жизненного цикла проводить анализ уязвимости системы, что позволит устранить существующие недостатки и предотвратить возникновение новых. Особенно важным является выявление слабых мест на ранних стадиях разработки проекта, т. е. когда программный продукт еще фактически не существует.

В настоящее время для проектирования информационных систем широко используются методы сценарного подхода [7]. Сценарный подход подразумевает моделирование различных сценариев использования системы. Но что значит разработка сценариев? Очевидно, что всех сценариев на свете не разработаешь. В таком случае, возникает вопрос — на что ориентироваться? В некоторых источниках рекомендуется при разработке сценариев ориентироваться на наиболее вероятные ситуации, т. е. на ситуации, в которых программная система с большой вероятностью откажет. Но можно предложить и другую стратегию — искать слабые места или такие сценарии, при которых отказ системы принесет наибольший ущерб. В этом случае как раз выходим на идею диверсионного анализа, т. е. что бы я сделал, чтобы сломать эту систему?

Такой метод, как диверсионный анализ предполагает инвертирование взгляда на рассматриваемую проблему, т. е. взгляд на систему с точки зрения «диверсанта». Диверсионный анализ широко используется в технических системах, при решении экономических задач (анализ деятельности и анализ бренда) и для защиты интеллекту-

альной собственности [1], но применительно к программному обеспечению понятие и методология диверсионного анализа не получили распространения.

Программное обеспечение является сложной системой со многими элементами, проходящей через все стадии развития таких систем от появления (проектирования) до гибели (утилизации). Именно поэтому «перенос идеологии» диверсионного анализа в область программного обеспечения возможен, но необходима разработка новых технологий с учетом специфики информационных систем, данную методологию надо пересматривать и адаптировать с учетом того, что критический фактор информационной системы — это человеческий фактор, в отличие других сфер инженерной деятельности, в которых функционируют автоматические системы, а человека нет вообще, либо автоматизированные системы, где роль человека сведена к четкому действию под четкими инструкциями.

Диверсионный анализ применительно к программным продуктам и проектам требует системного подхода, программу необходимо рассматривать с разных сторон, с точки зрения различных уровней управления, с точки зрения функционирования в разных режимах, при изменении внешней и внутренней сред проекта.

В работе [7] утверждается, что AFD может рассцениваться как один из методов ТРИЗ. И в работах [1,2] также утверждается, что AFD является обобщением известных сценарных подходов, таких как HAZOP, FTA, FMEA.

Дадим краткий обзор существующих методов в теории структурирования сценариев, ссылаясь на [8]:

РНА — предварительный анализ опасности (Preliminary Hazard Analysis). РНА является индуктивным методом анализа, задачей которого является идентификация опасностей, опасных ситуаций и событий, которые могут

причинить вред данной деятельности, объекту или системе, который проводится на ранней стадии разработки проекта, когда мало информации по деталям конструкции и рабочим процедурам. Анализ связан с определением возможностей аварии, качественной оценкой величины возможного вреда или ущерба здоровью, который мог быть нанесен, и идентификацией возможных мер исправления, предупреждения и смягчения последствий.

ФСА — функционально-стоимостной анализ. При проведении ФСА определяют функции систем и компонентов технического объекта либо системы, проводят оценку издержек на реализацию этих функций и разработку предложений с целью их снижения. В последнее время этот метод широко используется для анализа и оптимизации процессов на предприятии. Развитием ФСА-метода стал метод функционально-стоимостного управления (ФСУ, Activity-Based Management, АВМ). ФСУ — это метод, который включает управление затратами на основе применения более точного отнесения затрат на процессы, процедуры, функции и продукцию. Министерство энергетики США выпустило документ, который прямо предписывает проводить функционально-стоимостной анализ на самых ранних стадиях создания объекта для обоснования инвестиций.

ЕТА — анализ «дерева событий» (Event Tree Analysis). ЕТА представляет собой индуктивный тип анализа, в котором основным задаваемым вопросом является «что случится, если...?». Он обеспечивает взаимосвязь между функционированием (или отказом) разнообразных систем безопасности и опасным событием, следующим после того, как происходит единичное инициирующее событие. ЕТА очень полезен при выявлении событий, которые требуют дальнейшего анализа с использованием *FTA* (то есть вершины событий «деревьев отказов»). ЕТА может быть использован, как для идентификации опасности, так и для вероятностной оценки последовательности событий, влекущих за собой опасные ситуации.

FTA — анализ методом деревьев отказов (FaultTree Analysis). При анализе методом деревьев отказов для начала для каждой функции системы выявляются ее нежелательные (катастрофические) события.

Например, для функции «герметизации кабины самолета» катастрофическими являются следующие события:

— Начинается герметизация самолета при том, что хотя бы одна из дверей не до конца закрыта.

— Не начинается герметизация самолета из-за поступления сигнала, что одна из дверей открыта, при том, что все двери заперты.

После выявления всех катастрофических событий для всех основных функций системы, для каждого нежелательного события строится дерево отказов. Дерево отказов состоит из последовательностей и комбинаций нарушений и неисправностей элементарных функций системы и представляет собой графическую многоуровневую структуру логических связей между событиями и возможными причинами их возникновения. При построении де-

рева отказов реализуется дедуктивный метод, в котором выявляются причины катастрофических событий. Дерево отказов позволяет определить сценарии отказов элементарных функций системы, приводящих к возникновению катастрофического события.

FMEA — анализ видов и последствий отказов и *FMESA* — анализ видов, последствий и критичности отказов. Для каждой элементарной функции системы выявляются ее нежелательные события или отказы, а так же анализируются их последствия на функционирование всей системы и оценивается степень критичности каждого отказа для функционирования системы. Представляет собой таблицу, в первой колонке которой перечислены все элементарные функции системы, затем во второй колонке для каждой элементарной функции перечислены ее возможные отказы, затем для каждого отказа выявляются его последствия на функционирование системы и, наконец, оценивается критичность данного отказа для функционирования системы. *FMEA* — анализ позволяет выявить конкретно те дефекты, которые обуславливают наибольший риск потребителя, найти их потенциальные предпосылки и выработать корректирующие мероприятия по их исправлению задолго до того, как эти дефекты проявятся и, таковым образом, предупредить издержки на их исправление.

Анализ методом деревьев отказов и анализ видов и последствий отказов дополняют друг друга. Анализ видов и последствий отказов (*FMEA*) рассматривает влияние единичного отказа на работу системы, тогда как метод деревьев отказов (*FTA*) позволяет рассматривать влияние совокупности отказов на функционирование системы.

Оба метода (*FMEA* и *FTA*) используют базовые функционально-структурные модели.

HAZOP — анализ угроз и работоспособности (Hazard and Operability Analysis). Эта методология означает исследование опасности и работоспособности. Методология *HAZOP* — это особый вид структурированного и систематизированного исследования существующей или готовящейся к производству продукции, процесса или системы. *HAZOP* является методом идентификации опасностей и риска для людей, оборудования, окружающей среды и/или достижения целей организации. От группы исследования *HAZOP* обычно ожидают по возможности конкретных решений по обработке риска. *HAZOP* является качественным методом, основанным на использовании управляющих (ключевых) слов, которые помогают понять, почему цели проектирования или условия функционирования не могут быть достигнуты на каждом этапе проекта, процесса, процедуры или системы. Исследование *HAZOP* обычно выполняет междисциплинарная группа в течение нескольких заседаний.

Исследование *HAZOP*, подобно методу *FMEA*, направлено на идентификацию видов отказов процесса, системы или процедуры, их причин и последствий. Отличие исследования *HAZOP* от метода *FMEA* заключается в том, что при применении исследования *HAZOP* рассма-

триваются нежелательные результаты и отклонения от намеченных результатов и условий для поиска возможных причин и видов отказа, тогда как в методе FMEA анализ начинаются с идентификации видов отказа.

Исследование HAZOP первоначально было разработано для анализа системы химических процессов, но впоследствии сфера его применения была расширена для применения в технических системах и сложных производствах. Область применения метода включает в себя механические и электронные системы, процедуры, системы программного обеспечения, организационные изменения, разработку и анализ юридических документов (например, контрактов) и др.

Исследование HAZOP обычно предпринимают на стадии детализации конструкции, когда полная схема намеченного процесса уже разработана, однако еще можно внести некоторые изменения локального характера. С другой стороны, исследование HAZOP может быть применено последовательно с различными ключевыми словами на каждой стадии проектирования и разработки. Оно

также может быть выполнено на стадии производства, однако на этой стадии внесение изменений по результатам исследований может быть более затратным. Примеры ключевых слов: «нет», «да», «меньше», «больше», «ниже», «выше», «замена», «другой», и др.

Заключение

Существует достаточно большое количество методов оценки уязвимости программных продуктов, отличительной особенностью которых является взгляд на проблему с точки зрения различных правообладателей. В свою очередь диверсионный анализ позволяет взглянуть на систему с точки зрения «диверсанта», что помогает выявить слабые стороны программной системы на всех этапах ее жизненного цикла. Это позволяет сократить временные и материальные затраты на устранение внезапно возникших неполадок, что, в свою очередь, приведет к повышению качества готового программного продукта.

Литература:

1. Stan Kaplan, S. Visnepolschi, B. Zlotin, A. Zusman: NEWTOOLS FOR FAILURE & RISK ANALYSIS. An Introduction to Anticipatory Failure Determination (AFD) and The Theory of Scenario Structuring. Ideation International Inc., 1999.
2. Злотин, Б. Л., Вишнепольская С. В. Использование ресурсов при поиске новых технических решений. — Кишинев, 1985.
3. Беркун, с. Искусство управления IT-проектами. — СПб.: Питер, 2007.
4. Йордан, Э. Путь камикадзе. Как разработчику программного обеспечения выжить в безнадежном проекте. М.: ЛОРИ, 2000.
5. Каплан, Р. С. Стратегические карты. Трансформация нематериальных активов в материальные результаты / Р. С. Каплан, Д. П. Нортон. Пер. с англ. — М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005.
6. Демарко Том. Человеческий фактор: успешные проекты и команды. — М.: Символ-Плюс, 2005.
7. S. Kaplan, Y. Y. Haimes, B. J. Garrick: Fitting Hierarchical Holographic Modeling into the Theory of Scenario Structuring and a Resulting Refinement to the Quantitative Definition of Risk, 2001.
8. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010—2011

The advantages and disadvantages of cryptographic protecting electronic information

Убайдуллаев Хусанбой Илхомжон угли, студент
Ташкентский университет информационных технологий (Узбекистан)

Husanboy Ubaydullaev Ilkhomjon ogli
Tashkent University of Information Technologies, Tashkent, Uzbekistan

The article describes the current state of information security problems and the development of information security. It is shown that the main direction of modern cryptographic protection of information is protected. About analyzed main advantages, disadvantages and the prospects of the development cryptographic protect electronic information.

Keywords: cryptography, information security, algorithm.

Cryptography (or cryptology; from greek *kryptós*, «hidden, secret»; and *graphein*, «writing») is the practice and study of techniques for secure communication in the pres-

ence of third parties (called adversaries). More generally, it is about constructing and analyzing protocols that block adversaries; various aspects in information security such as data

confidentiality, data integrity, authentication, and non-repudiation are central to modern cryptography. Modern cryptography exists at the intersection of the disciplines of mathematics, computer science, and electrical engineering.

Cryptography prior to the modern age was effectively synonymous with encryption, the conversion of information from a readable state to apparent nonsense. The originator of an encrypted message shared the decoding technique needed to recover the original information only with intended recipients, thereby precluding unwanted persons to do the same. Since World War I and the advent of the computer, the methods used to carry out cryptology have become increasingly complex and its application more widespread.

Nowadays, billions of dollars are spent on computer security, and most of it is wasted on insecure products. After all, weak cryptography looks the same on the shelf as strong cryptography. Two e-mail encryption products may have almost the same user interface, yet one is secure while the other permits eavesdropping. A comparison chart may suggest that two programs have similar features, although one has gaping security holes that the other doesn't. An experienced cryptographer can tell the difference. Cryptography helps provide accountability, fairness, accuracy, and confidentiality. It can prevent fraud in electronic commerce and assure the validity of financial transactions. It can protect your anonymity or prove your identity. It can keep vandals from altering your electronic information and prevent industrial competitors from reading your confidential documents. And in the future, as commerce and communications continue to move to computer networks, cryptography will become more and more vital.

The people who break cryptographic systems don't follow rules; they cheat. They can attack a system using techniques the designers never thought of. Art thieves have burgled homes by cutting through the walls with a chain saw. Home security systems, no matter how expensive and sophisticated, won't stand a chance against this attack. Computer thieves come through the walls too. They steal technical data, bribe insiders, modify software, and collude. The odds favor the attacker: defenders have to protect against every possible vulnerability, but an attacker only has to find one security flaw to compromise the whole system.

Present-day computer security is a house of cards; it may stand for now, but it can't last. Many insecure products have not yet been broken because they are still in their infancy. But when these products are widely used, they will become tempting targets for criminals. The press will publicize the attacks, undermining public confidence in these systems. Ultimately, products will win or lose in the marketplace depending on the strength of their security.

What cryptography can and can't do? No one can guarantee 100 % security. But we can work toward 100 % risk acceptance. Fraud exists in current commerce systems: cash can be counterfeited, checks altered, credit card numbers stolen. Yet these systems are still successful because the benefits and conveniences outweigh the losses. Privacy systems — wall

safes, door locks, curtains — are not perfect, but they're often good enough. A good cryptographic system strikes a balance between what is possible and what is acceptable.

Strong cryptography can withstand targeted attacks up to a point — the point at which it becomes easier to get the information some other way. A computer encryption program, no matter how good, will not prevent an attacker from going through someone's garbage. But it can prevent data-harvesting attacks absolutely; no attacker can go through enough trash to find every AZT user in the country.

Modern information security requires constant improvement of the system in accordance with an increase in the risk of information leakage. This process is continuous and is to implement modern methods and ways to improve the information security systems, continuous monitoring, identify its weaknesses and potential channels of information leakage. Continuous improvement of systems due to the emergence of new ways of accessing information from the outside. [1]

The role of information security in the organizational system of security measures determined by the timeliness and accuracy of management's managerial decisions, taking into account the available resources, techniques and methods of information security, also on the basis of existing regulatory guidance documents [2].

Modern information security is characterized by such methods:

- cryptographic protection of varying degrees of confidentiality in the transmission of information;
- management of information flows, both in the local network and the transmission channels of communication at various distances;
- the use of accounting mechanisms of access attempts from outside events in the information system and printed documents;
- ensuring the integrity of software and information;
- introduction of modern recovery tools for information security;
- the implementation of physical protection and accounting of equipment and magnetic media;
- the creation of special information security services.

Solution to the problems of protection of electronic information is based mainly on the use of cryptographic techniques. While modern methods of cryptographic transformations preserve the original performance of the automated system, which is important. This is the most effective way of ensuring data confidentiality, integrity and authenticity. The use of cryptographic techniques in conjunction with the technical and organizational measures provide protection against a broad spectrum of threats.

As a result, accessibility of information on the internet, revealed the weakness of the traditional mechanisms and the backlog of application of modern methods of protection. Cryptography extends the protection of information and ensures its security in the network. Strategically correct solution to the problem of information security is the use of the achievements of cryptography [2].

Design — the cornerstone of cryptography as a science, and it is very specific. In cryptography entwined several branches of mathematics: number theory, complexity theory, information theory, probability theory, abstract algebra, formal analysis. Few understand this science, and half-knowledge — is a dangerous thing: inexperienced cryptographers almost always develop flawed system. Good cryptographers know that nothing can replace the extensive expert work and many years of practical cryptanalysis. Quality Systems are published and mastered algorithms and protocols used in the design of unpublished or untested elements is at least risky. [1]

Development of a cryptographic system — it is also an art. The designer must strike a balance between security and accessibility, anonymity and accountability, privacy and fitness. Science alone cannot guarantee safety, only experience and intuition, they are born, cryptography can help in designing new safety systems and finding defects in the existing.

A great gulf separates the mathematical algorithm on the specific implementation in hardware or software. Design cryptosystems extremely fragile. The mere fact that the protocol is safe from the point of view of logic, does not mean that it will remain as such, when the designer will begin to develop the structure of messages and sending data. Arbitrarily accurate approximation is not enough, all of these systems to be implemented literally and completely, otherwise it will not work. Poorly designed interface can make the program encryption hard drive completely unreliable. Unrealistic expectations about the impossibility of forgery equipment can lead to complete failure of e-commerce systems. Since these defects are apparent in testing, they pass into finished products. Many defects in implementation are not described in

the scientific literature, as they are technically uninteresting. Therefore, they migrate from product to product. Under the pressure of the budget deficit and the time programmers use bad random number generators do not check properly error conditions and keep sensitive information in public files. The only way to learn how to avoid these errors is to re-design and re-break and security [2].

No matter how much has been done, none of the sciences is not going to stay in its development. And in the field of cryptology constantly under investigation. Part of the operations related to cryptanalysis — verification issues resistance algorithms and search methods to crack the world's leading cryptographers involved. But do not stop, and efforts to create new methods to protect the information.

Despite the fact that the existing cryptographic algorithms are capable of providing a sufficiently high level of security to protect your data from any opponent for hundreds of years, the new codes continue to appear. So relatively recently there was a group of decent algorithms become finalists AES. Many security systems are broken by the people who use them. Most fraud against commerce systems is perpetrated by insiders. Honest users cause problems because they usually don't care about security. They want simplicity, convenience, and compatibility with existing (insecure) systems.

Often the hardest part of cryptography is getting people to use it. It's hard to build a system that provides strong authentication on top of systems that can be penetrated by knowing someone's mother's maiden name. Security is routinely bypassed by store clerks, senior executives, and anyone else who just needs to get the job done. Only when cryptography is designed with careful consideration of users' needs, and then smoothly integrated, can it protect their systems, resources, and data.

References:

1. Bruce Schneier — the article «Why cryptography is harder than it looks» (the magazine «Computer» №34 September 10, 1998)
2. Sergey Barichev «The main issue cryptography» (magazine «CIO» №5 May 17, 2005)

Интеграция гетерогенной информации в кредитно-скоринговых системах

Кайда Анастасия Юрьевна, студент
Черний Антон Васильевич, ассистент
Томский политехнический университет

Ключевые слова: интеграция, онтология, скоринг.

Основной задачей кредитно-скоринговых систем (КСС) является оценка кредитоспособности (кредитных рисков) получателей кредитов (заемщиков). Предложенная еще в 1941 г. Дэвидом Дюраном методика деления кредитов на «хорошие» и «плохие» по ряду

факторов и породившая нынешние скоринговые карты не дает полной картины о заемщике. Успешно преодолевая стоп-факторы, черный список и проверку кредитной истории, заемщику необходимо лишь набрать определенный коэффициент, соответствующий тому, что кредит

одобрен. Но все равно остается риск того, что кредит не будет возвращен вовремя.

Для решения этой проблемы может быть использована более гибкая система оценки, основанная на технологиях подхода Semantic Web. Данный подход основан на применении семантических моделей, называемых онтологиями, и RDF формате данных. Использование онтологий и RDF-данных обладает такими преимуществами перед классическими реляционными базами данных, как поддержку логического вывода [1] и языка правил. Это позволяет оценивать надежность заёмщика по дополнительным критериям (как явным, так и неявным). Используемые правила вывода могут быть сформированы на основе анализа ранее возникающих ситуаций, повторяющихся в одной из групп заемщиков. Несмотря на преимущества, которыми обладают технологии Semantic Web, полностью отказаться от реляционных баз данных (основанных на табличных моделях) невозможно, в связи с их широким использованием и вычислительной эффективностью. Также как и неразумно отказываться от использования электронных таблиц и других традиционных форм хранения информации.

В связи с этим актуальным является создание КСС, которые способны выполнять все этапы оценки надежности заемщика на основе технологий Semantic Web и при этом использовать существующие реляционные базы данных о заемщиках и истории ранее выданных кредитах. Такая система позволит увеличить точность оценок, выполняемых банковскими риск-менеджерами и снизить кредитные риски.

Следует отметить, что отличительной особенностью разрабатываемой системы является то, что она не пытается кардинально изменить существующую ИТ инфраструктуру банка с её программным обеспечением и базами данных, а лишь дополняет имеющиеся ресурсы и инструментарий новым функционалом и данными.

Разрабатываемая КСС представляет собой набор инструментов по интеграции существующих источников данных (баз данных, электронных таблиц, RDF-хранилищ) в объединенную централизованную базу знаний — виртуальную онтологию, которая аккумулирует и позволяет обрабатывать консолидированные данные из всех источников.

Современный метод оценки кредитоспособности

Несмотря на предложение использовать технологии Semantic Web, предлагаемый подход в значительной степени является методом улучшения существующих КСС. Нельзя считать, что современные КСС являются совсем не эффективными. Используемый в них метод оценки заявки о предоставлении кредита (скоринговый метод) используется во всем мире для обработки многих видов малостоимостных кредитных операций. Он наиболее широко и успешно применяется для личных кредитных карт, а также потребительских и ипотечных кредитов. Риск непогашения этих операций тесно связан с рядом поддаю-

щихся проверке факторов, таких, как, например, уровень дохода, информация о кредитных бюро и демографических факторах, а также возраст, образование и владение недвижимостью [2].

Скоринговый метод позволяет:

- упростить процесс кредитования;
- повысить согласованность оценки;
- снизить влияние человеческого фактора в принятии решения о выдаче;
- варьировать кредитную политику банка;
- более точно предсказать количественно ожидаемые потери для различных классов заемщиков.

Банки используют кредитный скоринг почти 20 лет, чтобы принимать решения по потребительским кредитам на автомобили, персональным кредитам и кредитным картам. Кредитный скоринг не может предсказать индивидуальные потери по ссудам; он предсказывает вероятность или шансы «плохого» исхода, как это определено в каждом банке — как правило, это будет определенный уровень средней задолженности, соответствующие расходы по которой составляют убытки. Не следует считать систему кредитного скоринга способной самостоятельно утвердить или отклонить заявку на кредит; специалист, оформляющий кредит (андеррайтер), должен решить, как он будет использовать результаты скоринга.

Подводя итог, можно сказать, что скоринговый метод оценки кредитоспособности не предназначен для увеличения скорости утверждения выдачи кредита; он, скорее, способствует обеспечению согласованности и эффективности при сохранении или уменьшении процента просроченных ссуд [3].

Информация, необходимая банкам, хранится в разрозненных базах данных. Задача состоит в том, чтобы свести эти данные в одну стройную онтологическую структуру. Эту задачу прекрасно решают методы интеграции.

Обзор существующих систем интеграции источников данных

Анализируя ранее созданные системы интеграции данных (СИД), имеющих различную семантику, которые в свое время были инновационными решениями, можно сделать вывод о том, что многие из них базируются на посредниках (медиаторах). Такие системы также называются системами виртуальной интеграции источников данных

Подобные системы были созданы еще до появления концепции Semantic Web. Созданные в настоящее время технологии Semantic Web позволяют более качественно решить проблемы «различия семантики» данных из разных источников. В работе [4] перечислены некоторые из этих проблем, которые встречаются при объединении источников: конфликты имен; разная детальность уровня абстрагирования; разный временной контекст; различие в семантике предметных областей; различие в семантике значений.

Не решенной остается задача интеграции неоднородных информационных источников в соответствии с некоторой используемой онтологией. Можно отметить, что такие онтологии не могут считаться самостоятельными моделями мира, а могут рассматриваться в качестве связующего «клея», который собирает воедино информацию о различных типах [5].

Одна из первых систем интеграции была разработана в проекте TSIMMIS (The Stanford-IBM Manager of Multiple Information Sources) [6]. Она интересна тем, что в ней была предложена более гибкая модель данных, которая не требует явной спецификации (описания) и используется глобальная схема данных.

В проекте DISCO (Distributed Information Search Component) [7] была разработана СИД, которая отличается высокой отказоустойчивостью, и которая может предоставлять частичные результаты, когда некоторые источники данных становятся недоступными. Кроме того, в данной системе предложено интересное решение проблемы отображения моделей разных источников данных.

В проектах Carnot [8] и InfoSleuth [9] были разработаны крупные системы, направленные на интеграцию распределенных информационных структур и сервисов за счет использования автономных программных агентов.

Проект Carnot является наиболее ранним подходом (едва ли не первым) к созданию масштабной мультиагентной программной системы интеграции информации предприятия. Предложенные и реализованные в этом проекте идеи и концепции могут рассматриваться, как новаторскими для своего времени. В проектах Carnot и InfoSleuth для поддержки семантической интеграции разнородных источников данных были использованы онтологии.

Система Garlic [10] представляет собой, прежде всего, процессор обработки запросов, который выполняет их оптимизацию и выполнение для различных источников данных. Запросы данной системы являются объектными расширениями языка SQL. При планировании и выполнении этих запросов система Garlic взаимодействует с оболочками источников данных. Информация в системе Garlic поступает из баз данных и объединяется на основе алгебраических правил.

Ярким примерами СИД, основанной на технологиях Sematic Web, является Virtuoso Sponger от OpenLink [11]. Она поддерживает интеграцию реляционных баз данных, процедурные методы и формальное отображение онтологий.

Как уже отмечалось, при выполнении виртуальной интеграции используются, так называемые, «посредники». Примером системы, использующей «посредников», является XML-система Yacob [12]. Она позволяет интегрировать различные информационные системы, основанные на XML и языке CQuery (разновидность языка XQuery, в который добавлены специальные расширения).

Архитектура предлагаемой системы интеграции

Предлагаемая система интеграции состоит из следующих компонентов:

- глобальная виртуальная онтология;
- модуль поддержки виртуальной онтологии;
- модуль обработки запросов;
- адаптеры источников данных.

Нижний уровень системы представляет собой множество адаптеров, каждый из которых обеспечивает работу со своим источником данных — базой данных, электронной таблицей, RDF-хранилищем и т. п. Каждый адаптер способен принимать запрос на языке SPARQL, переводить его в формат, соответствующий источнику данных (например, SQL для баз данных), запрашивать информацию у источника данных и преобразовывать его обратно в формат ответа SPARQL. Каждый адаптер хранит данные о структуре своего источника в формате RDF.

На основании таких RDF схем с помощью модуля поддержки виртуальной онтологии в полуавтоматическом режиме формируется глобальная виртуальная онтология, объединяющая схемы всех источников данных. Компонент помогает выявить одинаковые данные и возможные отношения между данными разных источников.

Сформированная виртуальная онтология является центральным элементом системы. Именно к ней обращается пользователь системы с помощью SPARQL запросов посредством интерфейса (endpoint). Она интегрирует в себе информацию обо всех подключенных через адаптеры источниках данных организации.

Модуль обработки запросов необходим для преобразования SPARQL запроса пользователя в набор распределенных запросов к адаптерам источников данных (в соответствии со схемой виртуальной онтологии) и формирования консолидированного ответа на основании полученной от адаптеров информации.

Таким образом, пользователь системы взаимодействует только с виртуальной онтологией. Обработка запроса пользователя к системе состоит из следующих этапов:

- 1) Система принимает запрос с использованием своего графического интерфейса.
- 2) В соответствии со схемой виртуальной онтологии модуль обработки запросов формирует набор запросов к адаптерам.
- 3) Адаптеры получают запрос, преобразуют его в подходящий источникам данных формат, выполняют, преобразуют ответ в формат SPARQL.
- 4) Модуль обработки запросов собирает ответы от всех участвовавших в запросе адаптеров и формирует ответ пользователю.

Архитектура системы и процесс выполнения запроса показан на рис. 1.

Таким образом, при прохождении запроса через описанную систему пользователь получит организованную информацию в соответствии его запросу, но без избыточных данных.

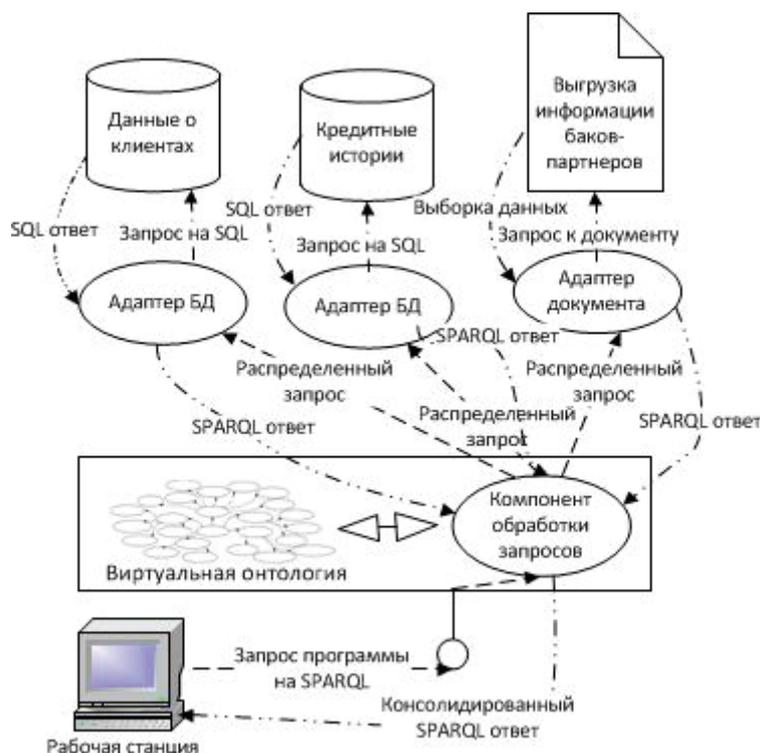


Рис. 1. Архитектура системы и процедура выполнения запроса

Адаптеры для работы с реляционными БД содержат базу метаданных, которая описывает взаимосвязь онтологических понятий [13] и структур баз данных.

Для отображения схем реляционных баз данных в RDF-словари и OWL-онтологии используется система D2RQ [14]. Отображение D2RQ может быть написано вручную в текстовом редакторе, но обычно это происходит гораздо быстрее, используя инструмент генерации картирования, который генерирует скелет «сопоставление по умолчанию» из схемы базы данных. Использование D2RQ предоставляет следующие возможности:

- запрос к базе данных (non-RDF) с помощью SPARQL
- доступ к содержимому базы данных как Linked Data через Интернет
- создание собственной дамповой базы данных в форматах RDF для загрузки в хранилище
- доступ к информации баз данных (non-RDF) с помощью Apache Jena API

Запрос, сформированный пользователем, должен быть преобразован с языка SPARQL в язык SQL. В настоящее время существует несколько решений, но в соответствии с исследованиями [15] и проведенными экспериментами D2R-сервер является одним из лучших. Технология имеет кратчайшее время загрузки и лучшую производительность при экспорте информации в другую схему. D2R-сервер [16] является инструментом переноса содержания реляционных баз данных в Semantic Web — глобального информационного пространства, состоящего из связанных данных (Linked Data). Данные в Semantic Web модели-

руются и представлены в формате RDF. Сервер D2R использует настраиваемое отображение посредством D2RQ содержимого базы данных в этом формате, а также предоставляет доступ к RDF-данным для загрузки и поиска — вот две основные парадигмы Semantic Web.

Для преобразования информации из баз данных используется язык R2RML [17] для описания конкретных отображений реляционных баз данных в формат RDF. Такие отображения предоставляют возможность просмотра существующих реляционных данных в модели данных RDF, выраженных в структуре и целевой лексике выбранного автором отображения.

R2RML поддерживает различные типы реализаций отображения. Процессоры могут, например, предложить виртуальный SPARQL конечную точку отображенных данных, или генерировать RDF-хранилища, или предоставить интерфейс передачи связанных данных.

Адаптеры для работы с электронными таблицами, которые поддерживают стандарт Open XML, используют среду XMLWgpr [18], которая создает программную обертку таблиц (в том числе кросс-таблиц) для произвольных RDF-графов. Осуществляется поддержка Excel/OpenDocument/CSV в потоковой обработке, локальная/HTTP загрузка, аналогичные Excel/OpenOffice Calc выражения, пользовательские функции, использование с помощью API или SPARQL конечной точки.

RDF-хранилище GraphDB [19] является одним из наиболее известных хранилищ RDF-триплетов, построенном на стандарте OWL. Оно хранит данные в виде атомарных фактов, выраженных в виде субъектов, объектов и пре-

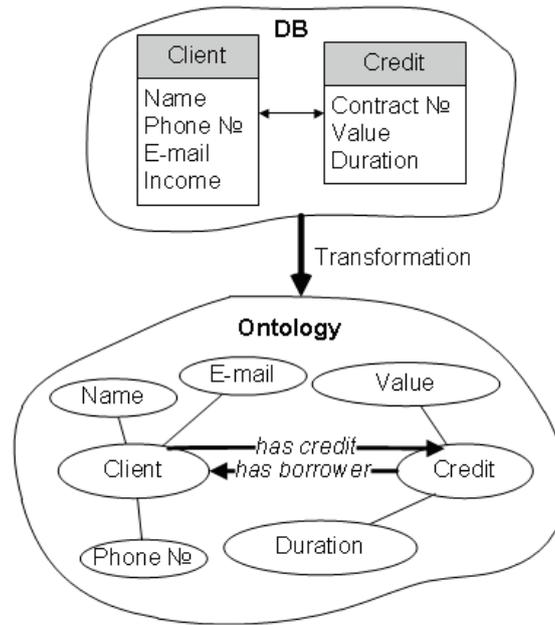


Рис. 2. Визуальное представление соотнесения базы данных и онтологии посредством файла отображения (mapping)

дикатов, связанных с другими фактами. Могут использоваться и другие хорошо известные хранилища такие как Jena, Sesame, Protégé и т. д.

Благодаря описанной системе интеграции мы получаем возможность комплексного анализа для выявления новых критериев отбора надежных заемщиков.

Помимо явных критериев при одобрении кредита для конкретного заемщика, указанных в скоринговых картах, предложена концепция использования также неявных критериев. Насколько важно учитывать, например, тот факт, что некоторый заемщик при отсутствии высшего образования имеет высокооплачиваемую работу, однако работает на сомнительную организацию и по определению не может рассматриваться как востребованный на рынке труда сотрудник?

Другой необходимостью являются комплексные критерии. Данные критерии создаются на основе положи-

тельных тенденций после многочисленного повторения одного и того же случая или модели поведения заемщика. Примером могут служить наличие богатого родственника или сезонный «кризис» работников сферы туризма и фермеров. Такого рода критерии способны значительно расширить возможности грамотной оценки платежеспособности заемщика.

Все вышеперечисленное необходимо идентифицировать и зафиксировать для улучшения планирования стратегии банка. Использование языков правил SWRL и RIF специфицирует условия и ситуации, что дает кредитору представление о платежеспособности заемщика более точно, чем классическая скоринговая карта. SWRL — семантический язык правил, использующий логические правила в купе с OWL DL. Также он имеет обширный перечень встроенных модулей для создания более сложных структур. Простейший пример правил показан в формулах [20][21]:

$$Person(?x)^{(isInBlackList = 1)} \rightarrow \rightarrow UnreliablePayer(?x)$$

$$Person(?x)^{hasCredit(?x, ?c)} \cap \cap Credit(?c)^{is(?c, UnrepaidLoan(?c))} \rightarrow UnreliablePayer(?x)$$

На данном этапе разработка проводится и тестируется в условиях лаборатории.

Литература:

1. Allemang D., Hendler J., Semantic Web for The Working Ontologist Modeling in RDF, RDFS and OWL — Morgan Kaufmann Publishers, 2008. — pp. 12–80.

2. A Handbook for Developing Credit Scoring Systems in a Microfinance Context. Prepared for the United States Agency for International Development by Development Alternatives International, 2007
3. D. Caire, R. Kossmann, Credit Scoring: Is It Right for Your Bank?, Bannock Consulting, 2003
4. Gio Wiederhold (June 1, 1993). «Intelligent integration of information». ACM SIGMOD Record 22 (2). doi:10.1145/170035.170118
5. H. Wache, T. Voegelé, T. Visser, H. Stuckenschmidt, H. Schuster, G. Neumann, and S. Huebner. IJCAI-01 Workshop: Ontologies and Information, page 108--117. (2001)
6. The Stanford-IBM Manager of Multiple Information Sources <http://infolab.stanford.edu/tsimmis/>
7. Tomasic, A., Raschid, L., and Valduriez, P., «Scaling Access to Heterogeneous Data Sources with DISCO», IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 1998
8. C. Collet, M. N. Huhns, and W.-M. Shen: Resource Integration Using a Large Knowledge Base in Carnot, IEEE Computer, December 1991.
9. The InfoSleuth Agent System [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.argreenhouse.com/InfoSleuth/>, свободный
10. IBM Garlic [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.research.ibm.com/topics/popups/deep/manage/html/garlic.html>, свободный
11. Virtuoso Sponger [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://virtuoso.openlinksw.com/dataspace/doc/dav/wiki/Main/VirtSponger> свободный
12. Kai-uwe Sattler, Ingolf Geist, Eike Schallehn: Concept-based querying in mediator systems, The VLDB Journal, 2005
13. Nasser Alalwan, Hussein Zedan, François Siewe, «Generating OWL Ontology for Database Integration», Third International Conference on Advances in Semantic Processing, 2009
14. The D2RQ Mapping Language [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://d2rq.org/d2rq-language>, свободный
15. Christian Bizer, Andreas Schultz, The Berlin SPARQL Benchmark, IJSWIS, 2010
16. D2R Server: Accessing databases with SPARQL and as Linked Data [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://d2rq.org/d2r-server>, свободный
17. R2RML: RDB to RDF Mapping Language [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.w3.org/TR/r2rml/>, свободный
18. XLWrap [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://xlwrap.sourceforge.net/>, свободный
19. GraphDB [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.ontotext.com/products/ontotext-graphdb/graphdb-lite/>, свободный
20. Kaida A., Chernii A. The Use of the Semantic Approach to the Organization of Banking Information Systems on an Example of Lending // Third International Conference on Informatics Engineering and Information Science (ICIEIS2014): proceedings, Лодзь, September 22–24, 2014. — Lodz: SDIWC, 2014 — p. 191–197
21. Кайда А. Ю., Тузовский А. Ф., Черный А. В., Применение онтологий в скоринговых системах кредитования, XII Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и Современные Информационные Технологии», г.Томск, Томский политехнический университет, 2014 г. [в печати]

БИОЛОГИЯ

Структура популяций *Platanthera bifolia* в различных эколого-фитоценологических условиях

Сорокин Евгений Александрович, студент
Костромской государственной университет имени Н. А. Некрасова

Любка двулистная (*Platanthera bifolia*) на данный момент широко исследована, изучен ее онтогенез, особенности структуры популяций, их динамика (Работнов, 1950, Татаренко, 1996, Вахрамеева, Варлыгина, Богомолова, 1996, Мамаев и др., 2004 [1, 2, 3, 4]). При этом отмечается весьма неравномерное распространение популяций данного вида. Для его изучения было проведено ис-

следование произрастания популяций Любки двулистной в растительных сообществах с разным микрорельефом и разным составом доминантов.

Сплошной линией и штриховкой обозначен ареал *Platanthera bifolia*

Для проведения исследования были выбраны две популяции. Первая популяция располагалась на луговом

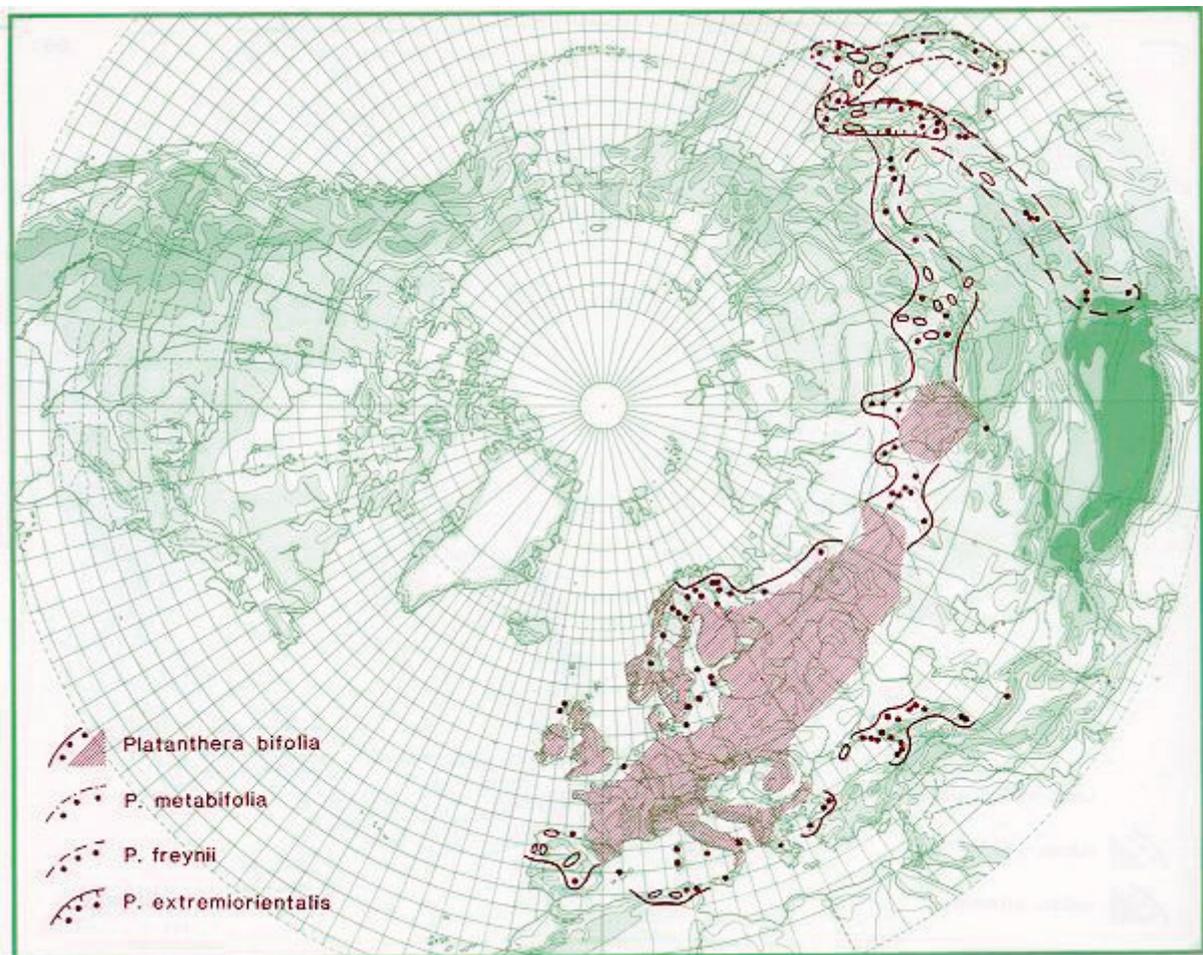


Рис. 1. Карта распространения некоторых орхидей рода *Platanthera* [5]

участке около города Костромы, к северо-востоку от станции Малышково, на западном берегу искусственного озера у реки Волги, рядом с железнодорожной насыпью.

При строительстве моста данный участок в 30-е годы прошлого столетия испытал сильные антропогенные нарушения.

К настоящему времени по периферии озера сформировался узкий лесной участок из осины и березы, кроны которых покрывали около трети участка. Площадка располагалась на склоне по направлению к озеру под углом в среднем около 10°. Гидрохимические стоки данного участка катены в озеро захватывают как луговой участок, так и расположенные поблизости коттеджи.

Вторая популяция находилась на расстоянии приблизительно 10 километров от первой. Она располагалась возле городского водозабора в тополиной роще. Участок представлял собой плакор на вершине террасы, ведущей к водозабору, с супесчаной почвой.

Характер местообитаний

Первая популяция — достаточно пологий склон, минимальный уклон — 5°, максимальный — 20°, средний — 7°, в восточную сторону. С западной стороны выходит к дороге, ведущей к жилым домам и приусадебным хозяйствам, а так же к стройкам. С восточной стороны резко переходит к болотам, границу перехода «очерчивают» березы. С юга ограничивается зарослями вдоль железнодорожной насыпи.

Возможно, во время половодья болота образуют единую водную систему с рекой (чем обуславливается их протяженность вдоль реки), таким образом, весной луг заливается речной водой.

Вторая популяция — терраса, минимальный уклон — 0°, максимальный — 10°, средний — 5°, в северную сторону. Супесчаные почвы, не очень высокая освещенность. Фитоценоз I

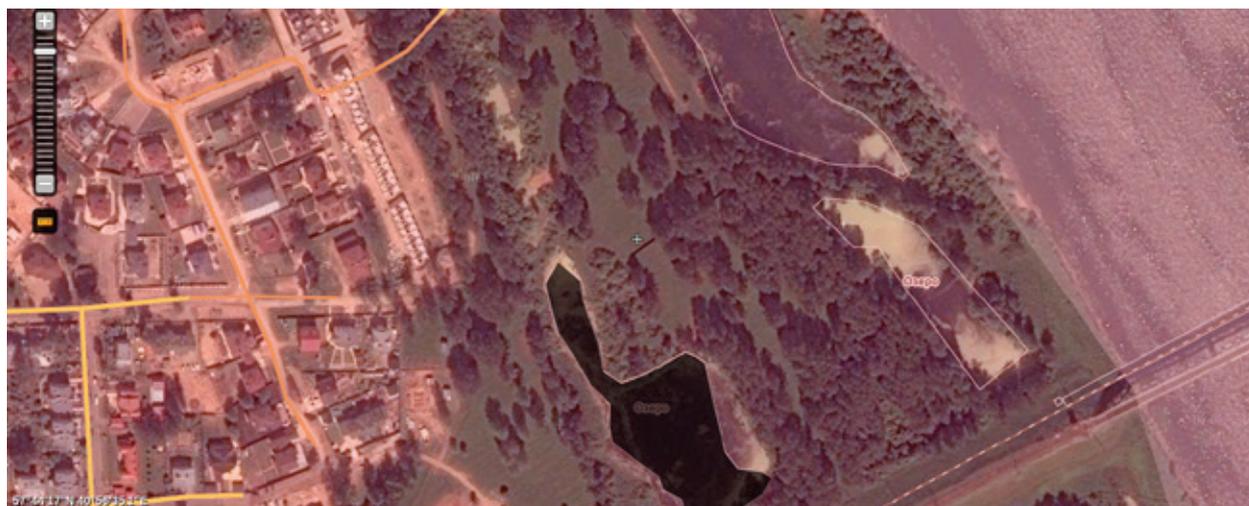


Рис. 2. Место обнаружения первой популяции [6]



Рис. 3. Место обнаружения второй популяции [6]

В древесном ярусе первого фитоценоза сомкнутость крон составляла 0,27. Высота средневозрастных генеративных особей березы бородавчатой составляла 15–16 метров, были также отмечены генеративные особи осины. Средний диаметр стволов березы 15 см, возраст 45 лет.

В составе травяного яруса на отдельных участках доминировали тимopheевка луговая, кострец безострый. Встречались также Манжетка обыкновенная, подорожник ланцетолистный, земляника лесная, Бедренец камнеломка.

Ранее на данном участке отмечался Гроздовник полулунный, перешедший в состояние вторичного покоя. Обнаружены также единичные особи Подлесника европейского.

Общее покрытие травяного яруса составляло более 50 процентов.

Фитоценоз I

Сомкнутость крон древесного яруса второго фитоценоза составляла 0,4. Высота зрелых и старых генеративных особей Тополя белого составляла в среднем 20 метров, диаметр ствола — 23 сантиметра, возраст деревьев — 50 лет.

В травяном ярусе данного фитоценоза доминировали такие виды, как Тимофеевка луговая, Кипрей узколистный, Овсяница луговая.

Реже встречались Подорожник ланцетолистный, Манжетка обыкновенная, Пырей ползучий.

Общее покрытие травяного яруса составляет 60 %.

Особенности адаптации

Первая популяция — при наблюдении растений было отмечено, что встречались преимущественно растения небольших и средних размеров. Серьезных изменений во внешнем строении надземных вегетативных органов не было, во внешнем строении подземных органов стоит отметить меньшую кустистость корней, во внешнем строении генеративных органов отклонений нет. 6 растений находились в состоянии цветения, при этом 3 растения образовывали плоды.

Вторая популяция — 6 растений имели только один лист. Почти все растения находились в состоянии цветения.

Таблица 1. Возрастная структура

Особи по возрастному состоянию	Первая популяция	Вторая популяция
Проростки	0	0
Ювенильные особи	2	1
Имматурные особи	1	0
Виргинильные особи	0	0
Генеративные особи	6	12
Субсенильные особи	2	0
Сенильные особи	0	0

Межпопуляционная и внутривидовая изменчивость морфологических признаков в популяциях

Первая популяция имеет слабую изменчивость.



Во второй популяции многие растения имеют только один лист. При этом все они имеют нормальную жизнеспособность и способны нормально питаться благодаря увеличению площади листа.

Выводы

Первая ценопопуляция отличается малым количеством особей. Почти все особи произрастают на не-

большом участке по направлению от строящихся домов к перешейку между водоемами.

Вторая ценопопуляция отличается сравнительно большим количеством особей, которые распределены равномерно по площади биотопа.

При этом, независимо от различий в фитоценозах и морфологической изменчивости особей возрастной спектр обеих популяций является правосторонним, с максимумом на группе генеративных растений.

Литература:

1. Т. А. Работнов. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Т. А. Работнов // Тр. БИН АН СССР, сер. 3. Геоботаника. 1950 — с. 7–204.
2. И. В. Татаренко. Орхидные России: жизненная форма, биология, вопросы охраны / И. В. Татаренко. — М.: Аргус, 1996. — 207 с.
3. М. Г. Вахрамеева. Динамика численности популяций некоторых видов растений в нарушенных и ненарушенных местообитаниях / М. Г. Вахрамеева, Т. И. Варлыгина, Т. И. Богомолова // Популяции и сообщества растений: экология, биоразнообразие, мониторинг. Тезисы докладов V научной конференции памяти проф. Уранова 16–19 октября 1996 г. Часть II — Кострома, 1996 — с. 3–4.
4. С. А. Мамаев. Орхидные Урала: систематика, биология, охрана» / С. А. Мамаев, М. С. Князев, П. В. Куликов, Е. Г. Филиппов. — Екатеринбург: УрО РАН, 2004—124 с.
5. Naturhistoriska riksmuseet. *Platanthera bifolia* (L.) Rich / Naturhistoriska riksmuseet // Den virtuella floran — URL: <http://linnaeus.nrm.se/flora/mono/orchida/plata/platbifv.jpg> (дата обращения: 27.10.2014)
6. Сообщество Викимэпии. Кострома / Wikimapia.org — URL: <http://wikimapia.org/868998/ru/Кострома> (дата обращения: 26.10.2014)

МЕДИЦИНА

К вопросу лечения прогрессирующих нервно-мышечных дистрофий

Аманова Зульфия Нумановна, кандидат медицинских наук, доцент;

Ахмедова Муслима Каххаровна, резидент;

Шамсутдинова Нафосат Алишеровна, резидент;

Касимова Сайора Акмалжановна, ассистент

Андижанский государственный медицинский институт (Узбекистан)

Среди наследственных заболеваний нервной системы большое внимание уделяется прогрессирующим мышечным дистрофиям (ПМД). Это обусловлено распространённостью данной патологии, клинической тяжестью болезни, высокой инвалидизацией детей и людей молодого возраста, ограниченной эффективностью лечения.

Прогрессирующие мышечные дистрофии представляют группу заболеваний, объединённых рядом общих признаков, главными из которых является наследственная природа болезни, в той или иной степени мышечные дистрофии, прогрессирующий характер. ПМД характеризуются мышечной слабостью, мышечными атрофиями, нарушениями статических и локомоторных функций. В зависимости от характера первичных изменений условно различают первичные (миопатии) и вторичные формы прогрессирующих мышечных дистрофий (денервационные амиотрофии-спинальные и невральные). [7].

Основными клиническими симптомами миопатий являются:

1. Мышечная слабость-обычно выражена в проксимальных отделах конечностей и имеет симметричный характер. Ранними признаками миопатий могут быть затруднения при поднимании руки, вставания со стула, подъёма по лестнице. Слабость ягодичных мышц вызывает переваливающуюся («утиную») походку, слабость мышц спины-усиление поясничного лордоза. В некоторых случаях могут вовлекаться краниальная мускулатура (что проявляется птозом, гипомимией, офтальмоплегией, затруднением глотания и речи) и мышцы туловища.

2. Мышечная атрофия при миопатии выражена умеренно и развивается сравнительно поздно. Обычно она затрагивает паретичные мышцы, но иногда маскируется отложениями жира или разрастанием соединительной ткани, которые создают впечатление гипертрофии (псевдогипертрофия).

3. Сухожильные рефлексы снижаются пропорционально мышечной слабости.

В лечении миопатий в первую очередь следует оказать влияние на обмен веществ, особенно белковый, вегетативную иннервацию и на нервно-мышечную проводимость. [8,5]. Для улучшения обмена веществ из современных препаратов применяют препарат Картан фирмы «Velpharm Star Trade», основным механизмом которого является активация митохондриальных энергетических систем с увеличением продукции АТФ в условиях гипоксии. Картан нормализует белковый и жировой обмен, восстанавливает щелочной резерв крови, угнетает образование кетокилот и анаэробный гликолиз, уменьшает степень лактацидоза, а также увеличивает двигательную активность и повышает переносимость физических нагрузок, при этом способствует экономному расходованию гликогена и увеличению его запасов в печени, замедляет распад белковых и углеводных молекул.

Цель исследования — изучить эффективность препарата Картан в лечении миопатий.

Материалы и методы исследования: Обследовано 30 больных от 5 лет до 17 лет, находившихся в неврологическом отделении областной детской клинической больницы. Из них 24 (80 %) мальчика и 6(20 %) девочек. Больные были разделены по возрасту, дебюту и форме заболевания. Из 24 мальчиков у 10 диагностирована форма Дюшена, у 14-форма Эрба-Рота. У всех девочек диагностирована миопатия Эрба-Рота. Дебют заболевания у мальчиков с миопатией Дюшена отмечался в возрасте 3-5 лет, с миопатией Эрба-Рота в 12-14лет. У девочек дебют отмечался в 13-14лет. Оценка двигательных функций проводилась с использованием шкалы MRS (Medical Research Council Paralysis Scale 1976). [9]. При клиническом осмотре мышечная сила составила 5 баллов-0, 4 балла — у 12больных, 3балла — у 9, и 2 балла — у 9. У всех больных отмечалась мышечная гипотония, гипорефлексия, более выраженные в ногах. Всем больным была назначена ком-

плексная терапия, препаратом выбора для улучшения обмена веществ был Картан, который назначался по 1-3мг внутримышечно, в зависимости от тяжести заболевания. Курс лечения проводился от 20дней до 3 месяцев, 2-3раза в год.

Результаты и обсуждения. Результаты исследования показали: на фоне комплексной терапии с применением препарата Картан при повторном исследовании у больных с силой мышц 2 — 3 балла (18 больных) отмечалось некоторое улучшение — сила мышц составляла

3 — 4 балла, у остальных (12 больных) при исследовании силы мышц по шкале MRS существенных изменений не отмечалось.

Выводы: Полученные результаты позволяют рекомендовать препарат Картан в комплексном лечении нервно — мышечных дистрофий. Для мониторинга эффективности данного препарата у больных с ПМД можно использовать шкалу оценки мышечной силы. Несмотря на прогрессирование болезни на фоне терапии, проведение комплексного лечения необходимо для отдаления исхода болезни и ранней инвалидизации.

Литература:

1. Г.К.Садиқова «Детская неврология» 2008 г. стр 204
2. У.Т.Омонова «Оценка мышечной силы пациентов с мышечной дистрофией Дюшена в Узбекистане». Неврология 2014 г. ,2 стр 97.
3. Ш.А.Ражабова, Х.Н.Максудова,У.Т.Бобожонова «Клинико-биохимические особенности прогрессирующих мышечных дистрофий.» Неврология 2014 г. №2, стр98.
4. Ё.Н.Мажидова,У.Т.Омонова «Организация клинико-генетического исследования мышечной дистрофии Дюшена в Узбекистане.» Неврология 2014г №2,стр95.
5. Ё.Н.Мажидова,У.Т.Омонова. «Наследственные заболевания нервной системы: проблема клинического полиморфизма и перспективы исследований у детей.» Неврология 2013 г. № 1,стр35.
6. И.Н.Крамахалева,Н.Липатова,С.С.Шишкин,Н.И.Шаковская»Структура дистрофенного гена у больных миодистрофией Дюшена» Журнал невропатологии и психиатрии. 1993 г. № 3,стр41-43.
7. Под редакцией профессора А.С.Петрухина»Клиническая детская неврология» 2008 г. ,764-782.
8. Д.Р.Штульман, О.С.Левин «Справочник практического врача» 2005г, стр-495.
9. Masur, H. Scales and scores in Nevrology.Stuttgart:Georg Thieme Verlag, 2004. стр. — 448

Нейропротекция в перинатальной неврологии

Аманова Зульфия Нумановна, кандидат медицинских наук, доцент;
Шамсутдинова Нафосат Алишеровна, резидент;
Далимова Камола Маъмуровна, резидент;
Ахмедова Муслима Каххаровна, резидент;
Шамсутдинова Мамура Анваровна, доцент
Андижанский государственный медицинский институт (Узбекистан)

Перинатальные поражения нервной системы объединяют различные патологические состояния, обусловленные воздействием на плод вредоносных факторов в антенатальном периоде, во время родов и впервые дни после рождения.

Ведущую роль в структуре перинатального повреждения нервной системы отводится гипоксии и незрелости сосудистой системы, приводящей нарушению пептидной регуляции. В связи с этим является важным, своевременное использование экзогенных пептидов с заместительной и стимулирующей целью. К таким пептидам относится пептид Кортексин (Героформ РФ). Кортексин (Героформ РФ) содержит комплекс низкомолекулярных водорастворимых полипептидных фракций, проникающих через ГЭБ непосредственно к нервным клеткам. Препарат оказывает ноотропное, нейропротекторное, антиоксидантное и тканеспецифическое действие.

Ключевые слова: перинатальная гипоксически-ишемия, перинатальное поражение, нейропротективная терапия, Кортексин.

Перинатальная патология центральной нервной системы — один из наиболее частых и обобщающих диагнозов в педиатрии и детской неврологии. Под таким

диагнозом может скрываться разнообразная по степени тяжести и клиническим проявлениям патология головного и спинного мозга. В перинатальном периоде нервная

система находится в состоянии созревания, поэтому повреждающие факторы нарушают эмбриогенез мозга, что клинически проявляется патологией головного и спинного мозга [1,7,9].

Российской ассоциацией перинатальной медицины в 1999 г. разработана классификация поражения нервной системы у новорожденных, соответствующая международным конвенциям. Классификация учитывает ведущий повреждающий фактор и степень тяжести повреждения головного мозга новорожденного. В ней выделяются 4 основные группы: гипоксическая, травматическая, токсико-метаболическая, инфекционная [2,10,11].

Ведущую роль в структуре перинатального повреждения нервной системы отводится гипоксии и незрелости сосудистой системы, приводящей нарушению пептидной регуляции. В связи с этим является важным, своевременное использование экзогенных пептидов с заместительной и стимулирующей целью [4,7,10]. К таким пептидам относится пептид Кортексин (Героформ РФ).

Кортексин (Героформ РФ) содержит комплекс низкомолекулярных водорастворимых полипептидных фракций, проникающих через ГЭБ непосредственно к нервным клеткам. Препарат оказывает ноотропное, нейропротекторное, антиоксидантное и тканеспецифическое действие.

Ноотропное — улучшает высшие функции головного мозга, процессы обучения и памяти, концентрацию внимания, устойчивость при различных стрессовых воздействиях.

Нейропротекторное — защищает нейроны от поражения различными эндогенными нейротоксическими факторами (глутамат, ионы кальция, свободные радикалы), уменьшает токсические эффекты психотропных веществ.

Антиоксидантное — ингибирует перекисное окисление липидов в нейронах, повышает выживаемость нейронов в условиях оксидативного стресса и гипоксии.

Тканеспецифическое — активирует метаболизм нейронов ЦНС и периферической нервной системы, репаративные процессы, способствует улучшению функций коры головного мозга и общего тонуса нервной системы.

Механизм действия Кортексин (Героформ РФ) обусловлен активацией пептидов нейронов и нейротрофических факторов мозга; оптимизацией баланса метаболизма возбуждающих и тормозных аминокислот, дофамина, серотонина; ГАМКергическим воздействием; снижением уровня пароксизмальной судорожной активности мозга, способностью улучшать его биоэлектрическую активность; предотвращением образования свободных радикалов (продуктов перекисного окисления липидов) [3,10].

Актуальность: Значительный рост заболеваемости детского населения является актуальной проблемой современного здравоохранения. Особое место при этом занимают перинатальные поражения нервной системы, которые в настоящее время диагностируются у 85 % до-

ношенных и почти у 100 % недоношенных детей (Барашнев Ю.И., 2002; Ефимова А.А. и др., 2002; Пальчик А.Б., 2002). Перинатальные гипоксические поражения ЦНС обуславливают высокий процент неврологических расстройств: от легких функциональных нарушений до выраженных, инвалидизирующих детей состояний (детского церебрального паралича, эпилепсии, олигофрении и др.). (Володин Н.Н. и др., 1999; Яцык Г.В., Бадалян Л.О., 2001; 2004; Барашнев Ю.И., 2005; Vincer, M.J. et al., 2006; Яцык Г.В. и др., 2007).

Тревогу вызывают, также статистические данные здоровья подростков [9,10]. Перинатальное поражение нервной системы создаёт основу для формирования целого ряда болезней у взрослых [8]. В последние десятилетия наблюдается увеличение количества детей рожденных с перинатальным поражением центральной нервной системы [7]. В настоящее время в России рождение детей, относящихся к группе риска по нарушениям нервно-психического развития, составляет от 85 до 93 % (Володин Н.Н., 2004, 2005; Ратнер А.Ю., 2006; Лильин Е.Т., Доскин В.А., 2008). Наблюдается интенсивное увеличение числа детей с субклиническими формами отдалённых последствий перинатальной патологии [10,11]. В последние годы наблюдается рост ППЦНС, в результате увеличилось количество детей, имеющих их исходы от функциональных дезадаптационных нарушений до органически-резидуальной патологии нервной системы, ограничивающих жизнедеятельность и социальную адаптацию (Г.А. Самсыгина, 2000; В.М. Студеникин соавт., 2004; J. Volpe, 2002; Н.Н. Володин, 2002-08; Н.П. Шабалов, 2006; Г.В. Яцык, 2011).

Цель исследования:

1. Изучить нервно-психический статус детей с последствиями перинатального повреждения нервной системы.

2. Оценить эффективность ноотропного действия препарата кортексин у детей с перинатальной патологией нервной системы.

3. Разработать пути профилактики перинатальных поражений нервной системы.

Материалы и методы: Были обследованы 28 больных, находящихся на лечении в отделении патологии новорождённых на базе Областной Детской Многопрофильной Медицинской Клинической Больницы с ноября 2013 по январь 2014 года. Анализ был проведен на основании анамнеза, клинико-неврологических данных и результатов нейросонографии, и оценки нервно-психического развития, при помощи шкалы (таблица 2) с диагнозом: Перинатальное поражение нервной системы; осложнение задержка психомоторного развития.

Больные были распределены на 2 группы: контрольная — получала базисную терапию (ноотропы, сосудистые препараты, витамины, миорелаксанты, физиопроцедуры); группа сравнения — на фоне базисной терапии был назначен Кортексин (0,5 мг/кг веса внутривенно, на курс 10 инъекций).

Таблица 1. Шкала оценки неврологического статуса новорожденного (О.В. Ковальчук-Ковалевская),

Признаки	Баллы		
	0	1	2
Сон	норма	Беспокоен но в терапии не нуждается	Необходимо введение лекарственных средств
Сосательный рефлекс	Сосёт хорошо	Сосёт (но норму не высасывает)	Не сосёт (вскармливание через зонд)
Тонус мышц	норма	Умерено снижен или повышен	Скованность или атония
Тремор	нет	Лёгкий тремор	Резкий тремор
Срыгивание	нет	умеренный	значительные

Таблица 2. Распределение больных по полу, гестационному возрасту, тяжести состояния

Гестационный возраст в нед.	Показатели	
	пол	Шкала Апгар
31-32 (7 детей)	Ж — 3 М — 4	6-7
33-34 (10 детей)	Ж — 6 М — 4	6-7
35-36 (5 детей)	Ж — 2 М -3	7-8
37 (6 детей)	Ж-2 М -4	7-8

Результаты исследования:

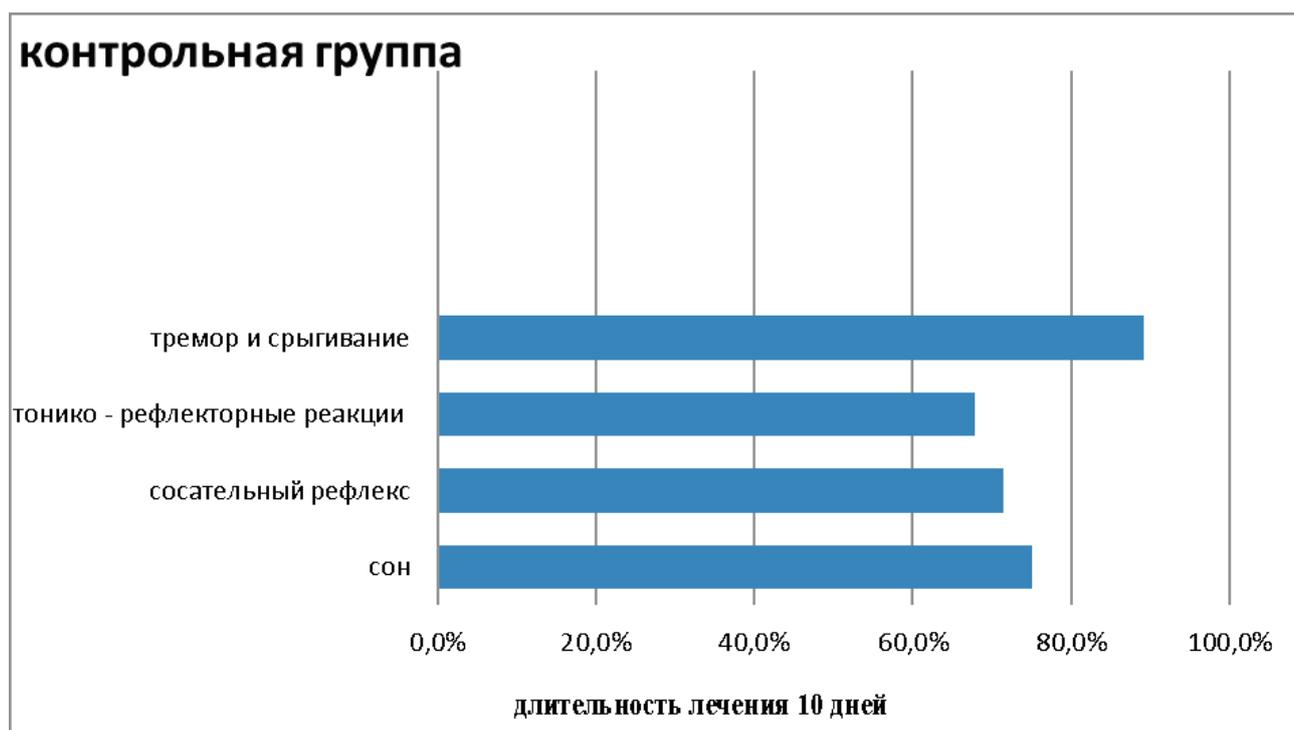


Рис 1а. Динамика восстановительных функций ЦНС

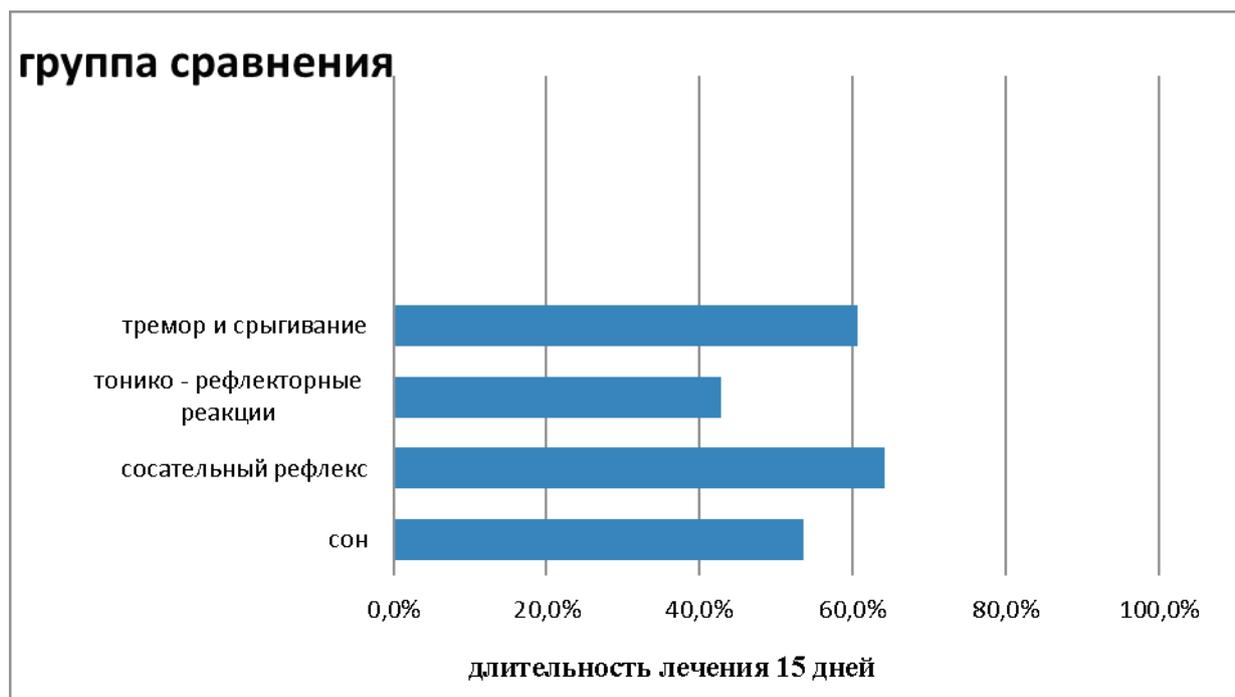


Рис 16. Динамика восстановительных функций ЦНС

В процессе лечения Кортексином в группе сравнения произошло значительное улучшение общего состояния за счёт снижения выраженности неврологических расстройств. Появление сосательного рефлекса наблюдалась уже на 2-3-й день лечения у — 20(71,4 %) новорожденных (рис. 1.). Отмечалось довольно быстрое формирование тонических и рефлекторных реакций у 19(67,8 %) уже на 3-5 сутки (рис. 1.). Кроме того прекратились срыгивания и тремор у — 25(89,2 %) новорожденных. На фоне терапии Кортексином наблюдалось нормализация количественной и качественной организации сна уже на 5-6 сутки у -21(75 %) новорождённого (рис. 1.). В результате проводимой терапии на 8 сутки общее состояние новорождённых расценивалось как удовлетворительное, и были выписаны домой под наблюдением участкового педиатра.

При базисной терапии восстановительный период длился значительно медленнее и результаты становления тонико-рефлекторных реакций значительно уступал, показателям контрольной группы (рис. 1а.).

Таким образом, наши данные свидетельствуют об эффективности Кортексина в лечении задержки функционального развития детей перенесших перинатальное поражение центральной нервной системы.

Вывод:

1. Неврологический статус у детей раннего гестационного возраста, перенесших перинатальную патологию характеризуется грубыми проявлениями, указывающими на отставание психомоторного развития.

2. Кортексин в лечении больных детей с перинатальной патологией ЦНС способствует нормализации развития функциональных систем.

Литература:

1. Барашнев Ю.И. Перинатальная неврология. М., 2001 — 640 стр.
2. Буркова А.С., Володин Н.Н. и др. Классификация перинатальных поражений нервной системы новорождённых. Методическая рекомендации. — М., 2000 — 40 стр.
3. Вышковский, акад. МАИ, д.э.н., проф. Ежегодный сборник., 2013 — 312-314 стр.
4. Гузеева В.И. Руководство детской неврологии. — М., 2009 — 640 стр.
5. Гусев Ю.И. Лекарственные средства в неврологической клинике., 2006 — 357 стр.
6. Hack, M., Fanorolf A. // Seminars in neonatology — 2000. — Vol. 5 — P. 89-106
7. Ковальчук О.В. Неврологический вестник, 2012 — 129-154 стр.
8. Кузнецов А.В. Неврологический вестник, 2009 — 39-40 стр.
9. Морозова, Е.А Неврологический вестник, 2010 — 449-454 стр.
10. Морозова, Е.А Казанский медицинский журнал., 2010 — 449-455 стр.
11. Петрухин А.С. Неврология детского возраста. — М., 2004 — 624 стр.

Влияние антропометрических данных и соматотипа на течение остеоартроза в сочетании с остеопорозом у женщин

Бердыева Энеджан Бяшиевна, кандидат медицинских наук, докторант;
Бабаева Огулджемал Менглиевна, кандидат медицинских наук
Туркменский государственный медицинский университет (г. Ашхабад)

В основе как остеоартроза, так и остеопороза лежат однонаправленные изменения, так называемое преобладание процессов разрушения над процессами синтеза. Результаты многих проведенных эпидемиологических исследований подтверждают достаточно частую встречаемость данного сочетания, ухудшающего не только качество, но и продолжительность жизни человека. Так как

сочетание остеоартроза и остеопороза у одного пациента долгое время вызывало сомнение, это побудило нас к изучению данной особенности. В настоящее время не изучено влияние соматотипа на минеральную плотность кости (МПК) скелета и активно обсуждается вопрос о том, какие факторы в наибольшей мере определяют минеральную плотность кости скелета.



Цель работы: изучение влияния соматотипа и антропометрических различий женщин, страдающих остеоартрозом в сочетании с остеопорозом, на минеральную плотность кости.

Аргументами для этого были существенные антропометрические различия, а именно увеличение индекса массы тела, подкожно-жировой клетчатки и мышечной силы у пациентов с остеоартрозом (ОА), что противоречит патогенетическим особенностям остеопороза (ОП). Кроме того, у женщин с рентгенологическими признаками ОА коленных, тазобедренных суставов и мелких суставов кистей отмечается увеличение минеральной плотности кости позвоночника и проксимального отдела бедренной кости по данным костной денситометрии.

Эти два заболевания имеют целый ряд предрасполагающих факторов. Среди них женский пол, пожилой возраст, генетическая предрасположенность, дефицит эстрогенов и витамина Д. Пусковым механизмом развития как одного, так и другого заболевания является дефицит эстрогенов. Это связано с тем, что рецепторы к эстрогенам имеются не только на поверхности остеобластов,

но и хондроцитов. Поэтому уменьшение эстрогенов приводит к нарушению функций хондроцитов, проявляющийся деструкцией хрящевой ткани.

Деструкция хрящевой ткани сопровождается нарушением сопоставимости суставов, с компенсаторной целью по бокам сустава появляются костные разрастания (остеофиты), при этом сама подхрящевая кость подвергается остеопоретическим изменениям: снижается костная масса, отмечается перестройка костной структуры с формированием кист и микропереломов.

Хрящ имеет жизненно важное значение для функционирования мышечно-скелетной системы. Рост скелета происходит главным образом за счет ростовой пластинки и центров вторичной оссификации с последующей эндохондральной оссификацией. В результате образуется промежуточный хрящ, который способствует остеогенезу, образуя необходимое пространство и выделяя паракринные вещества. Другим типом хряща, который также существенно влияет на работу мышечно-скелетной системы, является суставной хрящ. Он обеспечивает эластичность суставов и ослабляет вибрацию при движениях и мышечных сокращениях.

Данная научная работа была проведена на базе неврологического и терапевтического отделений Научно-клинического центра физиологии и кардиологии Туркменистана. Исследовано 100 женщин в возрасте 45–80 и больше лет, страдающих остеоартрозом. Им проведено: рентгеновская денситометрия, антропометрическое, рентгенологическое и клиническое исследование. Полученные результаты обработаны статистическим методом STATISTIKA 7.0. Средний возраст исследуемых женщин составил $63,1 \pm 5,1$ лет.

Соматотип определяли по индексу Пинье (соматического развития), который рассчитывался по формуле: $ИП = L - (P+T)$, где L — длина тела (см), P — масса тела (кг), T — окружность грудной клетки (см). Значение индекса соматического развития у астеников больше 30, у нормостеников 10–30, у гиперстеников — меньше 10, включая отрицательные значения.

Суммарная масса минералов (ММ) до 45 лет оставалась неизменной. Снижение ММ раньше начиналось у астеников — в 46 лет, затем у нормостеников — в 51 год и позже всех у гиперстеников — 56 лет. В 80 лет ММ снизилась у гиперстеников — на 30 % ($P < 0,001$), у нормостеников — на 36 % ($P < 0,001$), у астеников — на 41 % ($P < 0,001$).

Одновременно мы определяли массу мышечной, соединительной и жировой ткани. Сравнение ткани осуществляли с учетом методических рекомендаций Международного общества клинической денситометрии. В результате обследования нами было выявлено, что среди 100 женщин с остеоартрозом, у 45 женщин (48 %) встретилось сочетание остеоартроза с остеопорозом. Женщины с остеоартрозом и остеопорозом имели достоверно низкий рост ($155,9 \pm 0,3$ см) по сравнению с женщинами с остеоартрозом ($160,3 \pm 0,5$ см) и женщинами популяции ($165,1 \pm 0,1$ см). Кроме того, они обладали самой низкой массой тела ($72,1 \pm 1,2$ кг), чем женщины с остеоартрозом ($78,3 \pm 1,5$ кг), но их масса тела была выше, чем у женщин популяции ($65,1 \pm 0,1$ кг), ($p < 0,05$). Индекс массы тела у женщин с сочетанием остеоартроза с остеопорозом свидетельствовал об избыточной массе тела ($28,3 \pm 0,5$ кг/м²), но не отличался от индекса массы тела у женщин с остеоартрозом и был выше по сравнению с женщинами популяции ($25,1 \pm 0,2$ кг/м²). При сравнении компонентного состава тела выявлено, что пациентки с сочетанием остеоартроза с остеопорозом имели более высокий процент содержания жировой массы ($34,6 \pm 1,1$ %), по сравнению с женщинами популяции ($30,1 \pm 0,2$ %), но достоверно меньшее значение мышечной массы ($31,1 \pm 1,2$ %), которая у женщин популяции в среднем составляет ($41,2 \pm 0,3$ %).

Таким образом: установлено, что женщин с остеоартрозом не редко встречается остеопороз. Женщины с сочетанием остеоартроза и остеопороза могут отличаться от женщин с остеоартрозом и женщин популяции ростом, весом, жировой и мышечной массой. Масса мышечной и жировой тканей в возрасте 60–80 лет у гиперстеников

была уменьшена на 10 %, у нормостеников — на 15 % и в наибольшей мере у астеников — на 20 %. Совершенно очевидно, что у людей с различным соматотипом масса минералов отличается. В разные сроки достигается пиковая масса, по-разному происходят возрастные изменения. Жировая и мышечная масса не отличалась от таковой у женщин с остеоартрозом. Костная масса не имела достоверных различий при групповом сравнении.

С возрастом в скелете и мягких тканях происходят закономерные изменения, по-разному выраженные в зависимости от соматотипа. Предполагаемыми факторами к увеличивающейся с возрастом потере костной массы как у нормостеников, так у астеников и гиперстеников обоих полов является уменьшение массы мышечной и соединительной тканей. У женщин нежировая масса тела определяет минеральную плотность кости в предклимактерическом периоде, в то время как жировая масса — в постклимактерическом периоде. Ведущей причиной снижения минеральной плотности кости у женщин является менопауза и уменьшение двигательной активности. У больных остеоартрозом обнаружено развитие перипартикулярного остеопороза костей, прилегающих к пораженному суставу. Предполагается, что склонность к остеопоретическим переломам у больных остеоартритом, несмотря на отсутствие выраженного снижения минеральной плотности кости, связана с нарушением «качества» костной ткани и нарушением мышечной массы, создающих предпосылки для случайных потерь равновесий.

Среди женщин с остеоартрозом чаще встречались представительницы мегалосомной конституции (83 %), а среди женщин с сочетанием остеоартроза и остеопороза с мезосомной конституцией (53 %). Соматотип влияет на минеральную плотность костей скелета, и это следует учитывать ортопедам и травматологам, т. к. среди женщин с сочетанием остеоартроза и остеопороза преобладают женщины с мезосомной конституцией.

Приведенные в работе материалы позволяют более точно поставить диагноз и контролировать в динамике лечебный процесс. Организация профилактики и лечения остеопороза у конкретного человека — трудная задача и ее решение зависит как от правильной постановки диагноза, так и готовности больного к проведению длительной терапии. Важно прогнозировать риск дальнейшего течения остеопороза с помощью исследования минеральной плотности кости, а также косвенных признаков-факторов риска. Для выявления сочетания остеоартроза и остеопороза необходимо обследовать весь скелет, а также массу мышечной, соединительной и жировой тканей (как во всем скелете, так и в отдельных частях тела).

Эти данные свидетельствуют о необходимости проведения мероприятий по профилактике остеопоретических переломов костей скелета не только у больных остеоартрозом со сниженной, но и нормальной и даже повышенной минеральной плотностью костей.

Литература:

1. Шедевры художественных галерей для докторов — А. Л. Верткин, А. В. Наумов, Москва, 2011 г.
2. Остеопороз — Райнер Бартл, Москва, 2012 г.
3. Остеопороз-Лесняк, О., Москва, 2009 г.

Изменение минеральной плотности кости при остеопорозе у больных с хроническими заболеваниями органов пищеварения

Бердыева Энеджан Бяшиевна, кандидат медицинских наук, докторант
Туркменский государственный медицинский университет (г. Ашхабад)

Здоровье человека зависит не только от наследственности, но и от экзогенной (атмосфера, вода, почва и т. д.) и эндогенной (питание, обмен веществ, психология и т. д.) сред, которые становятся все более угрожающими. Массовая урбанизация и технологический комфорт сделали человеческий организм изнеженным, хрупким и уязвимым, а сама среда обитания человека благодаря человеческой жадности и невежественности стала все более агрессивной и патогенной для существования всего живого на земле. Среди всех болезней костно-мышечной системы остеопороз особенно у лиц старших возрастных групп занимает особое место ввиду постоянного роста распространенности заболевания и высокого риска возникновения переломов. Серьезность проблемы остеопороза обусловлена переломами костей, которые возникают при минимальной травме. С этими переломами связаны высокие показатели смертности и инвалидности. Поэтому проблему остеопороза следует рассматривать комплексно не только в глобальном измерении, но и в государственно-законодательном контексте. Многие врачи воспринимают остеопороз в качестве нормального, относительно неважного и необратимого процесса старения.

Существуют проблемы своевременной диагностики: для остеопороза, как и для других хронических заболеваний, нехарактерны ранние симптомы, поэтому заболевание часто диагностируют только после возникновения первого перелома. В основе колоссальных влияний остеопороза на социальную и экономическую сферу лежат прежде всего переломы, обусловленные данным заболеванием. Новые методы обследования и эффективные лекарственные препараты для лечения остеопороза позволяют изменить тяжелую жизнь пациентов и подарить новые надежды:

- 1) лучшее понимание процессов костного обмена;
- 2) надежные, стандартизованные методы измерения плотности кости;
- 3) распознавание и оценка факторов риска потери костной ткани;
- 4) ранние профилактические мероприятия.

Остеопороз является мультифакториальным заболеванием — вклад в его развитие вносят и хронические заболевания желудочно-кишечного тракта. Проблема остеопороза освещена в современной литературе, значимость ее не вызывает сомнения. Поэтому лишь кратко остановимся на перечислении заболеваний и распространенности остеопороза при заболеваниях органов пищеварения: воспалительные заболевания кишечника и состояния после операции желудка и кишечника вместе с нарушением пассажа пищи или выключением двенадцатиперстной кишки наблюдается нарушение утилизации кальция и витамина Д; целиакия и болезни печени (синдром мальабсорбции, болезнь Крона, недостаточность поджелудочной железы или первичный билиарный цирроз) вследствие недостаточности витаминов Д и С обуславливают, как правило, смешанную картину остеопороза и остеомаляции.

Цель исследования: определение прогностической значимости известных популяционных факторов риска остеопороза (менопаузы, возраста, пола, предшествующие переломы) у больных с различными заболеваниями органов пищеварения.

Несмотря на то, что остеопороз представляет важную медико-социальную проблему, для которой характерна высокая распространенность заболевания, тяжесть последствий и огромные прямые затраты, медицинское сообщество не в полной мере осознает масштабы проблемы, хотя именно они имеют уникальную возможность на ранней стадии выявить и лечить больных, страдающих остеопорозом. Большое употребление фальсифицированных продуктов и напитков в сочетании с переизбытком и малоподвижным образом жизни приводит к ослаблению иммунной системы и старению костной, мышечной и других систем человеческого организма, а следовательно и остеопорозу, который имеет не только разновозрастные, но и разные клинико-морфологические проявления.

Данная научная работа была проведена на базе неврологического и терапевтического отделений Научно-клинического центра физиологии и кардиологии Туркменистана. Обследовано 122 больных с заболеваниями

органов пищеварения, сочетающимися с риском снижения минеральной плотности кости (хронические — гастрит, панкреатит, холецистит, желчнокаменная болезнь, циррозы печени, глютенчувствительная целиакия). Минеральная плотность кости определялась методом двухэнергетической рентгеновской денситометрии в области поясничного отдела позвоночника. Средний возраст исследуемых женщин составил $63,1 \pm 5,1$ лет. Идентификация заболеваний органов пищеварения, ответственных за предрасположенность к остеопорозу, позволяет сформировать группы риска для проведения наиболее эффективных мер профилактики, диагностики, лечения и избежать угрожающих жизни пациента осложнений.

К значимым факторам риска отнесены высокая частота сопутствующей патологии (от $76,7 \pm 3,1$ % до $96,4 \pm 1,4$ %), где ведущими являются заболевания, желудочно-кишечного тракта (хронический гастрит — $47,4 \pm 2,0$ %, хронический холецистит — $41,2 \pm 1,9$ %). На момент обследования у всех женщин были отмечены менопаузальные симптомы, в $25,7 \pm 2,6$ % случаев их сочетание: наиболее часто нейровегетативного характера (приливы — $36,2 \pm 2,6$ %, повышенная потливость — $26,6 \pm 3,1$ %, нарушение сна — $20,6 \pm 2,4$ %, артериальная гипертензия — $18,5 \pm 2,1$ %). Средний индекс мышечной ткани (ИМТ) $26,2 \pm 1,0$ кг/м², оцениваемый как предожирение, позволяет отнести его к весьма значимому предиктору нарушения минеральной плотности костной ткани. Частота переломов в анамнезе составила $22,9 \pm 1,3$ %, особенностью их являлась локализация в трабекулярной кости, а также наследственная предрасположенность, выражающаяся частотой переломов ($33,7 \pm 1,5$ %) по материнской линии. К установленным факторам риска остеопороза отнесены — низкая физическая активность ($47,7 \pm 2,1$ %) и низкое потребление молочных продуктов ($66,7 \pm 1,9$ %). Все это предопределило снижение минеральной плотности костной ткани у $55,8 \pm 1,6$ % ($37,9 \pm 1,9$ % — остеопения, $17,9 \pm 1,3$ % — остеопороз) обследованных пациенток.

По данным костной денситометрии, снижение минеральной плотности костной ткани ниже нормы диагностировано $64,7$ % больных ($60,2-69$; 95 %ДИ), а у 30 % ($25,2-36,3$; 95 %ДИ) из них отмечалось снижение минеральной плотности костной ткани до уровня классифицируемого как остеопороз. Частота остеопении среди обследованных женщин с сохраненной менструальной функцией составляла $62,5$ % ($52,2-72$; 95 %ДИ), среди женщин в менопаузе — $67,6$ % ($62,2-73,4$; 95 %ДИ), а среди мужчин — $58,5$ % ($49,2-67$; 95 %ДИ) больных. Наличие менопаузы у женщин достоверно увеличивало лишь частоту остеопороза ($p = 0,003$). По оценке минеральной плотности костной ткани по критерию T — в $65,7$ % случаев, т. е. достоверных отличий в частоте встречаемости остеопении у больных до и после 50 лет получено не было ($p > 0,05$). Среди обследуемых перелом позвоночника встречался у 55 больных ($13,2$ %). При этом остеопороз определялся в 51 % случаев, остеопения в $31,9$ % и только

у $17,1$ % случаев минеральной плотности костной ткани оставалась неизменной.

Таким образом, переломы костей у больных с остеопорозом наблюдались достоверно чаще, чем у лиц с нормальной плотностью костной ткани ($p < 0,01$). ОР снижения минеральной плотности костной ткани, связанный с предшествующими переломами, составил $1,3$ ($1,21-1,49$; 95 %ДИ). При анализе влияния длительности течения заболеваний органов пищеварения на минеральную плотность костной ткани установлено, что у большей части больных с продолжительностью болезни около 6 лет — достоверно чаще выявлялись сниженные показатели минеральной плотности костной ткани (в 81 % случаев), по сравнению с больными, длительность заболевания которых составила менее 6 лет ($51,3$ % случаев), $p < 0,05$. ОР риск развития остеопении, связанный с длительностью основного заболевания около 6 лет, составил $1,49$ ($1,32-1,61$; 95 %ДИ).

Полученные результаты свидетельствуют об актуальности этой проблемы остеопороза среди пациентов, страдающих заболеваниями желудочно-кишечного тракта. По результатам рентгеновской денситометрии у каждого второго обследуемого был выявлен остеопороз в тяжелой форме. Для избежания внезапной смерти больного за счет остеопоротических переломов периферического скелета и тел позвонков, необходимо создать программу борьбы с данной патологией и ее осложнениями. Кроме этого, необходимо знать факторы риска способствующие снижению минеральной плотности костной ткани. Все вышечисленное, диктует необходимость своевременного и длительного лечения не только остеопороза, но и заболевания желудочно-кишечного тракта.

Предупреждать развитие остеопороза в любом случае будет дешевле, чем проводить диагностики и лечить его осложнения. К самым благодарным, но и самым тяжелым задачам относятся раннее выявление факторов риска и предупреждение развития заболевания. На сегодняшний день ранние стадии потери кости обратимы, что позволяет избежать появления переломов. Чем раньше выявлен остеопороз, тем эффективнее и дешевле обходится стабилизация костной системы. Успешность лечения также связана с возрастающей средней продолжительностью жизни. Благодаря успеху современных подходов в лечении остеопороза существует надежда, что в скором времени остеопороз будет отнесен к историческим заболеваниям, так же как ранее рахит, который на данный момент в цивилизованных странах вследствие профилактики витамином D относится к побежденным или хорошо поддающимся терапии болезням. Успех преодоления остеопороза зависит от нескольких обстоятельств: информирование, профилактика, правильное отношение и междисциплинарное сотрудничество. Результаты данного исследования нам обеспечить информацию о функциональном, эстетическом и клиническом значении костной ткани, представляющей интерес для всех медицинских дисциплин.

Литература:

1. Шедевры художественных галерей для докторов — А. Л. Верткин, А. В. Наумов, Москва, 2011 г.
2. Остеопороз — Райнер Баргл, Москва, 2012 г.
3. Остеопороз — Лесняк О., Москва

Частота и причины рождаемости детей с врожденными расщелинами по Южному региону Кыргызстана

Ешиев Абдыракман Молдалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением челюстно-лицевой хирургии;
Дарбишев Эмилбек Полотович, соискатель;
Давыдова Алина Камильевна, соискатель
Ошская межобластная объединенная клиническая больница (Республика Кыргызстан)

В статье отражены результаты проведенного детального анализа 113 историй болезни с января 2014 года с различными видами врожденных расщелин верхней губы и неба. По результатам проведенного нами опроса выявлено: по генетическим причинам 25 детей; биологические факторы-вирусы — 32 ребенка, анемия беременных — 27 случаев; химические факторы — 29 детей.

Ключевые слова: Врожденная расщелина верхней губы и неба.

Врожденные патологии развития челюстно-лицевой области по своей актуальности и сложности занимают особое место в челюстно-лицевой хирургии. Данные нарушения развития ведут к деформациям средней зоны лица, дисгармонии развития лицевого скелета, грубо нарушают эстетику лица и отрицательно влияют на социальный и психологический статус пациентов. Для восстановления функции жевания, речи и эстетики помимо костно-реконструктивных операций необходимы также ортодонтические и ортопедические мероприятия [1, 3, 4].

Врожденные пороки развития составляют одну из самых актуальных медицинских и социальных проблем в связи с их высокой частотой и тяжестью. Рождение ребенка с врожденной патологией челюстно-лицевой области — большое потрясение для родителей, и довольно стрессовая ситуация для медицинских работников, призванных дать родителям необходимые разъяснения о характере дефекта, особенностях кормления и ухода за ребенком, а также о перспективах устранения анатомо-функциональных нарушений.

Наиболее актуально для изучения рождаемости детей с врожденными расщелинами Южный регион Кыргызстана, это, прежде всего, связано с последствиями влияния на здоровье проживающих там людей хвостохранилищ после выработки урана и сурьмы. Также Южные регионы в основном сельскохозяйственной направленности, многие занимаются выращиванием хлопка и табака, что, возможно, и является ещё одной причиной повышения частоты развития врожденных расщелин губы и неба в данном регионе [2].

В этиологическом аспекте врожденные расщелины верхней губы и неба относятся к мультифакторной пато-

логии, в которой могут иметь значение различные эндогенные, экзогенные, а также генетически обусловленные факторы. Данные патологии могут встречаться в виде изолированного порока развития и быть одним из симптомов врожденных синдромов. Такие факторы как: вирусная инфекция, тератогены (стероиды, антиконвульсанты), заболевание матери в первые три месяца беременности могут также способствовать развитию врожденных расщелин лица [5].

Цель исследования: выявление причин и частоты возникновения врожденных расщелин губы и неба по Южному региону Кыргызстана.

Материалы и методы исследования

Нами проведено анкетирование родителей детей с врожденными расщелинами, обратившихся в челюстно-лицевую хирургию с января 2014 года. Всего обследовано 113 детей с расщелинами. При опросе заданы следующие вопросы: Ф. И. О. адрес, национальность, диагноз, пол, дата рождения, какой по счету ребенок, и от какой беременности. Прием матерью лекарственных средств в первые 3 месяца беременности, уровень гемоглобина во время беременности, перенесенные инфекционные заболевания, употребление алкоголя или наркотических веществ, курение, наследственность. Развитие ребенка до поступления в клинику, виды вскармливания, сопутствующие заболевания ребенка.

Результаты исследования и их обсуждение

Имеются данные о том, что первичное небо формируется приблизительно на 6–7 неделе внутриутроб-

ного развития и способствует начальному разделению между ротовой и носовой полостями. В результате быстрого роста верхнечелюстных и медиальных носовых отростков, которые сближаются и срастаются друг с другом, образуется закладка верхней челюсти и верхней губы. Критическим периодом для развития расщелины верхней губы является 5–6-я неделя беременности, альвеолярного отростка — 6–7-я неделя, неба — 10–12-я неделя. Возникновение расщелин объясняется отсутствием контакта между небными отростками из-за их недоразвития, задержки роста и перевода в вертикальное положение.

По результатам проведенного нами опроса не происходит своевременного сращения губы и неба в связи с различными факторами: по генетической предрасположенности — 25 (22,1 %) детей; биологические факторы — перенесенное матерью инфекционное вирусное заболевание — 32 (28,3 %) ребенка; вследствие анемии беременных — 27 (23,9 %) детей. Беременность предрасполагает к возникновению железодефицитного состояния, поскольку в этот период повышается потребление железа, которое необходимо для развития плода. Железодефицитная анемия беременных является важной проблемой, влияющей как на здоровье матери, так и на здоровье вынашиваемого ею плода. Также большое влияние оказывают различные химические факторы — 29 (25,7 %) матерей во время первых 3х месяцев беременности принимали различные лекарственные средства, которые оказали химическое воздействие эндогенного характера вследствие введения в организм биологически активных соединений с пищей или не дозированного употребления медикаментозных препаратов цитотоксического действия, что и повлияло на несрастание.

Из 113 детей с врожденными расщелинами по Ошской области — 59 (52,2 %), Баткенской области — 10 (8,8 %), Джалалабадской области — 29 (25,6 %), город Ош — 15 (13,2 %), при этом девочек 50, мальчиков — 63. Изолированные расщелины верхней губы — 30 детей, изолированные расщелины твердого и мягкого неба — 12, комбинированные расщелины — 71 ребенок. Сопутствующие заболевания отмечены: у 56 детей хронический тонзиллит, у 3 детей средний гнойный отит, у одного ребенка гипоплазия левой почки. По видам вскармливания 83 ребенка на искусственном вскармливании, 30 детей на грудном вскармливании.

При опросе матерей 113 исследуемых детей с патологией от первых родов и первой беременности — 37; вторая беременность второй ребенок с патологией — 27, первый нормальный; третья беременность патология — 22, предыдущие норма; четвертая с патологией 15 детей, остальные норма; пятая — 8 с патологией, шестая — 3 патология, седьмая — данных нет; восьмая — 1 ребёнок с патологией, остальные норма.

Из 113 детей с расщелиной 60 имели сопутствующие заболевания, такие как хронический бронхит, тонзиллит, гнойный отит.

Развитие врожденных патологий по национальному признаку: на первом месте кыргызы 64,7 %, на втором узбеки 29 %, на долю остальных наций (таджики, татары, турки, русские) приходится 6,3 % (хотя распределение по национальному признаку довольно относительно — в зависимости от общего количества народонаселения).

Медицинскому работнику, общающемуся в силу профессиональных обязанностей с подобными больными, необходим объективный подход и достаточный объем знаний об этиологии, патогенезе, клинике, лечении и профилактике врожденной патологии лица. Без должной подготовки трудно дать выверенное с позиций деонтологии объяснение характера патологии, квалифицированно представить родителям реальность лечебных действий, возможность и перспективы профилактических и восстановительных мероприятий, а также хирургических вмешательств.

Анализируя приведенные данные, необходимо сделать вывод, что расщелина верхней губы и неба остаются весьма распространенной формой врожденных деформаций. Наряду с этим исследователи многих стран отмечают тенденцию к увеличению числа и тяжести клинических проявлений указанного порока, результаты наших исследований тоже соответствуют литературным данным.

По результатам проведенных исследований за 2010–2012 гг. рождаемости детей с патологией челюстно-лицевой области по родильным домам города Ош: всего родилось детей 30598 из них с врожденными расщелинами 47 детей, что составляет 1,53 на 1000 новорожденных. По районам Ошской области родилось 54726 детей, из них 71 с врожденной патологией челюстно-лицевой области, что составляет 1,29 на 1000 новорожденных. По сравнению с Северными регионами Кыргызстана — Чуйская область врожденные патологии составляют 1,02 на 1000 новорожденных, при этом по Южному региону — Ошская область, соответственно 1,38 на 1000 новорожденных. Возможными причинами по Южному региону может служить то, что этот регион сельскохозяйственной направленности, жители занимаются выращиванием хлопка и табака, соответственно неблагоприятная экологическая обстановка, сопровождающаяся повышением предельно допустимой концентрации в окружающей среде токсичных веществ, что и является причиной увеличения рождаемости детей с врожденными расщелинами губы и неба.

Исходя из результатов проведенного исследования можно сделать следующие выводы: изолированные расщелины верхней губы, твердого и мягкого неба — составляют 37,2 %, комбинированные расщелины — 62,8 %, от первых родов и первой беременности 32,7 % рождаются с расщелиной, среди национальностей преобладают кыргызы 64,7 %, по полу большинство составляют мальчики 55,8 %. Исходя из полученных результатов необходимо направить внимание на разработку современных методов диагностики, лечения и сроков оперативного вмешательства, обеспечения рационального и обоснованного планирования в оказании помощи детям с расщелинами губы и неба.

Литература:

1. Амануллаев, Р. А. Частота рождаемости детей с врожденной расщелиной верхней губы и неба в крупных районах Узбекистана // Врожденная и наследственная патология головы, лица и шеи у детей: актуальные вопросы комплексного лечения. М.: МГМСУ, 2006. -С. 14–15.
2. Баландина, Е. А. Факторы риска возникновения врожденной расщелины губы и неба у детей, проживающих на территории г. Перми и Пермской области Текст.: автореф. дис.. канд. мед. наук / Е. А. Баландина. — Пермь, 2001.-22 с.
3. Вадачкория, З. О. Основные аспекты реабилитации детей с врожденными расщелинами губы и неба. дисс.... д.м.н. /Тбилисский государственный медицинский университет. 1996. - 196 с.
4. Гончаков, Г. В. Хирургическое лечение детей с врожденными расщелинами верхней губы и неба: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — М., 2004. — 48 с.
5. Лазюк, Г. И. Этиология и патогенез врожденных пороков развития Текст. / Г. И. Лазюк // Тератология человека; под ред. Г. И. Лазюка. — М.: Медицина, 1991.-С. 18–46.

Методические аспекты опроса семей пациентов с врожденными пороками сердца

Милюевская Елена Борисовна, кандидат медицинских наук, заместитель главного врача
 Научный центр сердечно-сосудистой хирургии имени А. Н. Бакулева (г. Москва)

The poll methodological aspects of families of patients with congenital heart disease

Milievskaja E. B.

Врожденные пороки сердца (ВПС) не имеют тенденции к снижению, в структуре причин младенческой смертности занимают ведущее место среди всех врожденных пороков развития, являются причиной инвалидизации детей, характеризуются высокой летальностью при естественном течении.

В последние десятилетия выживаемость таких пациентов значительно возросла в связи с совершенствованием кардиохирургических методов лечения.

В то же время информация о дальнейшей судьбе и проблемах возникающих в семьях пациентов, которым в детстве была оказана высокотехнологичная медицинская помощь по поводу ВПС, не систематизирована и часто остается недоступной для клиник.

Заочные опросы, в том числе в форме анкетирования пациентов с ВПС и их семей, представляются достаточно эффективным способом получить недостающие сведения о судьбе таких больных.

Задачи, которые, ставят перед собой клиники при проведении опросов респондентов, должны определять объем и смысловую нагрузку вопросов в анкетах.

Представленная методика опроса семей пациентов, прошедших хирургическое лечение ВПС может привлечь интерес врачей кардиохирургических клиник, детских кардиологов в амбулаторных организациях и послужить ориентиром для проведения подобных исследований в будущем.

Ключевые слова: врожденный порок сердца, пациент, семья, анкетирование.

Congenital heart defects (CHD) have no tendency to decrease occupy a leading position in the structure of causes of infant mortality among all birth defects are a cause of morbidity in children, characterized by high mortality in the natural history.

In recent decades, the survival rate of these patients has improved significantly due to improvement of cardiac surgery.

At the same time, information about the future and the problems in families of patients after surgery for CHD in childhood is not systematic and often remains unavailable for clinics.

Distance polls, including questionnaire of patients with CHD and their families, seem to be quite an effective way to get the missing information about the future of these patients.

The goals that are setting by clinics while providing an respondent's opinion poll should be corresponded to the volume and the content of the questions in the questionnaires.

Presents the poll methodology of the families of patients who have undergone surgical treatment of CHD may attract the interest of medical professionals of cardiac clinics, pediatric cardiologists in outpatient facilities and to serve as a model for similar investigations in the future.

Keywords: congenital heart disease, patient, family, questionnaire

Введение

Врожденные пороки сердца (ВПС) не имеют тенденции к снижению, структуре причин младенческой смертности занимают ведущее место среди всех врожденных пороков развития, являются причиной инвалидизации детей, характеризуются высокой летальностью при естественном течении [2, 5, 6, 9].

В последние десятилетия выживаемость таких пациентов значительно возросла в связи с совершенствованием кардиохирургических методов лечения [8]. В России ежегодно выполняются операции почти 15000 пациентам с ВПС, большинство из которых — дети [1].

В то же время информация о дальнейшей судьбе и проблемах возникающих в семьях пациентов, которым в детстве была оказана высокотехнологичная медицинская помощь по поводу ВПС, не систематизирована и часто остается недоступной для клиник [7].

Опросы кардиохирургических пациентов и их родственников достаточно широко применяются с целями изучения удовлетворенности пациентов качеством оказания услуг в медицинской организации, медицинской помощью в целом [4], качества их жизни [3], психологического состояния больных [11], уровня знаний пациентов о своем заболевании [10]. Известно, что опросы пациентов и их родственников могут быть устными и письменными; очными и заочными; могут проводиться в форме устной беседы, интервью, анкетирования. Опросы пациентов и их семей возможно выполнять как во время госпитализации больных, так и в различные сроки после выписки из стационара.

Заочные опросы, в том числе в форме анкетирования пациентов с ВПС и их семей, представляются достаточно эффективным способом получить недостающие сведения о судьбе таких больных.

Для максимальной эффективности опроса, а именно — получения ответов от максимально возможного числа респондентов с подробным изложением семьями больных ВПС своих проблем и точек зрения, необходима четко построенная под задачи конкретного опроса его методика.

Задачи, которые, ставят перед собой клиники или отдельные исследователи при проведении опросов респондентов, должны определять объем и смысловую нагрузку вопросов в анкетах.

Цель статьи: описание методики проведенного опроса родителей пациентов, прошедших хирургическое лечение врожденных пороков сердца в различные сроки после выписки больных из кардиохирургического стационара.

Описание методики

Ожидаемый результат применения методики — участие в опросе максимального количества респондентов — родителей детей после хирургического лечения ВПС. Одна из задач опроса: получение максимальной информации от респондентов для понимания их потребностей, готовности к участию в подобных опросах.

I этап. Отбор больных. На данном этапе произведен отбор 10017 пациентов с ВПС, которым были выполнены операции в период с 2004 по 2012 год. Все пациенты, оперированные в данный период, и судьба которых в клинике оставалась неизвестной, были включены в программу опроса.

II этап. Разработка анкет. Для семей детей различных возрастных групп были разработаны анкеты в соответствии с возрастом пациентов. Вопросы, включенные в анкеты, разделены на следующие общие разделы:

- 1) данные о диагнозах ВПС, выполненных операциях;
- 2) состав семьи детей с ВПС;
- 3) возраст, образование, профессия и работа родителей детей с ВПС;
- 4) сведения о посещении детьми детских садов и образовательных организаций, успеваемости, трудностях в обучении;
- 5) вес, рост, жалобы, переносимость физических нагрузок, физическая активность детей, посещение спортивных секций;
- 6) наличие психологических трудностей, ограничений в жизни семей и детей, трудностей в общении детей с ВПС со здоровыми сверстниками;
- 7) информированность родителей по вопросам ВПС и иным вопросам, связанным с заболеваниями детей;
- 8) рекомендации врачей, реабилитационные мероприятия;
- 9) наблюдение детей у детских кардиологов, проведение диагностических исследований, доступность медицинской помощи;
- 10) инвалидность детей с ВПС;
- 11) социальные проблемы семей;
- 12) мнение семьи о перспективах на будущее: образование, профессии детей, достижения семьи и детей;
- 13) пользование ресурсами сети Интернет, использование информационных ресурсов о ВПС, обращение за онлайн консультациями в связи с ВПС у детей;
- 14) раздел для свободной формы изложения семьями любой информации, которой они хотели бы поделиться.

III этап. Разработка макета базы данных. В макет базы данных включен медицинский анамнез пациентов, а также графы для ответов семей на анкеты; база данных составлена в программе Excel, IBM PC; ОС: Windows 7.

IV этап. Тиражирование и рассылка анкет — наиболее трудоемкий этап проведения опроса, и это может ограничивать возможности исследователей в случаях, когда поставлена задача по проведению масштабного опроса респондентов. Анкеты были разосланы по почте РФ и на электронные адреса респондентов.

V этап. Фиксация сведений из заполненных анкет в базе данных проводилась традиционным способом.

Обсуждение

Проведение опросов родственников такой сложной категории больных, как оперированные пациенты с ВПС,

может позволить: 1) разыскать тех, кто не обращается или обращается нерегулярно за консультативной помощью кардиолога в кардиохирургической клинике; 2) узнать жалобы больных и выяснить: консультируются ли они у кардиолога по месту жительства; 3) пригласить пациентов пройти обследование и консультацию кардиолога; 4) получить информацию о целом ряде проблем в жизни больных, в первую очередь, проблем социального плана; 5) систематизировать полученные в результате опроса данные об оперированных пациентах с ВПС; 6) сказать таким больным, что о них помнят в клинике, где им выполнена операция.

Обсуждение полученных результатов применения методики в данном материале не приводится, в связи с тем, что статья посвящена методическим вопросам проведения опроса оперированных пациентов с ВПС и их родителей.

Представленная в статье методика опроса семей пациентов, прошедших хирургическое лечение ВПС, может оказаться полезной для врачей кардиохирургических клиник, детских кардиологов в амбулаторно-поликлинических организациях и послужить ориентиром при проведении подобных исследований в будущем.

Литература:

1. Бокерия, Л. А., Гудкова Р. Г. Сердечно-сосудистая хирургия — 2012. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения. М.: НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН; 2013. 210 с.
2. Бокерия, Л. А., Туманян М. Р., Беспалова Е. Д. Система перинатальной помощи новорожденным с критическими врожденными пороками сердца: тенденции развития в мировой практике и состояние вопроса в России, в частности в Центральном Федеральном округе // *Детские болезни сердца и сосудов* №3, 2009, с. 4–11.
3. Неведрова, М. Н. Клинико-функциональная оценка и качество жизни в отдаленные сроки после хирургического лечения дефекта межжелудочковой перегородки и открытого артериального протока, осложненных легочной гипертензией // *Детские болезни сердца и сосудов*, 2008, №1, с. 26–32.
4. Сибурин, Т. А., Барскова Г. Н., Лактионова Л. В. Методические подходы к исследованию удовлетворенности пациентов высокотехнологичной медицинской помощью // *Социальные аспекты здоровья населения. Электронный научный журнал*. 2013. Т. 29, №1.
5. Тамазян, Г. В. Совершенствование диагностики и организации медицинской помощи детям при врожденных пороках развития сердечно-сосудистой системы в Московской области // *Детские болезни сердца и сосудов*, 2010, №1, с. 4–7.
6. Bernier P.L., Stefanescu A., Samoukovic G., Tchervenkov C.I. The challenge of congenital heart disease worldwide: epidemiologic and demographic facts. // *Semin. Thorac. Cardiovasc. Surg. Pediatr. Card. Surg. Annu.* 2010; 13(1):26–34.
7. Kollengode, M. Daniels C. Hickey J. Zaidi A. Lost In Care: Can We Improve Transition For Adults With Congenital Heart Disease In The United States? // *J. Am. Coll. Cardiol.* 2013;61(10_S).
8. Marelli, A. J., Gurm M. From Numbers to Guidelines // *Progress in Cardiovascular Diseases* Vol. 53, Iss. 4, 2011; 239–246.
9. Moons, P., Bovijn L., Budts W., Belmans A., Gewillig M. Temporal Trends in Survival to Adulthood Among Patients Born With Congenital Heart Disease From 1970 to 1992 in Belgium // *Circulation* 122:2264–2272 2010.
10. Moons, P., De Volder E., Budts W., De Geest S., Elen J., Waeytens K., Gewillig M. What do adult patients with congenital heart disease know about their disease, treatment, and prevention of complications? A call for structured patient education. *Heart*. 2001 Jul;86(1):74–80.
11. Re, J., Dean S., Menahem S. Infant cardiac surgery: mothers tell their story: a therapeutic experience // *World J. Pediatr. Congenit. Heart Surg.* 2013; 4(3):278–285.

Эпидемиологическая ситуация по клещевому энцефалиту в Кыргызской Республике на современном этапе

Омуркулова Бактыгул Исаевна, ассистент

Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева (г. Бишкек)

В статье приведена эпидемиологическая ситуация по клещевому энцефалиту (КЭ) в Кыргызской Республике на современном этапе. Уровень заболеваемости КЭ остается стабильным на фоне сохранения активности природных очагов. Увеличение вирусформности иксодовых клещей в 3 раза усиливает потенциальную опасность очагов КЭ. Отмечается сдвиг сезонности инфекции на вторую декаду апреля, связанный с изменением климатических условий. Группой риска является молодой и активный работоспособный возраст, хотя среди детей до 14 лет заболеваемость встречалась с высокой частотой ($29,4 \pm 7,8$ %). Для предупреждения случаев заболевания КЭ необходима широкая санитарно-просветительская работа среди населения.

Ключевые слова: вирусология, эпидемиология, арбовирусы, клещевой энцефалит.

Epidemiological situation of tick-borne encephalitis in the Kyrgyz Republic at the current stage

Omurkulova B.I.

KSMA named after Ahunbaev I.K.

The epidemiological situation of tick-borne encephalitis (TBE) in the Kyrgyz Republic at the current stage are presented in the article. The rate of TBE incidence remained stable in the preservation of the activity of natural foci. Increase the rate of infected ticks for 3 times intensifies the potential hazard of foci of TBE. There is a shift of seasonality of infection to the second decade of April, depending on changing climate. The risk group includes young and active working age people, the same time the incidence of disease occurs among children at age under 14 years old with high frequency ($29,4 \pm 7,8$ %). In order to prevent of TBE require health public education among the population.

Keywords: virology, epidemiology, arboviruses, tick-borne encephalitis.

Актуальность работы

В настоящее время интересы экологов, паразитологов, генетиков, биохимиков, врачей и ветеринаров сосредоточены на сравнительно новых основных направлениях исследований экологии клещей, на прогнозировании их распространения в условиях глобального потепления климата и технического загрязнения среды, на особенностях переноса ими моно- и полиинфекций, на проблемах их иммунитета по отношению к другим микроорганизмам и на разработке методов защиты от нападения клещей и переноса ими возбудителей болезней [1].

Стало очевидным, что современные знания о распространении арбовирусов в значительной степени зависят от состояния изученности тех или иных территорий. Так, в 1959 году было известно 74 арбовируса, в 1967 году — 178, в 1971 году — 270, в 1977 году — 388, то в настоящее время в Международном каталоге арбовирусов зарегистрировано 534 вируса, и также установлено, что 134 (25 %) из них являются патогенными для человека [4]. Наибольшее значение в патологии человека имеют вирусы клещевого энцефалита, японского энцефалита, омской и крымской геморрагической лихорадки,

желтой лихорадки, лихорадки денге, москитной (флеботомной) лихорадки. За последние десятилетия прошлого столетия данные экологов и паразитологов позволили установить тенденции распространения очагов клещевого энцефалита (КЭ) и прогнозировать расширение их ареала в будущем [5,6].

Изучение экологии арбовирусов в горной системе Среднеазиатского региона СССР на модели Киргизии и эпидемиологическая оценка выявленных природных очагов начато в 1970-е годы Карась Ф.Р. и соавторами [5]. На территории Кыргызской Республики выявлены природные очаги 12 арбовирусов. Периодическая изоляция вируса в одних и тех же регионах на протяжении ряда лет говорит об относительной напряженности природных очагов инфекции, расположенных в долинных зонах Чуйской и Таласской областей, Тонского, Тюпского и Иссык-Кульского районов, Приферганья. Из природных источников — клещей, комаров, птиц, млекопитающих и летучих мышей изолировано более 100 штаммов вируса КЭ, что подтверждает активную циркуляцию данного вируса на территории республики. Классическим переносчиком и резервуаром вируса КЭ являются иксодовые клещи. По данным Акматова К. (1983) зараженность иксодовых клещей вирусом КЭ в горно-лесном очаге соста-

вила $4,6 \pm 1,8$ %, а в долинно-пойменном ландшафте — $5,9 \pm 1,3$ % [2].

В последние годы не проводились научные исследования по изучению эпидемиологической ситуации по КЭ в Кыргызской Республике, что послужило основанием для проведения данного исследования.

Материал и методы исследования

В работе использованы данные официальной статистики заболеваемости КЭ за 2008–2013 гг ДГСЭН (форма 1) и данные по изучению эпидемиологического анамнеза 34 больных, госпитализированных в РКИБ с диагнозом клещевой энцефалит за 2012 и 2013 годы. Данные были подвергнуты ретроспективному и эпидемиологическому анализу для выявления годовой динамики заболеваемости КЭ с установлением территориального и возрастного распределения. На зараженность вирусом КЭ исследованы 79 иксодовых клещей, собранных с неблагополучных очагов, методом ИФА с использованием специфического антигена. Полученные данные подвергнуты статистической обработке, которая проводилась с помощью компьютерных программ Biostat и Microsoft Excel. Рассчитывались общепринятые статистические показатели: средняя арифметическая (M), средние ошибки средней арифметической и относительной величины (m).

Результаты и обсуждение

По данным ДГСЭН за период с 2008 по 2013 годы зарегистрировано лабораторно подтвержденных 105 случаев КЭ. Заболеваемость по годам практически сохраняется на одном уровне, так, в 2008 году зарегистрирован 21 случай КЭ (0,4 на 100 тыс. населения), в 2009 году — 16 (0,3 на 100 тыс. населения), в 2010 году — 18 (0,33 на 100 тыс. населения), в 2011 году — 16 (0,3 на 100 тыс. населения), в 2012 и 2013 годах по 17 случаев, что составило 0,32 на 100 тыс. населения. Территориальное распределение больных КЭ показало, что в основном были жители Чуйской области ($52,1 \pm 5,9$ %) и г. Бишкек ($46,4 \pm 5,9$ %), в $1,4 \pm 1,3$ % случаях больные оказались из других регионов республики. Инфицирование людей происходило в период пребывания их на природе во время отдыха или работе при присасывании клещей.

Для оценки эпидемиологической ситуации в республике проведено детальное изучение эпидемиологических данных больных, госпитализированных в Республиканскую клиническую инфекционную больницу (РКИБ) в 2012–2013 годах с диагнозом КЭ, подтвержденным лабораторно. Для подтверждения диагноза КЭ использованы серологические реакции (РСК и РТГА) и метод ИФА со специфическим антигеном.

Для республики характерен трансмиссивный путь заражения КЭ и во всех случаях люди заражались инфекцией после присасывания клеща. Заболеваемость носит сезонный характер и регистрируется со второй декады

апреля по июнь месяц. Анализ данных 34 больных показал, что наибольшая заболеваемость зарегистрирована в мае месяце — 21 случаев ($61,8 \pm 8,3$ %), в апреле месяце было выявлено 6 больных ($17,6 \pm 6,5$ %). Конец сезонного подъема КЭ наблюдался в июне месяце (7 случаев — $20,6 \pm 6,9$ %). Длительность эпидемического сезона при клещевом энцефалите обусловлена погодными условиями и составила 11 недель. Была обнаружена значимая (при $p < 0,05$) корреляционная связь заболеваемости и периода активности клещей ($r = 0,77$). Следовательно, в нашей республике наблюдается сдвиг сезонного подъема заболевания КЭ на апрель месяц, что связано с наступлением ранней и теплой весны. Наши данные подтверждаются информацией Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды России. На Северном полушарии Земли среднегодовая температура 2012 года является абсолютным максимумом, 2013 год был теплее своего предшественника 2012 г [7].

Среди наблюдаемых больных КЭ инфицирование чаще всего происходило в Ала-Арчинском ущелье 14 больных ($41,2 \pm 8,4$ %), Иссык-Атинском ущелье — 4 ($11,8 \pm 5,5$ %), в горах Сокулука — 4 ($11,8 \pm 5,5$ %), Кемина — 3 ($8,8 \pm 4,8$ %), Кегеты — 2 ($5,9 \pm 4,0$ %), возле дома в новостройке Ак-Орго — 3 ($8,8 \pm 4,8$ %). По одному случаю укуса клещей зарегистрировано в ущельях Семеновское и Мин-Токой, Кочкорке, Токмоке. Таким образом, представленные данные свидетельствуют о сохранении потенциально опасных очагов КЭ в КР.

Инфицированность иксодовых клещей вирусом КЭ является важнейшим показателем напряженности природного очага. В 2013 году проведены исследования высокочувствительным методом ИФА индивидуальной зараженности клещей. Было исследовано 79 экземпляров клещей, снятых с людей, из них 12 содержали антигены вируса КЭ, что составило $15,2 \pm 4,0$ %. Наши данные показывают об увеличении вирусформности иксодовых клещей почти в 3 раза в сравнении с данными Акматова К. (1983) и подтверждают наличие напряженных очагов КЭ в нашей республике.

Заболевание регистрировалось среди лиц различного возраста, но чаще болеет возрастная группа старше 15 лет (24 больной или $70,6 \pm 7,8$ %). Наибольшую группу составили лица молодого и активного возраста от 15 до 40 лет (18 случаев или $52,9 \pm 8,6$ %), среди лиц старше 40 лет заболеваемость КЭ регистрировалась в единичных случаях, в целом диагностировано у 6 человек ($17,6 \pm 6,5$ %), что объясняется их ограниченной мобильностью. Что касается детей до 14 лет, то заболеваемость встречалась в 3 раза реже (10 случаев или $29,4 \pm 7,8$ %) в сравнении с взрослыми, причем диапазон заболеваемости был от 1 года до 10 лет. КЭ болеют как мужчины, так и женщины, заболеваемость не зависит от половой принадлежности. По нашим данным, среди больных КЭ было 23 мужчин и 11 женщин, т. е. соотношение мужчин и женщин соответствовало 2:1. При распределении больных по кон-

тингентам, было установлено, что наибольший удельный вес приходился на неработающее население, что, по-видимому, обусловлено изменением социально-экономической ситуации в стране и ростом безработицы.

Заключение: Таким образом, на фоне сохранения активности природных очагов уровень заболеваемости клещевым энцефалитом в Кыргызской Республике за последние 6 лет остается стабильным составляя 0,32 на 100 тысяч населения. Но увеличение вирусформности иксодовых клещей почти в 3 раза свидетельствует о потенци-

альной опасности очагов КЭ в нашей стране. Наблюдается сдвиг сезонности заболеваемости на вторую декаду апреля, в связи с более ранним наступлением весны. Группой риска является молодой и активный работоспособный возраст, хотя среди детей до 14 лет заболеваемость встречалась с высокой частотой ($29,4 \pm 7,8$ %), причем диапазон заболеваемости был от 1 года до 10 лет. Для предупреждения случаев заболевания КЭ необходима широкая санитарно-просветительская работа среди населения.

Литература:

1. Алексеев А.Н., Лобзин Ю.В. Клещевые инфекции и их переносчики: современные проблемы паразитологии и эпидемиологии (Лекция). — Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова. — 2005. — 44 с.
2. Акматов, Б. Природные очаги клещевого энцефалита в Центральном Тянь-Шане. Автореф. дисс.... канд.мед. наук, 1983-23 с.
3. Карась Ф.Р. Экология арбовирусов горной системы Среднеазиатского региона СССР. Автореф. дисс....док.мед. наук, 1979-35 с.
4. Karabatsos, N. International Catalogue of Arbovirus, including certain other viruses of vertebrates. — American Society of Tropical Medicine and Hygiene, San Antonio, TX, 2001 update.
5. Randolph S.E., Green R.M., Hoodless A.N., Peacey M.F. An empirical quantitative framework for the seasonal population dynamics of the tick *Ixodes ricinus* // Intern.J.Parasitol. 2002. Vol.32. P.979 — 989.
6. Randolph S.E. Evidence that climate change has caused «emergence» of tick-borne diseases in Europe // VII Intern. Potsdam Symp. On tick-borne diseases. Berlin (Germany), 2003. P.13.
7. <http://meteoinfo.ru/>

О перспективах использования грязи и рапы Молла-Кара в лечении и профилактике остеопороза

Плескановская Светлана Александровна, доктор медицинских наук, профессор;

Оразалиева Айджемал Менглиевна, доктор медицинских наук, ректор;

Нурахмедов Ковус, соискатель

Государственный медицинский университет Туркменистана (г. Ашхабад)

Здоровье человека — как потенциал могущества государства всегда был, есть и будет важнейшей прерогативой общенациональной политики Туркменистана. Безусловно, одной из важнейших составляющих в этом контексте является использование богатейших природных ресурсов страны.

Молла-Кара — одна из драгоценностей природы Туркмении. С давних времен люди пользуются этим уникальным источником здоровья. Чаще всего грязь и рапа Молла-Кары используется при хронических воспалительных заболеваниях суставов и позвоночника, печени, почек, органов репродукции. Как правило, подход к назначению грязелечения был и остается эмпирическим. Научные основы грязе- и водолечения были заложены туркменскими учеными еще в 60-е годы [11,16].

Грязи Молла-Кары относятся к сульфидно-иловым. Сульфидно-иловые грязи — это донные отложения со-

но богаты сульфидами железа и водорастворимыми солями. Этот тип грязей иногда называют «основным», или «собственно грязями». По своим тепловым свойствам они существенно уступают торфяным и сапропелевым грязям, но по содержанию сульфидов железа и водорастворимых солей значительно их превосходят. Важнейшей особенностью иловых грязей является высокое содержание в них различных летучих соединений — сероводорода, метана, углекислоты, аммиака. Летучие компоненты иловых грязей усиливают проницаемость растворенных в них минералов через кожные покровы и слизистые оболочки. [8,10,14,18]. Эта чрезвычайно важная характеристика относится и к моллакаринским грязи и рапе, имеющих богатейший макро- и микроэлементный состав, сопоставимый с рапой Мертвого моря (Израиль, Иордания), лиманов — Анапы (Краснодарский край), грязями курортов Саки (Крым); Албена, Бургас, Варна, Поморие (Болгария) [3,12,20]. По данным Центральной производственной лаборатории Государственного

Комитета «Туркмен-геология» массовая доля минеральных веществ в моллакаринской грязи составляет 66,3 %. В 1 кг грязи содержится до 8305 мг сульфат-ионов, 5677 мг ионов кальция, 1822 — магния, 185 — брома. Значение макро- и микроэлементов, в том числе и перечисленных, чрезвычайно велико уже по той причине, что они входят в состав простетической группы таких важных для организма металлоферментов как церулоплазмин (Cu^{2+}), супероксид-дисмутаза ($\text{Zn}^{2+} \cdot \text{Cu}^{2+}$), транс-кетозаза (Ca^{2+}). Значение ионов магния и кальция для функционирования организма просто нельзя переоценить. Без ионов кальция невозможен остеосинтез, функционирование кальциевых каналов цитоплазматических мембран. Другими словами, богатый микроэлементный состав моллакаринской грязи и рапы открывает перспективу их использования при лечении заболеваний, связанных не только с воспалительным процессом, но и с нарушением минерального обмена [17].

К заболеваниям, характеризующимся нарушением минерального обмена, в первую очередь следует отнести остеопороз. Нарушение обмена кальция — отличительная черта этого грозного заболевания. В результате снижения интенсивности процессов остеосинтеза наблюдается интенсификация процессов ее резорбции и, как следствие, снижение массы кости. Для правильной оценки степени резорбции кости при остеопорозе среди прочих исследований, как известно, в сыворотке крови определяют концентрацию общего и ионизированного кальция и других электролитов [13]. Повышение концентрации кальция указывает на разрушение основного вещества кости или нарушение процессов резорбции Ca [17].

Все большее число случаев заболевания среди людей трудоспособного возраста делает остеопороз одной из важнейших проблем здравоохранения во всем мире. Остеопорозом страдают около 250 миллионов человек. Эта безмолвная эпидемия по смертности стоит в четверке неинфекционных заболеваний. Особенностью этого заболевания является бессимптомное течение, пока в наивысшем его проявлении не происходит перелом кости, обычно крайне тяжелый — шейки бедра, позвоночника, лучевой кости [1,4,7,9].

Таким образом, лечение, профилактика, диагностика остеопороза и реабилитация этого контингента больных — одна из важнейших задач современного здравоохранения.

Высокое содержание в грязи и рапе Молла-Кары кальция, магния, натрия, лития, брома, помноженное на высокую концентрацию сероводорода, представляет собой, на наш взгляд, оптимальный комплекс для лечения остеопороза. Кроме того, сероводород, летучие аминные основания, производные аммиака, содержащиеся в большом количестве в грязи и рапе Молла-Кары, можно рассматривать в качестве мощных проводников макро- и микроэлементов, том числе кальция, в организм человека.

В этой связи целью настоящего исследования являлось определение концентрации Ca , Na и K в сыворотке крови женщин, получивших оздоровительный курс лечения в санаторно-курортном комплексе Молла-Кара (Туркменистан).

Было обследовано 64 женщины в возрасте от 27 до 66 лет (в среднем возраст обследованных лиц составил $46,5 \pm 0,7$ лет). Контрольную группу составили 75 практически здоровых лиц обоего пола в возрасте от 20 до 50 лет.

Курс лечения включал грязевые аппликации на область суставов и поясницы. Температура грязи $40-42^\circ\text{C}$, длительность аппликаций — 15–20 минут. Грязевые аппликации чередовали с ваннами из рапы, температура которой составляла $37-38^\circ\text{C}$, продолжительность процедуры 8 минут. Курс лечения составлял 10 дней. До и после курса лечения у обследуемых лиц забирали кровь из локтевой вены, выделяли сыворотку, в которой при помощи электролитного анализатора фирмы Нита, определяли концентрацию ионов Ca (кальция), Na (натрия) и K (калия) в mmol/l . Полученные результаты математически обработаны.

Исследования показали, что концентрация ионов Ca , Na и K в сыворотке крови практически здоровых лиц Туркменистана имеет некоторые отличия от данных литературы о концентрации этих электролитов для здоровых лиц по европейскому региону (таблица 1).

По группе обследованных нами лиц концентрация ионов Ca ниже, а Na и K — выше данных литературы.

Таблица 1. Концентрация ионов некоторых электролитов в сыворотке крови женщин, получивших оздоровительное лечение в Молла-Кара

Время обследования	Ca (mmol/l)	Na (mmol/l)	K (mmol/l)
До курса лечения (n=64)	$1.045 \pm 0.008^*$	$159,3 \pm 4,06^*$	$5,05 \pm 0,14$
После курса лечения (n=64)	0.99 ± 0.01	$142,7 \pm 2,8$	$4,5 \pm 0,37$
Достоверность различия по отношению к исходному уровню	$t=5.5, p<0.001$	$t=3,69, p<0.01$	$t=0,835 p>0.05$
Контрольная группа практически здоровых лиц (n=75)	$1.01 \pm 0,009 t=3.8, p<0.01$	$135,7 \pm 7,9 t=2.9, p<0.1$	$4,9 \pm 0,3 t=0,5, p>0.1$
Среднее по данным литературы (2,3,4,5)	$1,3 \pm 0,2 t=3.1, p<0.01$	$141,2 \pm 5,0 t=3.1, p<0.01$	$4,25 \pm 1,2 t=3.1, p<0.01$

Примечание: * — $p<0,01$ по отношению к популяционному контролю нашего региона.

Вполне возможно, что эти особенности электролитного состава сыворотки крови жителей нашего региона связаны особенностями климата и характера питания.

До начала курса оздоровительного лечения в Молла-Кара концентрация Са и Na в сыворотке крови обследованных нами женщин в целом по группе была достоверно повышена, концентрация К — соответствовала популяционному контролю (табл.1).

После курса лечения концентрация Са и Na достоверно снизилась по отношению к исходному уровню ($p < 0.001$ и $p < 0.01$ соответственно). Концентрация К имела только некоторую тенденцию к снижению, но различие математически не достоверно ($p > 0,05$).

Графическое изображение результатов исследования более четко иллюстрирует динамику (до и после курса грязе- и рапалечения) концентрации ионов кальция и электролитов в среднем по группе обследованных лиц (Рис. 1).

На диаграммах (рис. 1) хорошо видно, что во всех случаях после лечения показатели стремятся к уровню популяционного контроля или достигает его.

Однако, внутри группы обследованных женщин динамика показателей концентрации кальция и электролитов имела индивидуальные колебания. На диаграмме (рис. 2

А, Б) видно, что у женщин обследованной нами группы до начала курса лечения в 51 % случаев концентрация Са соответствует популяционному контролю, в 32 % случаев — превышает его и в 17 % — значительно снижена.

То есть, у трети женщин, находившихся под нашим наблюдением, концентрация кальция в сыворотке крови была повышена. Возраст женщин в группе с повышенным содержанием Са колебался от 39 до 66 лет и в среднем составил $54,5 \pm 3,9$ лет. То есть, большинство женщин группы с повышенным содержанием Са в сыворотке крови находились в менопаузальном периоде, что соответствует данным литературы [5,15].

После курса лечения грязью и рапой Молла-Кара концентрация ионов кальция, натрия и калия в сыворотке крови обследованных нами женщин существенно изменилась (табл.1, рис. 1). Концентрации ионов Са и Na после курса лечения достоверно снизились (различия математически достоверно по отношению к исходному уровню при $p < 0.001$ и $p < 0.01$ соответственно) и практически достигли уровня популяционного контроля.

Кроме того, после курса лечения увеличился процент женщин с нормальной концентрацией Са в сыворотке крови (рис. 1, В). Особенно важно отметить, что нормализация концентрации кальция в сыворотке крови наблю-

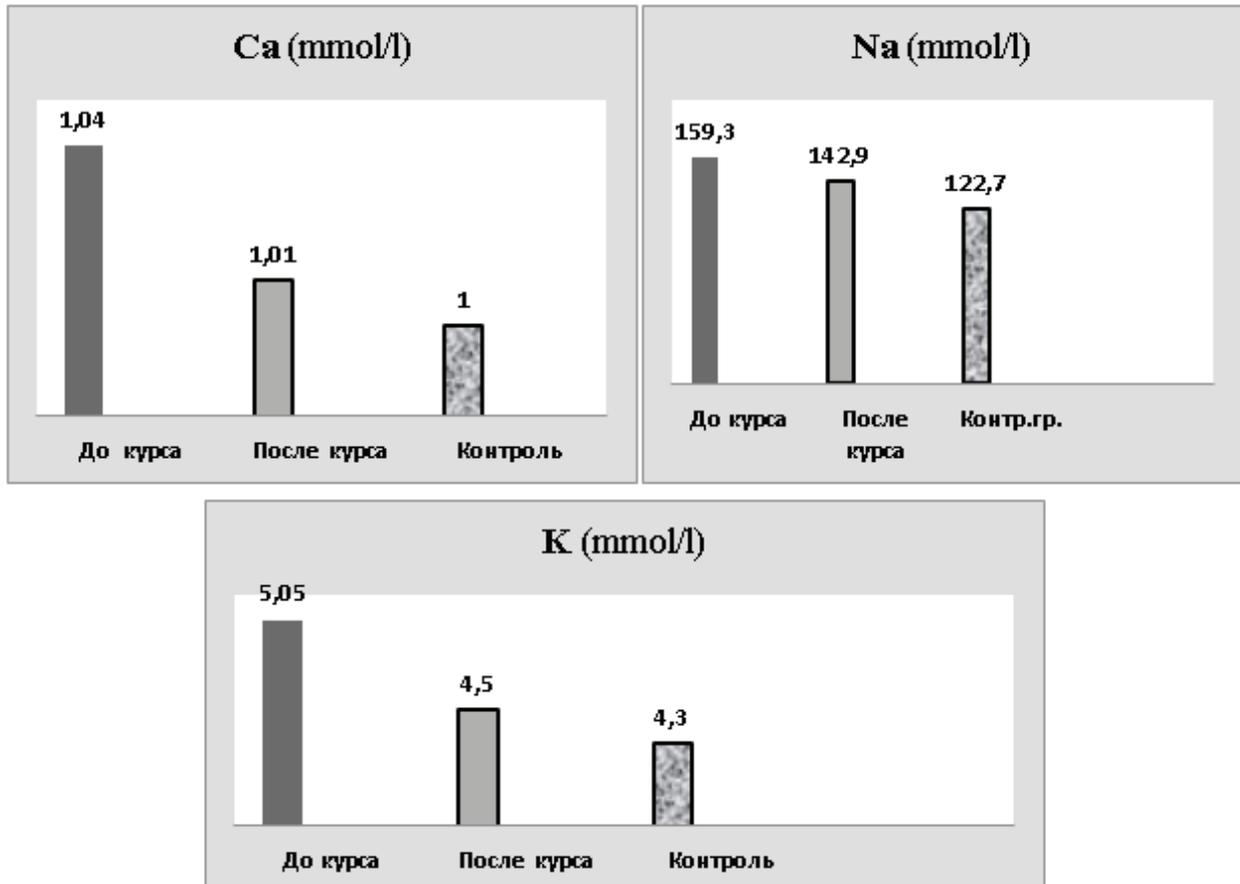


Рис. 1. Концентрация ионов кальция (Са), натрия (Na) и калия (К) в mmol/l в сыворотке крови женщин, получивших курс оздоровительного лечения грязью и рапой курорта Молла-Кара

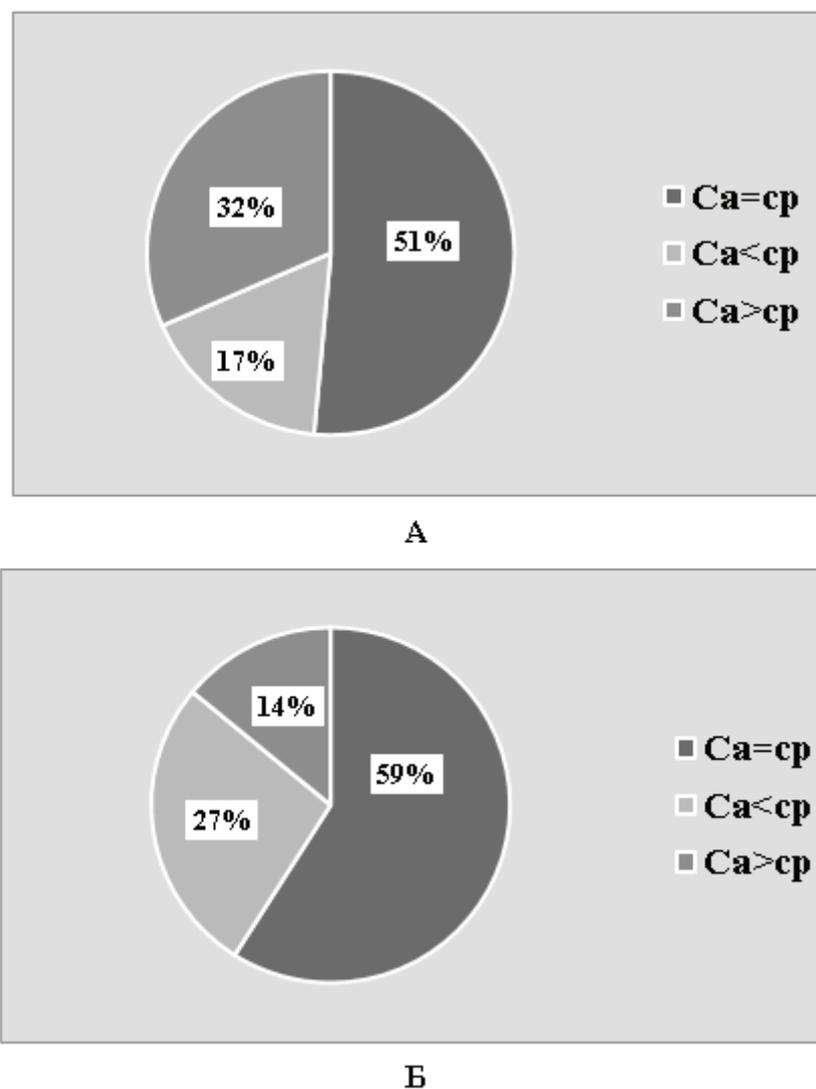


Рис. 2. Структура концентрации ионов кальция в сыворотке крови женщин до (А) и после (В) курса лечения в Молла-Кара

далась у 13 из 18 женщин с исходно высоким его содержанием, что составляет более 72 %.

Известно, что повышение концентрации Са связано с нарушением процессов его резорбции [13,17]. Повышение концентрации кальция в сыворотке крови женщин является одним из признаков постменопаузального остеопороза [2,5,15]. Следовательно, одной из важнейших задач при лечении остеопороза является снижение концентрации ионов кальция в сыворотке крови больных [6]. По нашим данным процент женщин с повышенным содержанием Са после курса лечения в Молла-Кара снизился с 32 до 17 %. Другими словами, нами выявлено положительное влияние курортных факторов Молла-Кара на обмен кальция в организме. Аналогичные результаты получены при лечении остеопороза препаратом «Форкал» (10,19). Одним из проявлений высокого терапевтического эффекта препарата являются данные о снижении концентрации кальция в сыворотке крови больных с манифестным остеопорозом

после 2-месячного курса лечения. У больных контрольной группы, не получавшей какого-либо лечения, концентрация кальция в течение 2 месяцев наблюдения увеличилась с 3,92 до 4,01 mmol/l.

Таким образом, учитывая нормализующее влияние грязи и рапы Молла-Кара на концентрацию кальция в сыворотке крови женщин, мы рассматриваем возможность их использования в профилактике и лечении остеопороза. Во всяком случае, мы планируем проведение дальнейших исследований в этом направлении, поскольку наиболее рекомендуемыми курортами для лечения остеопороза в настоящее время признаны курорт Лучки (Словакия), курорт Яхимов (Чехия, Словакия), курорт Пиештяны (Словакия), курорт Тренчански (Теплице) [11,14]. На наш взгляд, результаты дальнейших исследований позволят внести в список мировых курортов, рекомендуемых для лечения и профилактики остеопороза, санаторно-курортный комплекс Молла-Кара, находящийся в Туркменистане.

Литература:

1. American association of endocrinologists (AACE) medical guidelines for the prevention and treatment of postmenopausal osteoporosis: 2001 edition, with selected updates for 2003 // *Endocrine Practice*. 2003. — V. 9. — N. 6. — P. 544-564.
2. Cheung AM., Feid D. S., Kapral M. et al. Prevention of osteoporosis and osteoporosis fractures in postmenopausal women: recommendation statement from the Canadian Task Force on Preventive Health Care // *CMAJ*. 2004. — V. 170.-P. 1503–1513.
3. Clark, P. Prevalence of vertebral fractures in Brazil, Puerto Rico and Mexico. Preliminary report of the Latin American Vertebral Osteoporosis Study LAVOS // *Journal of Bone and Mineral Research*. 2004. — V. 19(Suppl. 1). — S. 87.
4. Cummings SR, Melton LJ. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures // *Lancet*. — 2002. — V.359. P. 1761–1767.
5. HaOPis ST, Blumentals WA, Miller PD Ibandronate and the risk of non-vertebral and clinical fractures in women with postmenopausal osteoporosis: results of a meta-analysis of phase III studies // *CuOP Med Res Opin*. 2008. — V. 24(1).-P. 237–45.
6. Jalava T et al. Association between vertebral fracture and increased mortality in osteoporotic patients // *Journal of Bone and Mineral Research*. 2003. — V. 18.-P. 1254–1260.
7. Lips P van Schoor NM. Quality of life in patients with osteoporosis // *Osteoporosis International*. 2005. — V. 16. — P. 447–455.
8. Nielsen, T. F., Ravn P., Bagger Y. Z. et al. Pulsed estrogen therapy in prevention of postmenopausal osteoporosis. A 2-year randomized, double blind, placebo-controlled study//*Osteoporosis Int*. 2004. — V. 15.-P. 168–174.
9. North American Menopause Society. Management of osteoporosis in postmenopausal women: 2006 position statement of The North American Menopause Society // *Menopause*. 2006. — V. 13(3). — P. 340–367; quiz 368–9.
10. Recker OP, Delmas PD, Halse J, et al. Effects of intravenous zoledronic acid once yearly on bone remodeling and bone structure // *J Bone Miner Res*. — 2008. — V. 23(1).-P. 6–16.
11. Reginster JY et al. Strontium ranelate reduces the risk of nonvertebral fractures in postmenopausal women with osteoporosis: Treatment of Peripheral Osteoporosis (TROPOS) study // *J Clin Endocrinol Metab*. 2005. — V. 90. — P. 2816–2822.
12. Астапенков, Д. С. «Системный диагностический подход при патологических переломах позвонков на фоне остеопороза и обоснование комплексного лечения». Автореферат дисс.д.м.н., Курган, 2011, 29 с.
13. Зйчик, А. Ш., Чурилов А. П., Патохимия. 2007, ЭЛБИ-СПб, 768 с.
14. Клинические рекомендации «Остеопороз. Диагностика, профилактика и лечение» // Под редакцией Лесник О. М., Беневоленской Л. И. М. — Изд-во ГЭОТАР-Медиа. — 2009.
15. Крыжова, Н. С., Рожинская Л. Я. Влияние статинов в сравнении с кальцием и витамином D на показатели костного метаболизма и минеральную плотность костной ткани (МПК) у женщин с остеопенией в постменопаузе // *Остеопороз и остеопатии*. — 2005. №2. — с. 7–43.
16. Моллаев, Наука и техника Туркменистана, 2012
17. Мусил, Я.. Основы биохимии патологических процессов. М: Медицина, 1985, 430 с
18. Рожинская, Л. Я., Дзеранова Л. К. и соавт. Применение кальция и витамина D для профилактики остеопороза у женщин в постменопаузе // *Остеопороз и остеопатии*. 2001.- № 1.-С. 29–33.
19. Скрипникова, И. А., Косматова О. В. и соавт. Результаты длительного лечения постменопаузального остеопороза бисфосфонатом фосамаксом // *Остеопороз и остеопатии*. — 2004. — № 1. — с. 16–19.
20. Смолянский, Б. Л., Лифляндский В. Г. Лечение остеопороза — М.; СПб.: Нева, 2006. — 256 с.

ГЕОГРАФИЯ

Демографическая ситуация в Казахстане и в Кызылординской области

Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук, старший преподаватель;

Таженова Сандугаш Калмахановна, магистр;

Жусупова Эльвира Усенбаевна, лаборант

Кызылординский государственный университет имени Коркыт Ата (Казахстан)

После распада СССР в Казахстане начался демографический кризис, сопровождающийся существенным сокращением коренного населения страны, экономические последствия которого едва удается нивелировать за счет иммигрантов из бывших советских республик.

В 90-е годы XX века наблюдалось резкое ухудшение демографической ситуации, Казахстан стоял перед кризисом народонаселения в форме его депопуляции, представлял реальную угрозу национальной безопасности страны. Связано это с резким спадом рождаемости, увеличением смертности населения, активными эмиграционными процессами в республике. С 1960 по 1990 годы для Казахстана был характерен постоянный прирост населения. Численность населения Казахстана к моменту распада СССР (90х) составляла 16,7 млн. человек. В середине 2000х годов численность населения Казахстана составляла лишь 14,8 млн. человек.

Общая численность населения Казахстана по данным на 1 сентября 2014 года составляет 17 330 494 человек. Занимает 63-е место в списке стран по численности населения. Средняя плотность чуть более 6,36 человек на км² (184-е место в списке стран по плотности населения). Согласно последним данным, коренной этнос — казахи, составляет большинство населения (65 %). Следующими крупными этносами населяющими страну, являющимися русские (21,8 %), узбеки (3 %), украинцы (1,8 %), уйгуры (1,4 %), татары (1,2 %) и другие [1].

В середине 90-е годы в демографическом развитии Казахстана наметились негативные тенденции. В 1997 году родилось всего 232 тыс. детей, что почти вдвое меньше, чем в 1987 году, на который пришелся пик рождаемости (417 тыс.). Соответственно коэффициент рождаемости снизился с 25,7 до 14,7 рождений на 1000 человек. Такого резкого уменьшения рождаемости в Казахстане не наблюдалось со времен второй мировой войны [1].

На демографическую ситуацию в стране большое влияние оказали и миграционные процессы. С приобретением независимости в 1991 году и установлением своих

государственных границ в странах СНГ заметно усилилось миграционное настроение населения. В I полугодия 1998 года из республики выехало 2 млн. 171 тыс. человек, а прибыло лишь 592 тыс. человек. Уезжали из республики в основном русские, немцы, украинцы, а также представители других этносов. Уезжали люди в активном трудоспособном возрасте. Это квалифицированные рабочие кадры, ученые и специалисты с высшим и средним образованием. По данным Агентства РК по статистике за 1998 г. Выбыло из Казахстана всего 243663 человек. Из них в Российскую Федерацию 178026 человек или 73,1 % от всего выбывших, в Германию 44955 человек (18,4 %), в Украину 4647 человек (1,9 %), в Узбекистан 3682 человек (1,1 %), в Кыргызстан 2046 человек (0,84 %) и т. д. Большинство мигрантов составляло население трудоспособного возраста (64,5 %). Среди эмигрантов трудоспособного возраста 64,2 % имеют высшее, незаконченное высшее или среднее специальное образование. Среди трудоспособных эмигрантов в страны СНГ доля высококвалифицированных работников 68,0 % [1]. В известной степени эмиграция из страны компенсировалась репатриацией этнических казахов на историческую родину. Всего за 1991—1997 годы и I половину 1998 года в Казахстан прибыло более 39 тыс. семей общей численностью 170 тыс. человек. Большой отток мигрантов из Узбекистана и Туркменистана с приобретением независимости Казахстана и по сегодняшний день объясняется не только нестабильностью экономики в данных странах, но и ухудшением экологической обстановки, ущемлением прав и интересов граждан. Если за период с 1991 по 1999 гг. в Республику Казахстан переселилось 43 тыс. семей репатриантов или 181 тыс. 402 человек, а по данным областных (городских) управлений по миграции и демографии в период с 1991 года по 1 октября 2003 года из ближнего и дальнего зарубежья в РК прибыло 74 852 семьи (293 874 человек) оралманов (репатриотов) [2]. Изменился этнический состав населения. С начала 90-х годов численность коренного казахского населения увеличилась на 1 млн. 230 тыс. человек и на 1 января 1998 года составила 8 млн. 130 тыс.

человек. Началось постепенное старение населения. По сравнению с 1990 годом численность трудоспособного населения уменьшилась на 82,7 тыс. человек (на 1 %), детей и подростков на 607,5 тыс. человек (на 11 %) [3]. Основные итоги переписи населения 1999 г. Свидетельствует, что численность граждан республики за межпереписной период (с 1989 г.) уменьшилась на 1246,0 тыс. человек или на 7,7 %. Поэтому для улучшения демографической ситуации в Казахстане Агентство по миграции и демографии РК разработало программу «Основных направлений демографической политики Республики Казахстан». Проект был принят Правительством РК и установлен контроль за их исполнением. Разрабатывались соответствующие программы и нормативно-правовые акты. Кроме того, был разработан план мероприятий по социальной поддержке и трудоустройству оралманов на 2003–2005 годы. План мероприятий был направлен на обеспечение системы их оптимального трудоустройства, возможности обучения и переквалификации. В результате проведенной работы появились положительные сдвиги в трудоустройстве оралманов. Так, из проживающих на территории ре-

спублики 255 630 оралманов трудоспособного возраста, трудоустроено 153 714 человек (60 %), тогда как, на начало 2000 года эта цифра составляла лишь 32 %. Обзавелись подсобными хозяйствами 25241 семей оралманов, в том числе 21706 семьи имеют земельные участки и в содержании личных хозяйств имелось 40387 крупного рогатого скота, 8823 лошадей, 104599 голов овец и коз. Для организации своего собственного бизнеса, предпринимательского дела получили кредиты 94 семей и микрокредиты 1024 семей [1].

Привлечения иностранной рабочей силы и оралманов прибывшим в Кызылординскую область увеличивается с каждым годом. Квота по привлечению иностранной рабочей силы в Кызылординскую область на 2014 год составляет 600 единиц, в том числе по 1 — категории 23, по 2 — категории 130, по 3 — категории 250, по 4 — категории 197 единиц. По сравнению с 2013 годом квота увеличена на 48 единиц.

Квота по привлечению иностранной рабочей силы в Кызылординскую область

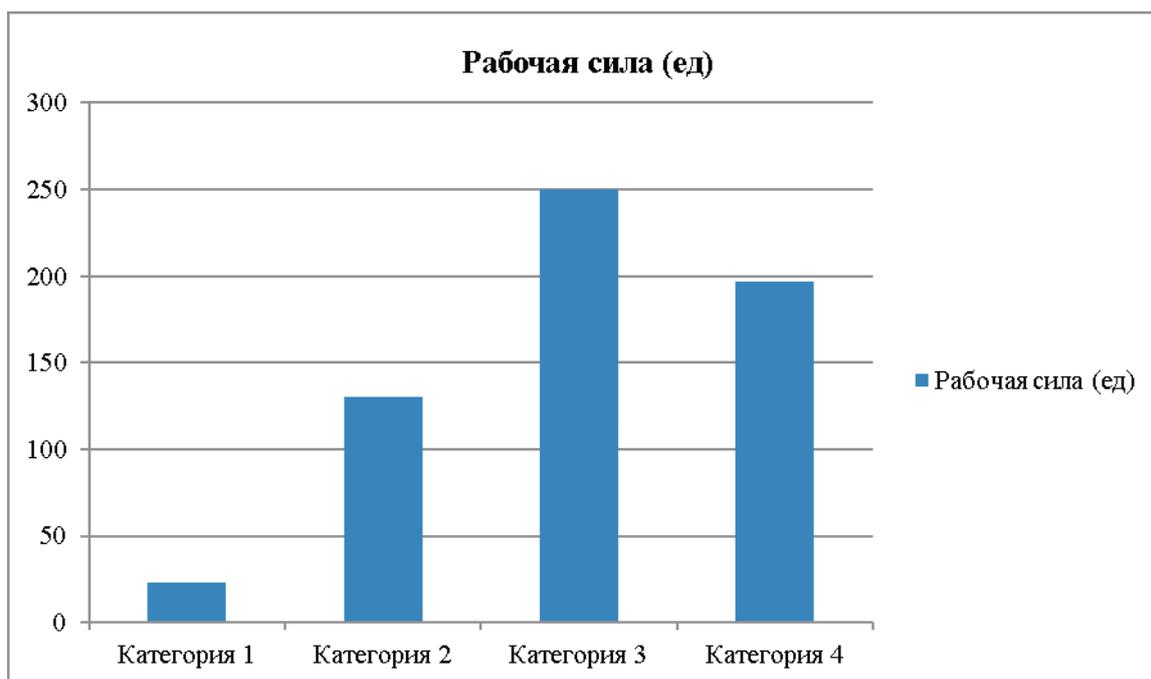


Рис. 1

В области работают 17 совместных предприятий. Численность работающих казахстанских специалистов составила 7358 человек, иностранных специалистов составляет 259 (3,5 %).

На отчетный период по разрешению работают 259 иностранных специалистов, в том числе по 1 — категории 20 человек, по 2 — категории 90 человек, по 3 — категории 149 человек.

Иностранные кадры привлекаются по нижеследующим специальностям: инженера по надзору за стро-

ительством, по комплектации оборудования, инженер-технолог, специалисты по ремонту оборудования, по механизации и автоматизации производственных процессов, по подготовке производства, по инженер-проектировщик, по бурению (буровым работам), по инструменту, по наладке и испытаниям, по метрологии, инженер-энергетик, по автоматизированным системам управления, техник-электрик, техник-механик, техник по подготовке производства, техник-энергетик, техник-конструктор, геодезист, картограф, топограф, ме-

ханик по ремонту оборудования, механик производства и др.

За 12 месяцев 2013 года (на 01.01.2014 г.) прибывшим в Кызылординскую область 62 семьям 85 человек присвоены статус оралмана и выданы удостоверения оралмана.

По странам выхода:

- из Узбекистана 59 семей/82 чел:
- из России 1 семья/1 чел:
- из Туркменистана 2 семьи/2 чел:

По месту жительства зарегистрированы:

- в г. Кызылорде-51 семья/72 чел:
- в Аральском районе-1 семья/1 чел:
- в Кармакшинском районе — 2 семьи/2 чел:
- в Жанакорганском районе — 8 семей/10 чел.

Из них

- мужчины — 38 чел:
- женщины — 47 чел:
- количество трудоспособного возраста — 68 чел:
- пенсионеры — 7 чел:
- дети до 16 лет — 10 чел:
- из них школьники — 6:
- дети дошкольного возраста — 4

Из лиц трудоспособного возраста имеют образование:

- высшее — 9 чел:
- среднее-специальное — 19 чел:
- общее среднее — 35 чел:
- начальное образование — 5 чел.

Имеют следующие специальности:

- педагоги — 4 чел:
- специалисты медицинской сферы — 3 чел:
- специалисты сельского хозяйства — 1 чел:
- другие специальности-60 чел.

В реализации программы «Дорожная карта занятости 2020» приняли участие 11 оралманов. Из них охвачены профессиональным обучением — 1, переподготовкой — 5 и направлены на социальные рабочие места — 3 оралмана.

По второму направлению для участия в микрокредитовании приняли участие 2 оралмана, каждому был выделен кредит по 3,0 млн тенге.

Социальное положение оралманов: с начала года состоят на учете по безработице 12 оралманов, из них 7 привлечены к общественным работам, 2 — трудоустроены на постоянную работу, на курсы переподготовки направлены — 3. Адресную социальную помощь получили — 1 сем./5 чел., пособие на детей до 18 лет — 11 сем./36 детей, жилищные пособия — 2сем./13 человек.

Литература:

1. Еримбетова, К. М. Миграционная политика советского государства в Казахстане (1960–1990 гг.)./ Монография. — Алматы: «Тарих тағылымы», 2009.
2. Закон РК «О внесении изменений и дополнений в Закон РК «О миграции населения» от 01.03.2001 г. № 160-II.
3. Татимов, М., Татимова М. Глобализация демографии. — Алматы: «Типография ЦАУ», 2010 г.

Географическое образование: история и современность

Бахтин Юрий Константинович, кандидат медицинских наук, доцент;
Соловьев Константин Александрович, аспирант
Российский государственный педагогический университет имени А. И. Герцена (г. Санкт-Петербург)

В статье излагается история становления и развития географии как науки и учебной дисциплины, а также показана роль географических знаний в формировании современной научной картины мира.

Ключевые слова: учебная дисциплина, современная география, научная картина мира, аналитические знания, географическое образование.

Уже свыше трех столетий подряд география остается в России одной из самых почитаемых учебных дисциплин. Долгое время она была описательным знанием и в результате у многих людей крепко сохраняется представление о ней как о номенклатурной дисциплине. Между тем передовая географическая наука очень давно перешагнула грань описательности и стала аналитическим знанием [6; 15]. Как научная область география способна не только объяснять сущность происходящего и расши-

рять научную картину мира, но и предлагать оригинальные решения и конкретные разумные пути к достижению подлинной пространственной гармонии [3; 12].

Современная география, синтезирующая естественнаучные и общественные знания, обладает, прежде всего, колоссальными общеобразовательными ресурсами [5; 9; 11]. Знания природных и общественных особенностей «своего края», страны и мира в целом представляются универсальной ценностью. География

в России обречена быть популярной образовательной дисциплиной. В стране, где тысячи прочных нитей связывают население с окружающей средой, где природа прямо или косвенно обуславливает большинство решений в социально-экономической сфере, глубокие возможности географии в познании своего Отечества и зарубежного мира обязаны использоваться сполна [8; 14]. В этой связи о географии в России необходимо думать и говорить с оптимизмом.

В Европе география вошла в учебные программы школ в начале нового времени. В XVII в. публикуется первый в Европе учебник по географии. В этот же период обостровывается роль и значение учебника как массового образовательного средства, реализующего основные принципы дидактики [13].

География в России стала учебным предметом на рубеже XVII-XVIII веков. Первоначально она была представлена различным содержанием в зависимости от характера учебных заведений. При этом основное внимание уделялось географическим названиям и их запоминанию [4]. Использовались переведенные на русский язык голландские и немецкие учебники географии. Россия была освещена в них очень слабо и недоброкачественно.

Во второй половине XIX в России окончательно складывается профессиональная сфера географии, и наука становится обязательным школьным предметом. Одновременно осуществляется быстрое развитие географической науки в высших учебных заведениях страны. В 1884 г. открывается первая кафедра географии в Московском университете, затем в Санкт-Петербургском. В результате в России формируется научно-образовательный географический комплекс, в котором ярко выделяется методология и методика науки и образовательного процесса.

Неоценимый вклад в развитие учебной географии в России внес выдающийся отечественный педагог-демократ К. Д. Ушинский. Им были определены главные требования к содержанию географического образования того времени. С именем К. Д. Ушинского связано проникновение в Россию родниноведческих идей и такого актуального педагогического принципа, как «учить — учиться». Географию тогда преподавали также выдающиеся представители отечественной науки и культуры (например, Н. В. Гоголь, Н. Ф. Федоров). В разные годы издавались интересные учебники и методические руководства по географии. В 1915 г. в Москве состоялся первый съезд российских преподавателей географии [5].

Сложным оказалось положение географии в первые послереволюционные годы советского периода. В условиях тех лет отсутствовали единые учебные программы и требования, поэтому география преподавалась тогда как часть естествознания и обществоведения. В итоге географические знания представлялись бессистемно и отрывочно.

В качестве самостоятельного школьного предмета география была восстановлена в 1934 г. специальным по-

становлением советского руководства «О преподавании географии в начальной и средней школе СССР». В нем отмечались главные недостатки в преподавании географии: отвлеченность и сухость изложения, недостаточность физико-географического материала, слабая ориентировка по карте, перегрузка преподавания и учебников статистико-экономическим материалом и общими схемами, вследствие чего учащиеся не усваивали зачастую элементарных географических понятий.

В настоящее время система географического образования в России вновь претерпевает модернизацию [1; 2; 16]. Происходят важные процессы, связанные не только с разработкой государственных образовательных стандартов, но также с научным обеспечением процесса интеграции российского образования в общеевропейское пространство.

Современная система географического образования, по мнению европейских и отечественных специалистов, должна ориентироваться на динамичные знания, применимые в самых разных областях деятельности. Научное знание сейчас революционизирует окружающий мир, внося в него небывалую подвижность, связанную также с феноменом быстрого морального старения текущих жизненных атрибутов [17; 18]. Следовательно, важнейшее значение приобретают человеческие качества, такие, как широта и гибкость мышления, свободная ориентация в информационной сфере и при этом — высокие профессиональные знания. Это означает существенное повышение требований к целям, содержанию и, наверно, самому принципу подготовки тех или иных специалистов. Следовательно, важнейшей задачей в направлении образовательной интеграции надо считать обеспечение методологического соответствия научных систем географических знаний.

Эволюция географических знаний в России и Европе осуществляется за счет расширения и углубления предметной сферы науки. Ставшее анахронизмом представление о человеке как равноценной части биосферы заводит современное географическое познание в концептуальный и стратегический тупик. Сегодня влияние человеческой активности достигло таких размеров, что пора перенести акцент на обратную сторону социоприродных отношений: биосфера становится подсистемой планетарной цивилизации. Иначе говоря, человечество переживает решающий этап становления глобального феномена, который Э. Леруа, П. Тейяр де Шарден и В. И. Вернадский назвали ноосферой [7; 10].

Тем временем, интеграция отечественного географического образования в Европейское пространство не должна означать замены национальных традиций обучения, но обязана служить дополнением к ним, вариантом подготовки личности к жизни в современных условиях. Перефразируя Маркса, можно сказать, что наука долгое время пыталась изменить мир, но задача в том, чтобы понять его во всем реально сложившемся и развивающемся многообразии.

Литература:

1. Ильинский, С. В. Учебно-методическое сопровождение школьников в олимпиадном движении по географии // Проблемы и перспективы развития образования в России. 2011. №9. с. 164–167.
2. Суслов, В. Г. Особенности коррекционно-развивающего обучения географии // География и экология в школе XXI века. 2007. №4. с. 25–28.
3. Сухоруков, В. Д. Географическая картина мира // География и экология в школе XXI века. 2010. №2. с. 22–26.
4. Сухоруков, В. Д. Географическое образование в России: интеграция в общеевропейское пространство // Академические чтения. 2005. №5. с. 70–72.
5. Сухоруков, В. Д. Географическое образование и общественные интересы России // География в школе. 2012. №2. с. 43–47.
6. Сухоруков, В. Д. Географическое пространство как принцип созерцания // География в школе. 2009. №7. с. 35–39.
7. Сухоруков, В. Д. Гуманизация современной географии // География и экология в школе XXI века. 2008. №8. с. 18–22.
8. Сухоруков, В. Д. Дидактические кодексы школьной географии // География в школе. 2009. №7. с. 35–39.
9. Сухоруков, В. Д. Методика в контексте дидактических традиций и новаций // Вестник герценовского университета. 2007. №7. с. 48–51.
10. Сухоруков, В. Д. Новации методики обучения географии // География в школе. 2007. №4. с. 35–39.
11. Сухоруков, В. Д. Приоритеты современного школьного географического образования // География в школе. 2010. №2. с. 37–43.
12. Сухоруков, В. Д. Система деятельности по изучению экологического состояния и развития геопространства // География и экология в школе XXI века. 2004. №4. с. 75–76.
13. Сухоруков, В. Д., Соломин В. П. Мир дидактики: от знаний к опыту деятельности // География в школе. 2010. №7. с. 35–39.
14. Сухоруков, В. Д. Территориальные интересы России // География и экология в школе XXI века. 2005. №7. с. 3–9.
15. Сухоруков, В. Д. Феноменализм географического пространства как дидактический императив // География и экология в школе XXI века. 2007. №4. с. 16–20.
16. Сухоруков, В. Д., Финаров Д. П. Дидактические аспекты модернизации образования // Вестник Северо-Западного отделения Российской академии образования. 2005. №9. с. 64–68.
17. Финаров, Д. П. Географические информационные системы: отбор, содержание и методика их изучения в школьном курсе географии России // География в школе. 2005. №5. с. 56.
18. Финаров, Д. П. Всероссийская научно-практическая конференция «Наука и высшая школа — профильному обучению» // География и экология в школе XXI века. 2007. №1. с. 78.

К вопросу о лимитирующих факторах использования агроландшафтов Чеченской Республики

Мусаева Эльвира Солумбековна, ассистент
Чеченский государственный университет (г. Грозный)

Сельскохозяйственные угодья на территории Чеченской Республики размещены крайне неравномерно. Пахотные угодья сосредоточены, преимущественно, в равнинной (за исключением полупустынной зоны) и предгорной зонах, где локализованы почти 96 % всех посевных площадей [1].

Агроландшафты республики в различной степени пригодны для возделывания сельхозкультур. Однако высокопродуктивное использование земель лимитируется рядом деградационных факторов и опасных природных процессов.

Наибольшее распространение в современной Чечне получила водная эрозия: ей подвержена 452 тыс. га или 44 % пахотных земель, расположенных на склонах разной крутизны (табл. 1). При этом, интенсивность водной эрозии возрастает севера на юг, достигая максимума на склонах Терского и Сунженского хребтов. Для этих невысоких ландшафтов характерно ливневое выпадение осадков в условиях преимущественно зерно — пропашного типа использования земель.

Таблица 1. Площади земель сельскохозяйственного назначения Чеченской Республики, подверженные деградационным процессам (на начало 2012г)

	Виды деградационных процессов	Площадь (тыс. га)	Доля от общей площади сельхозугодий, %
1	Общая площадь земель сельхозназначения (тыс. га), из них:	1026,6	—
2	водная эрозия	452,0	44,0
3	дефляция	205,9	20,0
4	засоление	187,7	18,3
5	осолонцевание	59,9	5,7
6	переувлажнение	300,0	29,1
7	подтопление	36,4	3,4
8	заболачивание	17,0	1,5
9	закаменность	181,6	17,6

На каштановых и коричневых почвах, приуроченных к более пологим склонам, эрозия развита слабее. Для этих ландшафтов характерным является сочетание слабой и средней степени смытости, на выложенных нижних частях склонов и понижениях между ними сформированы намытые почвы [2].

В связи со значительной расчлененностью рельефа в горной зоне, смыв почвы распространен почти повсеместно, особенно на южных крутых безлесных склонах. В северной сухостепной зоне в пределах Наурского и Шелковского районов, в условиях плоскоравнинного рельефа и отсутствия поверхностного стока, эта форма эрозии практически не развита.

Процессам дефляции подвержены 205,9 тыс. га агроландшафтов, преимущественно, северная сухостепная зона, для которой характерны продолжительные засушливые периоды. Засухи и суховеи здесь обусловлены легкостью гранулометрического состава почв в условиях беспрепятственного перемещения воздушных потоков и почвенных компонентов. Песчанно-каштановые почвы здесь являются бесструктурными, неспособными образовывать прочные агрегаты, в связи с чем легко поддаются выдуванию. Поэтому зона является территорией повышенного риска для возделывания озимых культур.

Несколько меньшей интенсивностью ветровой эрозии отличаются предгорные районы в пределах Грозненского, Шалинского, Курчалоевского, Ачхой-Мартановского, Урус-Мартановского и Ножай-Юртовского районов. В горном лесостепном природно-сельскохозяйственном районе дефляция не развита в силу благоприятного сочетания высокой залесенности с лугово-степными комплексами.

В связи с практикуемой в республике примитивной технологией полива полей в условиях полуразрушенного дренажа, 187,7 тыс. га орошаемых площадей на северо-западе Чечни подверглись воздействию вторичного засоления. Они локализованы на равнинах, примыкающих к долине р. Терек с севера.

Из экзогенных процессов наибольшее распространение в Чечне получили лавины, сели и оползни, которые

преимущественно приурочены к долинам рек, где сосредоточены наиболее плодородные почвы. Лавинным процессам в ЧР подвержены 126,2 тыс. га сельхозугодий, приуроченные к верховьям бассейнов рек Аркун и Шаро-Аргун, где зона их действия охватывает широкий диапазон высот (от 600 до 4500м) и значений крутизны склонов от 15 до 75° [3].

Мозаичная блоковая структура, наличие выраженных в рельефе складок, переслаивание песчаников и известняков с глинами, природно-климатическая специфика, техногенная деятельность, значительно расчлененный рельеф обуславливают формирование многочисленных оползней. Из 484 оползневых участков, наибольшее их количество отмечается в междуречье Акса и Яман-Су, в Шатойской котловине, бассейне р. Ярык-Су. Оползни достаточно часты и в бассейне р. Аргун в пределах Северо-Юрской депрессии, однако в связи с низкой сельскохозяйственной его освоенностью негативные их последствия минимальны.

Характер селевых процессов в Чечне позволяет отнести ее к числу селеопасных районов СКФО. На территории республики отмечены 58 селевых бассейнов площадью 2393 км², что составляет 16 % от ее общей площади (табл. 2).

Наибольшее распространение они получили в бассейнах рек Аргун и Шаро-Аргун (50 бассейнов). По генезису водной составляющей преобладают дождевые сели (82,8 %), остальное приходится на сели ледниково-дождевого происхождения (табл. 2). В составе селевых потоков преобладают грязекаменные, поскольку они формируются в области распространения глинистых сланцев.

Таким образом, подавляющее большинство ландшафтов сельскохозяйственного назначения республики нуждается в строго регламентированных агроландшафтных преобразованиях. Причем, подход к локализации деградационных и опасных природных процессов должен быть дифференцированным применительно к каждому типу ландшафта с учетом физико-географических условий и фактической многоукладности сельхозпредприятий ЧР.

В горах комплексная мелиорация должна быть адаптирована к конкретным морфологическим контурам.

Реконструируемые агроландшафты должны обладать экологической устойчивостью, обеспечивающая рациональное сочетание природных и искусственно созданных

экологических ниш. Индикатором обоснованности выбранной стратегии преобразования агроландшафтов является восходящий тренд их продуктивности в условиях расширенного (или как минимум простого) воспроизводства качественных параметров почв.

Таблица 2. Параметры селевых бассейнов Чеченской Республики (по данным Разумова В. В., 2013 г)

	Приуроченность к речным бассейнам	Количество селевых бассейнов	Соотношение селей различного генезиса, %	Соотношение селей различного типа, %	Площадь селевых бассейнов, км ²			
					общая	максимальная	средняя	минимальная
1	р. Гехи	2	Д — 100	ВК — 100	179	119,9	89,5	59,1
2	р. Мартан	1	Д — 100	ВК — 100	30,5	—	—	—
3	р. Аргун	23	Д — 83, ЛД — 17	ГК — 96, ВК — 4	1107,2	222,3	55,3	2,7
4	р. Шаро-Аргун	27	Д — 78, ЛД — 22	ГК — 57, ВК — 43	670,0	109,0	24,8	2,1
5	р. Джалка	2	Д — 100	ГК — 100	71,2	47,2	35,6	24,0
6	р. Хурху-Лау	2	Д — 100	ГК — 50, ВК — 50	209,5	138,8	104,7	70,7
7	р. Ансалта	1	Д — 100	ГК — 100	125,5	—	—	—
8	Всего по Чеченской республике	58	Д — 94,4; Д — 5,6	ГК — 57,6; ВК — 42,4	2392,9	222,3	62,0	2,1

Примечания:

1. Гинезис водной составляющей селей: Д — дождевой; Л — ледниковой
2. Тип селей: ВК — водокаменный; ГК — грязекаменный

Литература:

1. Молчанов, Э. Н. Почвенный покров Чечено — Ингушской АССР. Пояснительный текст. — М.:ГУГК, 1990. — 24 с.
2. Разумова, Н. В. и др. Подверженность земель Чеченской Республики деградационным и опасным природным процессам. — Проблемы региональной экологии, №3, 2008, с. — 111—116
3. Разумов, В. В. и др. Опасные природные процессы Северного Кавказа. — М.: Феория, 2013. — 319 с.

Уязвимость нижегородских лесов от природных пожаров

Яшнова Татьяна Владимировна, инженер

Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики
(г. Саров, Нижегородская область)

Около 46 % территории Нижегородской области открыто лесами, они находятся в непосредственной близости от крупных населенных пунктов и мест традиционного отдыха населения, а люди не проявляют должной осторожности при пользовании огнем в местах работы и отдыха, поэтому главной причиной возникновения при-

родных пожаров был и остается человеческий фактор (90—97 % случаев). Остальные пожары происходят от грозных разрядов и самовозгорания торфяной крошки, еще реже причинами пожара являются осколки стеклянной посуды, которые, как увеличительное стекло фокусируют лучи солнца.

Природные пожары в области наблюдаются ежегодно, степень природной горимости Нижегородских лесов оценивается как достаточно высокая [1].

По данным Главного Управления МЧС России по Нижегородской области за период с 1997 по 2012 год на территории области было зарегистрировано 14326 природных пожаров, в том числе 58 крупных (площадью свыше 25 га). Из них 91 % — это лесные пожары, 6,7 % — торфяные и 2,3 % — степные. Количество природных пожаров значительно варьируется от года к году (рис. 1).

В результате природных пожаров огонь уничтожает не только лес с ценной для человека древесиной, но и торф, а также степные и хлебные массивы. Пожары резко снижают водоохранные и защитные свойства леса, могут вызывать возгорания зданий и сооружений в населенных пунктах, а также поражение людей и сельскохозяйственных животных. Дым от лесных и особенно торфяных пожаров

ухудшается состояние больных респираторными и онкологическими заболеваниями и приводит к увеличению числа дорожно-транспортных происшествий.

Основными факторами, влияющими на возникновение и распространение огня, являются погодные условия, сложившиеся в пожароопасный период (табл. 1). С учетом повышения средней температуры воздуха как на Земле в целом, так и на территории Нижегородской области погодный фактор приобретает решающее значение, поскольку приводит к увеличению продолжительности пожароопасного периода.

Сильный ветер распространяет огонь, обуславливается это тем, что ветер способствует дополнительному притоку кислорода, переносу пламени, горячей золы и искр по направлению ветра, вызывая возникновение новых очагов пожара. Высокая температура воздуха, отсутствие осадков и низкая влажность воздуха отражаются на влагосодержании горючих материалов — нагретый на

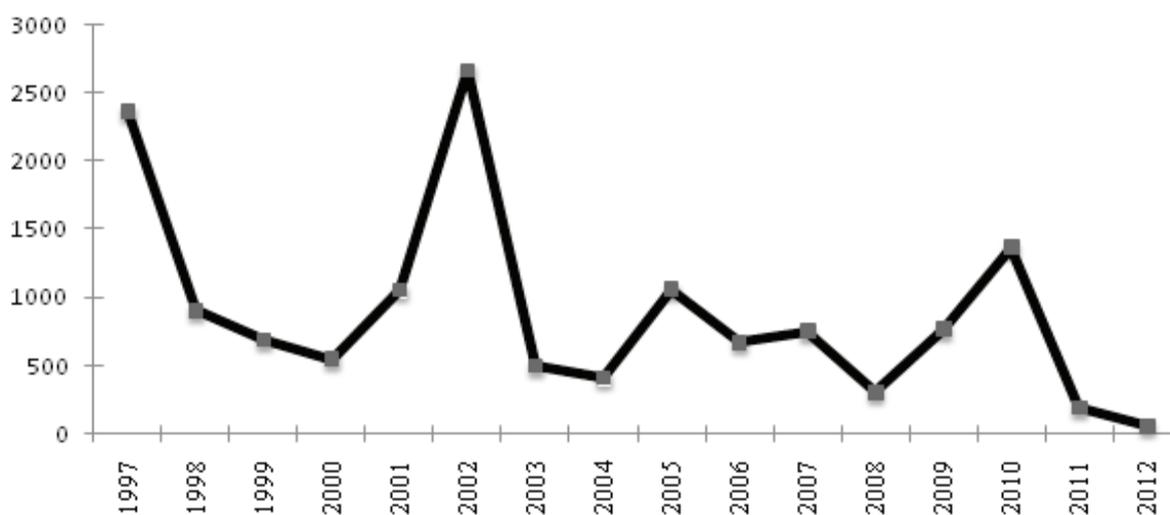


Рис. 1. Динамика природных пожаров в Нижегородской области

Таблица 1. Характеристика групп лет с разной степенью пожарной опасности

Степень пожарной опасности	Количество возгораний	Метеорологические характеристики	Год
Низкая	0–700	В основном температура воздуха на 2,5–4,5° ниже средних многолетних значений, количество осадков за сутки составляет от 10 до 30 мм. Как правило, месячное количество осадков, превышает 100 %.	2000, 2003, 2004, 2008, 2012
Средняя	700–1400	Метеорологические характеристики близки к среднемуголетним значениям.	1998, 1999, 2001, 2005, 2006, 2007, 2009
Высокая	1400–2500	Длительные периоды относительно сухой погоды, количество выпавших осадков за сутки меньше 3 мм, наличие устойчивых ветров.	1997, 2002, 2010, 2011

солнце горячий материал теряет влагу, что способствует интенсивности его горения, а продолжительные засухи и малоснежные зимы создают предпосылки повышенной уязвимости лесов от катастрофических природных пожаров.

Наибольшее количество природных пожаров наблюдается с апреля по сентябрь, обычно, в этот период на тер-

ритории Нижегородской области устанавливается сухая, жаркая погода. Максимальное количество возгораний наблюдается в мае, что связано с выездом населения к месту отдыха в лес или к водоему в дни продолжительных ежегодных праздников (рис. 2).

Интенсивность развития природных пожаров в течение года очень часто выглядит следующим образом:

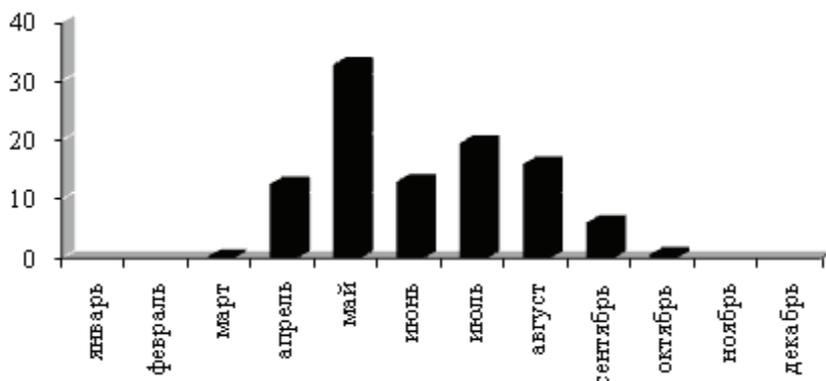


Рис. 2. Распределение природных пожаров по месяцам (2006–2010гг), %

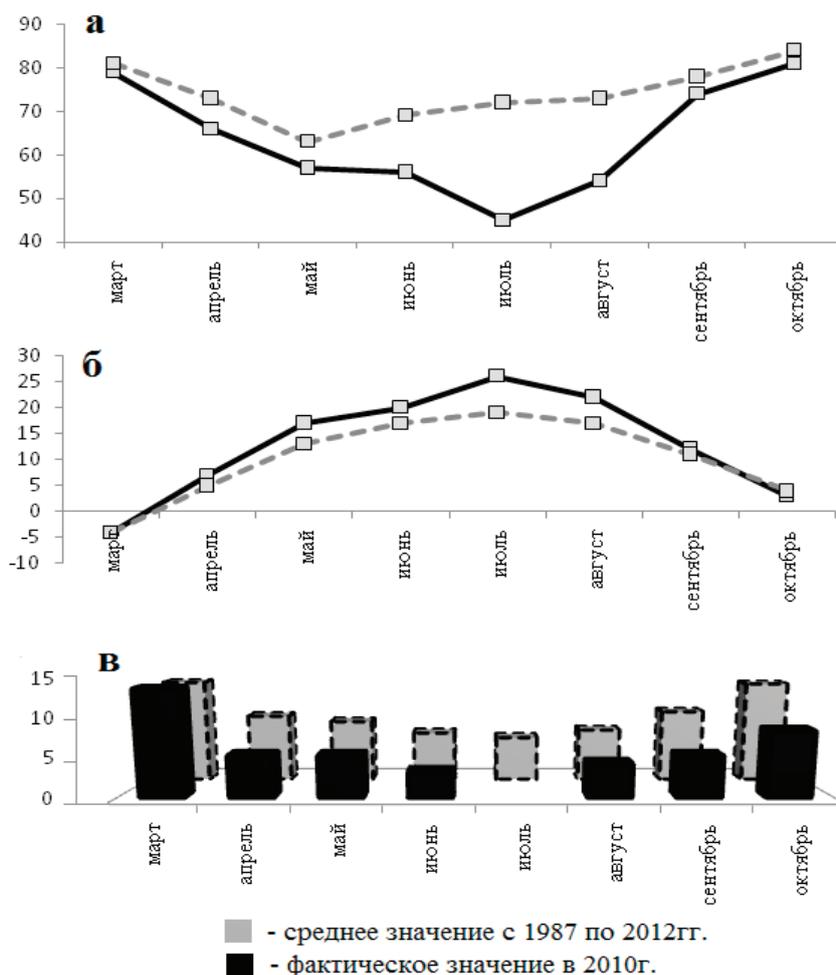


Рис. 3. Значения относительной влажности воздуха, % (а), средней температуры воздуха, °C (б) и числа дней с осадками (в) в г. Нижний Новгород (метеостанция Мыза)

в марте — апреле в основном наблюдаются беглые низовые пожары, развивающиеся по сухой травянистой растительности со скоростью, которую им придает ветер. В мае — это более устойчивые низовые пожары, при которых сгорает лесная подстилка, а при наличии ветра, подроста или низко расположенных ветвей хвойных деревьев огонь может перейти в верховой и полностью уничтожить насаждение. В жаркие летние месяцы горение наиболее устойчиво, чаще наблюдаются верховые пожары, местами огонь заглубляется, переходя в торфяной. В сентябре — октябре низовые пожары развиваются в основном в дневное время, поскольку из-за невысоких ночных температур воздуха и влажности горение замедляется и частично прекращается.

Как показал 2010 год, всего в зоне высокой пожарной опасности могут оказаться 44 района Нижегородской области с огромным количеством населенных пунктов, 19 объектов экономики, 6 нефтегазопроводов и 15 потенциально-опасных объектов.

Анализ данных гидрометеорологических наблюдений из архива Верхне-Волжского УГМС за 1987–2012 гг. по-

зволил установить, что в пожароопасный период 2010 года на территории области сложилась крайне сложная пожарная обстановка, поскольку на протяжении значительного времени погодные характеристики достигали аномальных значений (рис. 3).

Количество зарегистрированных пожаров превысило среднемноголетнее значение в 1,3 раза, в количество крупных пожаров — в 24 раза, площадь пожаров была в 57 раз больше среднемноголетнего значения (рис. 4).

Подобные погодные условия примерно такого масштаба, как в 2010 году случаются на территории Европейской России два-три раза в столетие. В 20 веке самыми жаркими и сухими были 1936 и 1972 годы, что сопровождалось интенсивными природными пожарами.

На всей территории Нижегородской области в 2010 году был введен режим чрезвычайной ситуации в связи с большим количеством крупных лесных пожаров. Уязвимость лесов наиболее ярко представлена при сравнении количества крупных пожаров 2010 года на фоне предыдущих лет (рис. 5).

В 20 районах области в 2010 году связи с неоднократными случаями перехода открытого огня на жилые стро-

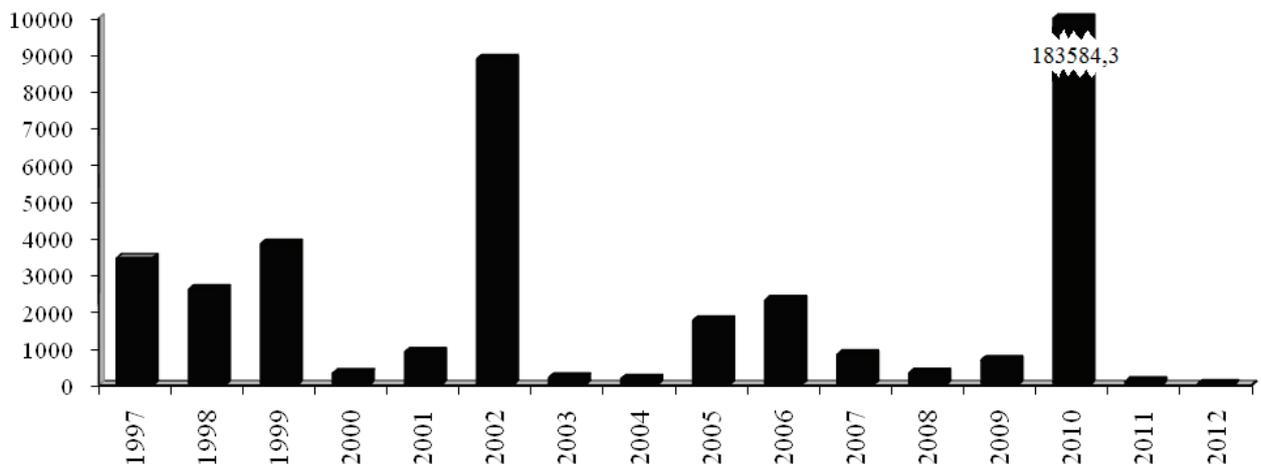


Рис. 4. Общая площадь пожаров, га

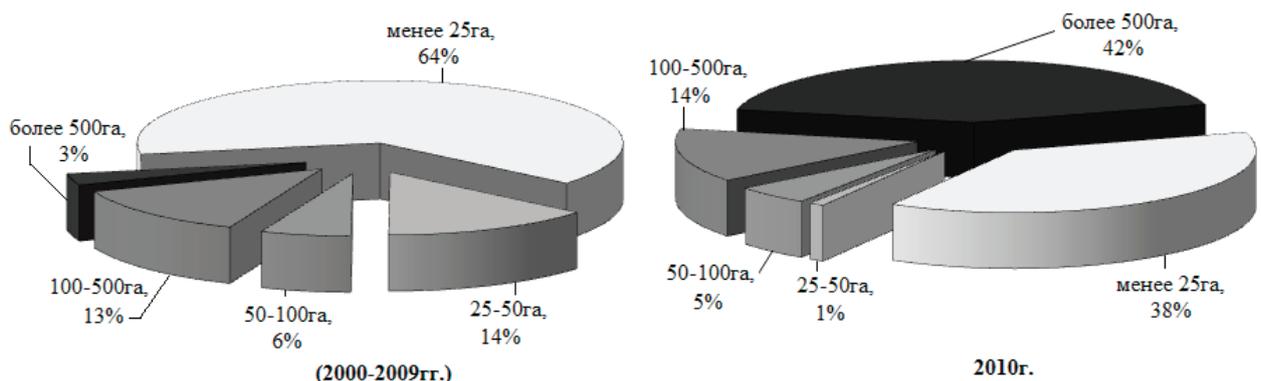


Рис. 5. Соотношение природных пожаров Нижегородской области по площади, %



Рис. 6. Ущерб от природных пожаров в Нижегородской области, млн. рублей

ения и другие постройки был уничтожен 791 дом, 837 семей (2040 чел.) лишились жилья, погибло 22 человека, 4 человека ранено. Материальный ущерб от природных пожаров значительно превысил исторически сложившиеся показатели. Общая сумма ущерба превысила среднесуточное значение в двести раз (рис. 6).

Периоды жаркой и сухой погоды на территории Нижегородской области после малоснежных, теплых зим характеризуются повышенной уязвимостью лесов от природных пожаров. Во избежание в будущем повторения катастрофических последствий пожароопасного периода 2010 года необходимо ежедневно учитывать метеорологическую обстановку в течение пожароопасного периода

и своевременно выполнять предупредительные мероприятия по:

- прокладыванию и расчистке просек и грунтовых полос между застройкой и примыкающими лесными массивами;
- заполнению пожарных водоемов;
- расчистке участков с большими запасами мертвой, сухой древесины;
- ограничению режима посещения лесов;
- организации дежурств противопожарных звеньев для наблюдения за пожарной обстановкой в лесах и торфяниках и для контроля весенних палов сухой травы вблизи населенных пунктов.

Литература:

1. Борисов, А. Ф., Пьянзин М. П. Чрезвычайные ситуации (источники, прогноз, защита) Учебное пособие. — Н.Н.: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, 2004. — 206 с.
2. Сто месяцев. — М.: ОМННО «Совет Гринпис», 2009, — 68 с.
3. Щетинский, Е. А. Тушение лесных пожаров (Пособие для лесных пожарных) — М.: 1994.

ГЕОЛОГИЯ

Проявления карста на территории Нижегородской области

Яшнова Татьяна Владимировна, инженер

Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики
(г. Саров, Нижегородская область)

На территории Нижегородской области широко распространены карстовые явления. Потенциальные возможности для их возникновения и развития создает характер пород, залегающих на рассматриваемой территории, наличие грунтовых вод и хозяйственная деятельность человека. В Нижегородской области основными растворимыми породами являются карбонатные (известняки, доломиты, реже мергели) и сульфатные (гипсы, ангидриты) породы, залегающие, как правило, на глубинах от 5 до 70–75 м. в основном южнее реки Волги. Вследствие неравномерной активности карста и разной мощности покровных отложений, карстовые явления наблюдаются преимущественно в центральной, юго-западной и западной частях Нижегородской области (рис. 1). Эта территория характеризуется наиболее высокой плотностью населения и высокой концентрацией промышленного производства, развитой сетью всех видов транспортных и трубопроводных коммуникаций федерального и регионального значения.

На территории Нижегородской области карст проявляется в виде различных поверхностных и подземных проявлений. К наиболее характерным поверхностным проявлениям карста относятся провалы оседания и просадки. При этом проявления карста тяготеют к речным долинам и пониженным участкам водоразделов. По этой причине они преимущественно распространены по правобережью реки Волги, в бассейнах рек Ока, Теша, Кудьма, Сережа, Пьяна, Алатырь [5].

Карстовые провалы представляют наибольшую опасность для большинства зданий и сооружений в силу следующих особенностей:

— в большинстве случаев провалы образуются практически мгновенно;

— явные (визуальные) признаки либо отсутствуют, либо появляются лишь за несколько минут до образования провала на земной поверхности или в основании сооружения;

— диаметры карстовых провалов на закарстованных территориях Нижегородской области колеблются в ши-

роких пределах (от 0,5 до 50 м и более), а глубины достигают 5–8 м.;

— нередко на месте ранее образовавшихся провалов или непосредственно вблизи них образуются повторные провалы. Специалистами Государственного предприятия «Противокарстовая и береговая защита» г. Дзержинск Нижегородской области выявлена закономерность: за 50 лет наблюдений повторная активность зафиксирована в 15 процентах мест, где уже образовывались карстовые провалы [1].

На территориях с весьма высокой степенью карстоопасности, как правило, не рекомендуется строительство особо опасных и технически сложных объектов, а на территориях с низкой степенью — ограничений в строительстве большинства сооружений нет. На остальной территории со сложными условиями строительного освоения по карстоопасности обязательно проведение специальных изысканий и выполнение противокарстовой защиты в зависимости от результатов изысканий.

Общая площадь закарстованных территорий в Нижегородской области составляет около 20 тыс. кв. км (27 % от всей площади области). На юге области распространен преимущественно карбонатный карст. В остальной части закарстованной территории области — карбонатно-сульфатный карст, а в г. Дзержинск и г. Павлово ограниченное распространение имеет гипсовый карст.

В той или иной степени закарстованы 25 районов Нижегородской области (рис. 2).

Потенциальную угрозу карст представляет для населения 134 населенных пунктов, находящихся в опасных зонах, при этом закарстованность этих территорий варьирует от 1 до 40 %. Непосредственной угрозе карстовых провалов подвержен 51 населенный пункт из вышеупомянутых 134, где территория закарстована на более чем 40 % [4]. К городам с высокой активностью карста относятся (в порядке уменьшения степени опасности): Дзержинск, Павлово, Арзамас, Ворсма, Нижний Новгород, Саров, Первомайск. Наибольшую опасность могут представлять карстовые явления в крупнейшем

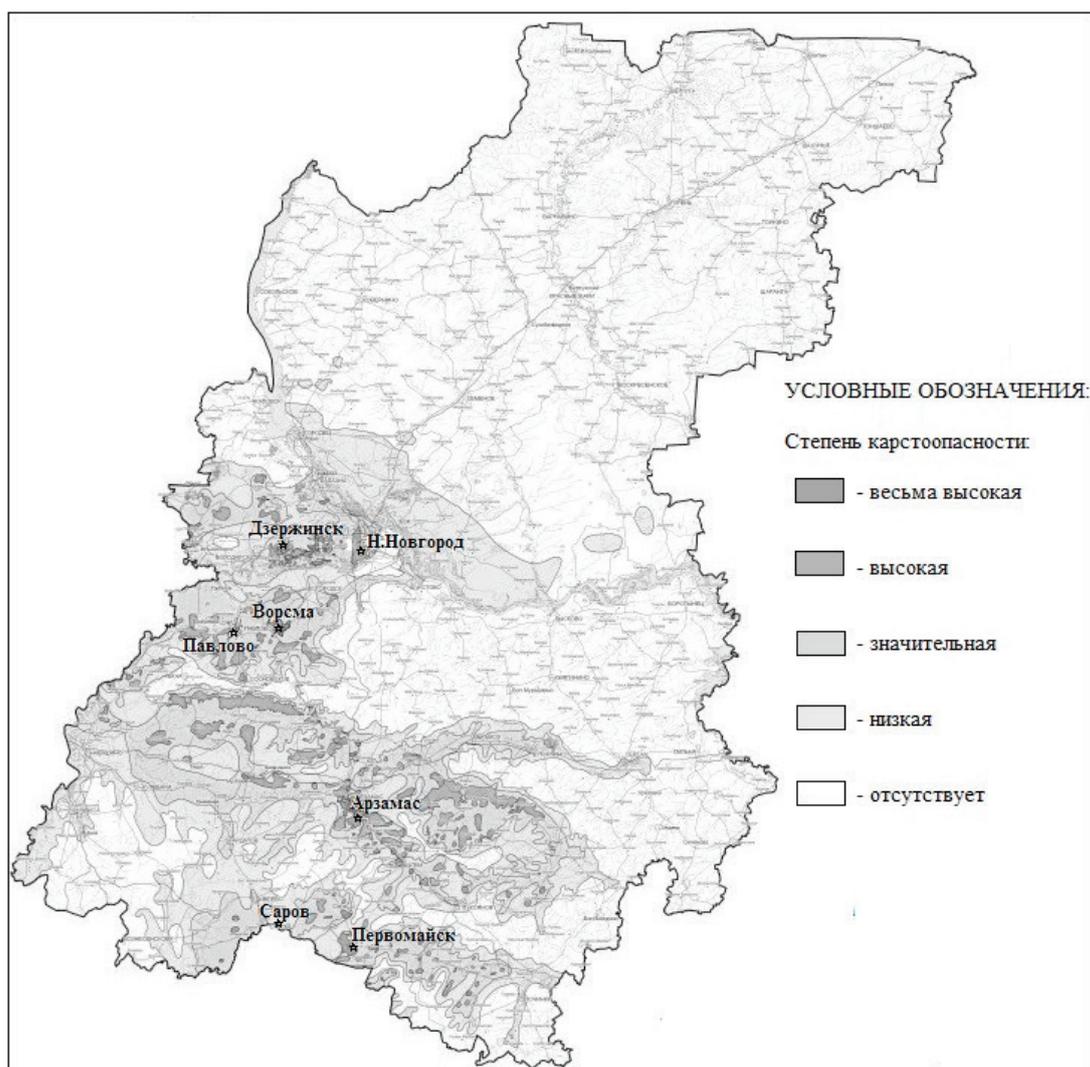


Рис. 1. Степень карстоопасности территории Нижегородской области

центре химической промышленности страны г. Дзержинске с 300-тысячным населением, где на закарстованных территориях функционирует 15 объектов экономики, использующих в своем производстве аварийно химически опасные вещества. Наиболее активно проявляет себя карст в промышленной зоне, где воронки и просадки грунта можно наблюдать в непосредственной близости от производственных корпусов, а некоторые даже на их территории.

Анализ архивных данных МЧС Нижегородской области за период с 1997 по 2012гг. позволил установить, что в среднем за год регистрируется 2–3 карстовых провала, обусловленных совокупным действием климатических условий и подземных вод (рис. 3).

Образующиеся в результате карстовых явлений на поверхности земли замкнутые понижения карстового происхождения наносят значительный материальный ущерб области, вызывая не только повреждения городских коммуникаций и инженерных сооружений, но и разрушение зданий. Они снижают уверенность в стабильности рельефа и усложняют градостроительное использование

территорий, что приводит к планировочным ограничениям в жилой и промышленной застройке.

С 1997 по 2012 г. общая сумма ущерба от проявлений карста составила около 16 млн. рублей — это основная доля ущерба от опасных геологических явлений на территории Нижегородской области (рис. 4).

Согласно данным МЧС по Нижегородской области за рассматриваемый период единственная чрезвычайная ситуация, связанная с карстовыми явлениями, зарегистрирована в 1998 г., когда в Павловском районе образовался провал диаметром 8–9 м и глубиной 5 м. Было разрушено 48 м водопровода, 51 м канализации, 540 м² автомобильной дороги и городской канализационный коллектор. В результате данной ситуации центральная часть г. Павлово в течение нескольких дней оставалась без канализации, а ущерб составил 3 млн. рублей.

А несколькими годами ранее (16 июля 1992 г.) вследствие карстового провала диаметром 30 м и глубиной 10 м на территории предприятия «Дзержинскхиммаш» в г. Дзержинске произошло разрушение промышленного здания цеха № 19 — этот случай был признан самой

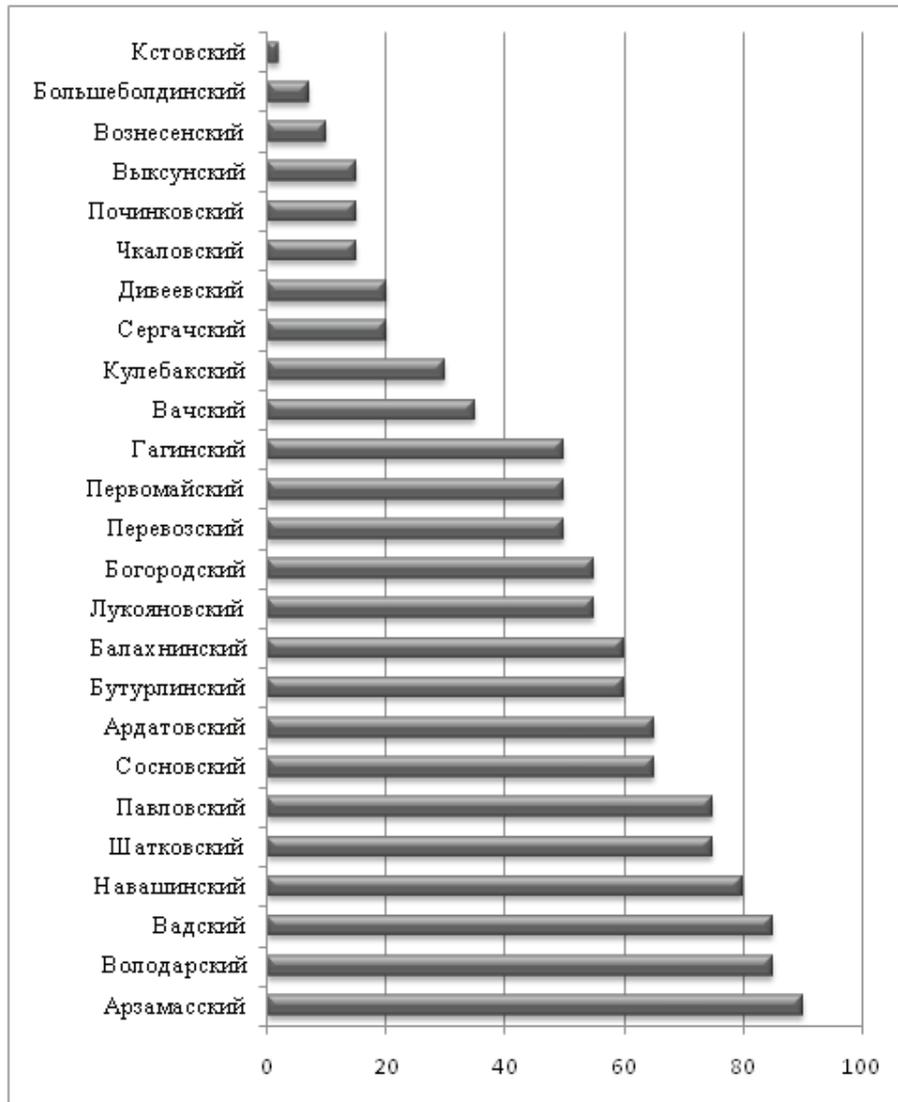


Рис. 2. Доля закарстованных территорий к общей площади района, %

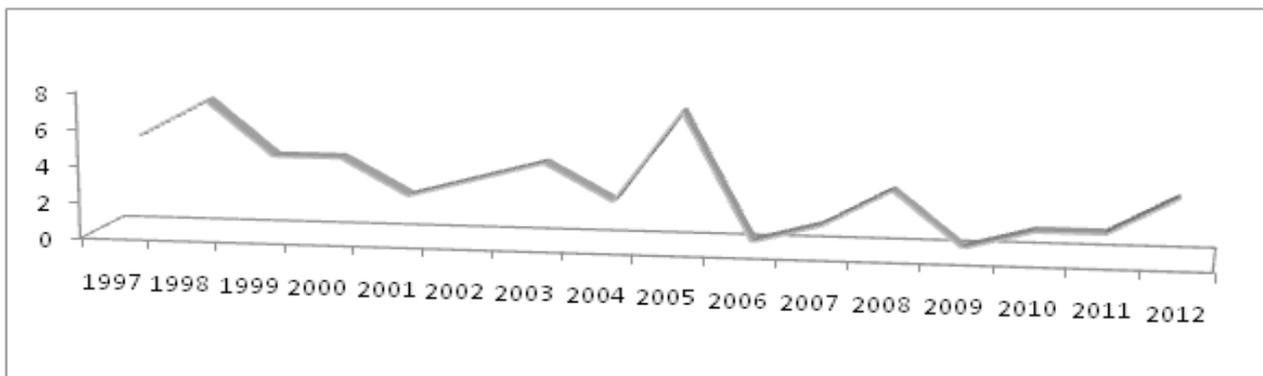


Рис. 3. Динамика карстовых явлений в Нижегородской области

крупной карстовой аварией в Европе [1]. Причинами аварии послужили ошибки в изысканиях и проектировании отдельно стоящихся фундаментов и непрофессиональное вмешательство властных структур в проектно-изыскательские работы. Ущерб составил 700 млн [2].

Анализ причин подобных аварий показал, что во всех случаях были допущены принципиальные ошибки на различных стадиях: выборе площадки, инженерных изысканиях, проектировании, строительстве или эксплуатации сооружений.

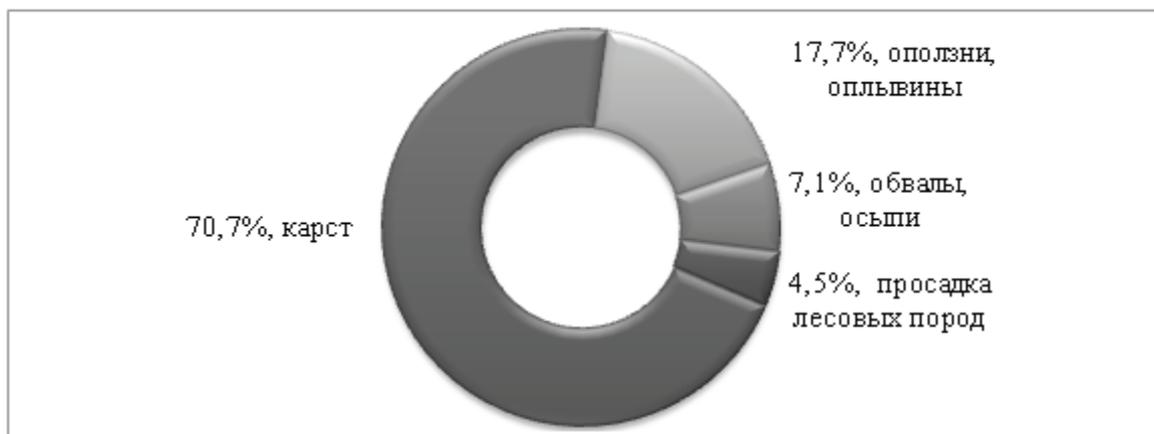


Рис. 4. Структура ущерба опасных геологических явлений в Нижегородской области (1997–2012гг.)

Во избежание подобных ситуаций необходимо тщательное изучение природы карстового процесса, специфики природно-техногенных условий Нижегородской

области, разработка и применение комплексных мер противокарстовой защиты, а также слаженное взаимодействие изыскателей, проектировщиков и застройщиков.

Литература:

1. Борисов, А. Ф., Пьянзин М. П. Чрезвычайные ситуации (источники, прогноз, защита) Учебное пособие. — Н.Н.: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, 2004. — 206 с.
2. Говорушко, С. М. Влияние карста на человеческую деятельность. — Владивосток.: ДВО РАН, 1999. — 181 с.
3. Отечество мое Нижегородское. /Сост. Г. С. Камерилова. — Н.Н.: Нижегородский гуманитарный центр, 1997. — 356 с.
4. Состояние окружающей среды и природных ресурсов Нижегородской области в 2009 г. / Сост. Н. В. Андриянова и др. Доклад. — Н.Н.: Министерство экологии и природных ресурсов Нижегородской обл., 2010. — 289 с.
5. ТСН 22–308–98. Инженерные изыскания, проектирование, строительство и эксплуатация зданий и сооружений на закарстованных территориях Нижегородской области, 1999.

ЭКОЛОГИЯ

Отходы — глобальная экологическая проблема. Современные методы утилизации отходов

Алимкулов Сирожиддин Олимжон угли, студент;
Алматова Умида Исломовна, преподаватель;
Эгамбердиев Икром Ботирович, преподаватель
Джизакский государственный педагогический институт (Узбекистан)

Развитие технического прогресса, увеличение численности населения и нерациональное использование природных ресурсов земли, привело к появлению серьезных проблем в области экологии. Нарушение природного равновесия проявляется на локальном и глобальном уровне в виде ухудшения экологической обстановки, климатических и иных изменений на планете. Тема экологической безопасности является довольно актуальной в современном мире.

Отходы — это одна из основных современных экологических проблем, которая несет в себе потенциальную опасность для здоровья людей, а также опасность для окружающей природной среды. Во многих странах до сих пор существует недопонимание всей серьезности ситуации, связанной с твердыми бытовыми отходами, в связи с чем, нет строго регламента, а также необходимых нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы, связанные с отходами и мусором. Отходы — вещества (или смеси веществ), признанные непригодными для дальнейшего использования в рамках имеющихся технологий, или после бытового использования продукции.

С точки зрения естественных наук, любое вещество теоретически может быть использовано тем или иным образом. Естественным ограничением использования является экономическая целесообразность использования.

Природа до определенного времени справлялась с переработкой отходов сама, но технический прогресс человечества сыграл важную роль в этом моменте. Появились новые материалы, разложение или переработка, которых естественным путем может длиться не одну сотню лет, а такие антропогенные нагрузки природе уже не под силу. Да, и немало важный фактор — это современный объем, производимого мусора. Он просто огромен. Но сегодня отходы и мусор можно рассматривать, как сырье. Их можно перерабатывать и повторно использовать. На каждого городского жителя, примерно, приходится от 500 до 800 кг отходов за год. По имеющимся у ученых сведе-

ниям, на каждого из жителей Земли приходится примерно по 1 тонне мусора в год. И если бы весь накопившийся за один год мусор не уничтожался, а сваливался в одну кучу, то тогда из него образовалась бы гора с высотой примерно как Эльбрус (5642 м). И это число все время растет. Планету буквально заполнили мусором. Твердые бытовые отходы разнообразны: древесина, картон и бумага, текстиль, кожа и кости, резина и металлы, камни, стекло и пластмассы. Гниющий мусор является благоприятной средой для множества микроорганизмов, которые могут вызывать инфекции и заболевания.

Радиохимические заводы, атомные электростанции, научные исследовательские центры, производят один из самых опасных видов отходов — радиоактивные. Данный вид отходов представляет собой не только серьезную экологическую проблему, но и может создать экологическую катастрофу. Радиоактивные отходы могут быть жидкими (большая их часть) и твердыми. Неправильное обращение с радиоактивными отходами может серьезно усугубить экологическую ситуацию. Данный вид загрязнения является глобальным.

Радиоактивные отходы (РАО) — отходы, содержащие радиоактивные изотопы химических элементов и не имеющие практической ценности. Радиоактивные отходы являются детищем XX века, который вполне справедливо называют веком атома. В наших домах горят лампочки и работают бытовые приборы, электричество для которых поступает с атомных электростанций. Невозможно себе представить современные больницы без источников радиоактивного излучения, служащих как для диагностики, так и для лечения целого ряда заболеваний. Ну и наука, как и производство, не обходятся без разнообразных устройств, в которых широко используются радиоактивные элементы. Вот почему проблема утилизации подобных отходов в последние десятилетия стала одной из наиболее злободневных в плане безопасности окружающей среды. Ведь сегодня объемы радиоактивных от-

ходов насчитывают многие тысячи тонн в год. И все они требуют соответствующего обращения с собой.

Часто путают и считают синонимами радиоактивные отходы и отработавшее ядерное топливо. Следует различать эти понятия. Радиоактивные отходы, это материалы, использование которых не предусматривается. Отработавшее ядерное топливо представляет собой теплоделяющие элементы, содержащие остатки ядерного топлива и множество продуктов деления, в основном ^{137}Cs и ^{90}Sr , широко применяемые в промышленности, сельском хозяйстве, медицине и научной деятельности. Поэтому оно является ценным ресурсом, в результате переработки которого получают свежее ядерное топливо и изотопные источники.

Радиоактивные элементы, содержащиеся в ядерных отходах, излучают ионизирующую радиацию. Ионизация означает, что в результате излучения происходит перераспределение электрического заряда в клетках. Такое перераспределение вызывает ряд химических реакций в органических тканях, что может привести как к массовой гибели клеток, так и мутагенезу. Определенные дозы ионизирующей радиации оказывают интенсивное пагубное воздействие на организм человека, который спустя время не в состоянии с ней справиться.

Наиболее опасными последствиями являются канцерогенные и мутагенные заболевания, которые отрицательно сказываются на будущем поколении. Также радиоактивное воздействие может привести к нарушению обмена веществ в организме и ослаблению иммунной системы. Вероятность возникновения болезни зависит от уровня радиоактивности и от продолжительности радиационного воздействия на человека. Таким образом, все виды радиоактивных отходов — от низкорadioактивных до высокорadioактивных — могут нанести вред здоровью человека. Однако риск увеличивается в ситуации с отходами высокого уровня. Можно назвать три ситуации, когда радиация будет опасна для человеческого организма:

- непосредственная близость человека к ядерным отходам приводит к прямому облучению (излучение α -частиц или нейтронное излучение);

- нахождение внутри сооружений, где хранятся радиоактивные отходы, или рядом с ними приводит к тому, что человек напрямую вдыхает радионуклиды с воздухом или косвенно поглощает их с пищей (например, после попадания их в воду);

- контакт человека с радиоактивными отходами или с контейнерами, где они содержатся, может оказать пагубное действие на кожу.

Переработка ТБО является самой настоящей необходимостью для жителей земли. Современные мусоросжигающие и мусороперерабатывающие заводы со всем своим арсеналом — это своего рода целая индустрия переработки и утилизации твердых бытовых отходов городского населения.

Утилизация твердых бытовых отходов по состоянию на сегодняшний день является острой проблемой совре-

менности, требующей применения новых способов и технологий. Это объясняется тем, что применяемые ранее методы утилизации отходов — сжигание и захоронение на свалках — показали свою нежизнеспособность и, более того, успели привести ряд стран на грань самой настоящей экологической катастрофы.

Это объясняется тем, что такие составляющие компоненты мусора как пластик и резина разлагаются естественным путем довольно долго, а при их сжигании образуется множество вредных веществ, которые попадают в атмосферу, нанося тем самым серьезную опасность здоровью человека.

По-своему опасны пластмассы. Они не подвергаются разрушению в течение продолжительного периода времени. Пластмассы могут пролежать в земле десятки, а некоторые виды и сотни лет. Более миллиона тонн полиэтилена тратится на одноразовую упаковку. Каждый год в Европе миллионы тонн пластмассовых отходов оказывается в мусоре. Существуют инновационные методы получения из отходов пластмассовых изделий и материалов получать дизельное топливо и бензин. Этот метод разработан японскими учеными. Данная технология позволяет получать из 10 кг пластмассовых отходов до 5 литров дизельного топлива или бензина. Подобными методами можно приобрести не только экономическую выгоду, но снизить антропогенную нагрузку на окружающую среду.

Сегодня завод по переработке мусора, цена которого достаточно невысока, способен производить следующие основные типы ценного сырья: цветные и черные металлы, стекло, бумага, полимерные отходы, пригодные к переработке, топливо, тепло и электроэнергия, вещества, используемые в химической промышленности,

Каждый завод по переработке твердых бытовых отходов работает по определенной схеме, позволяющей максимально эффективно получать синтез-газ и твердое сырье из твердых бытовых отходов. Рассмотрим данные этапы.

Перед тем как мусор будет переработан, его необходимо отсортировать, поскольку выход полезных продуктов пиролиза из несортированного мусора значительно ниже. Для этого из мусора отбираются все крупногабаритные предметы и удаляются цветные и черные металлы. Также из мусора удаляется стекло и пластик. Сегодня процесс сортировки происходит достаточно просто, благодаря тому, что на современных заводах внедрены новые сортировочные линии:

- переработка подготовленных твердых бытовых отходов в газификаторе для получения из них синтез-газа, пиролизного масла и побочных химических соединений;

- очистка синтез газа и иных продуктов пиролиза от соединений хлора, фтора и серы;

- сжигание предварительно очищенного от примесей синтез-газа в специальных котлах-утилизаторах для получения водяного пара, горячей воды либо электроэнергии;

- реализация продуктов пиролиза конечным потребителям.

Как правило, сортировка ТБО предшествует дальнейшей утилизации мусора, и поскольку данная процедура имеет поистине наиважнейшее значение, сегодня практически на каждой свалке имеется свой завод по переработке мусора (ТБО). Подобный завод занимается непосредственно выделением из мусора фракций различных полезных веществ: металлов, стекла, пластмасс, бумаги и иных материалов с целью их дальнейшей раздельной вторичной переработки.

Сжигание ТБО является наиболее распространенным способом уничтожения твердых бытовых отходов, который применяется на практике более ста лет. Сжигание бытового мусора позволяет добиться существенного снижения объема и массы мусора и позволяет получать в процессе утилизации дополнительные энергетические ресурсы, которые могут быть использованы для производства электроэнергии. Естественно, данный способ имеет множество плюсов, но он также не обделен и недостатками.

К числу недостатков подобного способа относится то, что в процессе сжигания в атмосферу выделяются вредные вещества, и происходит уничтожение ценных органических компонентов, которые содержатся в составе бытового мусора.

И сегодня, когда требования к нормам выброса газовой составляющей мусоросжигательных заводов резко ужесточились, подобные предприятия стали нерентабельными. В этой связи более актуальными стали такие технологии переработки твердых бытовых отходов, которые позволяют не только утилизировать мусор, но и вторично использовать полезные компоненты, содержащиеся в нем.

Компостирование мусора этот способ утилизации ТБО, основанный на естественных реакциях трансформации мусора. В процессе переработки ТБО превращаются в компост. Однако для реализации подобной технологической схемы исходный мусор обязательно должен быть очищен от крупных предметов, а также металлов, керамики, пластмассы, стекла и резины, поскольку содержание подобных веществ в компосте просто недопустимо. Однако, даже не смотря на это, современные технологии компостирования не позволяют полностью освободиться от солей тяжелых металлов, и поэтому компост из ТБО на практике малоприменим для применения в сельском хозяйстве, зато он может использоваться для получения биогаза.

Санитарная земляная засыпка представляет собой такой подход к обезвреживанию ТБО, который неразрывно связан с получением биогаза и дальнейшим использованием его в качестве экологически чистого топлива. При данной методике бытовой мусор засыпают слоем грунта толщиной примерно 0,6–0,8 метров. Полигоны утилизации мусора данного типа снабжены вентиляционными трубами, газодувами и емкостями, предназначенными для сбора биогаза.

Присутствие в толщах мусора органических компонентов и наличие пор создает предпосылки для развития микробиологических процессов, в результате чего обра-

зуется биогаз. Таким образом, свалки являются наиболее крупными системами по производству биогаза. Можно смело предположить, что в ближайшем будущем число мусорных свалок будет только расти, поэтому извлечение из мусора биогаза с целью его дальнейшего использования будет оставаться актуальным еще долго.

Теперь перейдем к более современным методикам переработки ТБО. Термическая переработка мусора это процесс, при котором предварительно размельченный мусор подвергается термическому разложению. Преимущество, которым обладает данная технология переработки ТБО по сравнению с традиционным сжиганием отходов, заключается, в первую очередь в том, что данная технология более эффективна с точки зрения предотвращения загрязнений окружающей среды.

С помощью термической переработки можно перерабатывать любые составляющие отходов, поскольку при данном способе в мусоре не остается биологически активных веществ, и последующее подземное складирование отходов не наносит вреда окружающей среде. Также при данном способе образуется много тепловой энергии, которую можно использовать для самых различных целей.

Плазменная переработка мусора (ТБО) это самый новый способ утилизации ТБО, который по существу, представляет собой газификацию мусора. Данный способ является наиболее перспективным, поскольку технологическая схема подобного производства не предъявляет каких-либо жестких требований к исходному сырью, и позволяет получить вторичную энергию в виде нагретого водяного пара или горячей воды с подачей их конечному потребителю, и также вторичной продукции в виде гранулированного шлака или керамической плитки.

По сути, это и есть оптимальный вариант комплексной переработки мусора, представляющий собой полную экологически чистую утилизацию отходов с получением тепловой энергии и различных полезных продуктов из самого «бросового» сырья — бытового мусора.

Как решат проблему радиоактивных отходов? Это зависит от категории, класса подобных отходов — низкоактивные, среднеактивные и высокоактивные. Наиболее простой является утилизация первых двух классов. Стоит отметить, что в зависимости от своего химического состава радиоактивные отходы делятся на короткоживущие (с малым периодом полураспада) и долгоживущие (с большим периодом полураспада). В первом случае самым простым способом будет временное хранение радиоактивных материалов на специальных площадках в герметических контейнерах. После определенного промежутка времени, когда происходит распад опасных веществ, оставшиеся материалы уже не представляют опасности и могут быть утилизированы как обычный мусор. Именно так поступают с большей частью технических и медицинских источников радиоактивного излучения, которые содержат только короткоживущие изотопы с периодом полураспада максимум несколько лет. В качестве контейнеров для временного хранения в этом случае обычно ис-

пользуют стандартные металлические бочки объемом 200 литров. При этом низко и среднеактивные отходы заливают цементом или битумом для предотвращения их попадания за пределы емкости.

Процедура утилизации отходов атомных электростанций гораздо более сложная и требует повышенного внимания. Поэтому такая процедура производится только на специальных заводах, которых сегодня в мире совсем немного. Здесь при помощи специальных технологий химической обработки производится извлечение большей части радиоактивных веществ для их повторного применения. Наиболее современные способы с использованием ионообменных мембран позволяют вновь использовать до 95 % всех радиоактивных материалов. При этом радиоактивные отходы значительно уменьшаются в объеме. Однако, полностью их дезактивировать пока невозможно. Вот почему на следующей стадии утилизации производится подготовка отходов к длительному хранению. А учитывая, что отходы АЭС имеют длительный период полураспада, практически такое хранение можно назвать вечным.

Долговременное хранение РАО требует консервации отходов в форме, которая не будет вступать в реакции и разрушаться на протяжении долгого времени. Одним из способов достижения подобного состояния является витрификация (или остеклование). В настоящее время в Селлафилде (Великобритания) высокоактивные РАО (очищенные продукты первой стадии пурекс-процесса) смешивают с сахаром и затем кальцинируют. Кальцинирование подразумевает прохождение отходов через нагретую вращающуюся трубу и ставит целью испарение воды и деазотирование продуктов деления, чтобы повысить стабильность получаемой стекловидной массы. В полученное вещество, находящееся в индукционной печи, постоянно добавляют измельченное стекло. В результате получается новая субстанция, в которой при затвердении отходы связываются со стеклянной матрицей. Это вещество в расплавленном состоянии вливается в цилиндры из легированной стали. Охлаждаясь, жидкость затвердевает, превращаясь в стекло, которое является крайне устойчивым к воздействию воды. По данным международного технологического общества, потребуется около миллиона лет, чтобы 10 % такого стекла растворилось в воде. После заполнения цилиндр заваривают, затем моют. После обследования на предмет внешнего загрязнения стальные цилиндры отправляют в подземные хранилища. Такое состояние отходов остаётся неизменным в течение многих тысяч лет.

Более сложным методом нейтрализации высокоактивных РАО является использование материалов типа СИНРОК (synthetic rock — синтетическая порода). СИНРОК был разработан профессором Тедом Рингвудом в Австралийском национальном университете. Изначально СИНРОК разрабатывался для утилизации военных высокоактивных РАО США, но в будущем возможно его использование для гражданских нужд. СИНРОК состоит из таких минералов, как пироклор и криптомелан. Первоначальный вариант СИНРОК

(СИНРОК С) был разработан для жидких РАО (рафинатов пьюрекс-процесса) — отходов деятельности реакторов на легкой воде. Главными составляющими этого вещества являются голландит ($\text{BaAl}_2\text{Ti}_6\text{O}_{16}$), цирконолит ($\text{CaZrTi}_2\text{O}_7$) и перовскит (CaTiO_3). Цирконолит и перовскит связывают актиноиды, перовскит нейтрализует стронций и барий, голландит — цезий.

Поиск место для глубокого геологического захоронение отходов в настоящее время ведутся в нескольких странах. Ожидалось, что первые подобные хранилища вступят в эксплуатацию после 2010 года. Международная исследовательская лаборатория в швейцарском Гримзеле занимается проблемами захоронения РАО. Швеция говорит о своих планах по прямому захоронению использованного ядерного топлива с использованием технологии KBS-3, после того, как шведский парламент счёл её достаточно безопасной. Власти США выбрали местом захоронения Юкка-Маунтин (штат Невада), однако данный проект встретил сильное противодействие и стал темой жарких дебатов. В Финляндии началось строительство глубокого геологического захоронения Onkalo.

Существуют разработки реакторов, потребляющих в качестве топлива РАО, превращая их в менее вредные отходы, в частности, интегральный ядерный реактор на быстрых нейтронах, не производящий трансураниевых отходов, а, по сути, потребляющий их. Проект был заморожен правительством США на стадии крупномасштабных испытаний. Другим предложением, более безопасным, но требующим дополнительных исследований, является переработка подкритическими реакторами трансураниевых РАО.

Существуют также теоретические исследования, посвящённые использованию термоядерных реакторов в качестве «актиноидных печей». В таком комбинированном реакторе быстрые нейтроны термоядерной реакции делят тяжелые элементы (с выработкой энергии) или поглощаются долгоживущими изотопами с образованием короткоживущих. В результате исследований, недавно проведенных Массачусетским технологическим институтом, было обнаружено, что всего 2–3 термоядерных реактора, схожих по параметрам с международным экспериментальным термоядерным реактором ИТЭР, способны переработать количество актиноидов, вырабатываемое всеми ядерными реакторами на легкой воде. Кроме этого, каждый такой термоядерный реактор будет вырабатывать порядка 1 гигавайт энергии.

Но все перечисленные выше способы утилизации и хранения ядерных отходов не могут считаться ни окончательно надежными, ни абсолютно безопасными, ведь и металл, используемый в качестве «панциря» для смертоносного «мусора», подвергается коррозионному воздействию, бетон и стекло, которыми его укутывают, не вечны, в то время как распад радиоактивных элементов занимает сотни тысяч лет, а объемы накопленных отходов продолжают расти. Предполагается, что в 2030 году в результате работы АЭС по всему миру их накопится более 500 000 тонн.

В 1998 году П. Т. Анастас и Дж.С. Уорнер в своей книге «Зеленая химия: теория и практика» сформулировали двенадцать принципов «Зеленой химии», которыми следует руководствоваться исследователям, работающим в данной области:

1. Лучше предотвратить потери, чем перерабатывать и чистить остатки.
2. Методы синтеза надо выбирать таким образом, чтобы все материалы, использованные в процессе, были максимально переведены в конечный продукт.
3. Методы синтеза по возможности следует выбирать так, чтобы используемые и синтезируемые вещества были как можно менее вредными для человека и окружающей среды.
4. Создавая новые химические продукты, надо стараться сохранить эффективность работы, достигнутую ранее, при этом токсичность должна уменьшаться.
5. Вспомогательные вещества при производстве, такие, как растворители или разделяющие агенты, лучше не использовать совсем, а если это невозможно, их использование должно быть безвредным.
6. Обязательно следует учитывать энергетические затраты и их влияние на окружающую среду и стоимость продукта. Синтез по возможности надо проводить при температуре, близкой к температуре окружающей среды, и при атмосферном давлении.
7. Исходные и расходуемые материалы должны быть возобновляемыми во всех случаях, когда это технически и экономически выгодно.

Литература:

1. Василенко, О. И., Ишханов Б. С., Капитонов И. М., Селиверстова Ж. М., Шумаков А. В. 6.3. Внешнее облучение от радионуклидов земного происхождения // Радиация. — Web — версия учебного пособия. — М.: Издательство Московского университета, — 1996.
2. Вольфганг Нойман. «Утилизация Ядерных отходов в Европейском союзе: Рост объемов и никакого решения». — Воронеж. — 2011 г. — 68 с.
3. Кошелев Феликс, Каратаев Владимир. Радиация вокруг нас — 3: Почему угольные станции «фонят» сильнее, чем атомные // Томский вестник: Ежедневная газета. — Томск: ЗАО «Издательский дом «Томский вестник»», — 2008. — В. 22 апреля.
4. Милютин, В. В., Гелис В. М. Современные методы очистки жидких радиоактивных отходов и радиоактивно-загрязнённых природных вод. — М., — 2011.
5. Онищенко Г.Г.; Роспотребнадзор. СП 2.6.1.1292–2003. Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счёт природных источников ионизирующего излучения. Санитарные правила. Эко-Технология+ (18 апреля 2003). Проверено 28 августа 2010. Архивировано из первоисточника 12 февраля 2012.
6. Anastas, P. T., Warner J. C. Green Chemistry: Theory and Practice, Oxford University Press, New York, 1998, — p. 30.
7. Principles of Radioactive Waste Management: A Safety Fundamental (Series 111-F)
8. Ryoji Noyori. Pursuing practical elegance in chemical synthesis. Chemical Communications, 2005, (14), 1807–1811.
9. Scanlan, John A. On garbage. — London: Reaktion Books, 2005. — P. 196. — ISBN 1–86189–222–5.
10. www.ecologyproblems.ru
11. www.e-reading.link
12. www.greenevolution.ru
13. www.ztbo.ru

8. Где возможно, надо избегать получения промежуточных продуктов (блокирующих групп, присоединение и снятие защиты и т. д.).

9. Всегда следует отдавать предпочтение каталитическим процессам (по возможности наиболее селективным).

10. Химический продукт должен быть таким, чтобы после его использования он не оставался в окружающей среде, а разлагался на безопасные продукты.

11. Нужно развивать аналитические методики, чтобы можно было следить в реальном времени за образованием опасных продуктов.

12. Вещества и формы веществ, используемые в химических процессах, нужно выбирать таким образом, чтобы риск химической опасности, включая утечки, взрыв и пожар, были минимальными.

Специалисты всего мира ищут пути выхода из этой критической ситуации. Экологи яростно выступают в поддержку полной ликвидации всех АЭС и запрещения использования энергии атома, медики с тревогой отмечают растущее число заболеваний и генетических изменений в человеческом организме вследствие возрастающего воздействия радиации. И всех их можно понять, ведь от того, насколько ответственно и серьезно нынешние жители Земли отнесутся к проблеме защиты нашей планеты от возможных аварий, утечек, разгерметизации захороняемых ядерных отходов, зависит не только наша жизнь и жизнь наши детей, но и всех тех, кто станет нашими далекими потомками.

Исследование влияния выхлопных газов двигателя внутреннего сгорания на окружающую среду республики Саха (Якутия)

Анисимов Евсей Евсеевич, магистр-инженер, старший преподаватель
Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова (Республика Саха (Якутия), г. Якутск)

Описывается влияние стремительного темпа развития человеческого общества, науки и техники, поразительные достижения во всех областях человеческой деятельности, в первую очередь в информатике и коммуникациях, транспорте и связи на окружающую среду. Рассмотрены основные вредные вещества выхлопных газов. По данным ГБУ «Якутский республиканский медицинский информационно-аналитический центр» проведен анализ состояния заболеваемости всего населения г. Якутска. Произведен расчет по определению бензапирена на территории г. Якутска. Предложены способы уменьшения вредных выбросов автотранспорта путем организации специализированной автостоянки.

Ключевые слова: двигатель внутреннего сгорания, автотранспорт, вредные вещества, бензапирен, охлаждающая жидкость, температурный режим, эксперимент, электрический подогреватель, теплоизоляционная капсула, линия-парковка, выхлопной газ.

Стремительные темпы развития человеческого общества, науки и техники, поразительные достижения во всех областях человеческой деятельности, в первую очередь в информатике и коммуникациях, транспорте и связи, изменили наши представления о времени и пространстве и привели к переоценке ценностей. Стратегия экстенсивного роста уже не может удовлетворять экологически ориентированное общественное сознание. Размах антропогенного влияния на окружающую среду настолько велик, что под угрозу поставлена сама жизнь на планете. Настораживает тот факт, что в процессе реализации многих технических решений, получаемые результаты расходятся с ожидаемыми прогнозами. Объем материальных потерь, появление патологий, снижающих дееспособность человека, вследствие антропогенных изменений в биосфере принимают огромные масштабы. [1].

Одним из основных источников загрязнения окружающей среды является автомобильный транспорт. Как известно при работе двигатель внутреннего сгорания поглощает 4 тонны кислорода и с выхлопом образуются следующие вредные вещества: диоксид углерода (CO_2), оксид углерода (CO), диоксид серы (SO_2), окислы азота (NO_x), летучие углеводороды (ЛОС) и производные от них твердые частицы, в том числе вещество I-го класса опасности — бензапирен.

На наш взгляд, самым агрессивным видом вредных выбросов является бензапирен. Он вызывает поражения органов дыхательных путей и кровеносной системы. По данным ГБУ «Якутский республиканский медицинский информационно-аналитический центр» (ЯРМИАЦ) первичная заболеваемость всего населения в 2012 году повысилась на 3,1 % составив 1065,0 на 1000 населения (2010 г. — 1032,8). В структуре первичной заболеваемости всего населения на протяжении 3 лет лидирует болезни органов дыхания — 256,0 на 1000 населения. [2]

Вместе с передвигающимися массами воздуха бензапирен разносится по большой площади, а выпадая вместе с твердыми частицами из воздуха (например, при осадках) попадает в почвенные слои, водоемы, на поверхности строений. Если в средней полосе России большая часть бензапирена нейтрализуется почвой, то в Якутии ввиду наличия мерзлоты с каждым разом только накапливается. В данное время в г. Якутске имеется более 101 тыс. автомобилей, из которых 60 % эксплуатируется круглогодично. [2,3].

От общего количества автомобилей (101265 ед.) в год образуется около 200 кг твердых углеводородов. Из этого объема 2 % приходится на долю бензапирена, что составляет около 405060 кг/год. Тогда плотность бензапирена на территории г. Якутска составит $0,33 \text{ г/м}^3$. Согласно государственному нормативу (ГН2.1.6.1338–03) среднесуточная предельно допустимая концентрация (ПДК) бенз(а)пирена должна быть не более $0,1 \text{ мкг/м}^3$. В нашем случае $0,033 \text{ г/м}^3 = 904,1 \text{ мкг/м}^3$, что превышает ПДК в 2700 раз!

Таким образом, актуальность представленной работы очевидна и работы направлены на поиск решений по уменьшению объема выбросов бензапирена и увеличение ресурса работы ДВС в условиях низких температур.

В целях достижения снижения уровня вредных выбросов автотранспорта предлагается способ ограничения времени холостой работы двигателя путем установки в систему охлаждения двигателя внутреннего сгорания электрические подогреватели и использования теплоизоляционных утеплителей тентов. Использование теплоизоляционного утеплителя совместно с электроподогревателем ДВС позволяет значительно уменьшить долю вредных выбросов выхлопного газа автомобилей и снизить эксплуатационные затраты при хранении автотранспорта, а также обеспечить заложенный ресурс работы автомобиля при эксплуатации в условиях Крайнего Севера.

Литература:

1. Среда обитания и здоровье человека на севере: Эколого-медицинский аспект/ Д. Д. Саввинов, П. Г. Петрова, Ф. А. Захарова и др. — Новосибирск: Наука, 2005. — 291 с.
2. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды Республики Саха (Якутия) ... Г72; Правительство Респ. Саха(Якутия), М-во охраны природы Респ. Саха (Якутия). — Якутск: Компания «Дани Алмас», 2003 — ... в 2011 году:/ [сост. А. И. Олесова, И. И. Кычкина; научн.ред. В. А. Григорьев]. — 2012. — 216 с.
3. Транспорт в республике Саха (Якутия): Статистический сборник/ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия) — Я.: 2012 г. -122 с.
4. Интернет ресурс: <http://www.podogrev.com>. 15.01.14 г.

Фильтр-насадка для уменьшения выбросов отработавших газов двигателей внутреннего сгорания в атмосферу

Анисимов Евсей Евсеевич, магистр-инженер, старший преподаватель
Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова (Республика Саха (Якутия), г. Якутск)

Сохранение высоких энергетических и топливно-экономических показателей ДВС при одновременном обеспечении необходимого уровня экологических требований представляет собой одну из наиболее важных проблем современного автомобилестроения. Нейтрализация ОГ вне цилиндров двигателя в значительной степени удовлетворяет этим требованиям.

Применение нейтрализатора ОГ обеспечивает выполнение жестких требований существующих и перспективных стандартов национальных и международных стандартов. Актуальными остаются вопросы совершенствования конструкции и эффективности работы современного нейтрализатора. Наиболее эффективный способ снижения вредных веществ (ВВ) связан с нейтрализацией ОГ на основе химических реакций их окисления или восстановления.

При холодном запуске ДВС каталитический нейтрализатор не функционирует, так как рабочая начальная температура согласно техническому параметру составляет 300 с. Для прогрева двигателя до установленной температуры потребуется определенное количество времени, в котором вредные выбросы будут максимальными. Данная проблема актуальна особенно в экстремально низких природно-климатических условиях республики Саха (Якутия), где продолжительность в зимний период составляет 7 месяцев. Таким образом, нами предлагается установить фильтр-насадку, способную уменьшить вредные выбросы в несколько раз во время прогрева. Принцип работы фильтра заключается в фильтрации выхлопного газа за счет природного цеолита, способного поглощать вредные вещества само приспособление

Таким образом, для уменьшения вредных выбросов при прогреве автомобиля в условиях зимней эксплуатации предлагается фильтр-насадка. Фильтр-насадка

может обеспечить допустимое значение вредных выбросов.

Описание предлагаемой конструкции

Фильтр-насадка состоит из металлического цилиндрического корпуса с двухсторонним креплением к глушителю. Внутри корпуса вложены абсорбирующие материалы по следующей последовательности относительно от выхлопной трубы: металлическая стружка, природный цеолит и активированный уголь. Между материалами помещены сетки. Последовательность связана с свойствами самих материалов. Металлическая стружка обеспечивает уменьшение температуры выхлопного газа. Природный цеолит и активированный уголь имеют способность поглощать и отделять вредные компоненты.

Для определения эффективности устройства следует установить на автомобили разных годов выпуска при холодном запуске и горячем запуске.

Методики испытаний

Инструментальные замеры выброса загрязняющих веществ с отработанными газами автотранспорта (бензиновые двигатели) проводились в соответствии ГОСТ Р 52033—2003. С использованием 4-х компонентного газоанализатора АВТОТЕСТ-01.03М.

Результаты испытания

На первом этапе испытаний определены выбросы углеводородов при холодном запуске и теплом запуске. (см. табл.)

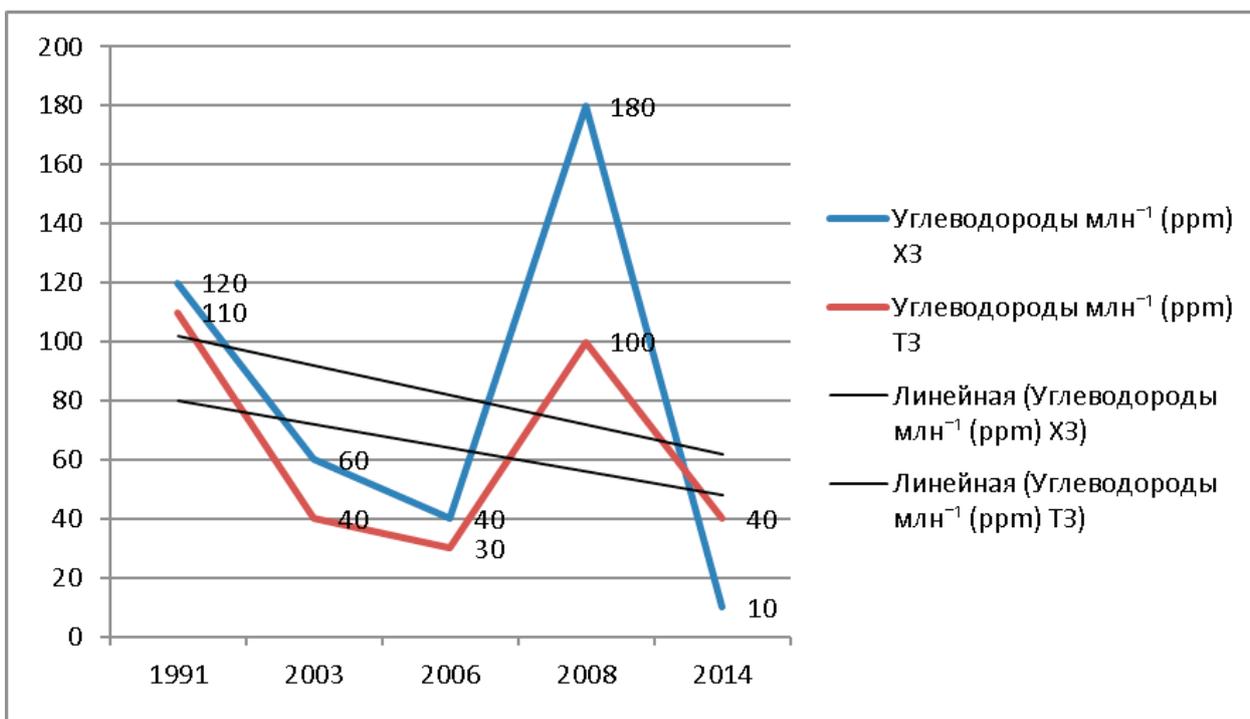


Рис. 1

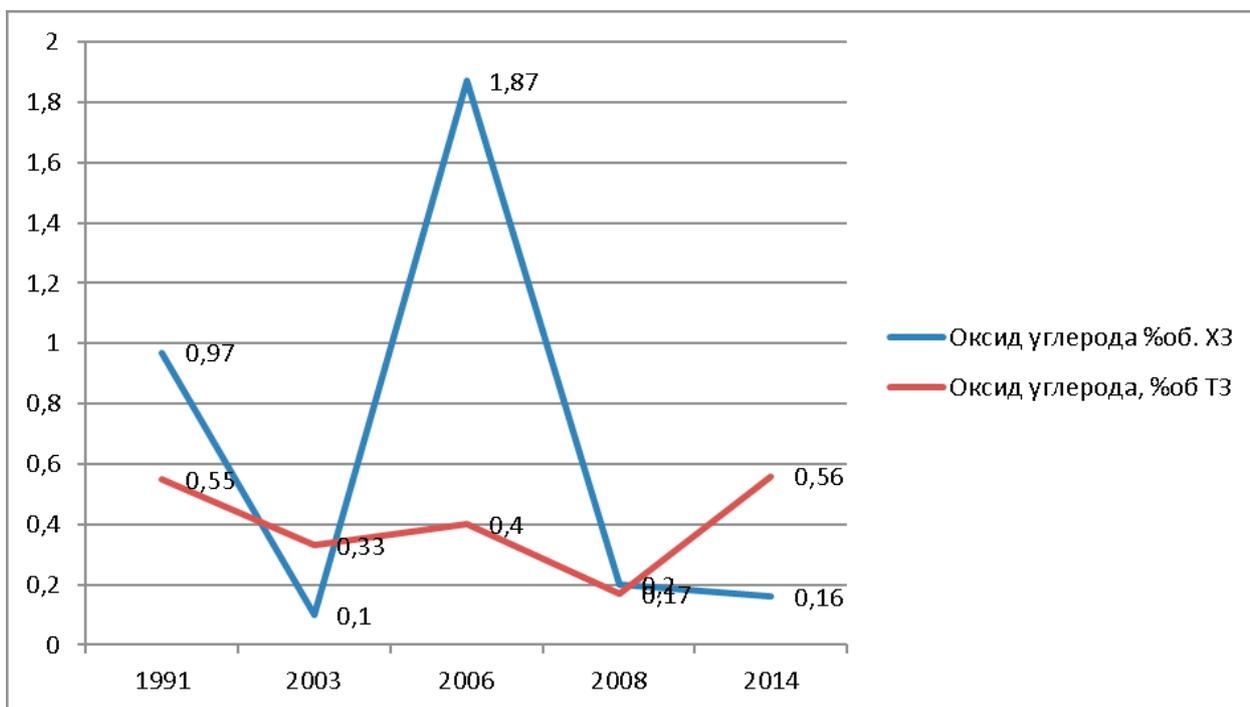


Рис. 2

Из представленных результатов замеров видно, что при холодном запуске выбросы всех автомобилей превышают предельно допустимые концентраты. И это говорит о необходимости применения фильтр-насадки.

В последующих представленных результатах идет сравнение вредных выбросов без использования фильтра-насадки и с использованием фильтра-насадки. (рис.)

Из графиков видно, что использование фильтр-насадки при холодном запуске уменьшает вредные выбросы.

Таким образом, разработанное нами приспособление может ощутимо уменьшить уровень вредных выбросов при холостом запуске в условиях суровых природно-климатических условиях Якутии.

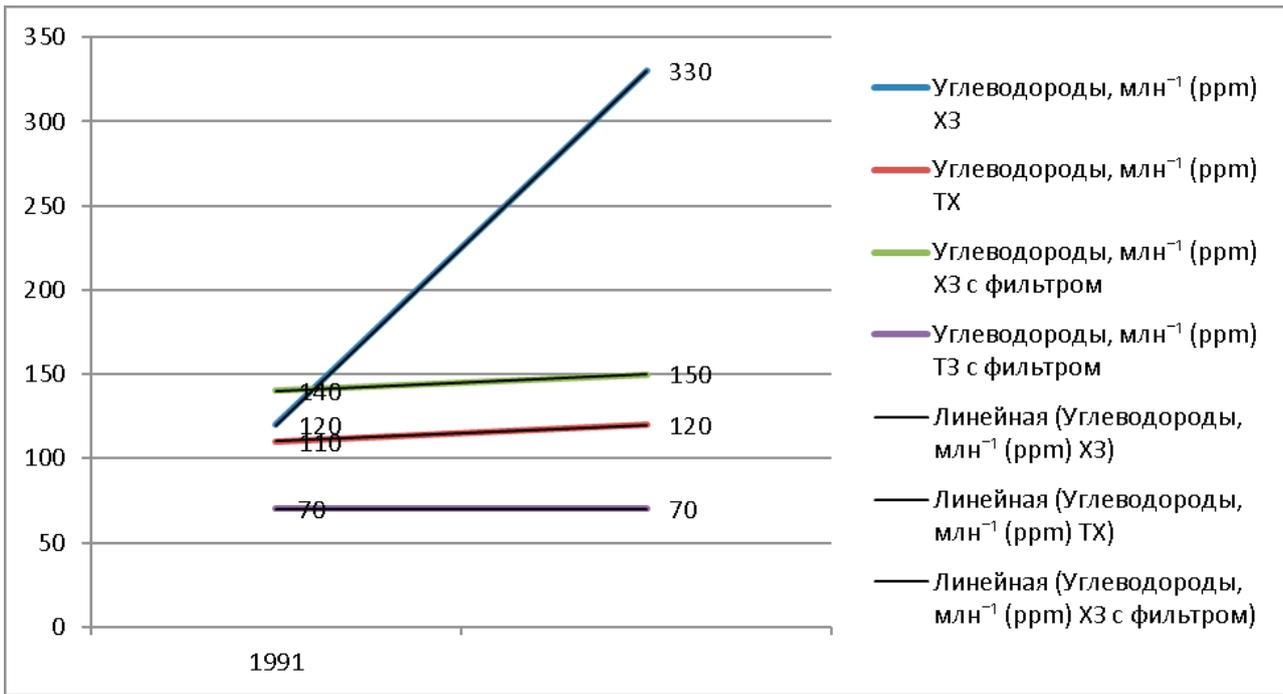


Рис. 3

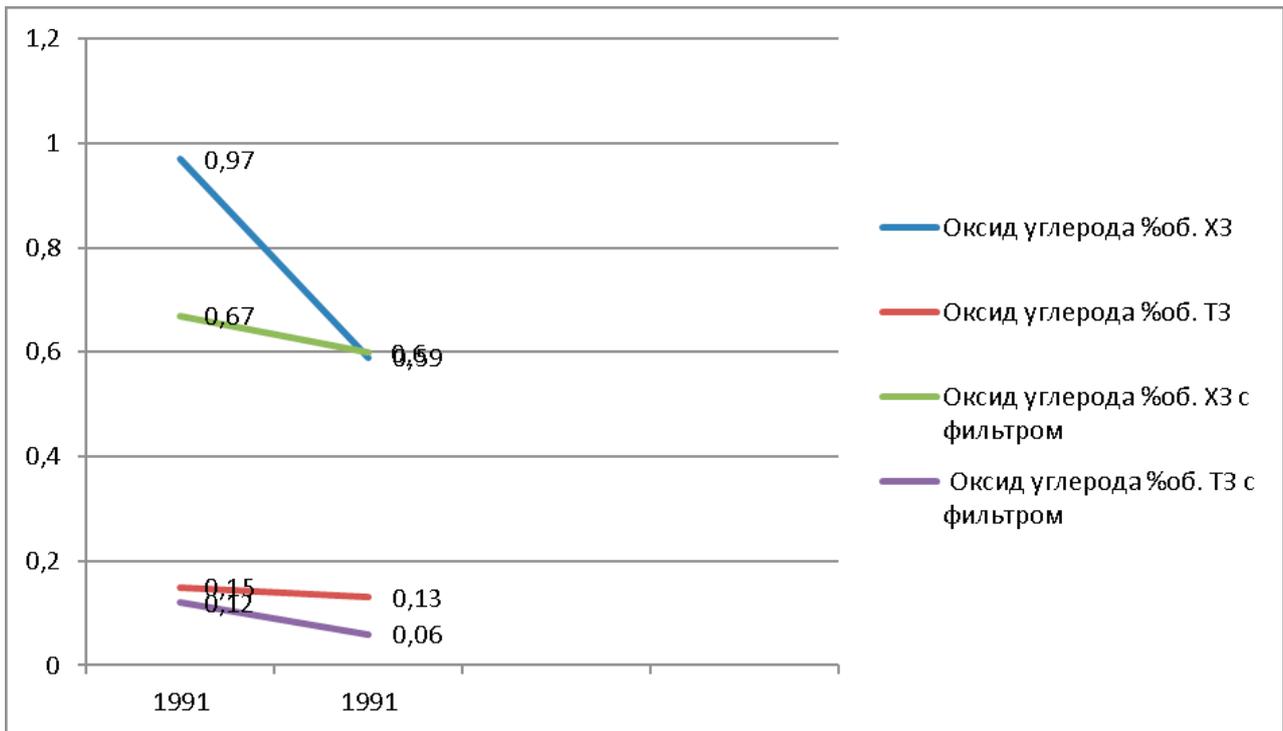


Рис. 4

Литература:

1. <http://www.pandia.ru/text/78/172/68938.php>
2. <https://project.1september.ru/work.php?id=586833>
3. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды Республики Саха (Якутия) ... Г72; Правительство Респ. Саха (Якутия), М-во охраны природы Респ. Саха (Якутия). — Якутск: Компания «Дани Алмас», 2003 — ... в 2011 году: [сост. А. И. Олесова, И. И. Кычкина; научн. ред. В. А. Григорьев]. — 2012. — 216 с.

4. Транспорт в республике Саха (Якутия): Статистический сборник/ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия) — Я.:2011 г. -104 с.
5. Постановление Минтруда РФ от 12 мая 2003 г. N 28 «Об утверждении Межотраслевых правил по охране труда на автомобильном транспорте» в соответствии с общероссийским строительным каталогом настоящим Межотраслевым правилам ПОТ РМ-027—2003.
6. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития российской федерации от 31 августа 2007 г. N 569 «Об утверждении порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда» [Электронный ресурс] — Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».

Сохранение биоразнообразия при заготовке древесины в соответствии с требованиями национального стандарта добровольной лесной сертификации

Воробьева Светлана Николаевна, студент

Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова, (г. Архангельск)

Ключевые слова: биоразнообразие, сертификация

«Даже целое общество, нация и даже все одновременно существующие общества, взятые вместе, не есть собственники земли. Они лишь ее владельцы, пользующиеся ею, и... они должны оставить ее улучшенной последующим поколениям». К. Маркс. Я не случайно начала с такой цитаты, она как нельзя лучше подходит к теме «Сохранение биоразнообразия при заготовке древесины».

В 1995 г. Российская Федерация ратифицировала принятую в 1992 г. Конвенцию ООН о биологическом разнообразии (далее — Конвенция), взяв на себя ряд обязательств, в том числе по разработке и осуществлению стратегий, программ и законодательных актов по сохранению биологического разнообразия. Стратегическими документами, которые определяют основные направления в области сохранения биоразнообразия в РФ, стали Национальная стратегия сохранения биоразнообразия в России (2001) и Стратегия сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов (2004). В нормативные правовые документы разных уровней были внесены изменения, учитывающие положения Конвенции о биологическом разнообразии. Сложилась система природоохранного законодательства, основой которой являются федеральные законы «Об охране окружающей среды», «Об особо охраняемых природных территориях», «О животном мире», «Об экологической экспертизе» и др. Претерпело изменения и лесное законодательство. Нормы, направленные на сохранение биоразнообразия, закреплены в Лесном кодексе Российской Федерации и детализированы в подзаконных нормативных правовых актах. К последним, в частности, относятся:

- Правила заготовки древесины;
- Лесоустроительная инструкция;
- Особенности использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных в водоохраных

зонах, лесов, выполняющих функции защиты природных и иных объектов, ценных лесов и лесов, расположенных на особо защитных участках;

— Типовая форма и состав лесного плана субъекта Российской Федерации, порядок его подготовки;

— Состав лесохозяйственных регламентов, порядок их разработки, сроки действия и порядок внесения в них изменений и др.

Наиболее эффективной мерой сохранения биологического разнообразия является организация сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ), которые могут быть достаточно большими по площади и позволяют сохранять не только объекты растительного и животного мира, их генетический фонд, но и целые природные комплексы со сложной структурой и взаимосвязями [2]. Лесное законодательство также предусматривает сохранение крупных территорий, выделяя различные категории защитных лесов и особо защитные участки лесов [1]. Но необходимо отметить, что на сегодняшний день лесное законодательство регулирует общие вопросы сохранения объектов биоразнообразия на всех уровнях, начиная от довольно крупных участков защитных лесов и особо защитных участков до единичных объектов на лесосеках. Однако на практике лесопользователь сталкивается с проблемами из-за отсутствия в нормативных документах конкретных механизмов сохранения биоразнообразия. Причем решать эти проблемы ему приходится за счет своих ресурсов и зачастую без уверенности в том, что желаемый эффективный результат будет достигнут.

Кроме того, для хозяйствующих субъектов руководством к действию являются не только вышеперечисленные нормы и правила, но и построенная на их основе система планирования видов и объемов хозяйственных мероприятий. Для субъекта Российской Федерации они определяются лесным планом, для лесничества — лесо-

хозяйственным регламентом, для лесозаготовительного предприятия — проектом освоения лесов. Жесткая регламентация в этих документах видов и объемов мероприятий, а также отсутствие четкого механизма внесения в них изменений затрудняет сохранение объектов биоразнообразия.

Устойчивое лесоуправление является важной составляющей повышения уровня конкурентоспособности продукции предприятий лесного комплекса. В мировой практике основным способом подтверждения ведения экономически жизнеспособного, социально ориентированного и экологически ответственного управления лесами является добровольная лесная сертификация. Лесная сертификация — это деятельность по подтверждению соответствия управления лесами и (или) лесохозяйственной продукции установленным требованиям. Результатом сертификации является получение сертификата о соответствии ведения хозяйства или выпускаемой продукции определенным требованиям. Экологический сертификат обеспечит доступ на экологически чувствительные рынки, будет способствовать заключению долгосрочных и стабильных контрактов, повысит деловую репутацию предприятия и увеличит прибыль. Кроме этого сертификация будет способствовать созданию эффективной системы управления, охраны труда и техники безопасности, повышению профессиональной ответственности персонала и обеспечению устойчивого пользования лесным фондом. В результате лесная сертификация становится эффективным инструментом в повышении конкурентоспособности, сохранении и расширении рынков сбыта лесной продукции, развитии международной торговли, увеличении объёмов лесопользования и обеспечении устойчивого лесоуправления.

В России действует сертификация Лесного попечительского совета (Forest Stewardship Council, FSC). FSC — международная организация, создавшая систему подтверждения экологической и социальной ответственности управления лесами.

Цель Лесного попечительского совета — содействие экологически ответственному, социально ориентированному и экономически устойчивому лесопользованию и управлению мировыми лесными ресурсами.

Если открыть Российский стандарт FSC, то мы увидим там таблицы, в которых указаны принципы, критерии и индикаторы. Шестой принцип говорит, что ведение лесного хозяйства должно обеспечивать сохранение биологического разнообразия и связанных с ним ценностей, водных ресурсов, почв, а также уникальных и уязвимых экосистем и ландшафтов и, таким образом, поддерживать экологические функции и целостность лесной экосистемы. И цель диссертации выявить соблюдение данного принципа, трудности при его реализации и прочее.

В конце XX в. в лесном секторе наметилась тенденция перехода от модели экстенсивного лесопользования, связанной с освоением новых лесных территорий, к модели не истощительного устойчивого лесоуправления. Прави-

тельства большинства стран бореального пояса, включая Россию, в рамках международных соглашений разработали критерии и индикаторы устойчивого управления лесами, а международные природоохранные организации направили усилия на экологизацию лесного бизнеса, чтобы сократить темпы процессов обезлесивания и деградации лесов в мировом масштабе. Российская система лесоуправления в целом ориентирована на поддержание непрерывности лесопользования и экологических функций леса, но многие ее аспекты, продекларированные в отраслевом законодательстве, часто противоречивы и трудновыполнимы в традиционной практике, а некоторые наиболее актуальные вопросы, такие как сохранение старовозрастных лесов, сохранение редких видов и экосистем, поддержание максимально возможного уровня биоразнообразия при лесоэксплуатации, слабо разработаны или просто игнорируются в практике ведения лесного хозяйства.

Особую актуальность меры сохранения биоразнообразия приобретают при переходе от «ресурсодобывающей» экстенсивной модели лесопользования к интенсивной, при которой целесообразность таких мер становится главным аргументом при планировании, выборе методов и технологий лесозаготовительной деятельности. Решение использовать технику, минимально повреждающую подрост, напочвенный покров и почвы, отказ от сплошной вырубki перестойных лесов в запретных полосах вдоль рек, подбор эффективных, но минимально угрожаемых для лесной среды технологий рубок и лесовосстановления, переход на выборочные и постепенные рубки, планирование рубок с учетом рельефа и уязвимости ландшафтов, ограничение хозяйственной деятельности в отношении уязвимых видов, экосистем и ландшафтов — эти и другие меры будут способствовать поддержанию природной устойчивости и возобновимости лесов, повышению эффективности лесозаготовительной деятельности в долгосрочной перспективе.

Выводы:

1. Законодательная база и практика правоприменения в сфере сохранения биоразнообразия в эксплуатационных лесах только начала складываться, поэтому по мере накопления опыта необходимо будет вносить изменения в законодательство, правила и инструкции, это неизбежный процесс. Следовательно, должен быть четкий, понятный и оперативный механизм внесения изменений в нормативные документы, лесные планы, регламенты, проекты освоения.

2. Для анализа практики применения норм сохранения биоразнообразия требуется создание системы мониторинга с участием научных и общественных организаций, включающей оценку эффективности принимаемых мер по сохранению объектов биоразнообразия, разработку рекомендаций по внесению необходимых изменений в законодательство и их внедрению.

3. Для реализации требований сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов рас-

тений, животных и других организмов, мест их обитания, а также других объектов биоразнообразия субъект РФ должен быть наделен полномочиями по приданию статуса ОЗУ участкам леса, а также по дополнению перечня ОЗУ с учетом природно-климатических особенностей региона.

Литература:

1. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 21.07.2014)
2. Федеральный закон от 14 марта 1995 г. №33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях».

4. Для реализации п. 25 Правил заготовки древесины о возможности выделения и сохранения объектов биоразнообразия в процессе разработки лесосеки необходимо разработать и внедрить эффективный механизм внесения изменений в лесную декларацию в течение декларируемого периода.

Природоохранная деятельность в Российской Федерации: стимулы развития

Ростовщикова Евгения Андреевна, студент
Тюменский государственный университет

Вопросы охраны окружающей природной среды в наши дни затрагивают все человечество. Актуальность темы обусловлена тем, что наша страна, как обладательница большего объема природных ресурсов, заинтересована в экологическом благополучии своей территории в наибольшей степени. Однако действующая на сегодняшний момент система стимулирование природоохранной деятельности является малоэффективной.

Но прежде чем говорить о повышении эффективности стимулирования природоохранной деятельности, следует рассмотреть само это понятие. Термин «стимул» (от латинского слова *stimulus*) буквально означает «побуждение к действию» Таким образом, стимул, относительно стимулирования природоохранной деятельности — это создание у природопользователей непосредственной заинтересованности в осуществлении мер природоохранного характера.

Система стимулирования природоохранной деятельности в России основывается на таких приоритетных направлениях экологической политики, как «мероприятия по внедрению в производство малоотходных технологий, переход на энерго и ресурсосберегающий тип производства, ввод в действие новых технологических процессов по использованию вторичных ресурсов и отходов» [1, ст.3824]

Основной закон, регулирующий отношения в сфере природопользования «Об охране окружающей среды» [2], в ст. 14 указывает на такие методы стимулирования как налоговые и иные льготы при внедрении наилучших существующих технологий, нетрадиционных видов энергии, использование вторичных ресурсов и переработке отходов, а также при осуществлении иных эффективных мер по охране окружающей среды в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Стимулирование рационального землепользования осуществляется путем освобождения от уплаты земельного налога.

Федеральный закон «О животном мире» [3, с. 1462] устанавливает меры экономического стимулирования охраны, воспроизводства и устойчивого использования объектов животного мира путем предоставления льготных кредитов для выполнения работ по охране и воспроизводству объектов животного мира; путем премирования должностных лиц и граждан, осуществляющих охрану животного мира. [3,ст.54]

В соответствии с п. 2 ст. 149 Налогового кодекса РФ (часть вторая) не подлежит налогообложению реализация (а также передача, выполнение, оказание для собственных нужд) на территории Российской Федерации: услуг, оказываемых уполномоченными на то органами, за которые взимается государственная пошлина и т. д. (пп. 17); а так же услуги по предоставлению напрокат аудио-, видеоносителей из фондов организаций, осуществляющих деятельность в сфере культуры и искусства, звукотехнического оборудования, музыкальных инструментов и т. д. (пп. 20);

К учреждениям культуры и искусства в целях этой главы НК РФ относятся, в частности, заповедники, ботанические сады и зоопарки, национальные парки, природные парки и ландшафтные парки.

Доходы, не учитываемые при определении налоговой базы, устанавливаются статьей 251 Налогового кодекса РФ (часть вторая). Так, при определении налоговой базы не учитываются доходы в виде имущества, полученного налогоплательщиком в рамках целевого финансирования (п. 14)

Однако, в настоящее время отсутствует целостная система мер стимулирования природоохранной деятельности, а отдельные меры, без сочетания с комплексом других не дают положительного результата.

Рассмотрим зарубежный опыт в тех странах, где стимулирование природоохранной деятельности налажено эффективнее.

Следует привести пример США, система природоохранного стимулирования в которой построена на следующих принципах:

Баббл-принцип (принцип «пузыря»), в соответствии с которым норматив выбросов устанавливается для целого региона, а находящиеся на его территории предприятия могут совместно найти наиболее выгодный вариант обеспечения соблюдения этого норматива. Преимущество этого принципа заключается в возможности, во-первых, установления нормы выбросов относительно региона без учета количества предприятий, которое может меняться течением времени; во-вторых, перекладывание бремени распределения выбросов между предприятиями на них самих. [9, с. 37]

Политика компенсации выбросов заключается в предоставлении лицензии (документа), дающего право на определенное количество выбросов предприятию, которое сократило свои выбросы. Лицензия может быть продана другим экономическим субъектам. Этот метод позволяет получать прибыль от сокращения выбросов.

На этой основе возможна разработка системы стимулирования природоохранной деятельности и в нашей стране.

Еще одной эффективной мерой является поддержка производства экологически-чистой продукции, в первую очередь — продуктов питания. Это происходит посредством уменьшения налогового бремени и предоставления других льгот субъектам, осуществляющим такое производство. Такой опыт эффективно реализуется во многих странах Западной Европы. [4, с. 46]

С учетом опыта зарубежных стран, можно предложить следующие пути создания целостной системы стимулирования природоохранной деятельности.

Следует разработать научную концепцию поэтапного снижения уровня неблагоприятных экологических проявлений (выбросов, загрязнений и т. д.), включающую всю совокупность неблагоприятных экологических факторов с учетом особенностей нашей страны, а также ее отдельных регионов.

Следует ввести систему продажи прав на выбросы, сходную с действующей США, но с учетом особенностей России.

Один из базовых принципов экологического стимулирования на Западе выражается императивом — «загрязнитель платит». Ущерб, нанесенный природе, компенсируется посредством взимания с нарушителя крупных денежных штрафов, целевым образом идущих на развитие экологически безвредных технологий.

Стоит отметить, что в «Основах государственной политики в области экологического развития РФ на период

до 2030 года», утвержденных Президентом Российской Федерации 30 апреля 2012 года сказано, что экологическая ситуация в Российской Федерации характеризуется высоким уровнем антропогенного воздействия на природную среду и значительными экологическими последствиями прошлой экономической деятельности. Под воздействием высокого и очень высокого загрязнения атмосферного воздуха находится более 54 процентов городского населения в 40 субъектах Российской Федерации. [7, с. 11]

Достаточно широко развита экосертификация. Она дополняет обычную сертификацию и носит обязательный характер. Данная система уже длительное время существует в Австрии, Бельгии и Великобритании.

Также для повышения эффективности природоохранных мероприятий, следует усилить пропаганду экологических ценностей, в том числе, среди детей и молодежи.

Система налоговых льгот должна быть разработана таким образом, что бы отказ от повышения уровня природоохранных мероприятий был не выгоден экономическим субъектам. В тоже время следует усилить санкции за экологические правонарушения [6, с. 59]

Так же, поддерживаю точку зрения о том, что должно производиться информирование общественности об экологической результативности конкретных предприятий и их экологической деятельности, что приведет к реагированию общества как на отдельные случаи крупного загрязнения, так и на несоблюдение нормативно-правовых требований в целом.

Из сказанного вытекают следующие принципы построения единой и эффективной системы стимулирования охраны природы:

3. Комплексный подход к осуществлению стимулирования, то есть разработка системы, направленной на каждый элемент охраны природы, и взаимодействующих между собой с целью повышения эффективности.

4. Создание баланса между мерами стимулирования и санкциями.

5. Введение стимулирования на всех уровнях экономического механизма.

6. Сочетание мер экономического стимулирования с иными элементами экономического механизма охраны природы: планированием, контролем, регулированием, санкциями.

7. Сочетание материальных и моральных мер стимулирования предприятий и отдельных лиц, проводящих эффективную природоохранную политику.

Литература:

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая) от 31.07.1998 N 146-ФЗ // Собрание законодательства РФ. N 31. 1998. ст. 3824.
2. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» // Собрание законодательства РФ. 2002. N 2. ст. 133.

3. Федеральный закон от 24.04.1995 N 52-ФЗ «О животном мире» // Собрание законодательства РФ. 1995. N 17. ст. 1462.
4. Бринчук, М. М. Экологическое право: Учебник. Ч.5 Пути решения экологических проблем, М.: 2010, с. 46
5. Боголюбов, С. А. Экологическое право. М., 2011, с. 90–91.
6. Воронцов, А. П. Рациональное природопользование. Учебное пособие — М.: 2009, с. 58–64.
7. Орлов, А. И. Проблемы управления экологической безопасностью, М.: 2003, с. 11
8. Кручинина, Н. В. Стимулирование природоохранной деятельности предприятий в современных условиях: особенности, формы, методы // Проблемы современной экономики. 2010, N 2 (34), с. 32.
9. Макара, С. В. Основы экономики природопользования. Учебное пособие — М.: 2000, с. 36–39.

Геоэкологическая оценка формирования и проявления селей в ландшафтах бассейна реки Чанты-Аргун (Чеченская Республика)

Убаева Разет Шахидовна, кандидат биологических наук, доцент
Чеченский государственный университет (г. Грозный)

Разнообразие горных ландшафтов верховья реки Чанты-Аргун связано с азональным влиянием орографических факторов (абсолютная высота, ориентировка и конфигурация горных хребтов, крутизна горных склонов и расположение их по отношению к солнечным лучам и преобладающим воздушным потокам). Эти факторы определяют состояние и климатические условия ландшафтов склонов верхней части реки Чанты-Аргун. Ландшафтам рассматриваемого района характерны каштановые и горно-лесные почвы. Как и в большинстве склонов горной части Чеченской Республики, здесь развиты экзогенные геологические процессы. Большое распространение в ландшафтах рассматриваемой территории получили сели. Сложность орографии, гидрографии, выпадения атмосферных осадков и геологического строения территории, обуславливает высокую вероятность их проявлений. Увлажнение пород увеличивает их массу и соответственно действие на них гравитационных сил, что сопровождается ослаблением прочности структурных связей в них, изменением консистенции грунтов до пластичной и даже текучей. Это все приводит к снижению прочности (трения и сцепления) горных пород на склоне.

Быстрое и глубокое протаивание мерзлых пород весной и летом благоприятствует развитию подвижек: на склонах северной экспозиции солифлюкционных явлений, на южных — сплывов, которые при обильном поступлении осадков могут переходить в активные сели. Источниками водного питания селей рассматриваемой территории являются: дожди и ливни; ледники и сезонный снежный покров (в период таяния) [1].

Для образования селевых потоков необходимо наличие: достаточного количества продуктов разрушения горных пород на склонах бассейна; достаточного объема воды для смыва или сноса со склонов рыхлого твердого материала и последующего его перемещения по руслам; крутого уклона склонов и водотока.

По составу переносимого твердого материала селевые потоки принято различать следующим образом: грязевые потоки, представляющие собой смесь воды и мелкозема при небольшой концентрации камней (объемный вес потока 1,5–2,0 т/м³); грязекаменные потоки, представляющие собой смесь воды, мелкозема, гальки, гравия, небольших камней; попадаются и крупные камни, но их немного, они то выпадают из потока, то вновь начинают двигаться вместе с ним (объемный вес потока 2,1–2,5 т/м³); водокаменные потоки, представляющие собой смесь воды с преимущественно крупными камнями, в том числе с валунами и со скальными обломками (объемный вес потока 1,1–1,5 т/м³).

Селевые потоки подразделяются по характеру их движения в русле на связные и несвязные. Связные потоки состоят из смеси воды, глинистых и песчаных частиц. Раствор имеет свойства пластичного вещества. Поток как бы представляет единое целое. В отличие от водного потока он не следует изгибам русла, а разрушает и выпрямляет их или переваливает через препятствие.

Несвязные (текущие) потоки движутся с большой скоростью. Отмечается постоянное соударение камней, их обкатывание и истирание. Поток следует изгибам русла, подвергая его разрушению в разных местах [2].

Скальные селеопасные очаги верховья реки Чанты-Аргун приурочены к известняковым обрывам и обвально-осыпным склонам древних каров и трогов Бокового и Водораздельного хребтов. Их абсолютные высоты 2 280–3 960 м. В верховьях рек Шондон, Блухонего, Маистихи, Кериги, имеются ледники, активно отступающие в настоящее время, которые тоже способствуют селеобразованию. Усиление селеопасности наблюдаются с увеличением абсолютных высот местности.

Верховья реки Чанты-Аргун относятся к I и II категории селеопасности, с крупными селевыми очагами, в основном, рассредоточенного селеобразования, длина

которых превышает 3 км, площадь водосборов более 10 км². В селевых бассейнах р.Маистыхи, р.Кериго, формируются грязекаменные сели дождевого генезиса. Формирование здесь наносоводных селей с трансформацией грязекаменных потоков по мере их продвижения по основным руслам [3].

В местах, где имеются значительные уклоны русел, наличие рыхлого материала или глинистых, легко разрушающихся пород, формируются небольшие наносоводные селевые потоки, вызванные ливневыми осадками высокой интенсивности. Для развития селевого проявления, в целом, в горной части Чеченской Республики способствуют геоморфологические особенности: прямой эрозионно-тектонический рельеф с четким морфологическим отражением в нем структурных элементов Черногорской моноклинали, нарушенный новейшей неогеновой складчатостью (антиклинальными выступами и флексурами); рельеф территории относительно молодой, активно-формирующийся в противоборстве интенсивных современных воздыманий и прогрессирующей эрозии. повышенное выпадение осадков от 800 до 1000 и более мм. в год. Увлажнение пород увеличивает их массу и соответственно действие на них гравитационных сил, что сопровождается ослаблением прочности структурных связей в них, изменением консистенции грунтов до пластичной и даже текучей. Это все приводит к снижению прочности (трения и сцепления) горных пород на склоне. С ливневым харак-

тером осадков лишь незначительная часть влаги инфильтруется, а большая часть быстро стекает со склона. Также образование селей, связано с антропогенной деятельностью в горных районах, строительством и неумеренным выпасом скота [5].

Весенняя активизация склоновых процессов возможна при холодном осенне-зимнем сезоне, когда осадки накапливаются в виде снега, первоначально выпав на непромерзлую землю. В этом случае при весеннем снеготаянии практически вся талая вода будет фильтроваться в грунт. Выпадение же снега на промерзшую землю обусловит преобладание поверхностного стока над инфильтрацией при его весеннем таянии. Существуют следующие основные закономерности увлажнения горных пород: чем выше температура воздуха (почвы) в теплый период года, тем выше величина испарения и меньше дождевых осадков проникает в склоновый массив, увлажняя горные породы и наоборот; опускание среднесуточной температуры воздуха ниже 0°С в холодный период года приводит к резкому ограничению или прекращению рассредоточенной разгрузки грунтовых вод, происходящей в нижних частях склонов на участках высачивания; увлажнение приповерхностных горных пород при весеннем снеготаянии происходит в результате инфильтрации талых вод, которая контролируется температурными режимами воздуха и поверхности почвы, практически одинаковыми в это время года; чем выше температура воздуха в период весеннего

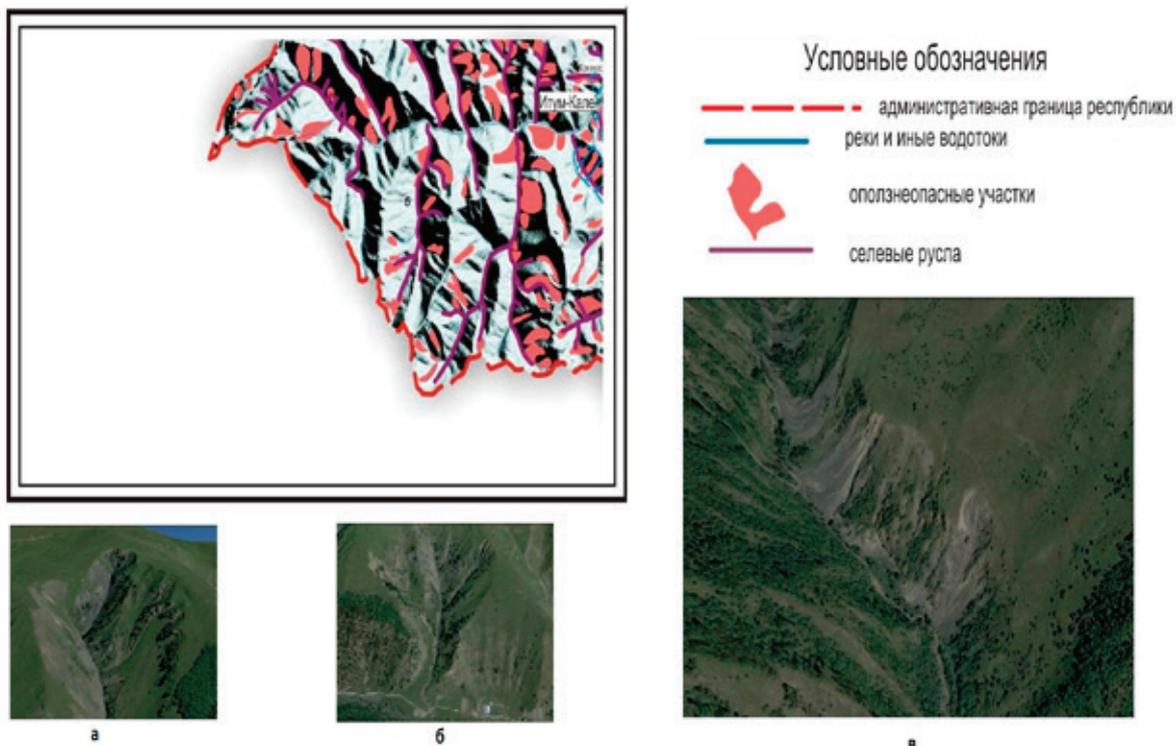


Рис. 1. Природные риски верховья реки Чанты-Аргун [4]

снеготаяния, тем быстрее оттаивает и на большую глубину прогревается приповерхностная часть горных пород (почвы), а таяние снега и инфильтрационных вод идут интенсивнее, способствуя увлажнению больших объемов горных пород по сравнению с холодными веснами. Нешедшие выходы воды начинают заполнять рыхлые приповерхностные отложения. При этом повышается уровень грунтовых вод, увеличивается гидростатическое взвешивание и гидродинамическое давление. В связи с этим несомненным является вывод: чем длительнее период отрицательных среднесуточных температур воздуха в зимнее

время, тем больший объем горных пород, прилегающих к местам разгрузки подземных вод, на склоне испытает увлажнение и будет подготовлен к сплыву весной.

Характер влияния переувлажнения в значительной степени определяется физико-механическими свойствами пород, особенностями их изменения при изменении режима климатических показателей. Так при одной и той же погоде развитие экзогенных геологических процессов по-разному происходит в породах разного генезиса, с разными прочностными свойствами, скоростью выветривания, водопрочностью и т. п.

Литература:

1. Гакаев, Р. А. Роль климатических условий в активизации оползней в горной части чеченской республики. Глобальный научный потенциал. 2012. № 13. с. 9–12.
2. Гакаев, Р. А. К вопросу о связи рельефа и оползневых процессов на территории Чеченской Республики. Межрегиональный Пагуошский симпозиум «Наука и высшая школа Чеченской Республики: перспективы развития межрегионального и международного научно-технического сотрудничества» Тезисы докладов. главный редактор: Гапуров Ш. А.. 2010. с. 273–274.
3. Разумов, В. В.. Оценка природного потенциала и экологического состояния территории Чеченской Республики. Санкт-Петербург, 2001г
4. Доклад «О состоянии окружающей среды Чеченской республики в 2008 году» комитет правительства Чеченской республики по экологии. Гр., 2008.-с. 162. (рисунок).
5. Керимов, И. А., Гакаев Р. А., Даукаев А. А., Гацаева Л. С. Сели и их проявление в Чеченской республике. В сборнике: Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа. Материалы Всероссийской научно-технической конференции. ответственный редактор Матишов Г. Г.. Грозный, 2011. с. 433–434.

Общественные экологические инспекции: история и современность

Черепанова Маргарита Викторовна, студент
Тюменский государственный университет

Ключевые слова: экологический контроль, общественные экологические инспекции, проверка соблюдения экологических требований.

Наличие сформировавшегося гражданского общества является одним из признаков современного демократического государства, каким является РФ. С точки зрения законодателя, гражданское общество может оказывать позитивное влияние на складывающиеся экологические правоотношения посредством осуществления общественного экологического контроля, занимающего особое место в системе мер, связанных с проверкой соблюдения экологических требований.

Согласно законодательству РФ общественный экологический контроль может проводиться в формах общественных слушаний, референдумов, общественных экологических экспертиз, обращений в СМИ, направлений жалоб, заявлений, исков в правоохранительные органы и суд.

Термин «общественный экологический контроль» впервые получил легализацию в ст. 72 Закона РСФСР от

19 декабря 1991 г. №2060–1 «Об охране окружающей природной среды» [2] (далее — Закон №2060–1).

Институт общественного экологического контроля начал складываться еще в советский период. Закон РСФСР от 27 октября 1960 г. «Об охране природы в РСФСР» [3] предусматривал, что в помощь государственным органам при местных отделениях Всесоюзного общества содействия охране природы и озеленению населенных пунктов учреждаются общественные инспекции по охране природы, которые согласуют свою деятельность с другими общественными инспекциями. При этом обязанности общественных инспекторов по охране природы определялись как почетные. Законодатель того периода установил коллективную форму осуществления контроля (инспекции), но не наделил соответствующих инспекторов правами как в самом Законе, так и не сделал

по этому вопросу никаких отсылок к подзаконным правовым актам. Тем не менее, приведенные нормы можно рассматривать как первое законодательное закрепление основ будущего общественного экологического контроля.

Советское экологическое законодательство не только предусматривало участие представителей гражданского общества в реализации экологических задач государства, но и устанавливало организационную форму осуществления общественного контроля — общественные инспекции.

В Законе №2060—1 субъектами общественного контроля были названы профессиональные союзы и иные общественные объединения, трудовые коллективы и граждане. В п. 3 ст. 84 Закона №2060—1 закреплялось, что наряду с другими уполномоченными органами административные штрафы за экологические правонарушения могли налагать технические инспекции труда профессиональных союзов, что говорит о наличии у них соответствующих полномочий.

Оригинальна позиция, отраженная в ст. 10 Федерального закона от 24 апреля 1995 г. №52-ФЗ «О животном мире» [6], где в рамках участия в охране и использовании животного мира, сохранении и восстановлении среды его обитания граждане и юридические лица, включая общественные объединения и религиозные организации, наделены рядом прав, включая право осуществлять общественный контроль. То есть законодатель обозначил указанную деятельность как вид прав. Также стоит отметить расширение круга правообладателей за счет неограниченно широкой категории «юридических лиц».

Федеральный закон от 04.05.1999 N 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» [1] в ст. 26 определяет, что общественный контроль за охраной атмосферного воздуха осуществляется в порядке, определенном законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации в области охраны окружающей среды. То есть данное направление общественного контроля является экологическим в узком смысле этого слова, который придается ему нормами ст. 68 Федерального закона от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [5] (далее — ФЗ об ООС), согласно которой такой контроль имеет цели по реализации права каждого на благоприятную окружающую среду и предотвращение нарушения законодательства в области охраны окружающей среды. Однако главная цель любой контрольной деятельности — выявление нарушений — законодателем не декларируется [10]. Исполнителями рассматриваемой формы контроля определены общественные объединения и иные некоммерческие организации в соответствии с их уставами, а также гражданами в соответствии с законодательством. Законодатель подчеркнул, что результаты общественного экологического контроля, представленные в публичной власти, подлежат обязательному рассмотрению.

Таким образом, базовый законодательный акт в экологической сфере определил цели общественного экологического

контроля, состав его исполнителей, обязательность учета его результатов властными структурами, но, как и ранее его предшественники, не закрепил прав контролеров [11].

Предельно лаконичны формулировки ст. 27 Федерального закона от 24 июня 1998 г. №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [4], согласно которой общественный контроль в области обращения с отходами (а эта сфера традиционно признается экологической в узком смысле слова) осуществляют граждане или общественные объединения в порядке, предусмотренном законодательством Российской Федерации.

В настоящее время едва ли возможно говорить о серьезном усилении роли общественных экологических инспекций, поскольку без наличия четких прав любая их деятельность может быть квалифицирована как самоуправство. Даже в Основах государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года [7] ничего не говорится о развитии экологического общественного контроля. Наряду с этим можно вспомнить положения еще одного документа — Экологической доктрины Российской Федерации [8], в которой среди путей реализации такого направления, как «развитие гражданского общества как условие реализации государственной политики в области экологии», прямо называется совершенствование законодательства в целях развития общественного экологического контроля, в том числе общественных инспекций.

Однако в изменениях к ФЗ об ООС предусмотрено, что информация об уровнях и (или) объеме или о массе выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, о размещении отходов производства и потребления, содержащаяся в государственном реестре объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, является открытой для ознакомления, за исключением информации, отнесенной в установленном законодательством Российской Федерации порядке к сведениям, составляющим государственную или коммерческую тайну. Это могло бы стать основой для работы общественных экологических инспекций.

В этой связи ст. 68 Закона об ООС должна подвергнуться коррективам, и речь могла бы идти о следующих новациях:

1) необходимо четко обозначить круг субъектов общественного экологического контроля, имеющих право на проведение проверки экологических требований, включив в него возможность создания в регионах на основании законодательства субъектов Российской Федерации общественных инспекций [9];

2) следует закрепить требование о необходимости прохождения лицами, планируемыми заниматься общественным экологическим контролем, обязательного обучения на специализированных курсах по эколого-правовым вопросам;

3) требуется обозначить объем полномочий инспекторов общественного экологического контроля;

4) следует проводить параллельные проверки государственными и общественными инспекторами.

В настоящее время деятельность общественных экологических инспекций носит второстепенный, необязательный характер, однако в перспективе инспекции могут

стать полноправным звеном общественного экологического контроля. Поэтому представляется необходимым закрепить в Законе предложенные новации. Это позволит усовершенствовать законодательное обеспечение данного вида деятельности.

Литература:

1. Закон РСФСР «Об охране атмосферного воздуха» // ВВС РСФСР, 1982, №29, 1027 с.
2. Закон РСФСР «Об охране окружающей природной среды» // ВСНД и ВС РФ, 1992, №10, 457с.
3. Закон РСФСР. «Об охране природы в РСФСР» // ВВС РСФСР, 1960, №40, 586с.
4. Федеральный закон №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» // СЗ РФ, 1998, №26, 3009 с.
5. Федеральный закон №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» // СЗ РФ, 2002, №2, 133 с.
6. Федеральный закон «О животном мире» // СЗ РФ, 1995, №17, 1462 с.
7. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года. Утверждены Президентом Российской Федерации 30 апреля 2012 г. // Российская газета. 2012. 2 мая.
8. Распоряжение Правительства Российской Федерации «Об Экологической доктрине Российской Федерации» // СЗ РФ, 2002, №36, 3510 с.
9. Винокуров, А. Ю. Общественный экологический контроль: современное состояние и перспективы // Экологическое право. — М.: Юрист, 2014, №3. — с. 17–22
10. Научно-практический комментарий к Федеральному закону «Об охране окружающей среды» (постатейный) / Под ред. А. П. Анисимова. М.: Деловой двор, 2010.
11. Шерстобоев, О. Н. Общественный контроль в системе государственного управления // Государственная власть и местное самоуправление. 2012. №4.

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Учет и анализ затрат на производство продукции животноводства в сельском хозяйстве на примере КФХ «Нарватова М. В.» (Республика Мордовия, Рузаевский район)

Акашева Валентина Вячеславовна, кандидат экономических наук, доцент;
Нарватова Вера Михайловна, студент
Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева (г. Саранск)

В условиях реальной конкуренции рыночные отношения ставят перед сельскохозяйственными предприятиями задачу увеличения объемов производства, рентабельности продукции и снижения ее себестоимости.

Особую актуальность в современных условиях развития сельскохозяйственного производства приобретает контроль материальных затрат и его совершенствование, а также вопросы поиска и активизации внутренних резервов повышения эффективности производства продукции животноводства и растениеводства.

Организация бухгалтерского учета затрат в сельском хозяйстве имеет свои специфические особенности. Хозяйствующие субъекты, исходя из сложившейся организационной структуры и особенностей сельскохозяйственного производства, самостоятельно разрабатывают приемы и способы учета затрат на производство продукции животноводства. Размер прибыли и уровень рентабельности любого предприятия зависят от уровня себестоимости и качества производимой продукции, на данной основе возникает необходимость создания эффективной системы контроля производственными затратами.

Поэтому постоянное снижение затрат на производство продукции молока, мяса, яиц по категориям хозяйств является важнейшим условием получения экономических выгод, расширения производства и на этой основе повышения уровня обеспеченности указанными продуктами населения республики и страны в целом. В системе бухгалтерского учета состав затрат на производство продукции животноводства классифицируется по экономическим элементам, способам включения в себестоимость продукции, периодичности возникновения, комплексности, по объектам учета и калькулирования и использованию в принятии управленческих решений.

Правильное определение состава и структуры экономической себестоимости продукции животноводства позволит более точно определить затраты в расчетах. Сущность себестоимости, таким образом, определяется как

возмещение потраченных средств производства и воспроизводства. Здесь необходимо отметить, что себестоимость является одним из важнейших факторов, влияющим на формирование финансового результата деятельности предприятия. Следовательно, учет затрат предполагает точное определение себестоимости продукции животноводства, что включает в себя включение всех категорий затрат в калькуляцию при условии их правильной классификации.

Важное значение при определении себестоимости имеет своевременный учет произведенной продукции животноводства.

В отрасли животноводства, в отличие от промышленных отраслей, применяется большое количество разнообразных документов как по учету затрат, так и по исчислению себестоимости продукции, оформленных в соответствии с установленным порядком. Производственный учет обеспечивает поступление операций полной и достоверной информацией как по предприятию в целом, так и по его структурным подразделениям о трудовых, материальных и денежных затратах на производство и реализацию продукции, количестве и стоимости полученной продукции. Данный учет является важнейшей составной частью управления и контроля затратами — с одной стороны и получение прибыли и удовлетворение информацией участников экономических отношений — с другой. Себестоимость продукции животноводства определяется исходя из затрат, приходящихся на соответствующий вид (технологическую группу) животных, отдельную отрасль или производство, и выхода продукции (объема выполненных работ, оказанных услуг).

Общая сумма затрат по отдельным объектам учета складывается как из прямых затрат, непосредственно относимых на соответствующие виды животных, так и из затрат, распределяемых в конце отчетного периода с помощью предусмотренных способов и приемов.

Сопоставление стоимости валовой продукции и себестоимости ее производства позволяет определить чистый

доход и окупаемость затрат на его получение, т. е. рентабельность производства. Чистый доход и рентабельность, являясь результатом взаимодействия стоимости валовой продукция и себестоимости производства этой продукции, при их исчислении не вызывают затруднений и соответствует рыночной концепции анализа хозяйственной деятельности. Однако, существующие методы определения стоимости валовой продукции, как денежного выражения всей произведенной продукции предприятия не отвечают рыночным требованиям.

В связи с тем, что часть валовой продукции, которая предназначена для использования в собственном производстве, в России оценивается по себестоимости, а не по рыночной цене. Это приводит к необоснованному завышению чистого дохода и рентабельности отрасли. Такой подход в определении стоимости валовой продукции искажает базисные понятия эффективности производства. Многие ученые, считают, что независимо от того, будет ли произведенная продукция использована в дальнейшем производственном процессе, или она будет реализована на рынке, а также, если часть продукции не найдет никакого применения, она должна оцениваться по рыночным ценам (стоимости).

Проведем расчет затрат на корма, на примере КФХ «Нарватов В. М». (Республика Мордовия, Рузаевский район), по варианту оценки производства по зерновой группе, а также силосу, сенажу, сено, зеленому корму

В таблице 2 представлены расчеты затрат на корма при условии их оценки по рыночным ценам, т. е. зерновая группа кормов собственного производства оценивается по рыночной цене.

Проанализировав таблицу 2 можно сделать вывод о том, что при отсутствии животноводства в КФХ «Нарватов М. В.», предприятие могло получить доход от про-

дажи продукции растениеводства (предназначенные для корма) в размере 283240 рублей.

Далее проанализируем результат производства продукции животноводства. Результаты производства продукции животноводства при оценке кормов собственного производства по фактической стоимости кормов собственного производства (1 способ) и по рыночным ценам (способ 2) представлены в таблице 3.

Проанализировав способ учета собственных кормов в КФХ «Нарватов М. В». можно сделать вывод о том, что доход предприятия при оценке затрат кормов по фактической стоимости на 283240 рублей выше дохода, полученного при оценке по рыночным ценам.

Данная методика бухгалтерского учета и калькуляции себестоимости продукции животноводства не отвечает современным рыночным требованиям. Мы видим, что при учете собственных кормов по фактическим ценам, реальная себестоимость продукции животноводства оказывается заниженной, происходит необоснованное завышение чистого дохода и рентабельности отрасли. Все это приводит к искажению ориентиров эффективности отрасли, приводит к неправильным выводам при анализе и мониторинге, а также неправильному начислению налогов, где в основе расчета налогооблагаемой базы используется себестоимость и прибыль. В большинстве стран с развитой экономикой сельскохозяйственные предприятия списывают концентрированные и ряд других кормов, которые реализуются на свободном рынке, не по себестоимости, а по рыночной цене, данную методику следует внедрить и в России.

Однако производство молока является достаточно доходной отраслью. Фактический доход, полученный предприятием в 2013 году от производства молока — 536 850 рублей, при учете затрат на корма по рыночным ценам. Альтернативная доходность при продаже продукции рас-

Таблица 1. Потребленные корма и их фактическая стоимость в молочном скотоводстве КФХ «Нарватов М. В.», 2013 г.

Наименование корма	Корма, ц	Фактическая стоимость, руб.
Пшеница	730	373760
Ячмень	1095	487275
Сенаж	1825	224475
Сено	3650	529250
Расход кормов, всего	7300	1614760

Таблица 2. Расчет затрат на корма в молочном производстве при условии их оценки по рыночным ценам, 2013 г

Наименование корма	Фактическая стоимость, руб.	Корма, ц	Рыночная цена	Сумма затрат на корма по рыночным ценам, руб.
Пшеница	373760	730	600	438000
Ячмень	487275	1095	550	602250
Сенаж	224475	1825	150	273750
Сено	529250	3650	160	584000
Всего	1614760	7300	-	1898000

Таблица 3. Экономические результаты производства продукции животноводства в КФХ «Нарватов М. В.»

Показатели	1 способ	2 способ	Отклонение (+; -)
Произведено молока	2385,5	2385,5	-
Цена реализации 1ц, руб.	1900	1900	-
Выручка от реализации молока	4532450	4532450	-
Затраты на производство, руб.	3712360	3995600	-283240
в т. ч. корма	1614760	1898000	-283240
Себестоимость 1 ц молока, руб.	1556,22	1674,95	-118,73
Удельный вес кормов в затратах, %	43,5	40,41	3,09
Условный чистый доход, руб.	820090	536850	283240
Рентабельность продажи продукции животноводства, %	14,46	11,84	2,62

тениеводства (таблица 2) составила 283240 рублей (фактически растениеводческие отрасли КФХ, могли получить доход от реализации кормов по рыночным ценам в размере 283240 рублей, не занимаясь животноводством)

Подводя итог, хочу отметить положение нашей республики в области животноводства. Сельскохозяйственная экономика нашей республики представлена сельскохозяйственными организациями и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, животноводство представлено молочным и мясным скотоводством, свиноводством, птицеводством.

В настоящее время наша республика занимает лидирующее положение среди регионов Приволжского федерального округа по производству в расчёте на 1 жителя мяса, молока, яиц. В целом по России Республика Мор-

довия вошла в первую десятку регионов (по производству молока и яиц — 2 место, мяса — 8 место). Данные результаты были достигнуты за счет участия агропромышленных предприятий в различных государственных программах: «Развитие семейных животноводческих ферм на базе крестьянских (фермерских) хозяйств в Республике Мордовия на период 2012–2014 годы», «Устойчивое развитие сельских территорий Республики Мордовия на 2014–2017 годы и на период до 2020 года». Благодаря участию в данных программах, семейная ферма «Матронушка» КФХ «Нарватов М. В.» стала известной далеко за пределами не только района, но и республики завоевав в 2011 и 2013 году золотую медаль на международной сельскохозяйственной выставке «Агро-Русь» в Санкт-Петербурге.

Литература:

1. МСФО (IAS) №41 «Сельское хозяйство»
2. Акашева, В. В., Родькина Е. В. Направления снижения себестоимости продукции сельского хозяйства на примере ОАО «Агрофирма Октябрьская» / Е. В. Родькина, В. В. Акашева // Достижения и перспективы экономических наук (Сборник статей Международной научно-практической конференции) — Уфа: Агэна., 2014. — с. 9–13
3. Акашева, В. В., Трифонова И. В., Ельмеева И. Г. Проблемы внедрения управленческого учета в сельскохозяйственных предприятиях [Текст] / И. Г. Ельмеева, И. В. Трифонова, В. В. Акашева // Молодой ученый. — 2014. — с. 37–40.

Перспективы развития МУП им. Дзержинского Карасукского района Новосибирской области

Класс Валентина Александровна, магистрант
Завальнюк Алексей Викторович, кандидат экономических наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

В современных условиях в решении продовольственной проблемы в России особое место отводится отрасли молочного скотоводства, являющейся по существу единственным источником поступления молока и молокопродуктов — высокоценных компонентов питания, практически не имеющих себе равных по пищевым свойствам.

Во всем мире молочные продукты включаются в продовольственные корзины, по которым судят об уровне жизни различных слоев населения.

Производство молока является одной из важнейших отраслей агропромышленного комплекса Новосибирской области. Однако в настоящее время производство мо-

лока, как и все сельское хозяйство, находится в затяжном кризисе. Это выразилось в уменьшении поголовья скота молочного направления и как следствие, в падении общего объема производства молока. [2]

Логично полагать, что только толковое, экономически взвешенное по всем критериями и обоснованное системное решение проблемы, связанной с долгосрочным и устойчивым повышением эффективности производства молока, может вывести отрасль на качественно более высокий уровень.

С целью наращивания объемов производства и повышения конкурентоспособности отечественной молочной продукции, дальнейшую работу необходимо вести по следующим стратегическим направлениям: развитие инфраструктуры, переработки, кооперации и выстраивании эффективного взаимодействия между производителями, в том числе малыми формами и переработчиками молока.

Только разработав систему организационных, финансово-экономических и агротехнологических мероприятий по части повышения количества произведенного молока, организация может улучшить качество производимой продукции и снизить при этом себестоимость единицы каждой продукции. В этом отношении необходимо комплексно исследовать состояние и направления развития производимого молока, определить основные пути наиболее рационального использования материально-технической обеспеченности организации и отрасли в целом, наличие природных ресурсов и снизить энергоресурсоемкость, выявить резервы повышения эффективности отрасли молочного скотоводства. Иными словами, сейчас стадия молочного животноводства находится на этапе кризисного-посткризисного развития. Основанием этого является, в первую очередь, сокращение поголовья крупного рогатого скота, весьма значительный моральный и физических износ производственного оборудования, невысокие закупочные цены на молоко, увеличение импорта молочных продуктов. Основные пути повышения эффективности производства молока это не только увеличение продуктивности скота с помощью селекционных работ, но и оптимизация кормовой базы, а также, увеличение и техническое переоснащение производственных мощностей животноводческих комплексов, введение инновационных производственных технологий. [3]

Главными препятствиями для устойчивого развития молочного животноводства и успешной реализации потенциала молочной продуктивности являются:

- недостаточная развитость племенной базы, низкий охват контролем продуктивности (20 % по области вместо оптимальных 50–60 %);
- невысокий выход телят в расчёте на 100 коров (80 голов);
- малая численность племенного скота молочного направления (8,5 % вместо 15 %);
- недостаточный уровень оценки и использования выдающихся быков-производителей;

— низкий удельный вес ферм с современными технологиями и оборудованием (около 19 %);

— отсутствие экономической мотивации реализации имеющихся в области возможностей ускоренного развития молочного скотоводства;

— недостаточный уровень качественных кормов, что приводит к несбалансированности рационов кормления животных по питательным веществам;

— зависимость функционирования отрасли от природно-климатических условий.

— Объективная необходимость участия государства в развитии молочного скотоводства и производства молока обусловлена:

— социальной значимостью молока, как необходимого для здоровья нации продукта питания, наиболее доступного по цене;

— необходимостью технологической модернизации существующих и строительства новых ферм для коров и молочнодняка.

На решение указанных проблем направлена подпрограмма «Развитие молочного скотоводства в Новосибирской области на 2013–2020 гг.».

Целью подпрограммы является создание экономических и технологических условий устойчивого развития отрасли молочного скотоводства области и увеличения объемов производства молока.

Увеличение производства высококачественного молока является частью достижения приоритетных целей, на реализацию которых направлена деятельность министерства сельского хозяйства Новосибирской области.

В число действующих мер государственной поддержки молочного скотоводства входят: субсидирование процентных ставок по кредитам на модернизацию и строительство животноводческих комплексов, предприятий для первичной переработки молока, приобретение племенного скота; субсидии на племенную поддержку; меры таможенно-тарифного и технического регулирования, реализация отраслевых региональных программ по молоку. В целях повышения товарности молока и выравнивания сезонности его производства, а также повышения инвестиционной привлекательности молочного скотоводства предлагается осуществлять субсидирование производства 1 литра товарного молока. [1]

В данной работе проект проводится в аспекте прогнозирования производственных параметров МУП им. Держинского Карасукского района Новосибирской области.

На основе анализа предприятий, находящихся в Кулундинской природно-экономической зоне, составлено модельное предприятие, имеющее следующие сценарии развития.

Реалистичный сценарий развития

Можно заключить, что экономическая ситуация в стране стабильна, существуют тенденции к экономическому росту. Существуют возможности для взятия кре-

дитов в банках и, за счет более — менее стабильного уровня инфляции, есть уверенность в их отдаче. Таким образом экономическая ситуация в стране и в отрасли стабильна и существуют благоприятные возможности для расширения предприятия. А незначительные колебания экономических показателей не угрожают устойчивости компании.

Оптимистичный сценарий развития

Комплексное решение таких вопросов как: технико-технологическая модернизация сельского хозяйства; стимулирование приобретения высококачественной продукции (материала), отвечающей требованиям мирового рынка; строительство, реконструкция и модернизация комплексов и ферм по производству молока на базе современных технологических решений; увеличение производства высококачественной племенной продукции (материала) и ее реализация на внутреннем рынке; использование скота с высоким генетическим потенциалом продуктивности в сочетании с полноценным кормлением; рост поголовья коров; повышение их продуктивности за счет породного обновления; совершенствование технологии их содержания и кормления; приобретение оборудования, машин и механизмов для молочного скотоводства; создание сервисных центров по искусственному осеменению крупного рогатого скота позволит выйти на новый, более качественный уровень, в частности, в области производства молока.

Стабильный уровень доходов потребителей и уменьшение инфляции увеличит потребительский спрос, т. к. имея возможность, люди естественно остановят свой выбор на качестве, стиле и комфорте.

Выявление новых инновационных возможностей и направлений, а также открытие новых направлений, новых

моделей позволит компании укрепить свои позиции и занять более высокое положение на рынке относительно конкурентов.

Пессимистичный сценарий развития

Основными причинами относительно медленного развития отрасли сельского хозяйства, в частности молочного скотоводства, являются:

— финансовая неустойчивость отрасли, обусловленная нестабильностью рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, недостаточным притоком частных инвестиций на развитие отрасли;

— дефицит квалифицированных кадров;

— множество барьеров для внедрения новых технологий, вплоть до ограничений ввоза некоторых зарубежных товаров, поскольку большая часть оборудования закупается у иностранных производителей;

— низкие темпы технологической модернизации отрасли;

— низкий удельный вес ферм с современными технологиями и оборудованием;

— отсутствие экономической мотивации реализации имеющихся в области возможностей ускоренного развития молочного скотоводства;

— зависимость функционирования отрасли от природно-климатических условий;

— неблагоприятные общие условия функционирования сельского хозяйства, прежде всего неудовлетворительный уровень развития рыночной инфраструктуры, затрудняющий доступ сельскохозяйственных товаропроизводителей к рынкам финансовых, материально-технических и информационных ресурсов, готовой продукции.

На основе сценариев можно сделать следующие прогнозы развития данного модельного предприятия. (Таб.1)

Таблица 1. Наличие производственного потенциала МУП им. Дзержинского

Показатели	Модельное предприятие	Прогноз 2025 г. (реал)	Прогноз 2025 г. (пессим.)	Прогноз 2025 г. (оптим.)
Площадь с/х угодий-всего, га.	15893	15893	14500	16850
В том числе пашня, га.	12342	12342	11200	14300
Число среднегодовых работников, чел	233	233	221	255
Стоимость основных фондов, тыс.руб	103694	115000	93000	126700
КРС-всего	1769	1800	1350	1900
в т. ч. Коров	685	700	520	830
Нагрузка на одного среднегодового работника: сельхоз угодий, га	70	68,21	65,61	66,08
В том числе пашня	55	52,97	50,68	56,08
КРС-всего	8	7,73	6,11	7,45
В т. ч коров	3	3,00	2,35	3,25
Фондовооруженность на одного среднегодового работника, тыс. руб	485	493,56	420,81	496,86
Фондообеспеченность на 1 га с/х угодий, тыс. руб	6	7,24	6,41	7,52

Оптимистичный прогноз показывает увеличение всех показателей, в сравнении с пессимистичным и реалистичным прогнозом развития. Это связано с развитием сельского хозяйства в целом за счет реализации государственных программ, с переходом сельского хозяйства на инновационный путь развития, в основе которого лежит

технико-технологическое перевооружение производства, обеспечение квалифицированными кадрами.

Спрогнозировав показатели обеспеченностью основными ресурсами и эффективностью их использования, можно разработать следующие варианты развития предприятия. (Таб.2)

Таблица 2. Показатели использования производственного потенциала

Показатели	Модельное предприятие	Прогноз 2025 г. (реал)	Прогноз 2025 г. (пессим.)	Прогноз 2025 г. (оптим.)
Валовая продукция в текущих ценах, всего тыс. руб.	78751	81100	69500	87000
на 1 га пашни, тыс. руб.	6	6,57	6,21	6,08
на одного среднегодового работника, тыс. руб	355	348,07	314,48	341,18
на 1 тыс. руб. основных фондов, руб.	1	0,71	0,75	0,69
Выручка от реализации: всего, тыс. руб.	84964	95400	72000	110000
на 1 га пашни, тыс. руб.	7	7,73	6,43	7,69
на одного среднегодового работника, тыс. руб.	384	409,44	325,79	431,37
на 1 тыс. руб. основных фондов, руб.	1	0,83	0,77	0,87
Прибыль (до налогообложения): всего, тыс. руб.	8811	14300	2500	23000
на 1 га пашни, тыс. руб.	1	1,16	0,22	1,61
на одного среднегодового работника, тыс. руб	42	61,37	11,31	90,20
на 1 тыс. руб. основных фондов, руб.	0	0,12	0,03	0,18
Рентабельность, %	10	17,63	3,60	26,44
Сумма оборотных активов, тыс. руб.	82263	84000	76000	84000

Оптимистичный прогноз показывает увеличение всех показателей, в сравнении с пессимистичным и реалистичным прогнозом развития. За счет наращивания объемов производства и реализации продукции увеличивается выручка, в результате чего предприятие получает более высокую прибыль и, как следствие, становится более рентабельным.

Экономическая модель дает возможность определить основные параметры развития производства для текущего и перспективного планирования, может использоваться для анализа сложившейся структуры производства, позволяющего выявить более целесообразные пути использования ресурсов и возможности увеличения объемов производства продукции, опираясь на фактические данные за предшествующие годы.

Литература:

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. N 717.
2. Кириллов, С. Л. Тенденции и перспективы производства основных видов продовольствия в Новосибирской области/ С.Л Кириллов, Н. И. Вахневич// Вестник НГУ. — 2013., том 13, выпуск 2.
3. Алтухов, А. И. Продовольственная безопасность страны и её оценка // Экономика сельского хозяйства и перерабатывающих предприятий.-2013.№5.

Обоснование сценария развития СПК «Рассвет» Куйбышевского района Новосибирской области

Матвеев Данил Максимович, кандидат экономических наук, доцент;
Киреева Светлана Константиновна, магистрант;
Никишева Татьяна Константиновна, магистрант
Новосибирский государственный аграрный университет

СПК «Рассвет» располагает достаточным количеством земельных ресурсов для развития отрасли растениеводства и животноводства.

Животноводство специализируется на производстве молока и мяса, растениеводство — на производстве зерна и льна.

Рациональное кормление продуктивного скота способствует значительному повышению продуктивности животных. Запланированное производство продукции животноводства с учетом кормления скота полноценными кормами полностью обеспечивается собственным производством кормов в кормовом севообороте, а так же кормов, получаемых с естественных кормовых угодий. Для повышения питательной ценности все виды кормов скармливаются животным в виде кормовой смеси. Это дало положительные результаты и прибавку молока и привеса.

В. И. Кнорринг считает, что: «Любая сложная система строится по иерархическому, многоуровневому принципу. Уровень управления определяется элементами системы, одинаково удаленными от верхнего структурного звена и имеющими схожие права. Для реализации функций управления системы создается специальный аппарат, структура которого определяется составляющими его звеньями и количеством иерархических ступеней управления. Структура управления должна обеспечивать единство устойчивых связей между ее составляющими и надежное функционирование системы в целом. Это положение распространяется на деятельность любого производственного коллектива, любого социума, включая и семейные отношения» [2, с. 77–78].

Для полноты анализа рынка трудовых ресурсов нами было проведено прогнозирование некоторых показателей. Стратегии будущего развития принято разрабатывать в нескольких вариантах, например в стратегическом менеджменте рассматриваются три главных сценария: пессимистичный, реалистичный и оптимистичный.

Прогнозные показатели в данном исследовании основывались на следующих экономических предпосылках:

1. Рассчитали нагрузку на одного среднегодового работника;
2. Проанализировали выручку от реализации;
3. Провели прогноз Прибыль (до налогообложения);
4. Кредиторская задолженность;
5. Фондовооруженность на одного среднегодового работника и фондообеспеченность;

Площадь сельскохозяйственных угодий на предприятии в реалистичном, оптимистичном и пессимистичном

прогнозе не изменяется, так же как поменялось число среднегодовых работников в реалистичном и оптимистичном прогнозе увеличивается, так же как и в том числе коров, валовая продукция, выручка и прибыль. Кредиторская задолженность уменьшается, из этого следует, что предприятие набирает обороты и развивается, расширяет производство.

В пессимистичном прогнозе предприятие угасает, теряет свои обороты, численность работников уменьшается, из-за этого у предприятия возникают проблемы, нехватка кадров, утечка производства, увеличивается кредиторская задолженность. Предприятию нужно наращивать и развивать свое производство. Привлекать работников стимулирующими мерами, мотивировать материальной помощью.

Реалистичный вариант развития основывается на принятых в последние годы мерах, направленных на улучшение социально-экономического положения в аграрной сфере, позволяющие сформировать тенденцию роста производств продукции и повышения эффективности сельскохозяйственного производства. Существенные изменения произошли в макроэкономической политике. Более доступными для сельскохозяйственных товаропроизводителей стали кредитные ресурсы, повысилась инвестиционная активность в сельском хозяйстве. Среднегодовой темп роста инвестиций за пятилетний период составил 122,5 процента. [3, с. 2]

Развитие сельскохозяйственного производства происходило на фоне улучшения экономических условий в аграрной сфере за счет реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК» [4, с. 1].

Факторами, ограничивающими развитие, являлись низкий уровень энерго- и фондовооруженности, химизации, недостаточный уровень агротехнической культуры, дефицит квалифицированных специалистов, неразвитость инфраструктуры внутреннего рынка (элеваторы, бойни и др.) [5].

К определенным преимуществам отечественного сельскохозяйственного производства можно отнести потенциальную емкость внутреннего рынка продовольствия и свободные земельные ресурсы [6].

В среднесрочной перспективе развитие АПК будет определяться следующими факторами:

- сохранение и поддержание почвенного плодородия;
- создание экономических условий сельхозтоваропроизводителям для инвестирования в модернизацию и техническое перевооружение производства;

- государственная поддержка сельского хозяйства, совершенствование форм государственной поддержки;
 - повышение финансовой устойчивости сельского хозяйства и платежеспособности сельхозтоваропроизводителей;
 - совершенствование организации производства и труда, повышение уровня занятости, мотивации и оплаты труда;
 - создание системы государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства;
 - урегулирование земельных отношений;
 - совершенствование механизмов регулирования рынков рынка сельхозпродукции, сырья и продовольствия.
- Оптимистичный вариант развития будет определяться:
- совершенствованием зональной системы земледелия и увеличением объема внесения минеральных удобрений (110–117 кг/га);
 - существенным (до 35–40 процентов от посевной площади) расширением посевных площадей высокоурожайных сельскохозяйственных культур;
 - улучшением породного состава скота, расширением сети племенных хозяйств;

- реализацией мер по стимулированию ускоренного восстановления поголовья крупного рогатого скота;
- улучшением структуры используемых в животноводстве концентрированных кормов за счет повышения доли сбалансированных по всем компонентам комбикормов и повышения на этой основе отдачи от кормов;
- увеличением масштабов освоения современных автоматизированных технологий содержания скота и птицы, что позволит обеспечить рост их продуктивности до уровня, приближенного к показателям ведущих мировых производителей животноводческой продукции, повысить ее конкурентоспособность и осуществить в прогнозируемом объеме импортозамещение; активной реализацией социальных программ на селе.

В зависимости от полноты и последовательности реализации мер аграрной политики, уровня государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей, темпов технологического обновления сельскохозяйственного производства и уровня материально-технического обеспечения развития сельского хозяйства, внутреннего и внешнего спроса на сельскохозяйственную продукцию прогноз разработан в двух вариантах, в таблице 1:

Таблица 1. Факторы, определяющие развитие сельского хозяйства

Вид деятельности	Факторы роста (вариант А)	Дополнительные факторы роста (вариант В)
Сельское хозяйство	Повышение эффективности использования имеющегося в сельскохозяйственном производстве потенциала. Продолжение государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей на сложившемся уровне. Растущий спрос на сельскохозяйственную продукцию перерабатывающих предприятий и потребительского рынка. Продолжение институциональных и земельных преобразований. Привлечение квалифицированных кадров в село.	Развитие и совершенствование рынков сельскохозяйственной продукции и материально-технических ресурсов. Ускорение темпов освоения новых соответствующих мировым стандартам технологий, завершение обновления парка сельхозтехники и оборудования в растениеводстве и животноводстве. Увеличение объема инвестиций в основной капитал. Полнота и последовательность реализации мер аграрной политики, повышение уровня государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Прогнозируемые показатели развития сельского хозяйства в Новосибирской области Куйбышевского района

СПК «Рассвет» предложены в таблице 2:

Таблица 2. Сценарии развития сельско-хозяйственного производства до 2025 года

Показатели	2013 г.	Оптимистичный 2025год	Реалистичный 2025год	Пессимистичный 2025год
Площади с/х угодий-всего, тыс.га.	11,98	11,98	11,98	11,98
В том числе пашня	2,48	2,48	2,48	2,48
Число среднегодовых работников	75,00	87	85	70
Стоимость ОФ, млн.руб.	15,60	13,1	13,3	14,6
КРС-всего	846	868	858	834

В том числе коров	370	385	368	350
В том числе пашня	33,10	28,6	29,2	33,1
КРС-всего в т. ч. коров	14,10	13,80	14,0	14,1
Фондовооруженность на 1-го сред.год.раб, тыс.руб.	207,80	150,7	157,5	207,8
Фондообеспеченность на 1 га с/х угодий, тыс.руб.	1,30	1,1	1,1	1,3
Валовая продукция в текущих ценах:				
Всего, млн.руб.	11,20	10	18,47	9,2
На 1 га пашни, тыс.руб.	4,51	4,1	7,4	3,7
на 1-го сред.год.раб.,тыс.руб.	149,36	116,0	217,4	131,5
На 1 тыс.руб.ОФ,руб.	0,72	0,8	1,4	0,6
Выручка от реализации:				
Всего,млн.руб.	15,80	16,6	12,6	15,8
На 1 га пашни,тыс.руб.	6,36	6,7	5,1	6,4
на 1-го сред.год.раб.,тыс.руб.	210,76	191,7	149,05	225,81
На 1 тыс.руб.ОФ,руб.	1,01	1,3	0,95	1,08
Прибыль(до налогообложения):				
Всего, млн.руб.	2,00	1,75	0,85	0,64
На 1 га пашни, тыс.руб.	0,82	1,1	0,34	0,28
на 1-го сред.год.раб.,тыс.руб.	27,00	31,7	10,0	9,77
На 1 тыс.руб. ОФ,руб.	0,13	0,21	0,06	0,05
Рентабельность, %	12,81 %	16,53 %	6,74 %	4,33 %
Сумма оборотных активов, млн.руб.	37,00	31	32	27
Кредиторская задолженность, млн.руб.	5,41	0,54	2,81	6,41
Коэффициент текущей платежеспособности	2,07	0,05	0,15	1,43

Считаю, что сельское хозяйство на сегодняшний день остается главным звеном, которое может обеспечить промышленный комплекс — сырьем, а население страны пищевыми продуктами первой необходимости

Поскольку из продукции агропромышленного комплекса производится около 70 % всех товаров и предметов потребления, жизненный уровень и моральное благосостояние населения России напрямую зависит от эффективности этой отрасли.

Литература:

1. <http://www.admoblkaluga.ru/> (т. Шишкова)
2. В. И. Кнорринг. Теория, практика и искусство управления
3. <http://protown.ru/information> (Федеральный портал — перспективы развития продовольственного сектора в России).
4. Б. М. Кизяев, акад. РАСХ, директор ВНИИ гидротехники и мелиорации, Природно-ресурсные ведомости №2 (341) февраль 2009 г.
5. Потенциал развития российского АПК: сборник научных трудов по итогам работы межрегиональной научно-практической конференции, г. Воронеж, г. Алексеевка Белгородской обл., 7—8 ноября 2013 г. — Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. — 455 с.
6. <http://base.garant.ru/> (Показатели развития агропромышленного комплекса).

Таким образом, крайне важной составной частью национальной безопасности страны является продовольственная безопасность. Она и только она является гарантией стабильного удовлетворения потребностей населения в продуктах питания. Именно поэтому вклад аграрного сектора в экономическое развитие страны так важен.

Бюджетирование деятельности сельскохозяйственных предприятий

Осипов Владимир Иванович, доктор экономических наук, профессор;

Нарватова Вера Михайловна, студент;

Мирошкина Татьяна Валерьевна, студент

Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева (г. Саранск)

Одна из важнейших задач руководителя любого предприятия — с максимальной отдачей использовать имеющиеся в его распоряжении ресурсы. Для этого необходима информация о наличии таких ресурсов. Детализация стратегического плана деятельности предприятия осуществляется с помощью бюджетирования, которое определяет краткосрочные задачи в пределах общей стратегии. Результатом процесса бюджетирования является формирование бюджета. В условиях рынка именно бюджетирование составляет основу планирования и управленческого учета. Система бюджетов позволяет заблаговременно оценить последствия текущего положения дел и реализуемой стратегии финансового состояния предприятия. Следовательно, бюджетирование становится связующим звеном между стратегическим управлением, осуществляемым высшим руководством, и оперативным управлением, реализуемым на более низких уровнях.

Важное значение в бюджетировании имеет место системный подход, который предполагает исследование организации как совокупности взаимозависимых элементов, которые ориентированы на достижение целей, единых в условиях меняющейся внешней среды. Целью публикации является анализ особенностей бюджетирования в сельскохозяйственных предприятиях. Основу исследования составляют научные труды отечественных и зарубежных ученых по вопросам планирования и управления финансовыми ресурсами предприятия, внедрения системы бюджетирования. При изучении вопроса был использован абстрактно-логический метод (теоретическое обобщение и формирование выводов), а также общенаучные принципы и методы обобщения и сравнения, качественного анализа.

Проблему бюджетирования в системе управления предприятием рассматривают в своих исследованиях и публикациях как зарубежные, так и отечественные ученые (В. Е. Хруцкий, К. В. Щиборщ, А. Е. Карпов, В. В. Бочаров, О. Н. Волкова, Р. М. Мамчур, С. В. Онищенко, Т. С. Бабич и др.). Однако как теоретические аспекты методики бюджетирования, так и использование разработанных методов на практике требуют дальнейшего изучения в целях их адаптации к требованиям современной экономики в целом и отдельных ее отраслей в частности. Среди ученых нет согласованности и единства в определении категории бюджетирования.

В настоящее время существует большое многообразие подходов к определению данного понятия. Так, по мнению В. П. Савчука, «бюджетирование» — это процесс планирования будущей деятельности предпри-

ятия, результаты которого оформляются системой бюджетов [1].

В соответствии с наиболее распространенной классификацией, выделяют следующие функции управления предприятием:

- планирование;
- организацию;
- мотивацию;
- контроль;
- учет и анализ;
- координацию.

Процесс бюджетирования разбивается на отдельные процедуры: планирование, исполнение бюджетов, сбор и анализ фактических данных и т. д., — при этом должен быть разработан и утвержден регламент контроля за выполнением всех указанных процедур. Также в процессе работы над построением механизма бюджетирования затрат следует учитывать особенности сельскохозяйственного производства отдельных видов продукции.

Можно определить непосредственную роль бюджетирования в осуществлении каждой из них. Для построения последовательной и логической системы бюджетирования необходимо выделять определенные этапы производства в общем производственном цикле. Каждый этап может представлять собой законченный цикл работ.

Составление бюджета основано на уточнении и детализации стратегических планов на заданный период. Следовательно, бюджетирование является исходным инструментом планирования. Бюджетирование как инструмент организации проявляется в коммуникации и координации различных подразделений предприятия и видов деятельности и обеспечивает согласование интересов отдельных работников и групп в целом по предприятию для достижения намеченных целей. Само по себе составление бюджета предусматривает взаимодействие различных подразделений предприятий, а также определенных в процессе бюджетирования центров ответственности.

При этом в каждом предприятии могут быть свои функции бюджетирования в зависимости как от объекта финансового планирования, так и от системы финансовых и нефинансовых целей. В каждом предприятии в качестве управленческой технологии бюджетирование может преследовать свои цели и использовать свои средства, свой собственный инструментарий, тем не менее существует его общая схема (рис 1.)

При рассмотрении бюджетирования как процесса необходимо выделить три его основных элемента: организационное обеспечение, процесс и технологию. Ор-



Рис. 1. Общая схема бюджетирования

организационное обеспечение касается организации подразделений и служб, которые несут ответственность за обеспечение и поддержание самого процесса бюджетирования, а также предусматривает выбор лица, отвечающего за правильное и своевременное выполнение всего процесса. [2]

Сельскохозяйственным предприятиям внедрение бюджетирования позволяет не только эффективно выполнять все управленческие функции, но еще и нивелировать такой отрицательный для управления процессом производства сельскохозяйственной продукции фактор, как сезонность:

1. **Временная определенность.** Бюджет должен относиться к определенному периоду времени, а бюджетный период — иметь временные границы. Это поможет руководителю сосредоточиться на процессах и целях, приходящих конкретному периоду времени.

2. **Многовариантность.** Процесс бюджетирования требует рассмотрения нескольких вариантов развития рыночной и производственной ситуации. Учитывая растянутость сельскохозяйственных операций во времени, в течение которого в современных условиях может многое измениться, эта особенность очень актуальна и полезна для управленцев.

3. **Пригодность для принятия управленческих решений.** В отличие от бухгалтерских форм отчетности, бюджет не имеет стандартной формы представления. Его форма и содержание зависят от потребностей и особенностей деятельности предприятия. Учитывая сезонность в сельском хозяйстве, его форма и содержание могут отличаться в разные времена года или отрезки производственного цикла.

4. **Учет факторов внешней и внутренней среды.** Эта особенность перекликается со второй. Учитывая факторы и прогнозируя возможные варианты развития событий, управленцы могут предложить несколько вариантов действий в зависимости от того, насколько изменятся условия.

5. **Координация работы подразделений.** Бюджет способствует налаживанию координации между различными подразделениями, что очень важно, например, в разгар сезона, когда от быстроты и слаженности в реализации управленческих решений напрямую зависит их эффективность или даже эффективность деятельности предприятия в целом.

6. **Средство мотивации.** Например, текущий бюджет составлен на небольшой отрезок времени, который совпал с интенсивной обработкой многолетних насаждений ядохимикатами. Основные статьи расходов и возможности экономии будут касаться именно этих операций. Помимо этого может составляться и попроцессный бюджет для обработки. Следовательно, агроном по защите растений будет осознавать, что эффективности его деятельности в значительной мере будет способствовать выполнение всего бюджета, и это будет четко представлено руководству. Работник будет мотивирован, чувствуя ответственность не только за свой участок, но и за общее дело. Однако бюджетирование как управленческая технология нуждается в определенном аппарате управления. В небольшом предприятии этот аппарат можно свести к одному должностному лицу. В крупной организации управление процессом бюджетирования требует создания специализированных подразделений и служб, а также разработки механизмов координации их деятельности. В реалиях современного агропромышленного комплекса очевидно, что даже на крупных предприятиях едва ли будут созданы специальные отделы. В реальности все гораздо проще: на мелких предприятиях при внедрении бюджетирования обязанности берет на себя руководитель. В более крупных это поручается кому-либо из руководителей среднего звена. Отсюда неэффективность бюджетирования, его формальность и отдаленность от реальности.

Необходимо отметить, что при желании предприятия внедрять и использовать бюджетирование как инструмент оптимизации затрат предприятия и, как следствие, по-

вышения экономической эффективности его работы от-правной точкой должна стать мощная теоретическая база у работников, которые будут заниматься непосредственно разработкой бюджетов, а также у руководителей высшего звена, которые должны иметь объемное и полное представление о роли и месте бюджетирования в системе управления предприятием. [3]

В процессе формирования и реализации процессов бюджетирования в сельскохозяйственных предприятиях необходимо помнить, что сельское хозяйство — одна из самых важных отраслей народного хозяйства. От развития сельского хозяйства во многом зависит жизненный уровень и благосостояние населения. Важная особенность этой отрасли состоит в том, что в нем не совпадают рабочий период и период производства продукции. Это несовпадение обуславливает сезонность сельскохозяйственного производства. Именно она оказывает существенное влияние на организацию производства, эффективное использование техники, трудовых ресурсов и в конечном итоге на эффективность отрасли в целом.

В отличие от ситуации в промышленности, где при правильной организации производства в силу регулярности и монотонности производственного процесса руководителю и управленцам остается лишь реагировать на изменение внешней бизнес-среды, в сельском хозяйстве даже повторяющиеся из раза в раз операции ставят

перед руководителями новые задачи, что в первую очередь связано с биологическими особенностями предметов труда — живых организмов. Отмеченные особенности сельского хозяйства требуют всестороннего анализа и учета при формировании материально-технической базы, организации и управлении производством, определении экономической эффективности использования производственных ресурсов предприятия. Этому способствует использование руководителями такого инструмента внутрихозяйственного планирования, как бюджетирование.

Таким образом бюджетирование — это процесс планирования будущей деятельности предприятия и оформление его результатов в виде системы бюджетов. Благодаря особенностям функций бюджетирования, а также самих бюджетов можно нивелировать отрицательное влияние сезонности на эффективность принимаемых управленческих решений. Можно сделать вывод, что бюджетирование, будучи использованным руководителями и управленцами сельскохозяйственных предприятий, способствует уменьшению негативного влияния такого фактора, как сезонность сельскохозяйственного производства, на эффективность управленческой деятельности, что является важной отличительной особенностью построения системы бюджетирования на сельскохозяйственных предприятиях.

Литература:

1. Савчук, В. П. Финансовое планирование и разработка бюджета предприятия: учеб. пособие / В. П. Савчук — М.: Инфра-М, 2008. — 432 с.
2. Колмыкова, Е. С. Бюджетирование как инструмент финансового планирования [Текст] / Е. С. Колмыкова // Молодой ученый. — 2014. — №3. — с. 456–458.
3. Пипко, В. А. Учет производства и калькулирование себестоимости продукции в условиях агробизнеса: учеб. пособие / В. А. Пипко — М.: Инфра-М, 2014. — 208 с.

Зависимость комбинационной способности самоопыленных линий кукурузы по признаку «урожайность зерна» от засухоустойчивости

Шевченко Николай Алексеевич, научный сотрудник;

Кривошеев Геннадий Яковлевич, кандидат сельскохозяйственных наук

Всероссийский научно-исследовательский институт зерновых культур имени И. Г. Калиненко (г. Зерноград, Ростовская обл.)

Выявлена взаимосвязь между засухоустойчивостью самоопыленных линий кукурузы и показателями комбинационной способности (средней урожайностью тесткроссных гибридов, оценками эффектов ОКС и вариансами СКС).

Ключевые слова: самоопыленные линии, тесткроссные гибриды, эффекты ОКС, варианты СКС, коэффициенты корреляции.

Ведение. В селекции на гетерозис одним из важнейших признаков считается комбинационная способность исходного материала. Под термином «комбинационная способность» понимается способность линии

давать при скрещивании с другими линиями, простыми гибридами или сортами гетерозисное потомство, обладающее повышенной жизнеспособностью и урожайностью.

Следует разделять понятие комбинационной способности на два вида — общую (ОКС) и специфическую (СКС). ОКС — среднее проявление инбредной линии в большом числе гибридных комбинаций. СКС — индивидуальное проявление инбредной линии в отдельной специфической гибридной комбинации.

Другим важнейшим признаком исходного материала является его засухоустойчивость, причем значение этого признака возрастает в связи с происходящими глобальными изменениями климата.

Материалы и методы. В предыдущих исследованиях [1] нами была изучена комбинационная способность по признаку «урожайность зерна» и засухоустойчивость у 38 новых и интродуцированных среднеранних и среднеспелых самоопыленных линий кукурузы. Комбинационная способность определялась методом полных топкроссов [3], засухоустойчивость по различным критериям: остаточному водному дефициту (ОВД) [2], индексу засухоустойчивости [5], мощности корневой системы [1], разрыву в цветении мужских и женских соцветий [4].

Целью наших настоящих исследований явилось выявление взаимосвязей между засухоустойчивостью самоопыленных линий кукурузы и их комбинационной способностью по признаку «урожайность зерна», определенной в засушливых условиях. Общую комбинационную спо-

собность определяли по оценкам эффектов ОКС (g_i), специфическую — по вариансам эффектов ОКС ($^2_{Si}$). Средняя урожайность тесткроссных гибридов полученных от скрещивания линий, использована в качестве дополнительного показателя общей комбинационной способности.

Годы изучения урожайности тесткроссных гибридов кукурузы (2012–2013), на основе которой была определена комбинационная способность линий, характеризовались как засушливые.

Результаты исследований. Для выявления взаимосвязи между засухоустойчивостью линий и их комбинационной способностью проведен корреляционный анализ, в целом по всем 38 линиям и отдельно по 18 среднеранним и 20 среднеспелым линиям.

Результаты исследований по 38 линиям (табл. 1) позволили выявить достоверные отрицательные коэффициенты корреляции между средней урожайностью зерна тесткроссных гибридов с одной стороны и величиной ОВД в фазу молочно — восковой спелости ($r = -0,50$), приростом ОВД ($r = -0,30$) с другой стороны.

1. Взаимосвязь между засухоустойчивостью и комбинационной способностью по признаку «урожайность зерна» среднеранних и среднеспелых линий кукурузы, 2012–2013 гг.

Показатели комбинационной способности	Средняя урожайность зерна тесткроссных гибридов, т/га.	Оценки эффектов ОКС (g_i)	Вариансы СКС ($^2_{Si}$)
Показатели засухоустойчивости			
ОВД в фазу молочно-восковой спелости, %	-0,51*	-0,39*	-0,15
Прирост ОВД, %.	-0,30*	-0,19	-0,11
Индекс засухоустойчивости, %	0,54*	0,53*	0,13
Мощность корневой системы, кгс.	0,51*	0,35*	0,31
Разрыв в цветении между мужскими и женскими соцветиями, дн.	0,18	0,07	—0,01

*Достоверно при P_{05}

Выявлены достоверные положительные коэффициенты корреляции между урожайностью тесткроссов и индексом засухоустойчивости ($r = +0,54$), мощностью корневой системы ($r = +0,51$).

Полученные результаты являются подтверждением того, что в засушливых условиях тесткроссные гибриды созданные на основе засухоустойчивых линий, формируют более высокую урожайность зерна, чем тесткроссные гибриды полученные на основе не засухоустойчивых линий. Дополнительным подтверждением этому служат коэффициенты корреляции, полученные между оценками эффектов ОКС (g_i) и показателями засухоустойчивости.

Между оценками эффектов ОКС и ОВД в фазу молочно — восковой спелости коэффициент корреляции был достоверным и отрицательным ($r = -0,34$), а между оценками эффектов ОКС и индексом засухоустойчивости, мощностью корневой системы коэффициенты корреляции были достоверными и положительными ($r = +0,53$ и $r = +0,35$ соответственно). Между одним из показателей засухоустойчивости (мощность корневой системы) и специфической комбинационной способностью по признаку «урожайность зерна», выявлена существенная положительная взаимосвязь ($r = +0,31$).

Подобные результаты корреляционного анализа получены отдельно по каждой группе линий.

В среднеранней группе линий выявлена зависимость между средней урожайностью тесткроссных гибридов и показателями засухоустойчивости: ОВД в фазу молочно — восковой спелости ($r = -0,32$), индексом засухоустойчивости ($r = +0,45$), мощностью корневой системы ($r = +0,33$) (табл. 2). Выявлена зависимость между общей комбинационной способностью и теми же показателями засухоустойчивости. Достоверными коэффициенты корреляции оказались между специфической комбинационной способностью и индексом засухоустойчивости ($r = +0,36$), мощностью корневой системы ($r = +0,38$).

В среднеспелой группе выявлена средняя отрицательная корреляционная зависимость между величиной ОВД в фазу молочно — восковой спелости и средней уро-

жайностью зерна тесткроссных гибридов ($r = -0,52$), оценками эффектов ОКС ($r = -0,52$) (табл. 3).

Средняя положительная корреляционная зависимость обнаружена между индексом засухоустойчивости с одной стороны и средней урожайностью тесткроссов ($r = +0,57$), общей комбинационной способностью ($r = +0,57$) с другой стороны. Между мощностью корневой системы и общей комбинационной способностью коэффициент корреляции составил $+0,45$. Только один из показателей засухоустойчивости — мощность корневой системы имел достоверную корреляционную взаимосвязь со специфической комбинационной способностью $r = +0,30$.

2. Взаимосвязь между засухоустойчивостью и комбинационной способностью по признаку «урожайность зерна» среднеранних линий кукурузы, 2012–2013 гг.

Показатели комбинационной способности	Средняя урожайность зерна тесткроссных гибридов, т/га.	Оценки эффектов ОКС (г.)	Вариансы СКК (σ_{si}^2)
Показатели засухоустойчивости			
ОВД в фазу молочно — восковой спелости, %	-0,32*	-0,35*	-0,25
Прирост ОВД, %.	-0,15	-0,17	-0,25
Индекс засухоустойчивости, %	0,45*	0,47*	0,36*
Мощность корневой системы, кгс.	0,33*	0,30*	0,38*
Разрыв в цветении между мужскими и женскими соцветиями, дн.	-0,12	-0,15	0,25

*Достоверно при P05

3. Взаимосвязь между засухоустойчивостью и комбинационной способностью по признаку «уро-

жайность зерна» среднеспелых линий кукурузы, 2012–2013 гг.

Показатели комбинационной способности	Средняя урожайность зерна тесткроссных гибридов, т/га.	Оценки эффектов ОКС (г.)	Вариансы СКК (σ_{si}^2)
Показатели засухоустойчивости			
ОВД в фазу молочно — восковой спелости, %	-0,52*	-0,52*	-0,07
Прирост ОВД, %.	-0,24	-0,25	0,06
Индекс засухоустойчивости, %	0,57*	0,57*	0,01
Мощность корневой системы, кгс.	0,45*	0,45*	0,30
Разрыв в цветении между мужскими и женскими соцветиями, дн.	0,18	0,18	-0,13

*Достоверно при P05

Выводы. Установлено, что в засушливых условиях тесткроссные гибриды созданные на основе засухоустойчивых линий формируют более высокую урожайность зерна, чем тесткроссные гибриды полученные на основе не засухоустойчивых линий. Наиболее высокие

коэффициенты корреляции получены между: индексом засухоустойчивостью с одной стороны и средней урожайностью тесткроссных гибридов ($r = +0,53$), общей комбинационной способностью ($r = +0,53$) с другой стороны.

Взаимосвязь между засухоустойчивостью самоопыленных линий и их комбинационной способностью по признаку «урожайность зерна» выявлена у среднеранних и среднеспелых линий независимо от группы спелости.

Общая комбинационная способность коррелировала с большим количеством показателей засухоустойчивости, чем специфическая комбинационная способность.

Литература:

1. Кривошеев, Г. Я. Критерии оценки засухоустойчивости самоопыленных линий кукурузы/Кривошеев Г. Я., Шевченко Н. А., Ионова Е. В.// Аграрный вестник Урала. — 2014. — № 11(129). с. 6–11
2. Литвинов, Л. С. О почвенной засухе и устойчивости к ней растений/ Л. С. Литвинов. — Львов: Изд-во Львовского госуниверситета, 1951. — 214 с.
3. Методические рекомендации по применению математических методов для анализа экспериментальных данных по изучению комбинационной способности / Сост.: Вольф В. Г., Литун П. П., Хавелова А. В., Кузьменко Р. И. — Харьков, 1980. 74 с.
4. Пафилова, О. Н. Отбор толерантных к засухе инсукт — линий для селекции засухоустойчивых гибридов кукурузы в условиях северо — запада Волгоградской области. Автореферат дис. канд. с.-х. наук. Каменная Степь. 2007. 25 с.
5. Fisher, R. A., Wood J. T. Drought resistance in spring wheat cultivars. III. Yield association with morpho-physiological traits// Austr. J. Agri. Res. 1979. v. 30 P. 1001–1020.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Режим полного (критического) остывания автомобиля, оснащенного электроподогревателем и теплоизоляционным утеплителем-тентом

Анисимов Евсей Евсеевич, магистр-инженер, старший преподаватель
Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова (г. Якутск)

Общая методика, объект и предмет исследования

Проведение исследований осуществляется в соответствии с общей методикой исследования. Она включает в себя постановку цели, анализ состояния вопроса и определение задач исследования для достижения поставленной цели, проведение аналитических и экспериментальных исследований, разработка путей практического применения результатов исследований и определение их экономической эффективности.

Первым этапом исследования является анализ состояния вопроса. На этом этапе работы исследований проводится анализ особенностей эксплуатации двигателей внутреннего сгорания в условиях низких температур и опыта эксплуатации автомобилей. Выявляются проблемы решениям, которых не уделялось достойного внимания или они были оставлены без рассмотрения.

Существенное негативное влияние низкие температуры воздуха оказывают на нарушение температурного режима работы двигателей автомобилей. Это связано с конструктивной особенностью материалов изготовления блока двигателя. Увеличение уровня климатической адаптации современных двигателей в условиях Крайнего Севера обеспечивается путем создания оптимальных температурных режимов двигателя и автомобиля в целом. Поэтому объектом исследования является процесс охлаждения автомобиля после выключения двигателя, оснащенного подогревом и теплоизоляционным утеплителем-тентом. Предметом исследования является процесс охлаждения автомобилей семейства Тойота (Тойота-Кариб, Тойота-Белта, Субару-Форестер), оснащенных теплоизоляционным трехслойным утеплителем-тентом и установленным электроподогревателем СТАРТ-М.

Разработка закономерности режима полного (критического) остывания автомобиля, оснащенного электроподогревателем и теплоизоляционным утеплителем-тентом

Закономерность разрабатывается согласно закону Ньютона — Рихмана в дифференциальной форме. (Уравнение баланса теплообмена со средой) [8].

$$c\rho \frac{dT}{dt} = \alpha(T_{\text{ср}} - T), \tag{1.1}$$

где c - удельная теплоемкость, ρ — плотность, α — коэффициент теплоотдачи, $T_{\text{ср}}$ - температура среды.

Заменяем $a = \frac{\alpha}{c\rho}$ и получаем:

$$\frac{dT}{T_{\text{ср}} - T} = a dt \tag{1.2}$$

Чтобы найти $T(t)$ решаем однородное дифференциальное уравнение, считая, что коэффициент теплопередачи постоянен

$$\int \frac{d(T - T_{\text{ср}})}{T - T_{\text{ср}}} = -a \int dt$$

Интегрируя правую и левую части уравнения, получаем общее решение

$$\ln|T - T_{\text{cp}}| = -at + C,$$

где a — постоянная интегрирования, определяется при подстановке начальных условий в общий интеграл.

Далее выражаем T через основные параметры среды:

$$T - T_{\text{cp}} = e^{-at+C} = e^C e^{-at} = C e^{-at} \text{ и}$$

$$T = T_{\text{cp}} + C e^{-at}$$

Из этого уравнения несложно выяснить, что температура тела в такой ситуации будет приближаться по экспоненте к температуре окружающей среды T_{cp} :

Пусть $T(0) = 80$ — начальная температура, тогда

$$T(0) = T_{\text{cp}} + C e^0 = T_{\text{cp}} + C \rightarrow C = T_0 - T_{\text{cp}} \rightarrow$$

$$T(t) = T_{\text{cp}} + (T_0 - T_{\text{cp}}) e^{-at}, \quad (1.3)$$

где $T_{\text{cp}} = -42$

Для тестовых расчетов имеем начальные условия:

Пусть $a > 0$, тогда

$$t_1 = 600 \text{ с} \rightarrow a_1$$

$$t_2 = 3600 \text{ с} \rightarrow a_2$$

$$t_3 = 7200 \text{ с} \rightarrow a_3$$

$a = \frac{1}{3}(a_1 + a_2 + a_3)$ — среднее арифметическое значение коэффициента a .

Найдем a_1 :

$$T_1 = T_{\text{cp}} + (T_0 - T_{\text{cp}}) e^{-at_1}$$

$$e^{-at_1} = \frac{T_1 - T_{\text{cp}}}{T_0 - T_{\text{cp}}} \Rightarrow -at_1 = \ln \left| \frac{T_1 - T_{\text{cp}}}{T_0 - T_{\text{cp}}} \right| \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a_1 = \frac{1}{t_1} \ln \left| \frac{T_0 - T_{\text{cp}}}{T_1 - T_{\text{cp}}} \right| \quad (1.4)$$

Аналогично для $t = t_2$ и $t = t_3$:

$$a_2 = \frac{1}{t_2} \ln \left| \frac{T_0 - T_{\text{cp}}}{T_2 - T_{\text{cp}}} \right| \quad (1.5)$$

$$a_3 = \frac{1}{t_3} \ln \left| \frac{T_0 - T_{\text{cp}}}{T_3 - T_{\text{cp}}} \right| \quad (1.6)$$

T_1, T_2, T_3 — температуры двигателя в моменты времени t_1, t_2, t_3 .

Далее представляется экспериментально определенный процесс охлаждения двигателя датчика температуры Термохрон (рис. 2.4.) для определения значения $a = \frac{1}{3}(a_1 + a_2 + a_3)$.

Для определения (формулы 1,4; 1,5; 1,6) используем 3 экспериментально найденных значений (76,1; 66,9; 51,7)

$$a_1 = \frac{1}{3600} \ln \left| \frac{80 - (-42)}{76,1 - (-42)} \right| = 0,003$$

$$a_2 = \frac{1}{7200} \ln \left| \frac{80 - (-42)}{66,9 - (-42)} \right| = 0,15$$

$$a_3 = \frac{1}{10800} \ln \left| \frac{80 - (-42)}{51,7 - (-42)} \right| = 2,5$$

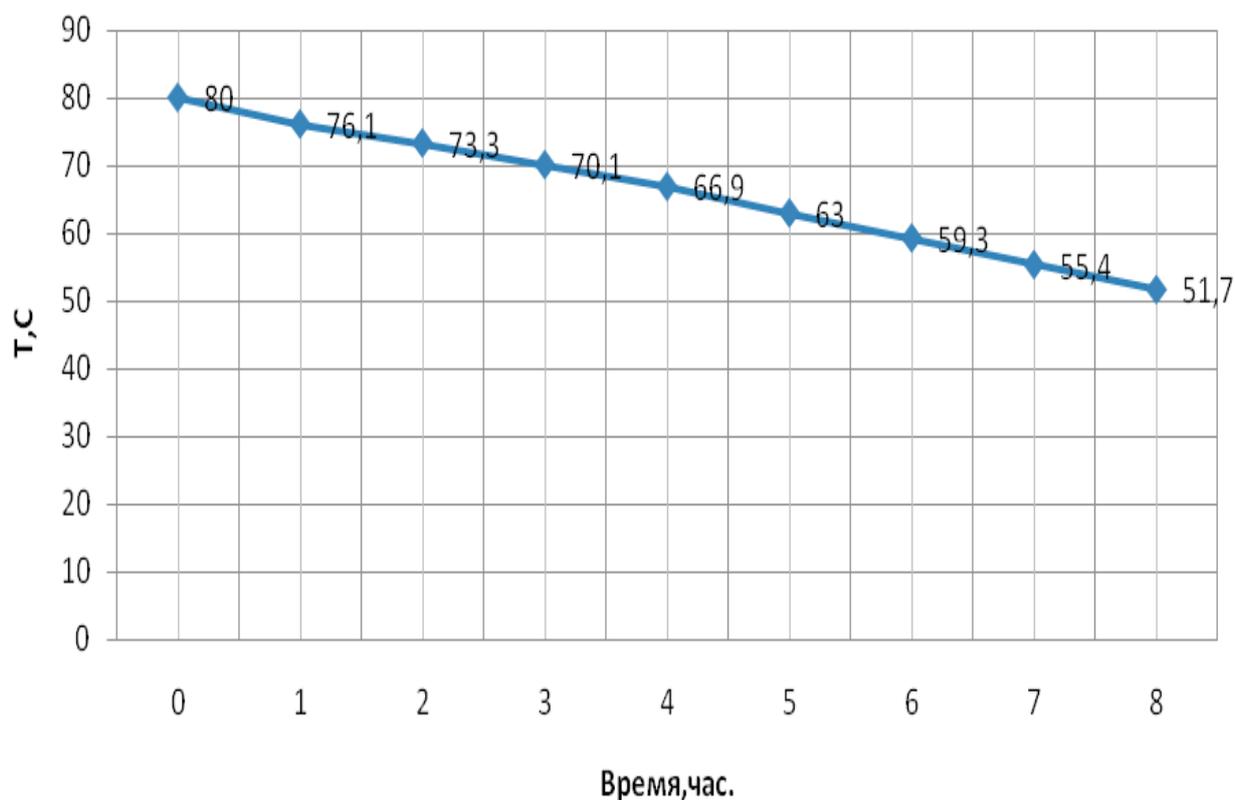


Рис. 1. Экспериментально определенный процесс охлаждения двигателя

Далее определяем среднее арифметическое значение коэффициента a по формуле: $a = \frac{1}{3}(a_1 + a_2 + a_3)$.

$$\frac{1}{3}(0,003 + 0,15 + 2,5) = 0,8.$$

Таким образом, для оценки времени охлаждения двигателя в зависимости, например, от температуры окружающей среды, возможно, воспользоваться выражением, приняв при этом константу, равной нулю.

Также возможно определение коэффициента теплопередачи, который зависит от теплоемкости и плотности окружающего двигатель пространства, используя при этом экспериментально снятые зависимости температуры как функции времени.

Экспертная оценка качества предметных тестовых заданий — один из важных аспектов развития дидактического тестирования

Атоев Эhtiёр Худоёрович, доцент;
Шомуродов Азамат Юлдашевич, соискатель
Бухарский инженерно-технологический институт (Узбекистан)

Ключевые слова: *тестология, коэффициент усвоения, коэффициент селективности, степень сложности, степень трудности, предметный дидактический тест, тестовое задание, субтест, батарея тестов, коэффициент надежности, валидность, педагогический консилиум, групповая экспертная оценка (ГЭО).*

Как известно развитие дидактической тестологии органически связано с информатизацией общества и компьютеризацией образования. В этом отношении 2000-е годы являются целой эпохой в развитии и ста-

новлении дидактической тестологии в странах СНГ, и особенно, в республике Узбекистан. За последние несколько лет в РУз проводились ряд научно-методических конференций посвященных методологическим вопросам

и внедрению дидактического тестирования в учебный процесс.

Важным аспектом в развитии дидактической тестологии является постепенный переход к перспективным педагогическим технологиям обучения и контроля знаний, умений и навыков студентов. Следует отметить, что независимо от формы, типа и уровня образования обязательным составным элементом обучения и контроля знаний являются дидактические тесты, особенно в компьютерном варианте.

Теоретически перспективной и прикладно значимой, но пока еще не решенной проблемой остается объективная оценка качества тестовых заданий (определение величин их коэффициентов усвоения и селективности, степени сложности и трудности заданий, нормативного времени их выполнения и др.). Решение данного комплекса научно-методических проблем позволило бы разработать технологию стандартизации дидактических тестов.

В педагогической диагностике в основном применяют дидактические тесты, направленные на объективное измерение уровня знаний, умений и практических навыков студентов. Дидактические тесты являются составной частью педагогических тестов, которые в зависимости от направленности (целей диагностирования) подразделяются:

- тесты достижений (успеваемости по учебному предмету);
- критериально-ориентированные (выявление какого-либо признака — умение вычислять, решать задачи, составить структурно-логические схем и т. п.);
- нормативные (скоростные) — для оценки степени автоматизации или сформированности умений, осознанности действий (контрольного времени выполнения, количества достижений или ошибок и т. д.);
- психодиагностические — на внимательность и умение сосредоточиться, оценки уровня интеллектуального развития, способности запоминать информацию, обучаемости, уровня логического мышления и т. п.;

Формы, типы и виды тестовых заданий могут быть весьма различны в зависимости от конкретных целей диагностирования, способа разработки, процедуры проведения и обработки результатов тестирования.

От других способов контроля и оценки результатов учебного процесса тесты отличаются тем, что позволяют:

- объективно оценить уровень знаний, умений и навыков студентов, за счет валидности измерения аналитического признака;
- проводить массовое тестирование (как групповых, так и индивидуальных — в случае использования компьютерных классов) за относительно короткое время;
- оперативно обработать результаты тестирования и рекомендовать коррекционные меры усовершенствования учебного процесса;
- автоматизировать процедуры подготовки и проведения тестирования;
- внедрить математико-статистические методы обработки результатов и оценки качества надежности и валидности тестов;

экономить учебное время и повысить эффективность труда преподавателей, освободить их от рутинной работы.

В большинстве случаев при типологизации используются следующие параметры: предметная область применения, виды или этапы контроля, нормативные характеристики, доминирующая деятельность испытуемых, целевая направленность, уровень усвоения, формы построения заданий и др.

Поэтому, разработчикам и пользователям диагностико-коррекционных программ на основе дидактических тестов, в качестве инструмента педагогических измерений, необходимо четко различать и корректно пользоваться следующими основными терминами: дидактический тест, предметный дидактический тест, тестовое задание, предметное тестовое задание, субтест, батарея тестов, коэффициенты надежности и валидности, индекс различения, коэффициент селективности, степень трудности, уровень сложности, дистрактор, сбалансированность тестовых заданий и дидактических тестов

Как видно, из данного перечня параметров, разработка, апробация и стандартизация дидактических тестов представляет собой весьма трудоемкую и сложную научно-методическую систему процедур, выполнение которой под силу лишь опытным методистам-преподавателям и при обязательном участии психологов и педагогов.

Тесты, при их правильном построении и применении дают большой выигрыш времени педагога при проведении довольно рутинных, однообразных операций контроля знаний. Но ни в одной современной дидактической системе они не выступают в качестве единственно верного средства контроля.

Современный дидактический подход предполагает, с одной стороны, дополнение тестов другими методами контроля в тех случаях, когда другие методы оказываются более диагностичными и экономичными (с точки зрения затрат времени и средств на их реализацию).

С другой стороны, сами тесты должны органично вписываться в структуру педагогического процесса и строиться таким образом, чтобы на их основе повышалось качество контроля, облегчался труд педагога и саморегуляция учебной деятельности обследуемых.

Таким образом, эффективный дидактический тест — это стандартизированная методика, тщательно научно-методически разработанная и проверенная репрезентативной выборкой с достаточно высокой надежностью и валидностью. Он должен включать в свое описание в обязательном порядке, как минимум:

- назначение (диагностические цели и задачи в операциональных терминах конкретных действий).
- характеристику репрезентативности выборки того контингента обследуемых, на которых апробировался тест.
- краткие описания основных нормативов или получаемых при апробации результатов (по разным выборкам, если их было несколько).

— сведения о валидности и надежности теста (воспроизводимости результатов при повторном тестировании или применении другого методического подхода к проверке надежности).

— инструкцию диагностику по проведению процедуры тестирования и статистической обработки данных.

— инструкцию обследуемому (она может быть включена в содержание тестового материала или прилагается отдельно).

— сведения об авторах-разработчиках.

Это минимальные требования, на основе которых пользователь может получить начальные представления о диагностической ценности теста, возможностях использования для ограниченных целей составляющих его суб-тестов или включения теста в состав каких-либо батарей.

Важное место в технологии создания предметных дидактических тестов занимают вопросы объективной оценки качества тестовых заданий и компетентности эксперта. Следует отметить, что несмотря на довольно большое число работ, посвященных вопросам экспертизы качества дидактических материалов, в них недостаточное внимание уделено вопросам оценки качества тестовых заданий.

Основным экспертным методом, применяемым в настоящее время в педагогических исследованиях, относятся индивидуальная экспертная оценка, морфологический экспертный метод, рейтинг, самооценка обследуемых, педагогический консилиум, групповая экспертная оценка (ГЭО) и др.

Следует отметить, что только экспертными методами возможно решение таких задач исследования, как: отбор научной информации, подлежащей изучению; классифи-

кация содержания обучения; внесение корректив в календарно-тематические и поурочные планы; разработка предложений по совершенствованию учебного плана и учебных программ и т. п.

При использовании экспертных методов в дидактической диагностике одной из ключевых методологических проблем является компетентность экспертов. Поэтому данному вопросу уделяется достаточно большое внимание, разработаны различные системы требований и способы оценки профессиональных качеств экспертов.

Нами изучены различные способы формирования групп экспертов и оценки их компетентности, методы оценки качества дидактических материалов различного назначения, в том числе с применением компьютеров.

На основе анализа научно-методической литературы и накопленного опыта по эмпирическому анализу предметных дидактических тестов, разработана компьютерная методика оценки качества тестовых заданий (Таблицы 1 и 2).

Аналогичным образом в диалоговом режиме «компьютер — эксперт» определяется мнение всех экспертов и на дисплей выводятся усредненные результаты педагогической экспертизы в виде таблицы и текстового сообщения.

Данные таблицы №2 определяют усредненные значения экспертизы по всем нормативным показателям теста.

На основе вышеизложенного можно принять, что тесты являются одним из видов учебных заданий, используемых для контроля и диагностики знаний учащихся. независимо от содержания и формы построения тестом можно считать только такой комплекс заданий, решение которых имеет однозначный правильный ответ, либо четко опи-

Таблица 1. Результаты экспертизы тестовых заданий экспертом А. Авезовым. Личный код — К5466, Вариант 74

№ вопроса	Трудность вопроса	Время, сек.		Варианты ответов			
		Рекомендуемая	Затраченная	А	Б	С	Д
1	3	30	36	10	7	3	5
2	5	35	37	3	12	4	2
3	4	30	35	5	4	6	17
4	4	25	30	7	13	4	2
.....							
40	4	35	38	4	4	11	6

Таблица 2. Итоговые результаты педагогической экспертизы

№	ФИО Эксперта	Q	T1	T2	А	Б	С	Д
1	Авезов А	4.6	44.5	45.8	14	4	12	10
2	Алиев О	3.6	34.8	35.5	14	7	13	6
3	Ибодов И	3.8	37.2	39.6	13	8	13	6
4	Махмудов Ш	3.6	36.6	36.9	8	17	7	8
5	Намазов Н	3.9	31.2	32.8	6	16	9	9
6	Шарипов С	3.7	33.5	34.9	7	15	10	8
Усреднен. показатели		3.9	36.3	37.6	25.8	30.0	26.7	19.6

санные критерии интерпретации и оценки ответа (хотя бы дача может быть представлена в форме тестового задания на уровне «да-нет»). таким образом, далеко не всякая за- и использована в педагогической диагностике.

Литература:

1. Михайлычев, Е. А., Норов Ш. К. Дидактические тесты в системе многоэтапного контроля знаний студентов: — Бухара, 1993.
2. Усмонова, М. Н. Педагогическое тестирование: история развития и современное состояние. — Т.: Адолат, 1995. — 159 с.
3. Фарберман, Б. Л. Методика разработки и применения педагогических тестов. — Т.: РУМЦ, 1995.

Математическое описание синхронного двигателя с постоянными магнитами

Бисов Алексей Анатольевич, магистрант
Сибирский федеральный университет (г. Красноярск)

При анализе и синтезе технических объектов используются их математические модели. При этом математические модели либо известны, либо получены вручную.

Известные математические модели указывают на отработанную методику получения модели электромеханических устройств. Методики являются универсальными для электромеханических устройств различных конструкций. Описания получения этих математических моделей практически нигде нет. Процессы в синхронном двигателе на данный момент плохо изучены и мало где освещены. Для получения математической модели нужно получить исходные математические выражения из процессов в синхронном двигателе. Для вывода каких-либо формул сделаем сначала математическое описание синхронного двигателя с постоянными магнитами, далее построим электрическую и геометрическую схему замещения СДПМ, из которых получим уравнения электрического равновесия, потокосцепления и получим в итоге уравнения электромагнитного момента в общем виде.

Применение постоянных магнитов в магнитных системах синхронных машин так же, как и в других типах электрических машин, обусловлено стремлением уменьшить габариты и вес машины, упростить конструкцию, увеличить КПД, повысить надежность в эксплуатации.

Постоянные магниты в синхронных машинах предназначены для создания магнитного поля возбуждения, причем для этого могут применяться постоянные магниты, комбинированные с электромагнитами по катушкам которых протекает постоянный ток. Синхронные машины, являются машинами переменного тока. Применяются в качестве двигателя и генератора.

Многие синхронные машины с постоянными магнитами имеют две статорные обмотки. Это обусловлено тем, что минимальное количество обмоток на статоре, которое обеспечивает создание вращающегося электромагнитного поля, равно двум. Такую конструкцию имеют двухфазные синхронный тахогенератор (СТГ) и синхронный двигатель с постоянными магнитами (СДПМ).

У СДПМ на две статорные обмотки, сдвинутые в пространстве на 90° , подаются напряжения переменного тока (сдвинутые по фазе относительно друг друга также на 90°). Протекающие по обмоткам токи создают магнитное поле, которое вращается в пространстве с частотой питающих напряжений. Это поле увлекает за собой постоянный магнит ротора, заставляя последний вращаться. У математической модели СДПМ входными переменными являются питающие напряжения на обмотках, а выходными — угловая скорость ротора. При получении математической модели СДПМ принимается ряд упрощающих допущений:

1) магнитная проводимость магнитопровода бесконечно большая по сравнению с магнитной проводимостью воздуха, из-за чего конфигурация магнитного поля полностью определяется конфигурацией воздушного зазора и все электромагнитные процессы протекают в воздушном зазоре между статором и ротором;

2) отсутствуют вихревые токи (поэтому отсутствуют соответствующие им контуры схемы замещения), гистерезис (поэтому собственные индуктивности обмоток не зависят от знака протекающих через них токов) и насыщение (поэтому индуктивности статорных обмоток не зависят от величины протекающих через них токов).

СДПМ могут быть двухполюсными (Рисунок 1.1), но в общем случае имеют несколько пар полюсов p_n . Некоторые параметры СДПМ (индуктивности и потокосцепления обмоток) могут зависеть от геометрического угла поворота ротора θ_r . В этом случае число пар полюсов сказывается на этих параметрах, а также на токах и электромагнитном моменте.

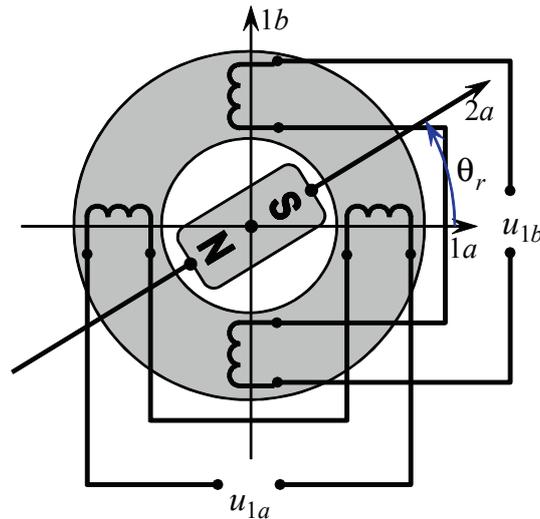


Рис. 1.1. Конструкция двухфазного СДПМ

Для СДПМ существует электрическая схема замещения и геометрическая.

Электрическая схема замещения является упрощённым изображением обмоток и постоянных магнитов для определения уравнений электрического равновесия.

Электрическая схема замещения содержит столько контуров, сколько имеется фазных обмоток (Рисунок 1.2). Каждый контур содержит резистор, представляющий активное сопротивление обмотки 1a и 1b, напряжение питания обмотки 1a и 1b, и ЭДС, которая отражает индуктивные свойства обмотки 1a и 1b.

Между обмотками 1a и 1b существует связь через взаимную индуктивность обмоток $l_{1a,1b}$. Магнитный поток постоянного магнита ротора взаимодействует с обмотками 1a и 1b, создавая в них потокосцепления $\Psi_{\mu 1a}$ и $\Psi_{\mu 1b}$. В результате взаимодействия питающих напряжений и ЭДС, в обмотках протекают токи

Статор СДПМ, как правило, неявнополюсный, а ротор может быть как неявнополюсным, так и явнополюсным. Неявнополюсные СДПМ имеют сравнительно равномерный неферромагнитный зазор между статором и ротором и при вращении ротора условия для прохождения через этот зазор магнитного потока практически не меняются. Явнополюсные СДПМ имеют неравномерный зазор между статором и ротором и при вращении ротора магнитная проводимость для магнитного потока существенно зависит от угла поворота ротора, что необходимо учитывать при получении математического описания.

В большинстве случаев СДПМ явнополюсные, но вариант с неявнополюсным СДПМ имеет большое методологическое значение, так как позволяет более наглядно представить общие принципы получения математического описания, а его сравнение с явнополюсным вариантом выявляет степень влияния явнополюсности на математическую модель и режимы работы.

При получении математических моделей СДПМ возможны дополнительные идеализирующие допущения о геометрической и электрической симметрии, а также о форме питающих напряжений.

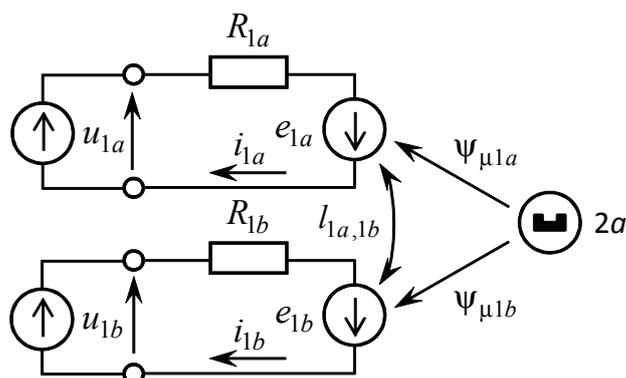


Рис. 1.2. Электрическая схема замещения двухфазного СДПМ

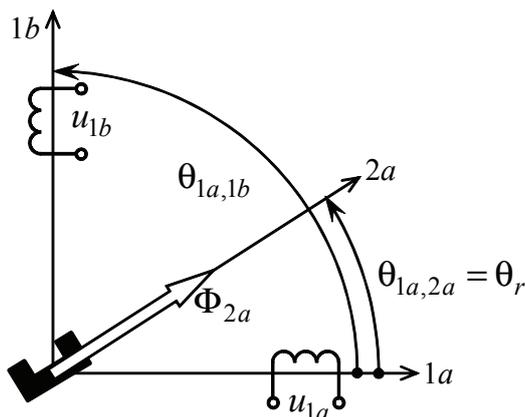


Рис. 1.3. Геометрическая схема замещения двухфазного СДПМ

Геометрическая схема замещения является упрощённым изображением обмоток для определения углов, в зависимости от конструкции двигателя (Рисунок 1.3).

Для построения геометрической схемы замещения задаются оси обмоток статора 1a и 1b и угол между осями обмоток статора $\theta_{1a,1b}$. На осях размещаются соответствующие фазные обмотки и запитываются соответствующими напряжениями u_{1a} и u_{1b} .

Размещается ротор в виде условного обозначения постоянного магнита \blacktriangledown и с ним связывается ось 2a. Постоянный магнит создаёт магнитный поток, представляемый вектором Φ_{2a} . Ось ротора располагается относительно оси 1a под углом $\theta_{1a,1b}$ и вращается вместе с ротором. Угол между осью ротора и осью 1a и является углом поворота ротора $\theta_{1a,2a} = \theta_r$.

Двухфазный СДПМ содержит две обмотки на статоре, запитанные напряжениями u_{1a} , u_{1b} , и постоянный магнит на роторе, создающий магнитный поток Φ_{2a} . На роторе всегда располагается только один магнит, не зависимо от числа фаз. Индекс 2a у магнитного потока в данном случае означает, что ось ротора совпадает с магнитной осью «север — юг» этого магнита.

Уравнения электрического равновесия:

На основании электрической схемы замещения записываются уравнения электрического равновесия (по второму закону Кирхгофа): для обмотки 1a и для обмотки 1b:

$$\left. \begin{aligned} u_{1a} + e_{1a} &= R_{1a} i_{1a}; \\ u_{1b} + e_{1b} &= R_{1b} i_{1b}. \end{aligned} \right\} \tag{1}$$

В соответствии с законом электромагнитной индукции (Фарадея) ЭДС выражаются через производные потокосцеплений по времени:

$$\left. \begin{aligned} e_{1a} &= -\frac{d\psi_{1a}}{dt} \\ e_{1b} &= -\frac{d\psi_{1b}}{dt} \end{aligned} \right\} \tag{2}$$

Выражения для ЭДС подставляются вместо ЭДС, производные выносятся в левую часть. Получилась система обыкновенных дифференциальных уравнений в нормальной форме (в форме Коши):

$$\left. \begin{aligned} \frac{d\psi_{1a}}{dt} &= -R_{1a} i_{1a} + u_{1a}; \\ \frac{d\psi_{1b}}{dt} &= -R_{1b} i_{1b} + u_{1b}, \end{aligned} \right\} \tag{3}$$

где индексами 1a и 1b помечены величины, относящиеся к соответствующим обмоткам; u — напряжения питания; e — наводимые в обмотках ЭДС; R — активные сопротивления обмоток; i — токи в обмотках; ψ — потокосцепления обмоток.

Параметрами формулы (3) являются сопротивления обмоток R_{1a}, R_{1b} , внешними воздействиями являются напряжения питания u_{1a}, u_{1b} , переменными состояниями являются токи i_{1a}, i_{1b} и потокоцепления Ψ_{1a}, Ψ_{1b} .

Выражения потокоцеплений обмоток на основании пространственной схемы замещения СДПМ:

$$\left. \begin{aligned} \Psi_{1a} &= L_{1a,1a} \cdot i_{1a} + L_{1a,1b} \cdot i_{1b} + \Psi_{\mu 1a}, \\ \Psi_{1b} &= L_{1b,1a} \cdot i_{1a} + L_{1b,1b} \cdot i_{1b} + \Psi_{\mu 1b}. \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

где $L_{1a,1a}, L_{1b,1b}$ — собственные индуктивности, соответственно, фаз 1a и 1b; $L_{1a,1b} = L_{1b,1a}$ — взаимные индуктивности между фазами (которые всегда равны между собой);

$\Psi_{\mu 1a}, \Psi_{\mu 1b}$ — потокоцепления постоянного магнита с соответствующими фазами статора.

В общем виде все электромагнитные параметры СДПМ могут зависеть от угла поворота ротора.

Электромагнитный момент в общем виде:

Для получения математической модели электродвигателя необходимо получить выражение электромагнитного момента. Момент представляет собой произведение силы на плечо. В электродвигателе сила представляет собой результат взаимодействия магнитного поля статора с магнитным полем ротора. Поля могут создаваться электрическим током или формироваться с помощью постоянных магнитов.

Выражение электромагнитного момента можно получить с использованием закона сохранения энергии. В этом случае учитывается только количество обмоток и их расположение в пространстве в общем виде.

С учётом закона сохранения энергии её преобразование в электрической машине выглядит следующим образом (Рисунок 1.4):

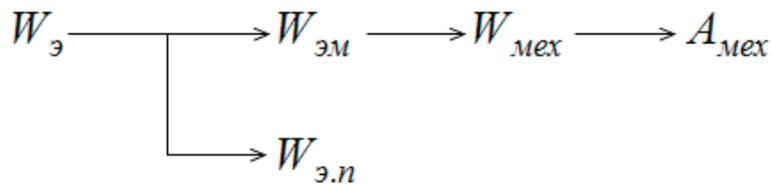


Рис. 1.4. Преобразование энергии в электрической машине

где $W_э$ — исходная электрическая энергия от источника питания; $W_{э.п}$ — энергия электрических потерь; $W_{эм}$ — энергия электромагнитного поля; $W_{мех}$ — механическая энергия; $A_{мех}$ — механическая работа, она же реализованная механическая энергия.

Работа при вращательном движении есть произведение момента сил на угол поворота и равна работе механической:

$$A_{\text{вращ}} = M \cdot \theta_r = A_{\text{мех}} \quad (5)$$

Механическая работа равна механической энергии и равна электромагнитной энергии (Рисунок 1.4):

$$A_{\text{вращ}} = M \cdot \theta_r = A_{\text{мех}} = W_{\text{мех}} = W_{\text{эм}} \quad (6)$$

Работа на малом участке угла поворота соответствует расходованию малой порции электромагнитной энергии, получаем уравнение элементарной энергии:

$$\Delta A_{\text{мех}} = M \cdot \Delta \theta_r = \Delta W_{\text{мех}} = \Delta W_{\text{эм}} \quad (7)$$

Отсюда можно получить выражение для электромагнитного момента:

$$M = \frac{\Delta W_{\text{эм}}}{\Delta \theta_r} \quad (8)$$

При переходе к бесконечно малому приращению угла поворота получают производную по углу поворота:

$$M = \frac{\Delta W_{\text{эм}}}{\Delta \theta_r} = \lim \left[\frac{\partial W_{\text{эм}}}{\partial \theta_r} \right], \text{ при } \Delta \theta_r \rightarrow 0 \quad (9)$$

Получена производная по углу поворота, а не по времени, поэтому она показана как частная производная.

Для получения выражения электромагнитного момента следует получить выражение электромагнитной энергии. В электродвигателе электромагнитная энергия создаётся постоянными магнитами и обмотками при протекании по ним электрического тока. Из физики известно выражение электромагнитной энергии:

$$W_{эм} = 0,5 \sum_{k=1}^{k=n} (\psi_k \cdot i_k) \quad (10)$$

где n — число обмоток.

Потокосцепление формируется от собственного тока, токов других обмоток и от постоянных магнитов (если они есть). Оно представляет собой суммарный магнитный поток от всех источников, пронизывающий обмотку, умноженный на число её витков.

$$M = \frac{\partial W_{эм}}{\partial \theta_r} = 0,5 \frac{\partial}{\partial \theta_r} \sum_{k=1}^{k=n} (\psi_k \cdot i_k) \quad (11)$$

Тогда электромагнитный момент определяется как частная производная этого выражения электромагнитной энергии по углу поворота.

Полное потокосцепление представляется через индуктивности и токи, а также через потокосцепления от постоянных магнитов ротора.

$$M = \frac{\partial W_{эм}}{\partial \theta_r} = 0,5 \frac{\partial}{\partial \theta_r} \sum_{k=1}^{k=n} (\psi_k \cdot i_k) = 0,5 \frac{\partial}{\partial \theta_r} \sum_{k=1}^{k=n} \left\{ \left[\sum_{j=1}^{j=n} L_{kj}(\theta_r) \cdot i_j \right] + \psi_{\mu k}(\theta_r) \right\} i_k \quad (12)$$

Знак дифференцирования вносим под знак суммирования индуктивностей, и потокосцеплений от постоянных магнитов ротора.

$$M = 0,5 \sum_{k=1}^{k=n} \left\{ \left[\sum_{j=1}^{j=n} \frac{\partial}{\partial \theta_r} L_{kj}(\theta_r) \cdot i_j \right] + \frac{\partial}{\partial \theta_r} \psi_{\mu k}(\theta_r) \right\} i_k \quad (13)$$

Токи не зависят от угла поворота, но только от времени. Поэтому они не дифференцируются, а выполняют роль постоянных коэффициентов.

Получено математическое описание процессов в синхронном двигателе, построена электрическая и геометрическая схема замещения СДПМ, получены уравнения электрического равновесия, потокосцепления, уравнения электромагнитного момента в общем виде. Полученное математическое описание можно использовать в различных вычислениях (анализа и синтеза).

Литература:

1. Бронов, С. А. Регулируемые электроприводы переменного тока: Монография / Бронов С. А., Овсянников В. И., Соустин Б. П. — Красноярск: КГТУ, 1998. 273 с.
2. Бронов, С. А., Марарескул А. В. Автоматизированное проектирование электромеханических систем: учеб. пособие для самостоятельного изучения. URL: http://www.files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/180/u_sam.pdf (дата обращения: 29.11.2014).

Сравнительный анализ аппаратурных погрешностей радиовысотомеров с линейно-частотной и фазокодовой модуляцией¹

Вершинин Александр Сергеевич, кандидат технических наук, программист;
Ушарова Дарья Николаевна, аспирант
Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Проблемы высокоточной радиовысотометрии актуальны при проектировании космических систем дистанционного зондирования земли, систем посадки межпланетных космических кораблей, при модернизации оборудования летательных аппаратов. Наиболее популярными являются вопросы оценки погрешностей измерения высоты радиотехническими методами, вызванных влиянием аппаратуры и неоднородностей на трассе распространения радиоволн, а также построения и разработки методов компенсации указанных источников погрешностей. Наиболее изученной является разновидность аппаратурной погрешности радиовысотомера, вызванная внутренними шумами аппаратурой, когда главным измерительным элементом радиовысотомера является комплекс из корреляционного приёмника и порогового устройства, а случайные изменения квадратурных составляющих сигнала во времени вызваны аддитивным белым гауссовым шумом. Однако внутренние шумы аппаратуры не являются единственным источником погрешности. Так, в любом радиотехническом приёмном устройстве сверхвысокочастотного диапазона имеется преобразователь частоты, содержащий гетеродин. Ясно, что случайные флуктуации центральной частоты гетеродина будут влиять на точность измерения высоты, как частотным, так и импульсным методом. К настоящему моменту вопрос о количественных оценках точности измерения высоты, вызванные совместным влиянием нестабильности частоты гетеродина и внутренними шумами приёмника радиовысотомера, практически не решён. Кроме того, отсутствуют сведения, позволяющие сравнить аппаратурные составляющие погрешности измерения высоты как частотным (при линейно-частотной модуляции), так и импульсным (фазокодовая манипуляция) методами.

В данной работе приведено описание структурных схем, моделей принимаемых антенной радиовысотомера сигналов в условиях свободного пространства. Освещены теоретические оценки аппаратурных погрешностей для наиболее распространённых схем построения радиовысотомеров с линейно-частотной и фазокодовой модуляцией, работающих в режиме однократного измерения высоты.

Ключевые слова: радиовысотомер; аппаратурная погрешность; внутренние шумы; отношение сигнал/шум; нестабильность частоты гетеродина; модель сигнала; частотный метод; временной метод; линейно-частотная модуляция; фазокодовая манипуляция; метод статистических испытаний; частота биений; корреляционный метод.

Радиовысотомеры предназначены для измерения высоты летательного аппарата над подстилающей поверхностью и относятся к классу автономных радионавигационных установок, не требующих дополнительного наземного обслуживания [1–4]. Известно, что в радиовысотомерах используется радиолокационный принцип определения высоты частотным или временным (импульсным) методами [5–8]. Основными проблемами высокоточной радиовысотометрии являются: недостаточно высокая точность измерения, слабое использование априорной информации и, наконец, отсутствие разработок по внедрению оптимальных или квазиоптимальных методов обработки отражённых сигналов [9–12].

Проблема обеспечения высокоточных измерений высоты решена лишь частично для определённых условий, в частности, для сравнительно гладкой поверхности, малом уровне внутренних шумов и высокостабильных генераторов передатчиков [3, 4]. В реальных же условиях измерение высоты производится относительно неровной поверхности, а создание высокостабильных генераторов передатчика и малощумящих усилителей в каскадах приёмника радиовысотомера на данном этапе технологического развития существенно увеличивает стоимость метрологического оборудования. В частности, такая ситуация характерна для прецизионных радиовысотомеров, устанавливаемых на борту космических аппаратов, осуществляющих дистанционное зондирование с целью уточнения формы геоида, картирования гравитационных аномалий и аномалий рельефа дна на шельфах и т. д.

Перспективные технические решения, способствующие решению проблем космической радиовысотометрии, связаны с:

— повышением энергетического потенциала за счёт использования квазинепрерывного линейно-частотно- или фазокодомодулированного сигнала;

¹ Работа выполнена за счет средств субсидии в рамках реализации Программы повышения конкурентоспособности ТПУ.

- внедрением аппарата синтеза апертур, в увеличении девиации частоты зондирующего сигнала;
- применением методов компенсации фазовых искажений отражённых сигналов по измерениям глобальных навигационных систем GPS/ГЛОНАСС.

Однако указанные технические решения не устраняют ошибку измерения высоты из-за внутренних шумов приёмной аппаратуры и нестабильности частот излучения гетеродинов [9–12].

Известные теоретические сведения позволяют вычислить погрешность радиовысотомеров с линейно-частотной и фазокодовой модуляцией, учитывая только внутренние шумы приёмной аппаратуры.

В данной работе делается попытка оценить и сравнить погрешности измерения высот для радиовысотомеров с линейно-частотной и фазокодовой модуляциями, вызванные одновременно внутренними шумами приёмной аппаратуры и нестабильностью частоты гетеродина. Приведённые оценки получены методом моделирования и могут быть использованы на этапе системотехнического проектирования радиовысотомеров.

Структурные схемы радиовысотомеров с линейно-частотной модуляцией и фазокодовой манипуляцией. Рассмотрим схемы радиовысотомеров с линейно-частотной модуляцией (ЛЧМ) и фазокодовой манипуляцией (ФКМ), для которых в дальнейшем будут произведены оценки аппаратурных погрешностей.

В радиовысотомере с линейно-частотной модуляцией (рисунок 1) можно выделить передающий и приёмный тракты. В передающий тракт входят: генератор ЛЧМ сигнала, усилитель мощности, делитель мощности, ферритовый вентиль (ФВ), передающая антенна. Генератор ЛЧМ сигнала формирует зондирующий сигнал с симметричным пилообразным законом изменения частоты на периоде модуляции. Сигнал генератора $s_r(t)$ поступает на усилитель мощности, который предназначен для получения нужного уровня сигнала на выходе антенны передатчика, поскольку при распространении сигнала имеется ослабление, и, кроме того, часть мощности будет отдаваться в приёмный тракт. Выходной сигнал $s_y(t)$ усилителя мощности поступает на делитель мощности, который имеет два выхода. Делитель мощности предназначен для получения идентичных по форме сигналов, но разных по уровню. С одного выхода сигнал $s_{дм1}(t)$ делителя мощности поступает на следующее звено передатчика, а с другого выхода сигнал $s_{дм2}(t)$ поступает в приёмный тракт. Ферритовый вентиль передатчика, на вход которого подаётся сигнал $s_{дм1}(t)$, осуществляет развязку трактов передачи и приёма. С выхода ферритового вентиля сигнал $s_{изл}(t)$ подаётся на антенну передатчика $A_{пер}$. Антенна передатчика излучает зондирующий сигнал в пространство по направлению к поверхности до которой следует измерить высоту. В приёмный тракт входят: антенна приёмника, ферритовый вентиль, малошумящий усилитель, перемножитель сигналов, усилитель промежуточной частоты, фильтр низких частот (ФНЧ), аналого-цифровой преобразователь (АЦП), вычислитель, индикатор. Антенна приёмника $A_{пр}$ предназначена для преобразования отражённой электромагнитной волны в сигнал $s_{пр}(t)$, который поступает на ферритовый вентиль приёмника. Выходной сигнал ферритового вентиля $s_{фв}(t)$ поступает на малошумящий усилитель (МШУ), который предназначен для усиления принимаемого сигнала $s_{фв}(t)$ до уровня, необходимого для работы перемножителя сигналов.

На вход перемножителя подаются сигналы выхода с делителя мощности передатчика $s_{дм2}(t)$ и малошумящего усилителя $s_{мшу}(t)$. С выхода перемножителя сигнал $s_{умн}(t)$ поступает на усилитель промежуточной частоты, в котором усиливается до уровня, необходимого для работы АЦП с учётом влияния фильтра низких частот. Выходной сигнал усилителя промежуточной частоты $s_{упч}(t)$ поступает на ФНЧ, на выходе которого выделяется полезный сигнал разностной частоты $s_{фнч}(t)$. АЦП производит преобразование аналогового сигнала $s_{фнч}(t)$ в цифровой. Сигнал $s_{ацп}(t)$ с выхода АЦП поступает на вычислитель, в котором по сигналу разностной частоты производится вычисление разностной частоты и соот-

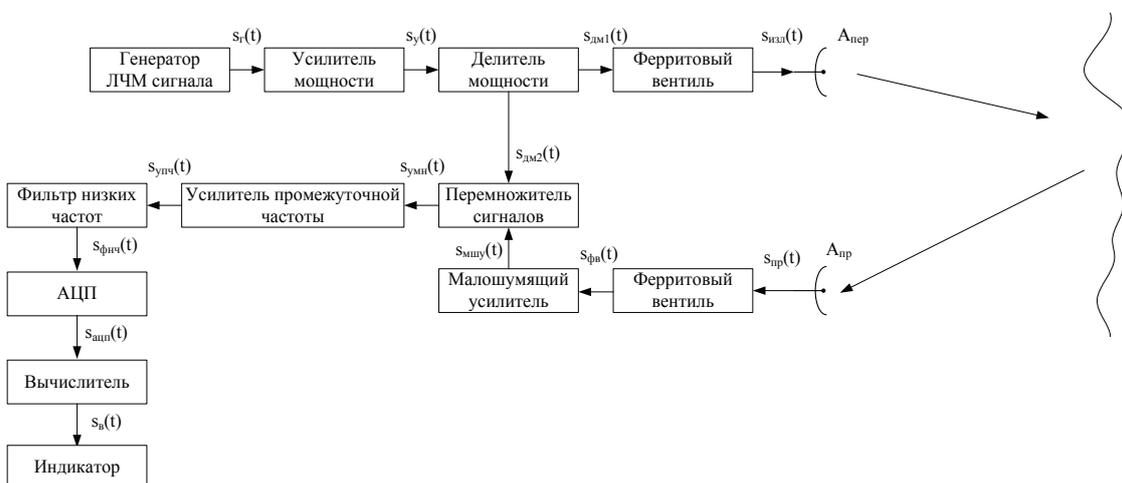


Рис. 1. Обобщённая структурная схема радиовысотомера с линейно-частотной модуляцией

ветственно высоты. Блок вычислителя формирует на входе индикатора сигнал $s_b(t)$, пропорциональный измеренной высоте и соответствующий показаниям высоты на индикаторе.

В импульсном радиовысотомере с фазокодовой манипуляцией (рисунок 2) можно выделить канал передачи, приёма, блока управления, генератора синхросигнала, синтезатор частот и вычислителя. Канал приёма включает в себя входную цепь (ВЦ), усилитель радиочастоты (УРЧ), смеситель (СМ), усилитель промежуточной частоты (УПЧ), двухканальный аналого-цифровой преобразователь (АЦП). Общим для канала приема и передачи является гетеродин, синхронизируемый генератором синхросигнала. Блок управления состоит главным образом из центрального процессора и набора буферных преобразователей, согласующих по уровню сигналы процессора в сигналы шин управления. Генератор синхросигнала представляет собой стандарт частоты. Синтезатор частот преобразовывает частоту стандарта в частоты, необходимые для работы блоков модуля. Вычислитель представляет собой блок, состоящий из сигнального процессора, набора памяти ОЗУ, микросхемы памяти и дискового накопителя. Неотъемлемыми элементами блока являются коммутатор, переключающий каналы приема и передачи к антенне через тракт сверхвысокой частоты (ТСВЧ) и блок калибровки канала приема. Блок канала калибровки канала приема по сигналу разрешения от блока управления осуществляет измерение уровней и фазовых сдвигов (задержек) на выходах АЦП, УПЧ, СМ, УРЧ и ВЦ таким образом, чтобы использовать эти данные для частичной компенсации аппаратурных ошибок измерения высоты.

В импульсном радиовысотомере генератор синхросигнала, синтезатор частот и гетеродин в процессе работы работают постоянно. По команде от блока управления аттенюатор генератора сигнала отключается (сигнал не ослабляется) и коммутатором сигнал от гетеродина либо без сдвига фаз, либо со сдвигом фаз (посредством фазовращателя) подаётся на вход аттенюатора в соответствии с видом псевдослучайной последовательности. С выхода аттенюатора сигнал подаётся на УМ, с которого через ТСВЧ подаётся на антенну. Сигнал с антенны излучается в окружающее пространство и достигает поверхности Земли. Переотражённый от поверхности Земли сигнал принимается антенной приёмника. Блоком управления в генераторе сигналов заблаговременно включается аттенюатор (сигнал гетеродина максимально ослабляется) и коммутатор переключает ТСВЧ с канала передачи на канал приёма. Сигнал с выхода ВЦ усиливается УРЧ до уровня, необходимого для работы СМ. СМ преобразует радиочастоту на частоту преобразования — 100 МГц и подаётся на вход УПЧ, который усиливает сигнал до уровня, необходимого для работы АЦП. АЦП преобразует аналоговый сигнал в отсчёты цифрового сигнала, которые подаются на вход вычислителя. Вычислитель оценивает высоту корреляционным методом спустя время после излучения зондирующего сигнала и передаёт результат вычисления в блок управления. На вход АЦП также подаётся сигнал с генератора ФКМ сигналов на промежуточной частоте, чтобы вычислитель определял высоту импульсным методом по данному опорному сигналу. С блока управления результат вычисления передаётся в индикатор.

При вычислении погрешности использовался алгоритм определения высоты. Для частотного радиовысотомера схема алгоритма представлена рисунке 3, а для импульсного радиовысотомера — на рисунке 4.

Модели сигналов радиовысотомеров. Для получения оценок погрешностей оценивания высот радиовысотомерами, представленными на рисунках 1 и 2, определим модели сигналов, принимаемых радиовысотомером. Типовые самолётные радиовысотомеры работают на частотах от 4200 МГц до 4500 МГц и позволяют измерять высоты в диапазоне от 5 м до 2000 м с погрешностью не более 5 %. При таких параметрах зондирующий симметричный пилообразный сигнал частотного радиовысотомера (рисунок 5) будет иметь следующие параметры:

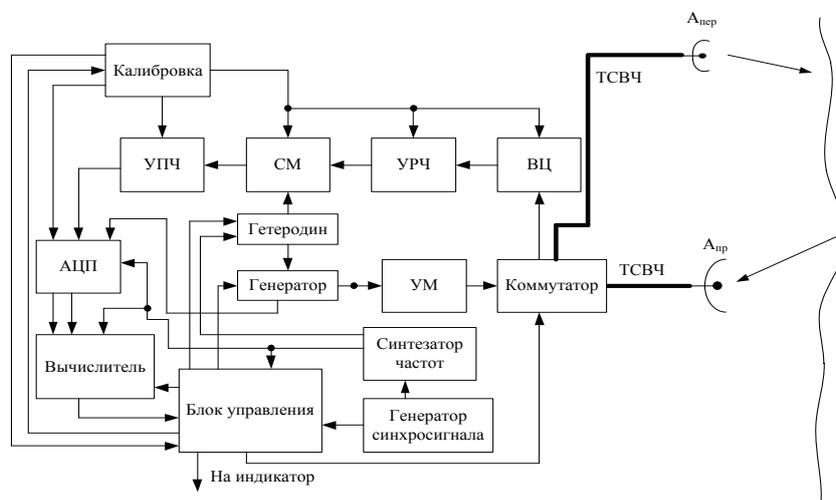


Рис. 2. Обобщённая структурная схема радиовысотомера с фазокодовой манипуляцией

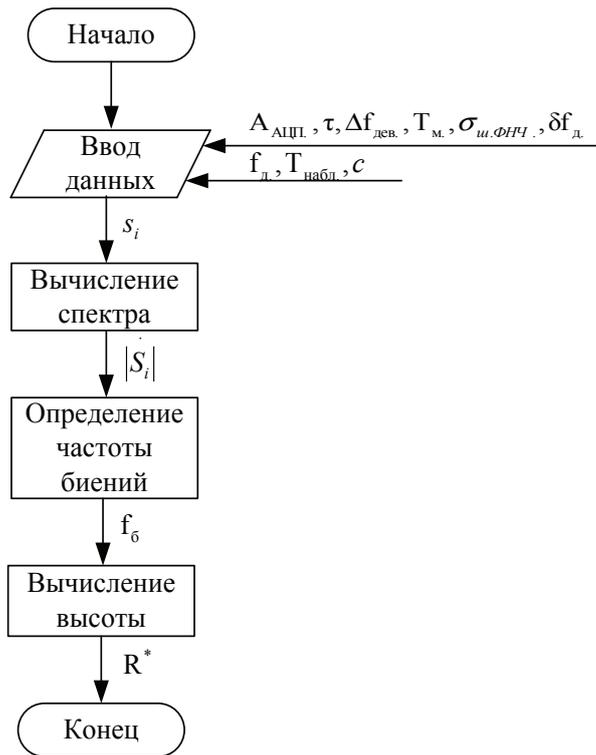


Рис. 3. Алгоритм оценки высоты частотным радиовысотомером

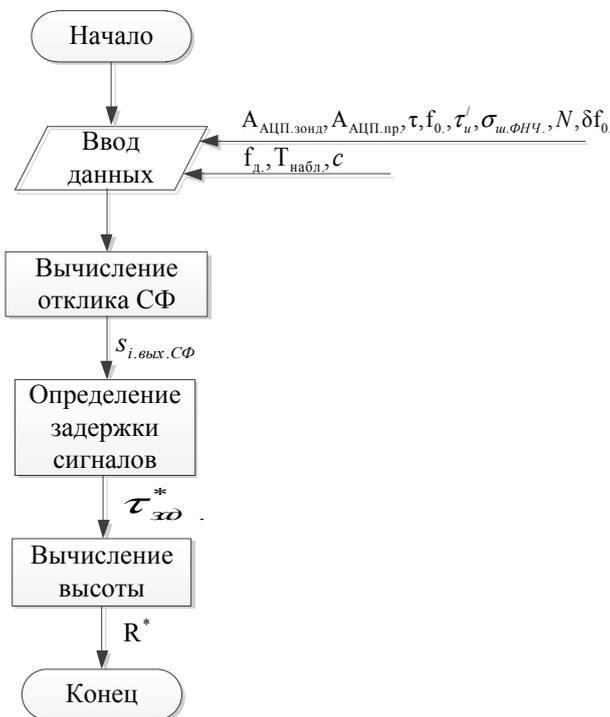


Рис. 4. Алгоритм оценки высоты импульсным радиовысотомером

- центральная частота $f_0 = 4300$ МГц;
- период модуляции $T_m = 2,7$ мс;
- частота модуляции $f_m = 370$ Гц;
- девиация зондирующего сигнала $\Delta f_{\text{дев}} = 100$ МГц.

Изменение во времени частоты зондирующего сигнала $f(t)$ по симметричному пилообразному закону относительно центральной частоты f_0 и девиацией $\Delta f_{\text{дев}}$ может быть записано аналитически как:

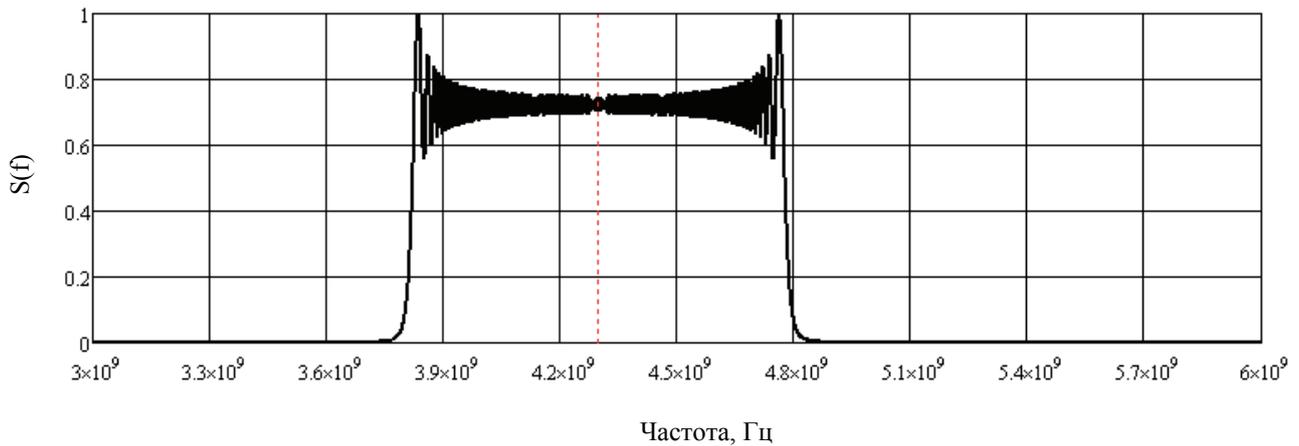


Рис. 5. Спектр ЛЧМ сигнала на центральной частоте 4,3 ГГц

$$f(t) = \begin{cases} 0 & , t < 0 \\ \left(f_0 - \frac{\Delta f_{\text{дев.}}}{2} \right) + t \cdot \left\{ \frac{2 \cdot \Delta f_{\text{дев.}}}{T_m} \right\} & , 0 \leq t < \frac{T_m}{2} \\ \left(f_0 + \frac{3 \cdot \Delta f_{\text{дев.}}}{2} \right) - t \cdot \left\{ \frac{2 \cdot \Delta f_{\text{дев.}}}{T_m} \right\} & , \frac{T_m}{2} \leq t \leq T_m \\ 0 & , t > T_m \end{cases} ,$$

где T_m — период девиации частоты зондирующего сигнала, т. е. время, за которое частота симметричного пилообразного сигнала изменяется от $f_0 - 0,5 \cdot \Delta f_{\text{дев.}}$ до $f_0 + 0,5 \cdot \Delta f_{\text{дев.}}$.

Модель зондирующего сигнала частотного радиовысотомера во временной области может быть записана как:

$$s(t) = A \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot f(t) + \varphi_0) + n(t) ,$$

где A — амплитуда зондирующего сигнала, φ_0 — начальная фаза зондирующего сигнала, $n(t)$ — аддитивный белый гауссовский шум приёмника.

Для упрощения будем считать, что $\varphi_0 = 0$ рад., поскольку её значение не влияет на измерение высоты.

Модель зондирующего сигнала импульсного радиовысотомера во временной области может быть записана как:

$$s(t) = A(t) \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot f_0 + \varphi_0) + n(t) ,$$

где $A(t)$ — модулирующая псевдослучайная последовательность, закон которой задаётся производящим полиномом $g(x)$, f_0 — центральная частота, φ_0 — начальная фаза (в дальнейшем $\varphi_0 = 0$ рад.)

Модулирующая последовательность $A(t)$ определяется длительность парциального импульса и период последовательности, связанные между собой количеством импульсов. В данном случае, для обеспечения работы радиовысотомера на высотах до 2000 м параметры ФКМ сигнала выбраны следующими (рисунок 6):

- центральная частота $f_0 = 4300$ МГц;
- длительность парциального импульса $\tau_n = 100$ нс;
- длительность импульса ФКМ сигнала $\tau_n^{\text{ФКМ}} = 20$ мкс;
- количество парциальных импульсов ФКМ сигнала $N = 200$.

Погрешности оценивания высот частотным и импульсным радиовысотомерами. Оценка погрешностей изменения частоты производится для известной высоты методом статистических испытаний. Для частотного радиовысотомера формирование сигнала $s_{\text{пр.ФНЧ}}(t)$ заключалось в установке задержки отражённого сигнала τ , соответствующей разностной частоте биений $f_0(t) = f(t) - f(t - \tau)$, а также отношения сигнала к шуму на выходе ФНЧ (рисунок 1), т. е. параметра $q = (A_{\text{ФНЧ}})^2 / \sigma_{\text{ш.ФНЧ}}$. Аналогичным образом, для импульсного радиовысотомера формирование сигнала заключалось в смещении принятого сигнала относительно излученного, его преобразовании на промежуточную частоту (рисунок 2) и прохождении через низкочастотный фильтр, а также добавлении аддитивного шума с параметром q .

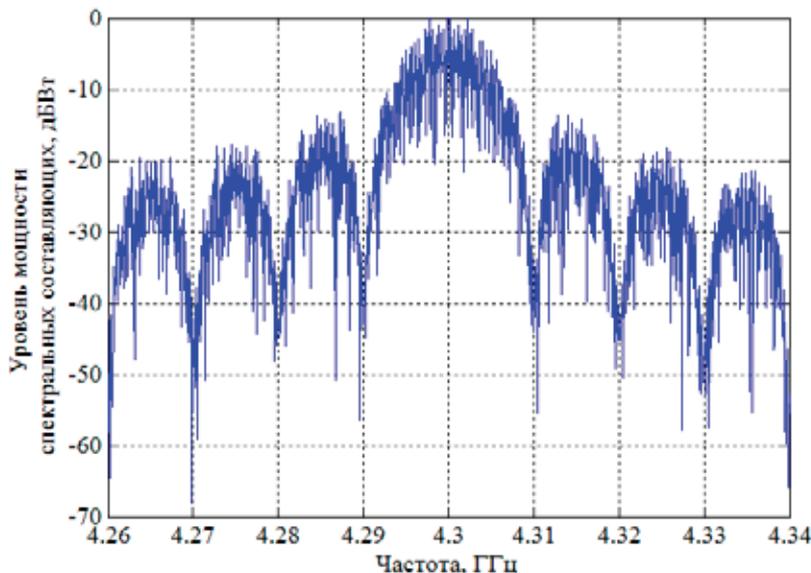


Рис. 6. Спектр ФКМ сигнала на центральной частоте 4,3 ГГц

Нестабильность ξ генератора смесителя приёмника частотного радиовысотомера вводилась на этапе формирования сигнала биений как случайные изменения разностной частоты, $f_{\delta}(t) = f(t) - f(t - \tau) \pm \xi \cdot f_{\text{дев.}}$. Плотность распределения флуктуаций частоты биений описывалась равномерным законом.

Нестабильность ξ генератора смесителя приёмника импульсного радиовысотомера вводилась на этапе преобразования частоты (рисунок 2) путём введения флуктуаций частоты гетеродина, распределённых по равномерному закону, т. е. $f_0(t) = f_0 \pm \xi \cdot f_0$. При моделировании частота дискретизации составляла $f_{\text{д.}} = 10$ ГГц.

В таблицах 1, 2 и 3 показаны результаты оценок высот частотным радиовысотомером при различных задержках τ , отношении сигнал/шум q и нестабильности частот генераторов ξ .

Из приведённых результатов видно, что отношение сигнал/шум в меньшей степени влияет на точность измерения высоты, нежели нестабильность работы генератора сигналов. Радиовысотомер сохраняет работоспособность при нестабильностях генератора от 10^{-5} и выше.

Таблица 1. Оценки высот h изм. высотомером, $\xi = 10^{-6}$

Задержка (τ), мкс	Отношение сигнал/шум, дБ					Истинная высота, $h_{\text{ист.}}$, м	Максимальная ошибка измерения, %
	∞	100	50	15	0		
1	150,5	150,8	150,8	150,5	150,8	150,0	0,5
2	300,5	300,5	300,8	300,5	300,5	300,0	0,3
5	750,5	750,8	750,8	750,5	750,8	750,0	0,1
7	1050,8	1050,8	1050,8	1050,8	1050,8	1050,0	0,1
10	1500,5	1500,8	1500,8	1500,5	1500,8	1500,0	0,1

Таблица 2. Оценки высот h изм. радиовысотомером, $\xi = 10^{-5}$

Задержка (τ), мкс	Отношение сигнал/шум, дБ					Истинная высота, $h_{\text{ист.}}$, м	Максимальная ошибка измерения, %
	∞	100	50	15	0		
1	148,8	152,5	152,5	148,8	152,5	150,0	1,7
2	298,8	298,8	298,8	298,8	298,8	300,0	0,4
5	748,8	752,5	748,8	752,5	752,5	750,0	0,3
7	1052,5	1052,5	1048,8	1052,5	1052,5	1050,0	0,2
10	1502,5	1502,5	1502,5	1502,5	1498,8	1500,0	0,2

Таблица 3. Оценки высот h изм. радиовысотомером, $\xi = 10-4$

Задержка (τ), мкс	Отношение сигнал/шум, дБ					Истинная вы- сота, $h_{ист.}$, м	Максимальная ошибка измерения, %
	∞	100	50	15	0		
1	130,5	130,8	170,8	170,8	171,0	150,0	14,0
2	320,8	320,8	320,8	320,8	280,5	300,0	6,9
5	770,8	730,5	730,3	730,5	730,5	750,0	2,8
7	1070,8	1030,5	1070,8	1070,8	1070,8	1050,0	2,0
10	1480,5	1480,5	1480,5	1480,3	1520,8	1500,0	1,4

Из приведённых результатов видно, что отношение сигнал/шум и нестабильность частоты генераторов незначительно влияют на работу радиовысотомера. Малое влияние отношения сигнал/шум на погрешность измерения высоты связано с большой базой фазокодированного сигнала. Радиовысотомер сохраняет работоспособность даже при нестабильностях генератора равной 10^{-4} и меньше. Измерение частоты происходит с систематической ошибкой, равной не более 0,5 м, которая может быть устранена при калибровке.

В таблицах 4, 5 и 6 показаны результаты оценок высот импульсным радиовысотомером при различных задержках τ , отношении сигнал/шум q и нестабильности частот генераторов ξ .

Таблица 4. Оценки высот h изм. импульсным радиовысотомером, $\xi = 10-6$

Задержка (τ), мкс	Отношение сигнал/шум, дБ					Истинная вы- сота, $h_{ист.}$, м	Максимальная ошибка измерения, %
	∞	100	50	15	0		
1	150,51	150,51	150,51	150,50	150,51	150,0	0,34
2	300,51	300,51	300,51	300,50	300,39	300,0	0,17
5	750,51	750,51	750,51	750,51	750,53	750,0	0,07
7	1050,48	1050,48	1050,48	1050,48	1050,40	1050,0	0,05
10	1500,51	1500,51	1500,51	1500,48	1500,33	1500,0	0,03

Таблица 5. Оценки высот h изм. импульсным радиовысотомером, $\xi = 10-5$

Задержка (τ), мкс	Отношение сигнал/шум, дБ					Истинная вы- сота, $h_{ист.}$, м	Максимальная ошибка измерения, %
	∞	100	50	15	0		
1	150,51	150,51	150,51	150,50	150,45	150,0	0,34
2	300,51	300,51	300,50	300,50	300,48	300,0	0,17
5	750,51	750,51	750,51	750,50	750,47	750,0	0,07
7	1050,48	1050,48	1050,48	1050,47	1050,38	1050,0	0,05
10	1500,51	1500,51	1500,51	1500,50	1500,26	1500,0	0,03

Таблица 6. Оценки высот h изм. импульсным радиовысотомером, $\xi = 10-4$

Задержка (τ), мкс	Отношение сигнал/шум, дБ					Истинная вы- сота, $h_{ист.}$, м	Максимальная ошибка измерения, %
	∞	100	50	15	0		
1	150,45	150,45	150,45	150,42	150,42	150,0	0,30
2	300,45	300,45	300,45	300,42	300,21	300,0	0,15
5	750,45	750,45	750,45	750,47	750,33	750,0	0,06
7	1050,42	1050,42	1050,42	1050,42	1050,39	1050,0	0,04
10	1500,42	1500,42	1500,42	1500,42	1500,45	1500,0	0,03

Представленные результаты позволяют заключить, что погрешность:

1) импульсного радиовысотомера с фазокодовой манипуляцией малочувствителен к нестабильности частоты гетеродина, а при достаточно больших базах сигнала (от 200 и выше) практически не зависит и от отношения сигнал/шум.

Так, при отношении сигнал/шум 15 дБ и нестабильности частоты гетеродина 10^{-4} погрешность измерения высоты не превышала 0,15 % по результатам моделирования;

2) частотного радиовысотомера малочувствительна к отношению сигнал/шум, но существенно зависит от нестабильности частот гетеродинов. Так, при отношении сигнал/шум 15 дБ и нестабильности частоты гетеродина 10^{-4} погрешность измерения высоты не превышала 14 % по результатам моделирования;

3) при прочих равных условиях, импульсных радиовысотомер с фазокодовой манипуляцией обеспечивает более чем на порядок меньшую погрешность измерения высоты.

Литература:

1. Егоров, В. В. Вопросы точности аэрокосмической альтиметрии / В. В. Егоров, Мин-Хо Ка // Исследование Земли из космоса. — 2005. — №5. — с. 48–55.
2. Арманд, Н. А. Распространение широкополосных сигналов в дисперсионных средах // Радиотехника и электроника. — 2003. — Т. 48, №9. — с. 1045–1057.
3. Баскаков, А. И. Перспективный высокоточный спутниковый альтиметр / А. И. Баскаков, В. В. Егоров // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. — 2008. — Т.5, №1. — с. 225–228.
4. Гришечкин, Б. Ю. Моделирование отраженного сигнала спутникового высокоточного океанографического радиовысотомера // Вопросы радиоэлектроники. Серия общетехническая. — 2005. — №1. — с. 115–124.
5. Теоретические основы радиовысотометрии / Под ред. А. П. Жуковского. — М.: Сов. радио, 1979. — 320 с.
6. Коростелев, А. А. Теоретические основы радиолокации / А. А. Коростелев, А. Ф. Ключев, Ю. А. Мельник; под ред. В. Е. Дулевича — М.: Сов. радио, 1978. — 608 с.
7. Денисов, В. П. Радиотехнические системы / В. П. Денисов, Б. П. Дудко — Томск, 2006. — 253 стр.
8. Дудко, Б. П. Космические радиотехнические системы: учеб. пособие / Б. П. Дудко. — Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. — 291 с.
9. Васин, В. В. Справочник-задачник по радиолокации / В. В. Васин, Б. М. Степанов. — М.: Сов.радио, 1977. — 320 с.
10. Тихонов, В. И. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем: учебное пособие для вузов. — М.: Радио и связь, 1991. — 608 с.
11. Тихонов, В. И. Статистическая радиотехника. — М.: Радио и связь, 1982. — 624 с.
12. Левин, Б. Р. Теоретические основы статистической радиотехники. — М.: Советское радио, 1966. — 728 с.

Экспериментальное исследование сигналов первичной и вторичной синхронизации физического уровня в сети LTE¹

Вершинин Александр Сергеевич, кандидат технических наук, программист
Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Эрдынеев Жаргал Тумэнович, аспирант
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

В статье описана процедура синхронизации в системах беспроводной широкополосной системе связи четвертого поколения LTE. Рассмотрена структура синхросигналов первичной и вторичной синхронизации. Приведено взаимное расположение в частотно-временной области синхросигналов первичной и вторичной синхронизации. Приведена структурная схема процедуры синхронизации на физическом уровне. Приведены результаты эксперимента, где по записанному сигналу с действующей базовой станции LTE детектировались сигналы первичной и вторичной синхронизации, по которым был вычислен идентификатор соты с базовой станции LTE.

Ключевые слова: синхронизация; система связи четвертого поколения; Long Term Evolution; первичная синхронизация; вторичная синхронизация; последовательность Задова-Чу; M-последовательность; корректная функция.

Беспроводные технологии стремительно завоевывают мир со скоростью и широтой охвата, превосходящие все ожидания. По оценкам экспертов к 2015 г. пользовательская база широкополосного доступа (ШПД) в мире превысит 3 млрд человек [1]. Одной из технологий, призванных для обеспечения спроса на современные телекоммуникационные системы, является технология Long Term Evolution, или, сокращённо, LTE-технология. Соответственно этому, сети мобильной связи, реализованные на основе такой технологии, называют LTE-сети.

Перед подключением мобильной станции (МС) к ближайшей базовой станции, МС должна провести процедуру поиска соты. Он состоит из ряда этапов синхронизации, по которому мобильная станция определяет временные и частотные параметры, необходимые для демодуляции нисходящей линии связи, передачи сигналов по восходящей линии и правильной синхронизации.

Целью данной статьи является исследование алгоритма синхронизации абонента с базовой станцией, процедуры формирования и детектирования сигналов первичной (PSS — Primary synchronization signals) и вторичной (SSS — secondary synchronization signals) синхронизации, а также проведение эксперимента с целью обнаружения сигналов PSS и SSS с действующей базовой станции.

В сети LTE, каждая сота идентифицируется сигналами PSS и SSS, которые несут информацию о значении идентификатора соты. Процедура синхронизации состоит из следующих этапов, изображенных на рисунке 1.

Существует две процедуры поиска соты в LTE [2]:

— **Начальная синхронизация**, посредством которой МС обнаруживает соту LTE и декодирует всю информацию, необходимую для регистрации к нему. Данная процедура выполняется, когда включается МС, или когда она утратила связь с обслуживающей сотой.

— **Идентификация новой ячейки**, выполняется, когда мобильная станция уже подключена к соте LTE и находится в процессе обнаружения новых соседних сот. В этом случае мобильная станция сообщает в обслуживающей соте измерения, связанные с новой сотой, при подготовке к хэндоверу [3].

В обоих случаях процедура синхронизации использует два вида специальных физических сигналов, которые транслируются в каждой соте: первичный сигнал синхронизации и вторичный сигнал синхронизации. Обнаружение этих двух сигналов дает не только временную и частотную синхронизацию, но также информирует мобильную станцию о физическом идентификаторе соты и длине циклического префикса, а также информирует мобильную станцию какой дуплекс используется: дуплекс с частотным разделением (FDD — Frequency Division Duplex), либо дуплекс с временным разделением (TDD — Time Division Duplex).

Расположение сигналов PSS и SSS на частотно-временной области представлено на рисунке 2.

В случае частотного дуплекса во временной области сигналы PSS и SSS располагаются в 1-ом и 6-ом субфрейме и на последних OFDM (англ. Orthogonal frequency-division multiplexing — мультиплексирование с ортогональным частотным разделением каналов) сим-

¹ Работа выполнена за счет средств субсидии в рамках реализации Программы повышения конкурентоспособности ТПУ.

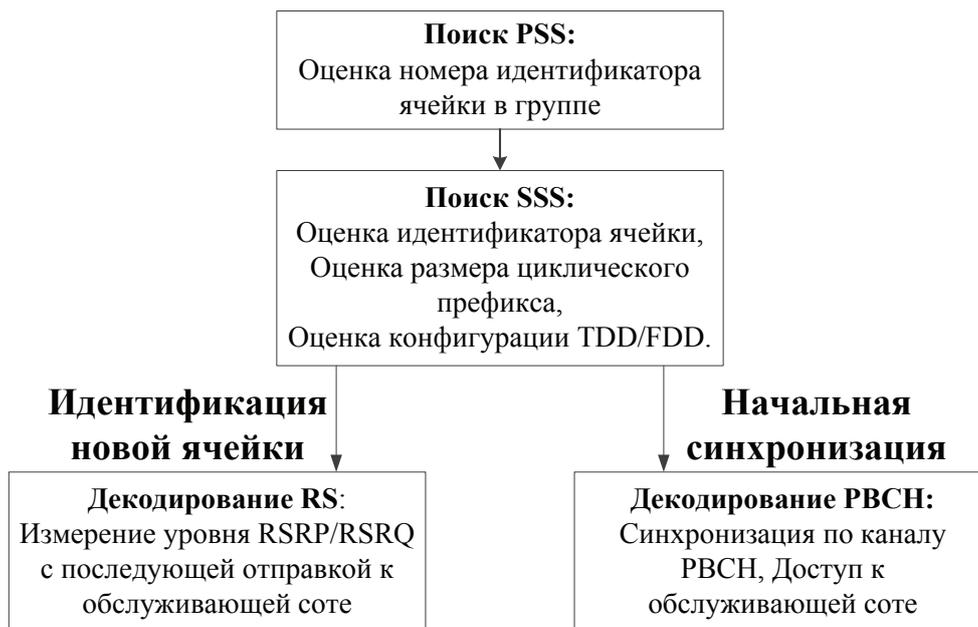


Рис. 1. Блок-схема процедуры синхронизации: RS — Reference signal, опорный сигнал; RSRP — Reference Signal Received Power — Опорные сигналы, передающие мощность; RSRQ — Reference Signal Received Quality — Опорные сигналы, передающие качество; PBCH — Physical Broadcast Channel — Физический канал вещания

волах. В частотной области PSS и SSS передаются на центральных шести ресурсных блоках вне зависимости от занимаемой полосы частот. Каждая последовательность PSS и SSS состоит из последовательности длиной 62 символов, которые отображаются на центральных 62 поднесущих вокруг постоянной поднесущей, которая остается неиспользованной. Это означает, что пять ресурсных элементов на каждом конце каждой последовательности синхронизации не используются.

Опорные сигналы, изображенные на рисунке 2, используются для оценки передаточной функции канала с целью эквалайзирования или восстановления потока данных. Всего существует три вида опорных сигналов:

- 1) Cell-specific RS (часто упоминается как «общие» RS, так как они доступны для всех UE (user equipment) в соте);
- 2) UE-specific RS, которые могут быть встроены в данные для конкретного абонента UE;
- 3) MBSFN-specific RS (Multicast-Broadcast Single Frequency Network Reference Signals, Опорные сигналы многоадресной одночастотной сети), которые используются только для работы в многоадресной одночастотной сети.

Расположение опорных сигналов вида Cell-specific по частотной оси зависит непосредственно от значения идентификатора ячейки, поэтому без правильной оценки сигналов PSS и SSS в дальнейшем не удастся провести корректное эквалайзирование с последующим восстановлением потока данных

PSS использует последовательности известные как Задова-Чу (ЗС) [4, 5]. Эта категория последовательностей широко используется в сети LTE, в том числе для

преамбулы случайного доступа и опорных сигналов по восходящей линии связи в дополнение к PSS. Формула для последовательностей Задова-Чу длиной N_{ZC} задается как [6]:

$$ZC_M^{N_{ZC}}(n) = \exp\left[-j \frac{\pi M n(n+1)}{N_{ZC}}\right], n = 0, 1, \dots, 62,$$

где N_{ZC} — длина последовательности (для PSS равен 63),
 M — корень последовательности.

При формировании сигнала PSS используется следу-

ющий набор корней: $M = 29, 34, 25$. Данный набор корней для ЗС последовательности был выбран за счет хороших показателей периодической автокорреляции и взаимной корреляции.

Последовательности SSS образуются из последовательностей максимальной длины, известные как M -последовательности, которые генерируются путем перемежения, в частотной области, двух вторичных синхронизирующих кодов $SSC1$ и $SSC2$ длиной 31. Формулы для формирования данных последовательностей задаются как [2]:

$$SSC1(2n) = \begin{cases} s_0^{(m_0)}(n) c_0(n) & \text{субфрейм } 0, \\ s_1^{(m_1)}(n) c_0(n) & \text{субфрейм } 5, \end{cases}$$

$$SSC2(2n+1) = \begin{cases} s_1^{(m_1)}(n) c_1(n) z_1^{(m_0)}(n) & \text{субфрейм } 0, \\ s_0^{(m_0)}(n) c_1(n) z_1^{(m_1)}(n) & \text{субфрейм } 5, \end{cases}$$

$$0 \leq n \leq 30,$$

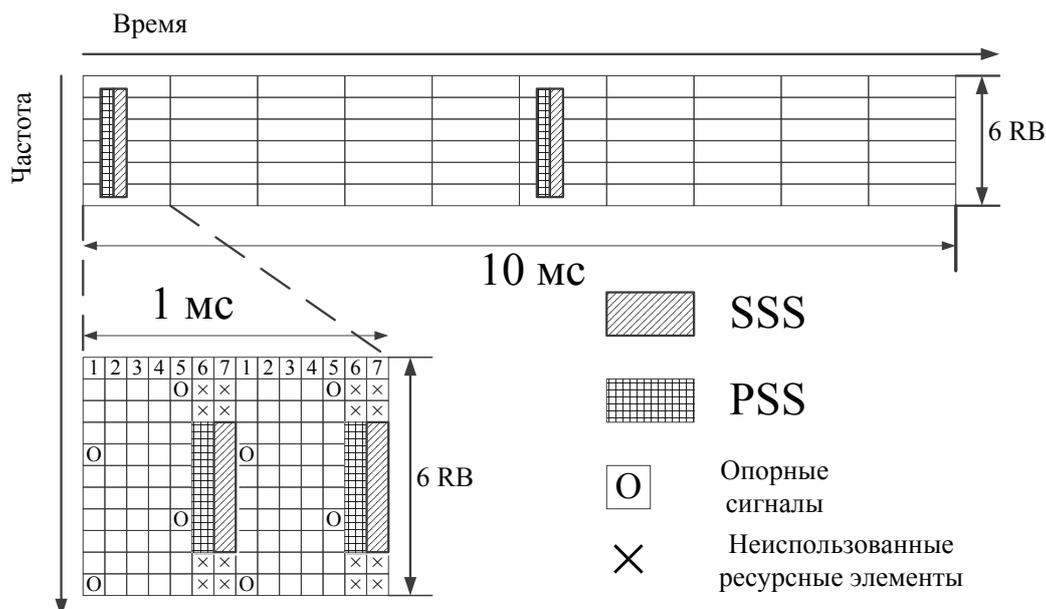


Рис. 2. Расположение сигналов PSS и SSS на частотно-временной области

где $s_0^{(m_0)}$ — M-последовательности,
 $c_0(n)$ — скремблирующие последовательности,
 $z_1^{(m_0)}(n)$ — скремблирующие последовательности.

Формулы для расчета M-последовательностей и скремблирующих последовательностей можно найти в работе [6]. В каждом кадре чередуются два кода между первой и второй передач SSS. Это позволяет мобильной станции определить промежуток времени одного кадра 10 мс времени с помощью одного наблюдения SSS, что очень важно для мобильных станций, переключающихся к LTE с другой технологией радиодоступа.

Как уже говорилось, последовательности, которые используются для передачи сигналов PSS и SSS в сети, несут в себе информацию о физическом идентификаторе соты N_{ID}^{cell} , который нужен для дальнейшей обработки сигнала. Всего существует 504 уникальных значений физических идентификатора соты в LTE, сгруппированных в 168 групп по три значения в каждой. Формула для определения идентификатора соты выглядит следующим образом [6]:

$$N_{cell}^{ID} = 3 \cdot N_{cell}^{(2)} + N_{cell}^{(1)}$$

где $N_{cell}^{(2)}$ — номер последовательности сигнала SSS,

$N_{cell}^{(1)}$ — номер последовательности сигнала PSS.

Три идентификатора в группе, как правило, присваиваются сотам под контролем узла базовой станции eNodeB. Три последовательности PSS используются для указания идентификатора соты в рамках группы, и 168 последовательностей SSS используются для указания идентификатора самой группы.

В рамках данной работы был проведен эксперимент, где были поставлены следующие цели:

- 1) Запись сигнала с ближайшей базовой станции LTE;
- 2) Оценка первичного сигнала синхронизации;
- 3) Оценка вторичного сигнала синхронизации;
- 4) Вычисление идентификатора соты базовой станции.

Для исследования сигнала по нисходящей линии связи была собрана экспериментальная установка, структурная схема которой изображена на рисунке 3, с помощью которой сигнал, принимаемый антенной, записывается с помощью спектроанализатора и обрабатывается на ЭВМ.

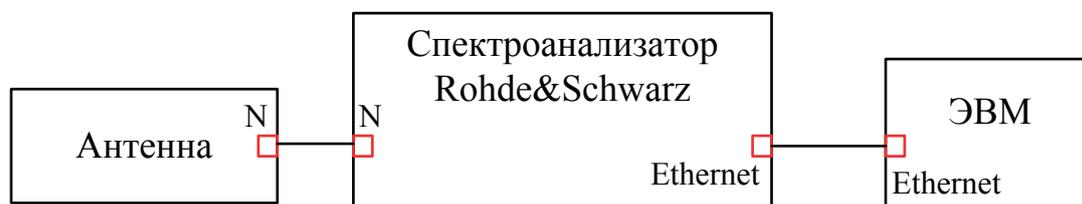


Рис. 3. Структурная схема экспериментальной установки по нисходящей линии

Сигнал по нисходящей линии связи излучается базовой станцией, находящейся по адресу г. Томск, Нахимова 13/1, и принимается по адресу г. Томск, Вершинина 47, местоположение которых показано на рисунке 4.

В результате частотное представление сигнала одного из записанных OFDM — символов изображено на рисунке 5.

Алгоритм детектирования [7] сигналов PSS и SSS, выполняемый на ЭВМ, изображен на рисунке 6.

После того, как были записаны сигналы, излучаемые базовой станцией LTE определяется параметр, который

зависит от корня последовательности Задова-Чу сигнала PSS.

Поиск последовательности проводится в следующем порядке:

1. Сначала генерируются три последовательности Задова-Чу с корнями соответственно: 25, 29, 34, соответствующие PSS1, PSS2, PSS3.

2. Для каждой последовательности вычисляется корреляционная функция для каждого записанного символа OFDM и записывался максимум этой функции.

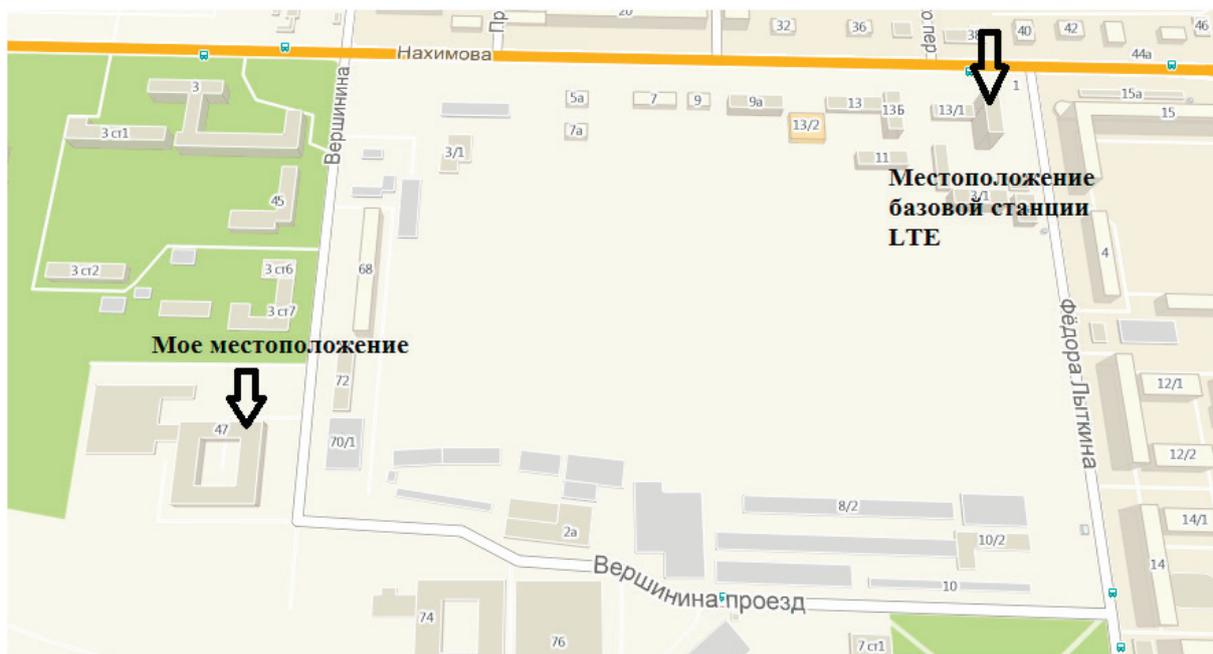


Рис. 4. Местоположение базовой станции и пункта приема проведения эксперимента

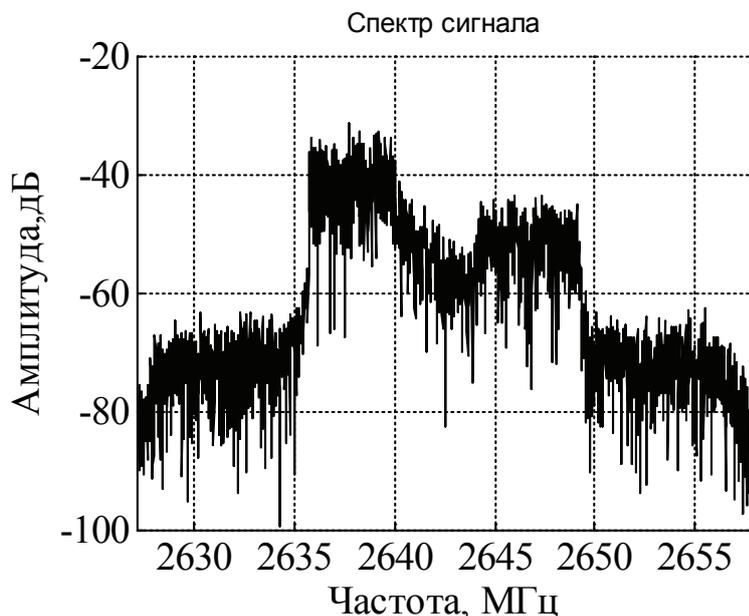


Рис. 5. Спектр сигнала одного из OFDM символов

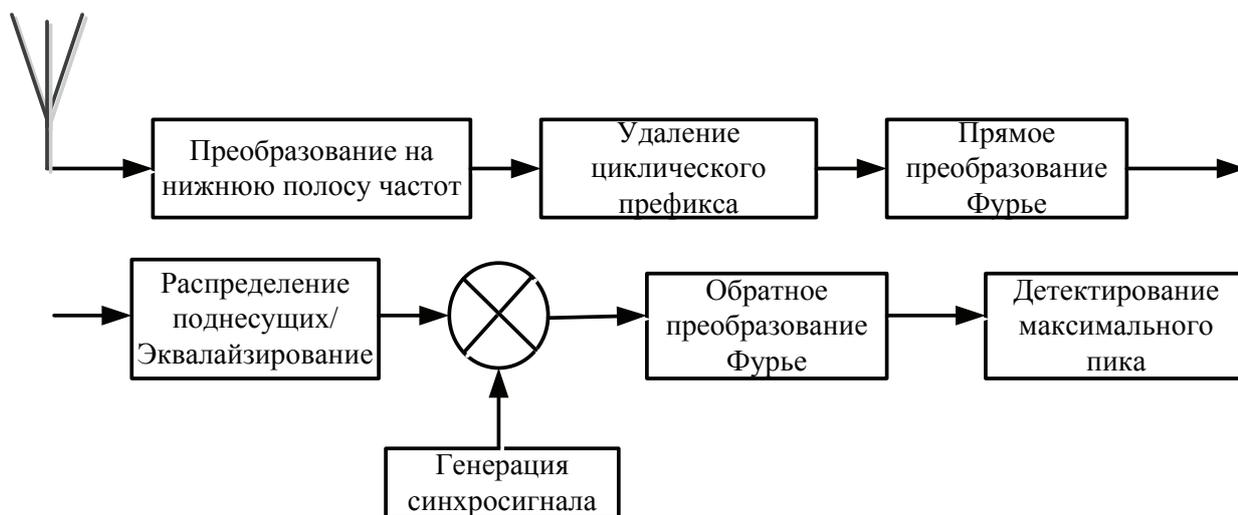


Рис. 6. Алгоритм детектирования синхросигналов

3. Максимальное значение из трех корреляции определит корень последовательности и соответственно его значение.

Оценка сигнала SSS практически та же, что и для сигнала PSS, с той лишь разницей, что для PSS было три возможных последовательности, а для сигнала SSS существует 168 возможных последовательности. Стоит также отметить, что сигналы SSS, находящиеся в 0-вом и 5-ом субфрейме по форме отличаются друг от друга, поэтому сначала проведем корреляцию с последовательностью, соответствующей нулевому субфрейму, чтобы определить начало кадра. В результате также максимальное значение даст значение соответствующее $N_D^{(1)}$.

На рисунке 7 изображен более подробный алгоритм поиска синхропоследовательностей для рисунков 8–11. В результате расчета максимумов корреляционной

функции для каждой опорной последовательности PSS, изображенных на рисунке 8 и 9, для корней 29 и 34, было получено, что в сигнале используется последовательность Задова-Чу с корнем $M = 34$, что соответствует значению $N_D^{(1)} = 2$. Вид корреляционной функции в точках максимума рисунков 8, 9 изображен на рисунке 12.

После детектирования сигнала PSS был проведен расчет корреляционной функции для каждой последовательности SSS, изображенных на рисунке 10 и 11, в результате было получено, что в сигнале используется M -последовательность со значением $N_D^{(1)} = 7$. Вид корреляционной функции в точках максимума рисунков 10, 11 изображен на рисунке 13.

Таким образом, идентификатор соты для данной базовой станции равен:

$$N_{cell}^{ID} = 3 \cdot 7 + 2 = 23.$$

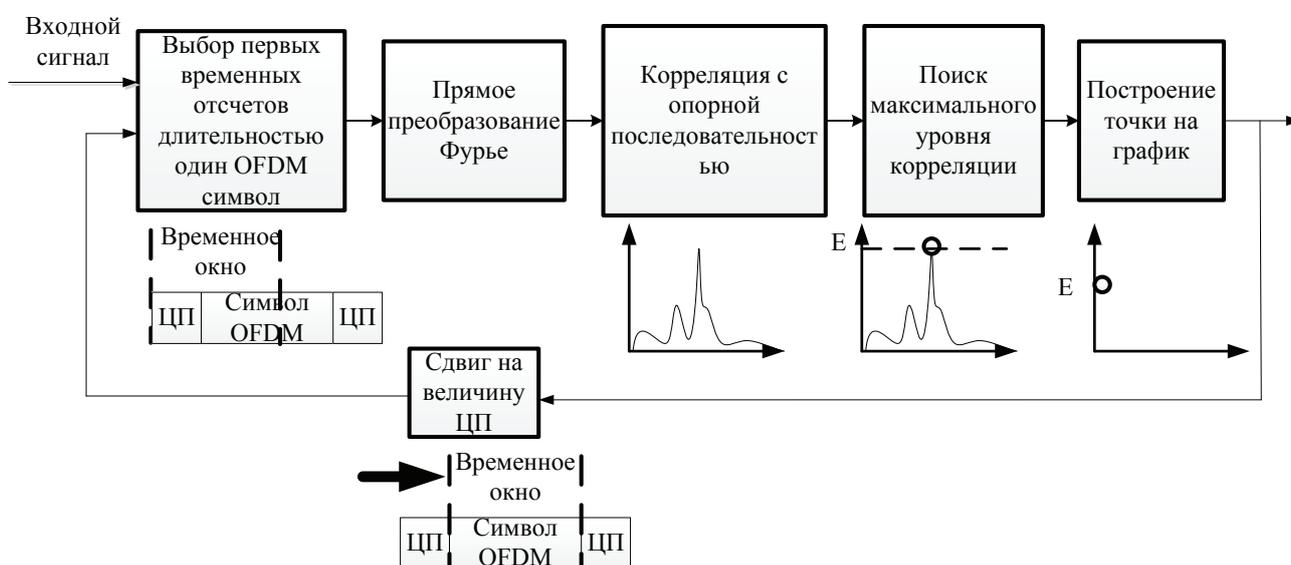


Рис. 7. Алгоритм поиска синхропоследовательностей во временном массиве сигнала LTE

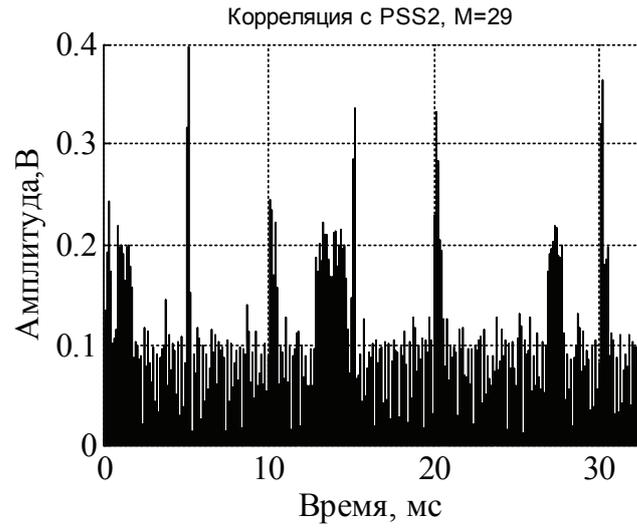


Рис. 8. Максимумы корреляции для PSS2

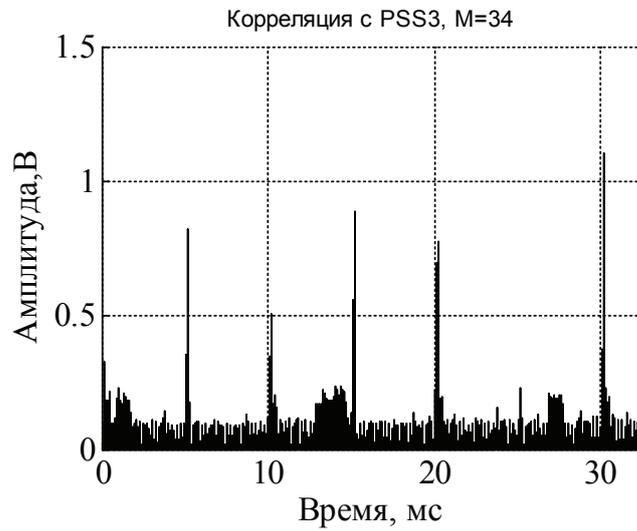


Рис. 9. Максимумы корреляции для PSS3

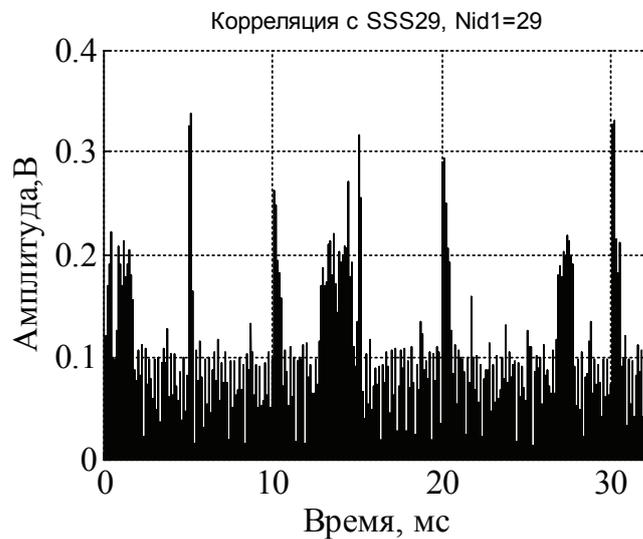


Рис. 10. Максимумы корреляции для SSS29

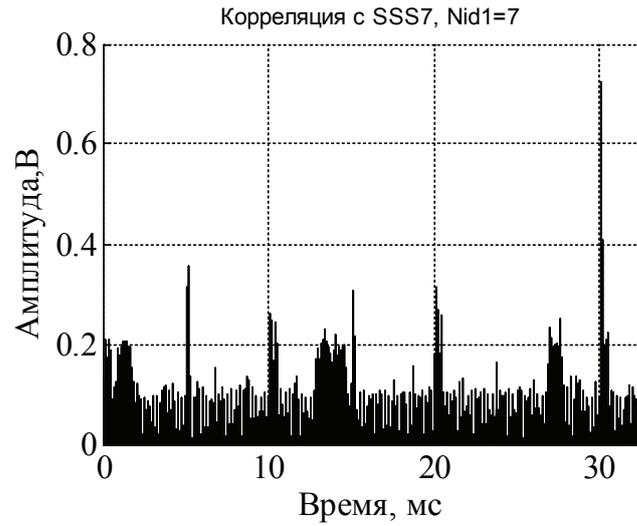


Рис. 11. Максимумы корреляции для SSS7

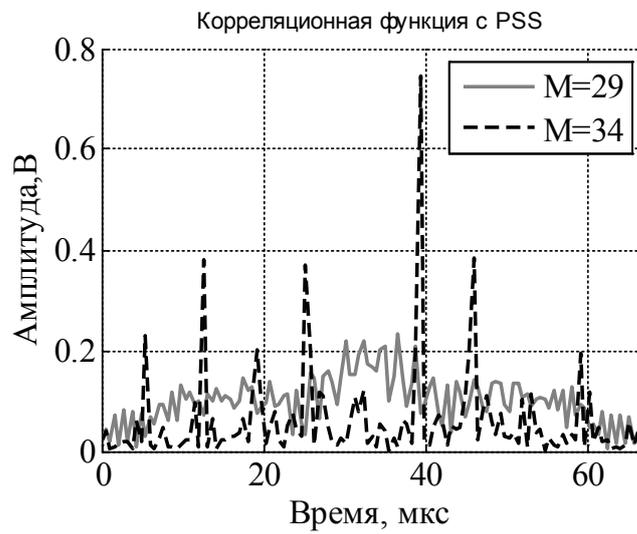


Рис. 12. Корреляционная функция с PSS

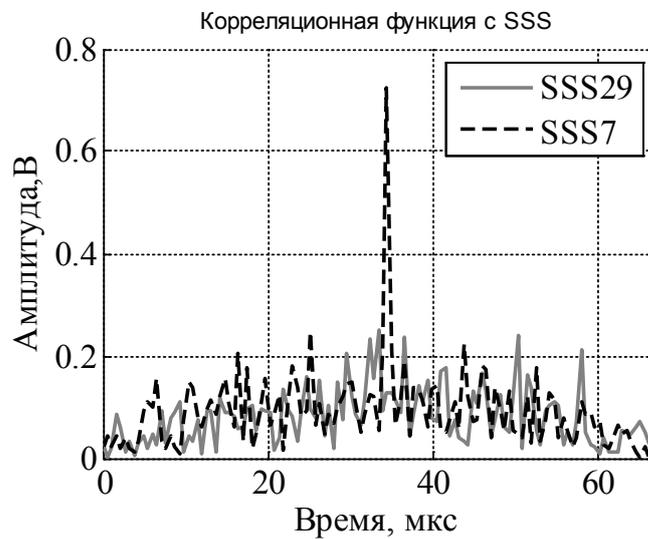


Рис. 13. Корреляционная функция с SSS

По результатам данного исследования были получены сигналы первичной и вторичной синхронизации, включая структуру сигналов и их расположение на частотно-временном ресурсе. Также был проведен эксперимент, где было проведено детектирование изученных сигналов в сигнале, излучаемый базовой станцией LTE и вычислен

идентификатор соты, который равен 23. Показан примерный вид корреляционной функции при детектировании сигналов первичной и вторичной синхронизации, на которой продемонстрировано различие уровней боковых лепестков при взаимной корреляции различных последовательностей PSS и SSS.

Литература:

1. Engadget, J'son & Partners, Перспективы LTE в России // CNEWS. 2013. URL: http://www.cnews.ru/top/2013/03/22/predskazany_perspektivy_lte_v_rossii_523226.
2. Sesia, S., Toufik I., Barker M., LTE — The UMTS Long Term Evolution: From Theory to Practice, John Wiley & Sons Ltd, 2009, 611 pp, ISBN 9780470697160
3. LTE, E. Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN)(3GPP TS 36.300, version 8.11.0 Release 8), December 2009 // ETSI TS. — Т. 136. — №. 300. — с. V8.
4. J. D. C. Chu, 'Polyphase Codes with Good Periodic Correlation Properties'. IEEE Trans. On Information Theory, Vol. 18, pp. 531–532, July 1972.
5. R. Frank, S. Zadoff and R. Heimiller, 'Phase Shift Pulse Codes With Good Periodic Correlation Properties'. IEEE Trans. on Information Theory, Vol. 8, pp. 381–382, October 1962.
6. ETSI TS 136 211 v 9.1.0 (2010–04) LTE Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation.
7. Setiawan, H., Kurosaki M., Ochi H, LTE Physical layer Identity detection: Frequency vs Time Domain Schemes, Communications (ICC), 2011 IEEE International Conference on, pp 1–5, 5–9 June 2011.

Построение концептуальной модели сингулярного эстиматора мгновенной частоты основного тона речи

Вольф Данияр Александрович, аспирант

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

Используя эвристический анализ, получена концептуальная модель процесса сингулярного оценивания мгновенной частоты основного тона речи для дальнейшего построения математической модели.

Ключевые слова: *речь, фонема, модель, сингулярный спектральный анализ речи, сингулярное оценивание частоты основного тона.*

Цель. Получение концептуальной модели нового класса оценщиков частоты основного тона речи.

Научная новизна. Применение аппарата сингулярного спектрального анализа для обработки речи.

Введение. Современные информационные технологии находят все более широкое применение в вычислительных и телекоммуникационных системах. Актуальной становится задача разработки и внедрения новых методов средств анализа информации для обеспечения потребителя максимальными данными об исследуемых объектах.

Предметом данного моделирования является процесс оценивания одного из основных параметров устной речи — частоты колебаний голосовых связок при произнесении вокализованной речи, называемой основным тоном — F_0 (величина обратная периоду $T_0 = 1/F_0$).

В настоящее время популярными алгоритмами оценивания частоты основного тона речевого сигнала являются RAPR, YIN и SWIPE. Популярность перечисленных алгоритмов обусловлена хорошей функциональностью, низким процентом грубых ошибок и наличием свободно распространяемых версий их реализаций [1, с. 49].

Большинство современных оценщиков основного тона состоят из трех основных модулей (рис. 1): 1 — модуль предобработки или приведения сигнала к требуемым характеристикам, 2 — генератор кандидатов действительного искомого периода основного тона, 3 — модуль постобработки или выбор наилучшего кандидата с последующим уточнением значения частоты основного тона.

Главным недостатком подобных алгоритмов является зависимость от точности нахождения пиков. Наличие пиков и их амплитуда зависят от длины и вида окна

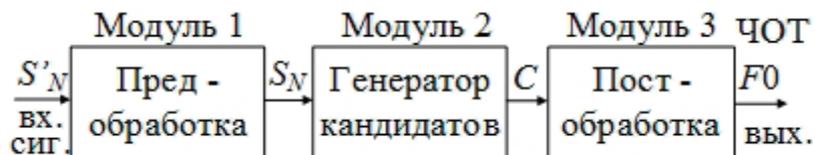


Рис. 1. Схема типового оценщика основного тона

анализа, а также от класса звука, что довольно часто приводит к ошибкам. Более того, точность зависит от значения частоты основного тона и от частоты дискретизации [9, с. 16].

Еще одно ограничение обусловлено периодической (стационарной) моделью сигнала, лежащей в их основе, которая подразумевает точное повторение периода основного тона и не допускает его изменения на протяжении анализируемого фрейма. Например, при появлении модуляций — изменений частоты основного тона, точность оценок также существенно снижается.

В процессах исследования речевых сигналов, обычно используется математические аппараты спектрального анализа Фурье или вейвлет-анализ (wavelet-analysis). Однако в настоящей работе применен аппарат сингулярного спектрального анализа (ССА «Гусеница»), разработанного и обоснованного в конце 20 века сотрудниками Санкт-Петербургского государственного университета [7, с. 5], [8, с. 1]. Также в современной зарубежной литературе описан достаточно широкий класс методов, алгоритмически и идейно близких к методу «Гусеница», в основном метод известен как Singular Spectrum Analysis (SSA).

Метод основан на анализе главных компонент и позволяет исследовать стационарные и не стационарные временные ряды. Связь между классическими методами анализа стационарных временных рядов и методом главных компонент рассматривается в работах Бриллинджера [2, с.1].

Например, в работе Bagshaw [10, с. 1] утверждается, что, методы, работающие во временной области, обладают наименьшей по сравнению с другими методами (частотными), ошибкой принятия решения о присутствии голоса в речи (voicing decision error rate) — не более 17 %. Кроме того, в работе [11, с. 399] показано, что такие ме-

тоды являются наиболее робастными в отношении принятия решения о вокализованности или невокализованности сегмента речи в условиях шума (voiced-unvoiced decision), искажений и побочных помех в сигнале.

Задача. Дан временной ряд S длины N . Выделить периодическую составляющую $T0_N$ (base tone track), где $f_{\min} \leq F0 \leq f_{\max}$ при условии, что частота обертоновых составляющих речи кратна частоте основного тона. Вычислить среднюю амплитуду $T0_N$.

Технические требования к модели. Исходя из поставленной задачи сформулируем технические требования к модели (рис. 2):

- 1) Входные данные: S_N — фонемный ряд гласных звуков речи длины N отсчетов с выборкой Fd кГц;
- 2) Выходные данные: $F0$ — частота основного тона речи, содержащаяся во временном кадре t мс; Amp — средняя амплитуда гармоники, соответствующая частоте основного тона речи; $T0_N$ — временной ряд, соответствующий квазигармонической составляющей (субфонеме) с частотой основного тона речи.

Эвристическое моделирование. Для последующего построения концептуальной модели процесса сингулярного оценивания мгновенной частоты основного тона речи следует сначала понять физический процесс речеобразования и рассмотреть модель речевого сигнала для вокализованного сегмента речи. Однако несмотря на то, что речеобразующий механизм представляет собой относительно труднодоступную систему, даже на современном этапе представляется весьма сложным получить точные данные всех параметров речевого тракта и подробное описание его динамики известно, что человеческая речь по своей структуре состоит из некоторого количества системообразующих факторов, связанных между собой либо структурно, либо по механизму взаимодействия, которые демонстрируются на примере акустических свойств

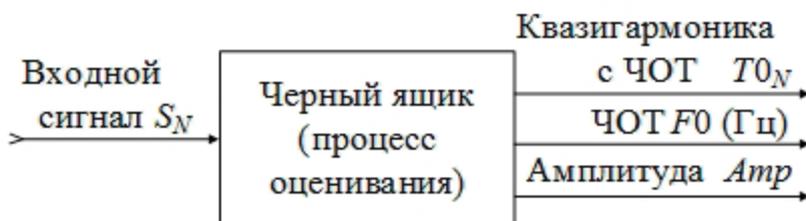


Рис. 2. Требования к модели процесса оценивания мгновенной ЧОТ речи

речи. Так как звуки речи генерируются артикуляционным аппаратом человека, то понимание акустики речеобразования позволяет правильно интерпретировать физические данные.

Одним из источников образования звуков является голосовой источник, который возникает при колебании голосовых связок. Он участвует в образовании нескольких групп звуков, и по степени участия голосового источника звуки делятся на гласные и согласные. Для вокализованного сегмента речи экспериментально было установлено, что на «фонетический смысл» гласных звуков существенно влияют амплитуды на частотах основного тона и обертоновых составляющих речевого сигнала.

Рассмотрим модель вокализованного сегмента речевого сигнала применительно к задачам анализа и синтеза речи: Входной сигнал $x(t)$ поступает от голосовых связок (природный квазигармонический генератор — генеративная система), проходит через N -е количество параллельно соединенных резонаторов (характеризующих форму речевого тракта), в следствие чего, на выходе формируется определенный произносимый вокализованный речевой сегмент $y(t)$. Таким образом, математическую модель вокализованного речевого сегмента можно описать в виде суммы некоторого набора амплитудных, фазовых и частотных параметров, формируемых в результате прохождения полигармонического колебания через резонансную систему [9, с. 14]:

$$S(t) = \sum_{n=0}^{N-1} A_n(t) \sin(n+1) \int_0^t \omega_0(\tau) d\tau + \varphi_n, \quad (1)$$

где: $n=0, 1, 2, \dots$ — номер гармоники основного тона;

A_n — амплитуды гармоник;

ω_0 — частота основного тона, рад/сек;

φ_n — начальная фаза гармоник;

$S(t)$ — конечный продукт генеративной и резонансной системы.

Очевидно, что, имея только выходной конечный продукт $S(t)$, появляется необходимость (интерес) решения обратной задачи (1) для выделения генеративной и резонансной составляющей. Научным интересом решения такой задачи может послужить построение импульсных характеристик резонансной системы для распознавания или дальнейшего синтеза речи диктора и т. д.

Таким образом для определения частоты основного тона речи формулируются две задачи:

1) Разложение исходного речевого сигнала в спектр квазигармонических компонент (задача 1);

2) Выбор квазигармонической составляющей соответствующей частоте основного тона речи (задача 2).

Сформулируем некоторое эвристическое описание модели сингулярного оценивания частоты основного тона:

Пусть S_N — одномерный массив данных равностоящих значений (набор из квантов по уровню), полученных в результате дискретизации непрерывного множества

$S(t)$, поступает на вход системы осуществляющей расщепление в элементарный спектр временных рядов, генерируемых каждым резонатором речевого тракта. На выходе такой системы соответственно многомерный массив данных равностоящих значений $T_{L,N}$ — временной пучок (субфонемный спектр). Такую задачу разложения формально запишем как функцию сингулярного спектрального анализа [3, с. 114], [4, с. 69]:

$$T_{L,N} = SSA(S_N), S_N = \sum_{i=1}^L T_{i,N}, L < N. \quad (2)$$

Проводя аналогию с типовыми, уже ставившими классическими, оценщиками частоты основного тона речи (рис. 1), процесс (2) эквивалентен процессу генерации кандидатов искомого периода основного тона, однако в отличие от кросскорреляционных подходов в данном случае происходит генерация заранее известных функций (генератор сингулярных кандидатов частоты основного тона речи или генератора сингулярного спектра).

Далее субфонемный спектр $T_{L,N}$ совместно с исходным сигналом S_N поступают на вход системы осуществляющей выбор функции соответствующей действительному кандидату частоты основного тона речи. На выходе данной системы набор параметров, описывающих частоту основного тона речи в виде Amp — амплитуды сигнала, $F0$ — частотной характеристики и TO_N — трека (track) самой функции с ЧОТ. Выбор квазигармонической составляющей соответствующей частоте основного тона речи формализуем некоторой функцией выбора:

$$(TO_N, F0, Amp) = SELECTOR(T_{L,N}, S_N). \quad (3)$$

Аналогично процессу протекающего в модуле постобработки типовых оценщиков, в селекторе (3) происходит срабатывание решающего правила выбора наилучшего кандидата с последующим уточнением значения частоты основного тона речи.

Объединяя (2), (3) подходим к некоторому обобщенному концептуальному описанию модели сингулярного оценивания в следующей системе (рис. 3):

$$\begin{cases} T_{L,N} = SSA(S_N) \\ (TO_N, F0, Amp) = SELECTOR(T_{L,N}, S_N) \end{cases} \quad (4)$$

Если в системе (4) решение равенства (2) однозначно определяется решением задачи сингулярного спектрального разложения одномерного временного ряда в многомерный [5, с. 81], [6, с. 129], то равенство (3) требует некоторого детального рассмотрения.

Проведем следующие эвристические рассуждения, описывающие модель селектора (3): Поступая на вход селектора временной пучок $T_{L,N}$ сохраняется в некотором блоке управления матрицы временного спектра (УМВС).

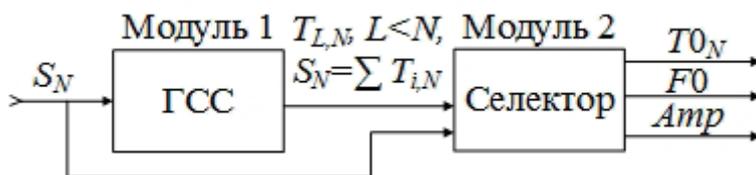


Рис. 3. Обобщенная схема концептуальной модели SEPT: SN — входной сигнал; TL,N — временной спектр; ГСС — генератор сингулярного спектра; SN — входной сигнал; TON — трек с ЧОТ; F0 — ЧОТ; Amp — амплитуда

Из условия первоначальной задачи известно, что частота обертоновых составляющих речи кратна частоте основного тона, а также известны границы ее существования, таким образом ставится задача уменьшения плотности временного пучка L до величины K , обеспечивая сужение границ поиска $f_0 \in [f_{\min}, f_{\max}]$. Одним из вариантов решения данной задачи может выступать процесс измерения частотной характеристики элементов временного пучка $T_{L,N}$ с помощью быстрого преобразования Фурье в блоке измерения частоты временного спектра (ИЧВС):

$$f_i = \max(\text{FFT}(T_{i,N}), f_{\min} \leq f_i \leq f_{\max}, i = \overline{1, K}, \quad (5)$$

где f_i — частотный ряд.

На выходе блока измерения частоты временного спектра (5) соответственно частотный ряд длины K , который поступает на вход блока выбора частоты основного тона (ВЧОТ). Теперь ставится задача выбора частоты основного тона речи из полученного спектра. Пусть в качестве критерия выбора ЧОТ взята наименьшая кратная величина частоты

$$f_0 \in \{\min(f_i), 2\min(f_i), \dots, K \min(f_i)\}, \quad (6)$$

тогда ряд T_0 может быть вычислен как процедура математической свертки:

$$T_0 = \sum_{k=0}^{N-1} H_k(f_0) \times S_{n-k}, \quad (7)$$

где: $H_k(f_0)$ — динамическая конечно импульсная характеристика фильтра с частотой среза $f_0 + \Delta f$;

S — исходный временной ряд.

По условию ряд T_0 — квазигармоническая функция, соответствующая ЧОТ на заданном промежутке времени (определяется N и частотой дискретизации) с учётом модуляции, тогда можно говорить о вычислении средних величин F_0 и Amp :

$$F_0 = \frac{f_0^1 + f_0^2 + \dots + f_0^m}{m}; \quad (8)$$

$$Amp = \frac{1}{m} \sum \max(T_0), \quad (9)$$

где m — число переходов через нуль;

f_0^m — мгновенная частота тона.

Обобщая (5,7–9) и условие (6) получаем концептуальное описание модели селектора (3) в следующей системе (рис. 4):

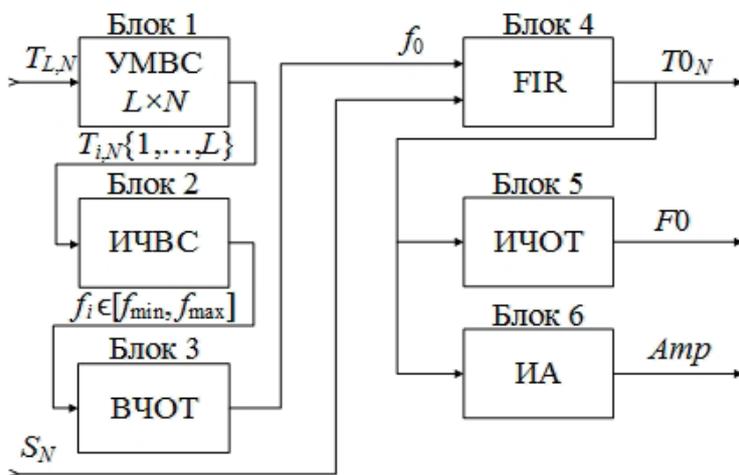


Рис. 4. Схема модуля селектора SEPT: УМВС — блок управления матрицей временного спектра; ИЧВС — блок измерения частоты временного спектра; ВЧОТ — блок выбора ЧОТ; FIR — блок фильтрации; ИЧОТ — блок измерения ЧОТ; ИА — блок измерения амплитуды

$$\left\{ \begin{array}{l} f_0 = \max(\text{FFT}(T_{i,N})), \\ f_{\min} \leq f_i \leq f_{\max}, \\ f_0 \in \{\min(f_i), 2\min(f_i), \dots, K \min(f_i)\}, i = \overline{1, K}; \\ F0 = \frac{f_0^1 + f_0^2 + \dots + f_0^m}{m}; \\ T0_n = \sum_{k=0}^{N-1} H_k(f_0) \times S_{n-k}; \\ \text{Amp} = \frac{1}{m} \sum \max(T0_n). \end{array} \right. \quad (10)$$

Подставляя (10) в (4) получаем концептуальную модель процесса сингулярного оценивания частоты основного тона речи:

$$\left\{ \begin{array}{l} T_{L,N} = \text{SSA}(S_N) \\ (10). \end{array} \right. \quad (11)$$

Литература:

1. Азаров, И. С., Вашкевич М. И., Петровский А. А. Алгоритм оценки мгновенной частоты основного тона речевого сигнала / Цифровая обработка сигналов, №4, 2012. — с. 49–57.
2. Бриллинджер, Д. Временные ряды. Обработка данных и теория. — М: Мир, 1980. — 536 с.
3. Вольф, Д. А. Выделение частоты основного тона речи методом сингулярного спектрального анализа / Системы управления и информационные технологии, №2.1(56), 2014. — с. 114–120.
4. Вольф, Д. А. Автоматизация детектирования квазигармонических компонент, содержащих частоту основного тона речи в методе сингулярного спектрального анализа SSAPD / Системы управления и информационные технологии, №3(57), 2014. — с. 69–75.
5. Вольф, Д. А. Программная реализация подсистемы быстрого сингулярного спектрального анализа речи // Системы управления и информационные технологии, №4(54), 2013. — С. 81–86.
6. Вольф, Д. А. Спектральная теорема для решения частичной проблемы собственных чисел степенным методом в задачах сингулярного спектрального анализа речи / Системы управления и информационные технологии, №3.1(57), 2014. — с. 129–135.
7. Голяндина, Н. Э. Метод «Гусеница» — SSA: анализ временных рядов / Учебное пособие / Санкт-Петербург, 2004. — С.5–6.
8. Данилов, Д. Л., Жиглявский А. А. Главные компоненты временных рядов: метод «Гусеница» / Под ред. Д. Л. Данилова, А. А. Жиглявского / СПб: Пресском, 1997. — 308 с.
9. Конев, А. А. Модель и алгоритмы анализа и сегментация речевого сигнала / Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 математическое моделирование, численные методы и комплексы программ / Федеральное агентство по образованию РФ. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники: Томск, 2007. — 128 с.
10. Bagshaw, P. C. Automatic prosodic analysis for computer aided pronunciation teaching / Univ. of Edinburgh, Edinburgh. PhDThesis 1994 / — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.55.3401> (дата обращения: 30.11.2014).
11. Rabiner, L. R., Cheng M. J., Rosenberg A. E. A comparative study of several pitch detection algorithms / IEEE Trans. Acoust. Speech, №24, 1976. — P. 399–423.

Вывод. Получена концептуальная модель процесса сингулярного оценивания мгновенной частоты основного тона речи на основе которой можно построить математическую модель. Раскрывая (11) исходная задача сводится к решению известного класса математических задач в численном виде:

- сингулярного спектрального анализа;
- дискретного преобразования Фурье;
- атематической свертке.

Подводя итог, можно сказать, что данная модель описывает новый класс оценщиков частоты основного тона речи — сингулярный эстиматор ЧОТ (singular estimator pitch tracking — SEPT).

Применение инструментов системного инжиниринга в технологической подготовке производства

Гаитова Айгуль Анваровна, магистрант
Московский физико-технический институт

В статье рассмотрены вопросы нового подхода к технологической подготовке производства с использованием инструментов системного инжиниринга. Данный инструментарий помогает решить основные проблемы современного производства за счет разработки и внедрения методологии численных оценок альтернативных вариантов, применения модифицированного FMEA-анализа.

Ключевые слова: системный инжиниринг; FMEA-анализ; технологическая подготовка производства; управление коммуникациями.

Согласно определению, системный инжиниринг это междисциплинарный подход, используемый для разработки сложных, инновационных изделий и систем. Это направление приобретает особое значение сегодня, с повышением роли преимущественно программных систем, служащих для улучшения рабочих характеристик самолетов. Поэтому сфера применения системного инжиниринга в аэрокосмической отрасли больше не ограничивается синтезом проекта. [1] Мало кто задумывается, что тот же подход может быть успешно применен и к другим этапам жизненного цикла изделия.

Посмотрим на диаграмму жизненного цикла изделия (ЖЦИ), представленную на рисунке 1 [2], которая называется также цикл Деминга.

Такие этапы ЖЦИ, как маркетинг и разработка продукта активно используют инструменты системного ин-

жиниринга, но нужно идти дальше. Например, трудоемкость технологической подготовки производства по отношению к общей трудоемкости технического проекта изделия в единичном производстве составляет 20-25 %, в серийном — 50-55 %, а в крупносерийном и массовом — 60-70 %. Именно этот этап мы и рассмотрим сейчас подробнее.

Технологическая подготовка производства (ТПП) представляет собой совокупность мероприятий, обеспечивающих технологическую готовность производства, т. е. наличие на предприятии полных комплектов конструкторской и технологической документации и средств технологического оснащения, необходимых для выпуска заданного объема продукции с установленными технико-экономическими показателями.

Основные этапы ТПП представлены на рисунке 2. [3]



Рис. 1. Диаграмма жизненного цикла изделия



Рис. 2. Основные этапы технологической подготовки производства

Традиционный подход, используемый на многих постсоветских предприятиях имеет следующие недостатки:

1. Низкий уровень проработки на технологичность конструкторской документации вследствие географической и структурной удаленности разработчиков и изготовителей (этап 1).

2. Исключительно эмпирическая оценка альтернативных вариантов технологических маршрутов и процессов (этапы 2-5).

3. Низкое качество оснастки как следствие недостаточной коммуникации между отделами одного предприятия (этап 6).

4. Частный срыв сроков выполнения работ (этапы 1-8).

Рассмотрим подробнее, на каких этапах ТПП возможно внедрение инструментов системного инжиниринга и как это повлияет на скорость и качество освоения обработки изделий.

Системный инжиниринг предлагает нам следующий инструментарий [4]:

1. Разработка и управление требованиями; 2. Идентификация функций; 3. Функциональный анализ; 4. Синтез альтернативных решений; 5. Управление интерфейсами; 6. Оценка альтернатив; 7. Управление рисками; 8. Многопараметрическая оптимизация; 9. Верификация/Валидация

Пользуясь данными инструментами систематически, решим выявленные выше проблемы.

1. Проработка на технологичность

Основной задачей проработки конструкции изделия на технологичность является придание изделию такого комплекса свойств, который обеспечивает необходимое качество изделия при оптимальных затратах труда, ма-

териальных средств и времени на технологическую подготовку производства, изготовление, монтаж вне предприятия-изготовителя, техническое обслуживание и ремонт в конкретных условиях производства и эксплуатации. При большой географической отдаленности и принадлежности к разным организациям, отработка проводится формально, что приводит к потерям денег и времени на стадии производства. На данном этапе необходимо применять разработку и управление требованиями.

На стадии проектирования изделия необходимо определиться с будущим серийным производителем и наладить устойчивый канал коммуникаций, составить график взаимодействий, далее собрать, упорядочить и согласовать требования. Для разработчика необходимо предоставить данные по технологическим возможностям оборудования у изготовителя и усредненные данные по загрузке, чтоб еще до выдачи заказа и подписания контракта, каждая из сторон знала о возможностях партнера. От разработчика потребуется предоставление производителю эскизов на всех этапах работы и предполагаемый объем будущего заказа. Построение надежного взаимодействия позволит изготовителю лучше понимать нужды проектировщиков и вовремя модернизировать и расширять мощности для обеспечения своевременного выполнения возложенного плана.

2. Оценка альтернативных решений

Еще на 2 этапе формирования межцеховых технологических маршрутов на инженера ложится ответственность по предварительному выбору цехов-изготовителей, что означает первое и наиболее ответственное решение по отсеиванию альтернативных вариантов. Именно здесь определяют основные способы формообразования поверхностей (например, электроэрозионная или механи-

ческая), которые в последствие могут лишь уточняться в небольших пределах внутри одного цеха (выбор пойдет между токарной и фрезерной обработкой, если это возможно). Принятие решения по наитию в подобной ситуации ведет к потерям не только денег, но также и гибкости производства.

Для решения данных проблем применяем в комплексе следующие инструменты: Идентификация функций; Функциональный анализ; Синтез альтернативных решений; Оценка альтернатив

Рассмотрим варианты части технологического маршрута для детали полумуфта, представленной на рисунке 3.

Как определить какой из методов получения, например, торцевых зубчиков, наилучший для нас? Начинаем этот процесс не с привычных технологических возможностей оборудования, а со стратегии предприятия. Важно учесть, чего предприятие стремится достичь в своем развитии, куда собирается инвестировать материальные средства и усилия.

В качестве примера рассмотрим предприятие, входящее в холдинг «Авиационное оборудование» под управлением госкорпорации Ростех.

Основные пункты стратегии: укрепить технологическое лидерство и занять свыше 50 % отечественного рынка авиаагрегатов к 2020 г., обеспечить международный уровень качества при конкурентоспособных ценах путем модернизации производства, внедрения программ бережливого расходования ресурсов и повышения производительности труда. [6]

Все пункты стратегии, применительно к той или иной детали необходимо облекать в численные значения, для обеспечения возможности контроля целевых показателей.

На окончательной стадии мы имеем техническое решение (рисунок 4). Если решения противоречат друг другу, то имеет смысл построение таблицы приоритетов, для выявления наиболее важных функций, при этом с по-

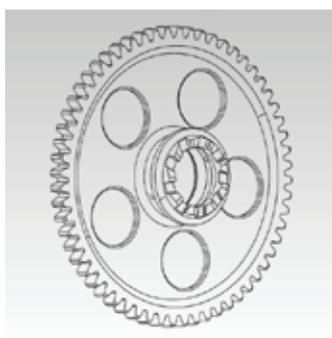


Рис. 3. Полумуфта

Требования (верхний уровень)	Производные требования	Функции	Решение
Высокая производительность (100 деталей/месяц)	Вероятность безотказной работы оборудования 98%	Система онлайн мониторинга состояния станков	Станки с встроенной системой диагностики
		Станки с повышенной надежностью	Станки таких фирм как Mori Seiki, Mazak то есть надежность которых проверена временем
	Высокая производительность оборудования	Высокая скорость обработки ($n > 10000$ об/мин)	Высокая скорость вращения шпинделя
Одновременная обработка 2 и более деталей			Модели станков с 2 шпинделями и более Использование дополнительных единиц оборудования

Рис. 4. Фрагмент таблицы функционального анализа

мощью оценок материальных затрат можно принять наиболее выгодное решение, которое в точности соответствует стратегии предприятия.

3. Увеличение уровня коммуникаций между отделами одного предприятия

Управление коммуникациями обеспечивает поддержку системы связи (взаимодействий) между участниками проекта по ТПП, передачу управленческой и отчетной информации, направленной на обеспечение достижения целей проекта. Каждый участник проекта должен быть подготовлен к взаимодействию в рамках проекта в соответствии с его функциональными обязанностями.

Функция управления информационными связями включает в себя следующие процессы:

- Планирование системы коммуникаций — определение информационных потребностей участников проекта (состав информации, сроки и способы доставки).

- Сбор и распределение информации — процессы регулярного сбора и своевременной доставки необходимой информации участникам проекта.

- Оценка и отображение прогресса — обработка фактических результатов состояния работ проекта, соотношение с плановыми и анализ тенденций, прогнозирование.

- Документирование хода работ — сбор, обработка и организация хранения формальной документации по проекту.

4. Выполнение всех этапов работ в срок

Срыв сроков выполнения работ к несчастью не редкость, и тут необходимо активно применять **Управление рисками**. Затраты на корректировку продукта при переходе от одного этапа его жизненного цикла к последующему увеличиваются на порядок», а значит затраты на обеспечение качества разработки продукта гарантированно окупаются в будущем существенным снижением издержек на исправление.

На рисунке 5 представлен пример использования методики модернизированного FMEA анализа. Суть главной задачи FMEA заключается в трансформации стиля управления из реактивного (посредством корректировок проблем) в проактивный (методом их предупреждения). Основной же риск — задержка выполнения работ по проекту.

Если принять, что: **S** — рейтинг тяжести последствий; **O** — вероятность возникновения;

$$RPN = S * O \text{ приоритетное число риска.}$$

Определяются рекомендуемые действия RPN, которые могут включать изменение процесса для снижения тяжести последствий или вероятности возникновения задержек. По результатам анализа для разработанных корректирующих мероприятий составляется план их внедрения. Для этого определяется:

1. в какой временной последовательности следует внедрять эти мероприятия и сколько времени потребуется на проведение каждого мероприятия, через сколько вре-

Этап	Проблемные места	Вероятные последствия (задержки)	S	Вероятная причина	O	RPN	Предупреждающие мероприятия	После мероприятий		
								S	O	RPN
1. Технологический контроль чертежей	1.1 Низкий приоритет данной работы для технологического отдела	Небольшие задержки, вследствие выполнения работы только при наличии «окна»	1	Неудовлетворительная работа начальника технологической службы	1	1	Обучение персонала, повешение стратегических целей до менеджеров среднего и низшего звена	1	1	1
	1.2. Не отлажен канал коммуникации	Задержки, вызванные «пролежнями» документов и невозможностью немедленного внесения правок	3	Не разработана соответствующая документация (стандарт предприятия)	5	15	Разработка стандартов предприятия по работе с разработочной документацией	1	5	5
2. Формирование межцелых технологических маршрутов	2.1 Низкий уровень квалификации инженера бюро расчеловок	2.1.1 Увеличение времени на разработку расчеловки	2	Недостаточно проработаны критерии отбора персонала	3	6	Тренинг и курсы повышения квалификации, разработка требований к персоналу	1	3	3
		2.1.2 Потери времени на отвлечение более опытных специалистов на консультации	3	Нет четкой системы наставничества	3	9	Четкая система наставничества	1	2	2
	2.2 Принятие решений без численных расчетов	Отсутствие методики, закрепленной в стандарте предприятия	2	Не разработана соответствующая документация (стандарт предприятия)	8	16	Разработка стандартов предприятия по работе с разработочной документацией	1	5	5

Рис. 5. Фрагмент таблицы анализ причин отставания от графика по этапам ТПП

мени после начала его проведения проявится запланированный эффект;

2. кто будет отвечать за проведение каждого из этих мероприятий, и кто будет конкретным его исполнителем;
3. где (в каком структурном подразделении) мероприятия должны быть проведены;
4. из какого источника будет производиться финансирование проведения мероприятия.

Литература:

1. Волохов, А. Системный инжиниринг [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibm.com/ru/events/presentations/9p/9p2.pdf> (дата обращения 24.11.2014)
2. Цикл Деминга. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.up-pro.ru/encyclopedia/deming-cycle.html> (дата обращения 24.11.2014). Гольдштейн Г.Я. Стратегический инновационный менеджмент: Учебное пособие. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004. — 267 с.
3. Бородкин А.А. Системный инжиниринг-введение: Курс лекций. Москва, МФТИ, 2013. [A.A. Borodkin. System engineering—introduction: lectures. (in Russian) Moscow, MIPT, 2013.]
4. Стратегические цели холдинга «Авиационное оборудование» [Электронный ресурс]. URL: <http://avia-equipment.ru/kholding/strategiya.html> (дата обращения 20.11.2014).

Заключение

Таким образом применение инструментов системного инжиниринга в технологической подготовке производства позволит эффективно управлять временными затратами, рисками и пользуясь количественными оценками выбирать наилучшие варианты технологического процесса.

Uncertainty as inevitability of international standardization process of quality measurements

Гончарова Мария Александровна, магистрант;

Дмитриенко Надежда Алексеевна, кандидат педагогических наук, доцент

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета (г. Шахты, Ростовская область)

Goncharova M. A., Undergraduate;

Dmitriyenko N. A., Associate Professor

Institute of service and business (branch) Don State Technical University

Article is devoted to a question of a correct understanding of new estimating measurements which are actual now is connected with introduction of the international normative documents concerning the concept «uncertainty of measurements», its role in metrological practice and relations to the concept «error of measurements». The problem of an objective assessment of measuring results are caused by creation of more and more difficult physical and mathematical models of real measuring objects. Historical information of origin of «the concept of uncertainty» is done, the question of introduction of «uncertainty» in metrological practice as a performance of uniform international metrological works is considered, and also on a comparative basis for the short analysis of concepts of error/uncertainty of measurements is given.

Keywords: international standardization, uncertainty of measurements, error of measurements, World Trade Organization, unity of measurements, Management, measurement, concept of accuracy, accuracy assessment, result of measurement.

With the entrance of Russian Federation into the World Trade Organization (WTO) in 2012 the Russian metrological school had a difficulty of the correct understanding of new concepts of measurements within the international standardization. Measuring tasks of the description of real objects through parameters of its model is considerably becoming complicated that entailed creation and more difficult physical and mathematical models. It is necessary to improve national regulatory basis which is actual as available achievements in the field of metrology today.

It is wider than normative documents in which results of measurements are described in the concept of «uncertainty», but it is not «error» of measurements in practice of metrological works.

For the first time the term «uncertainty» as a synonym of the term «error» was applied by the German physicist-theorist Verner Heisenberg in 1927 in his widely known article «About the Evident Maintenance of Quantum and Theoretical Kinematics and Mechanics».

The concept of «uncertainty» of measurements gained wider circulation at the end of the last century in 1978. The

international committee of measures and scales (MKMV) addressed to the International bureau of measures and scales (MBMV) with a request to consider a problem of standardization of quality estimation of measurements and together with national metrological laboratories to develop the generalizing document which received the name Recommendation of INC-1 «Expression of Experimental Uncertainty» subsequently, was finally approved in 1986.

In 1992 the international organization for standardization (ISO), having created the Technical TAG 4 WG 3 Working Group, I that received the task « to develop the leading document which is based on Recommendations of the BIPM working group to drawing up the report about the uncertainty and it contained rules of expression of measurements uncertainty and it would be used by standardization services, calibration, accreditation of laboratories and metrology» [1].

The objective was realized in the form of «The guide to expression of measurements uncertainty», known as *GUM* (from English *The Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement*) developed by the following international organizations: The International Bureau of Measures and Scales (BIPM), the International Electro technical Commission (IEC), the International Federation of Clinical Chemistry (IFCC), the International Organization for Standardization (ISO), the International Union in Pure and Applied Chemistry (IUPAC), the International Union on Pure and Applied Physics (IUPAP), the International Organization of Legislative Metrology (OIML). In the subsequent editions of the Management in 1995 and 2008 all mentioned organizations put the logos [2] on its title page, having designated the official approval and claims for copyright concerning this document.

Emergence of *GUM* evoked a wide response in the environment of Russian metrology as assumed replacement of a classical way of results measurements description and unusual terminology introduction.

When we say about uncertainty of measurements, the international standardization of accuracy and quality estimation of measurements is meant, i.e. the same as last century for the best understanding of metrology of the different countries of each other it was required to standardize system of size units, at a certain stage of development it was required to standardize also estimation quality procedure of measurements. This process began with checking standards of the sizes of the same name when it was found out that values of units of the sizes reproduced by these standards, and the values of errors attributed to them sometimes weren't even crossed with each other. The reason of such divergences was that everyone in the country can estimate an error in his own way.

It is known that domestic metrology as the measurements accuracy description operate with concept the error. Thus, the new term «uncertainty» was used in *GUM* approach which was perceived by them as replacement of usual «error» being characteristic (measure) of measurement accuracy.

The simple and logical concept of accuracy, at the end of the last century appeared in a number of foreign countries

began to be exposed to criticism. The term «error» was the main reason for a dissatisfaction. Unlike Russian, in English and French of concept «mistake» (i.e. the miscalculation, incorrect action) and «error» don't differ (the «error» in English, «*erreur*» in French). For this reason metrological terminology was in a conflict with the generally recognized ideology of quality management of goods and services on the basis of the ISO standards of series 9000. The essence of this methodology consists in providing conditions for faultless performance of all production functions and operations. Therefore an ideal picture of production errors of measurements (in Russian – spoil the errors making a few other sense) which, unlike usual mistakes are to be avoided as they are inevitable consequences of limited opportunities of measuring equipment and accompany each measurement.

Now the Management of *GUM* got practically the status of the international regulations obligatory to application. It is aimed, first, at providing us with full information on all components of measurements error results and, secondly, at the international standardization of measurement reports and their accuracy assessment, for the purpose of a basis formation for the international comparison of measurement results. Thus it is meant that the world unity in methods of accuracy an assessment of measurements will provide the correct use of measurement results in all spheres of activity. The concept uncertainty was used in the Management of *GUM* being basic concepts of the classical theory of accuracy: «true value», «the valid value» and «a measurement error» aren't used. The concept measurement uncertainty is understood as doubt, incomplete knowledge of value of the measured size after carrying out measurements and as the quantitative description of this incomplete value is superseded.

Uncertainty of measurements is the parameter connected with result of measurements and characterizing value dispersion which could be reasonably attributed to the measured size [3].

The concept «uncertainty» came from English it means «uncertainty». First letter *U* means designation of this parameter. Uncertainty reflects lack of true value of measured size *y* and adding a hint of doubt in that, how precisely the result of measurement *u* presents to *Y*. According to it, the result of measurement can be expressed by the following formula:

$$Y = y \pm U, p = 0,95 \quad (1)$$

From expression it is visible that the probable dispersion of values *Y* is in range $\pm U$ to the result of measurement *y*, degree of finding validity of *Yv* values this interval is defined by probability (trust level) $p = 0,95$ [4].

In an uncertainty assessment in measurements there are two approaches (figure 1).

Basic provisions of the concept of uncertainty are reduced to the following:

1) All components of uncertainty can be grouped in two categories according to their estimation way:

A — the components are estimated by application of statistical methods (processing of results of repeated measurements);

B — the components are estimated in a different way (according to the characteristics taken from the passport of the device, techniques of performance of measurements from reference books, etc.).

In mathematical statistics are two types of the parameters characterizing dispersion of uncorrelated random variables known: as quadratic deviation (SSQD) and confidential interval. They are also accepted as characteristics of uncertainty with names standard uncertainty (the uncertainty of result of measurements expressed as the average quadratic deviation (AQD) and expanded uncertainty (the size defining an interval round result of measurements within which as it is possible to expect, there is a most part of distribution of values having sufficient basis that could be attributed to the measured size).

2) Components of type **A** are estimated as standard uncertainty (news agencies) is equal to mean square deviations (SKO) of arithmetic averages of repeated supervision. These components are characterized by numbers of freedom degrees of $\nu_A = n - 1$, where n — number of supervision.

3) Components of type **B** (willows) are estimated as the standard (mean square) deviations received from known borders in which there can be values of the measured sizes. These components are characterized by numbers of freedom degrees of $\nu_B = \infty^5$.

4) All components form total standard uncertainty u_c which is calculated by the rule of summation of dispersions.

5) An interval assessment of uncertainty is expanded by uncertainty which is received by multiplication of standard total uncertainty by coverage coefficient.

At the indication of expanded uncertainty specify the level of trust of river. According to *MRA and ISO/IEC 17025* this probability is accepted equal 0,95.

Summarizing all above said, we come to a conclusion that standard uncertainty is analog of SKO as error of measurements, and as expanded uncertainty — full analog of confidential borders of an error measurement. And in all concept of uncertainty was closed with a traditional definition problem of accuracy measurement estimation.

Thus, regarding practical applications the new concept of estimation of measurement accuracy was almost identical to classical type. Besides, these concepts are closely connected with each other. As to differences, they consist in the size of referring characterizing dispersion of observed values. At classical approach it is carried to true value of the measured size X , in other case — to result of measurements of y . But this distinction doesn't influence on final results as and in classical approach of error measurements are attributed to result of measurements. The management and the conceptual model of uncertainty is based on this Management enter uniform procedure of processing measuring data — both for unique metrological, and for mass technical measurements. Unification is always simplification, and in this sense the Management can't replace the analysis of errors in full, and belongs only to expression and providing measurement accuracy. Thus, the concepts «error» and «uncertainty» can be harmoniously used without their mutual opposition.

The era of the global market points a task of ensuring unity of measurements on a large scale: methods of result measurement assessment and uncertainty expression have to be globally uniform. The delay of introduction of uncertainty into the Russian metrological practice will lead

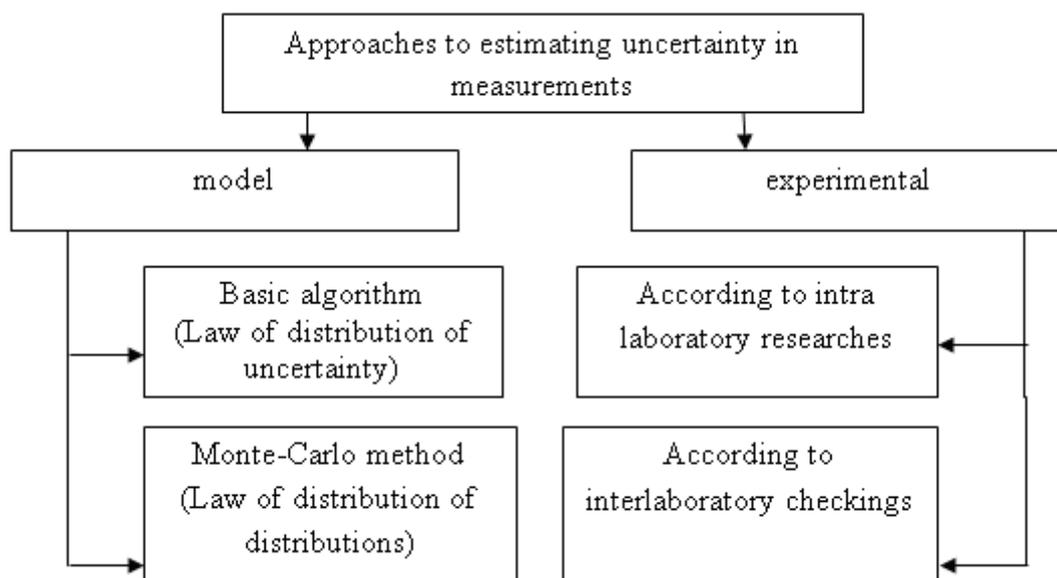


Fig. 1. Approaches of estimating uncertainty in measurements

to violation of uniform approach in understanding and use of measurement results in science, equipment, industry and trade at the international level.

Thus, improvement of domestic regulatory base within the concept of the uncertainty is approved by the international

metrological community as an actual task of development and specification of this new model at the physical and mathematical levels of modeling universal introduction in practice and carrying out measurements by the Russian scientists.

References:

1. Guide to expression of uncertainty of measurements. The lane with English — St.-Petersburg: VNIIM of D. I. Mendeleev, 1999—126 p.
2. JCGM 100:2008 Evaluation of measurement data — Guide to the expression of uncertainty in measurement. — Geneva, 2008.-32p
3. RMG 43—2001. Recommendations of GSI. Use of «Guide to expression of uncertainty of measurements». St.-Petersburg: VNIIM and. D. I. Mendeleeva, 1999—26 p.
4. Zakharov I. P. Uncertainty of measurements for teapots and ... chiefs: manual. — Kharkov, 2013—56 p.

Гомофазная сополимеризация *n*-фталимидометилметакрилата с бутилакрилатом

Гуламова Мохигул Бахтиёровна, соискатель;

Ганиев Бахтиёр Шукурлаевич, студент

Академический лицей №4 при Бухарском государственном университете (Узбекистан)

В настоящее время использование полимеров и сополимеров в медицине на основе различных природных веществ и синтетических соединений приобретает всё большую актуальность.

При выборе полимеров для медицины необходимо обязательно учитывать технологию их производства и выбирать процесс с минимальным содержанием различных катализаторов, инициаторов, регуляторов обрыва цепи и др. Для подобных изделий необходимо обеспечить полное отсутствие ингредиентов, способных к миграции и негативно действующих на организм человека. Поэтому токсичность компонентов, используемых в производстве полимерных материалов, применяемых в медицине, должна строго контролироваться с помощью специальных нормативов.

Известно, что свойства (со)полимеров зависят от многих факторов, в том числе природы и количества функциональных групп в (со)полимере, величины молекулярной массы, композиционной однородности и т. д.

Среди химических соединений, используемых для получения веществ и материалов медико-биологического назначения, менее изученными являются полимеры на основе *N*-фталимидометилметакрилата (ФИММА), хотя свойства (со)полимеров ФИММА и их полимерных производных свидетельствуют о перспективности использования в медицинской практике. В частности на основе сополимеров ФИММА с бутилакрилатом (БА) можно получать пленки, пригодные для защиты и лечения ран кожи. Однако *N*-винильные и акриловые мономеры сильно различаются по активности. Это приводит к получению сополимеров, отличающихся неоднородностью по составу.

В связи с этим, изучена кинетика реакций радикальной сополимеризации *N*-фталимидометилметакрилата (ФИММА) с бутилакрилатом (БА) и с бутилметакрилатом (БМА) в органических растворителях пиридине и триэтиламине и получено экспериментальное подтверждение научной гипотезы о влиянии электронодонорной способности растворителя на относительную активность ФИММА. Выявлены условия получения растворимых сополимеров ФИММА—БА и ФИММА—БМА с более высоким чередованием звеньев.

Перечень органических растворителей, в которых можно получить растворимые сополимеры *N*-винилфталимидовс БА до настоящего времени довольно ограничен.

Известно, что для этих целей можно использовать ДХЭ (1,2-дихлорэтан), ДМСО (диметилсульфоксид) или УА (уксусный ангидрид). При изучении кинетики сополимеризации в указанных растворителях было установлено, что за счет взаимодействия молекул мономеров с молекулами растворителей появляется возможность изменения относительной активности мономеров, что создаёт условия для синтеза сополимеров с улучшенной композиционной однородностью.

На изменение относительной активности мономера оказывает влияние электронодонорная способность растворителя. В ходе ранее проведённых исследований с использованием органических растворителей ДХЭ, ДМСО и УА было показано, что за счёт взаимодействия молекул *N*-винилфталимида с молекулами растворителя изменяется активность мономера, о чём свидетельствует изменение значений констант сополимеризации. Ука-

занные растворители сильно различаются по электронодонорной способности: донорные числа DN составляют для ДХЭ 0, для ДМСО 124.68 кДж · моль⁻¹, для УА 43.93 кДж · моль⁻¹. Анализ изменения значений констант сополимеризации N-винилфталимидас БА в данных растворителях позволил выдвинуть гипотезу о зависимости относительной активности мономеров от электронодонорной способности растворителя. Но на основании результатов, полученных с использованием только трёх выше указанных растворителей, нельзя сделать обобщения о применимости этой гипотезы для других растворителей. Необходимо проведение дополнительных исследований. С этой целью была изучена возможность синтеза сополимеров ФИММА с БА в различных органических растворителях и установлено, что растворимые полимеры можно получать в пиридине и в триэтилаmine (ТЭА), причем в пиридине процесс протекает гомофазно, а в ТЭА — гетерофазно. Выбор пиридина в качестве растворителя интересен также тем, что он является электронодонорным растворителем, но его электронодонорная способность отличается от ДМСО (DN пиридина составляет 138.49 кДж · моль⁻¹). ТЭА также является электронодонорным растворителем (DN ТЭА составляет 132.63 кДж · моль⁻¹).

Таким образом, появилась возможность, во-первых, проверить правильность гипотезы о взаимосвязи относительной активности мономеров и электронодонорной способности растворителей при проведении реакции в гомофазных условиях, и, во-вторых, сопоставить кинетику сополимеризации в гомофазных и в гетерофазных условиях. Результаты, полученные при изучении кинетики сополимеризации ФИММА с БА в реакциях гомофазной

сополимеризации и гетерофазной сополимеризации ФИММА с БА.

Основное внимание уделялось гомофазной сополимеризации ФИММА с БА в электронодонорном растворителе пиридине и проведению сравнительного анализа с процессами в других растворителях — в ДМСО и в ДХЭ.

Реакция сополимеризации в пиридине протекает гомофазно до глубоких конверсий. Анализ кинетических кривых свидетельствует о том, что гель-эффект, характерный для процессов сополимеризации в массе, в данном случае не наблюдается. Содержание мономера ФИММА в исходной мономерной смеси составляло 0,25, 0,50 и 0,75 мол.долей соответственно. Продолжительность сополимеризации не превышала 5 часов, при этом достигалась почти максимальная конверсия.

Зависимость конверсии мономеров К (%) от продолжительности сополимеризации ФИММА с БА (ч).

Содержание ФИММА в смеси мономеров, мол.доли: 1—0,25; 2—0,50; 3—0,75; Растворитель — пиридин.

Концентрации, моль · л⁻¹: суммарная мономеров -0,7; ДАК-0,0165; 60°С.

Из данных, приведённых в табл. 2 видно, что для пиридина величина А ниже, чем для ДМСО при разных мольных соотношениях ФИММА: БА, поэтому в пиридине должно наблюдаться повышение композиционной однородности получаемых сополимеров, по сравнению с ДМСО.

Отношение скоростей расходования БА и ФИММА в реакционной смеси также зависит от соотношения мономеров: оно снижается с увеличением содержания ФИММА в смеси мономеров от 0,25 до 0,75 мол.доли, а при содержании ФИММА 0,75 мол. доли скорости вступления мономеров ФИММА и БА в реакцию сополимеризации

Таблица 1. Состав сополимеров ФИММА (M1) с БА (M2), полученных при проведении реакции в пиридине (инициатор—ДАК, 60 °С)

Соотношение мономеров, мол.доли		Конверсия, %	Содержание азота, %	Состав сополимера, мол.доли	
M ₁	M ₂			m ₁	m ₂
0,25	0,75	25 52 67	1,00 1,36 1,44	0,10 0,14 0,15	0,90 0,86 0,85
0,50	0,50	34 65 89	2,84 3,49 3,70	0,34 0,45 0,49	0,66 0,55 0,51
0,75	0,25	39 70 97	3,75 4,59 4,71	0,50 0,68 0,71	0,50 0,32 0,29

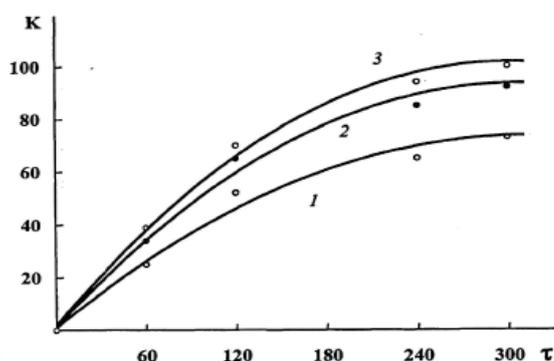


Таблица 2. Зависимость отношения скоростей расходования мономеров БА и ФИММА в реакционной смеси (А) от природы растворителя и содержания ФИММА смеси мономеров

Содержание ФИММА в смеси мономеров, мол.доли	Величина А при проведении сополимеризации:	
	в ДМСО	в пиридине
0,25	43,5	19,1
0,50	10,8	8,1
0,75	1,4	1,3

очень близки и почти не зависят от природы растворителя. Это свидетельствует о том, что при мольном соотношении ФИММА: БА = 3:1 наиболее высока вероятность образования сополимеров с регулярным чередованием звеньев.

Для оценки изменения реакционной способности мономеров ФИММА и БА в зависимости от природы растворителя были рассчитаны значения констант сополи-

меризации ФИММА с БА, используя модифицированный метод Езриелева-Брохиной-Роскина (ЕБР) и метод Келена-Тюдёша (КТ), учитывающие конверсию мономеров, и применяя компьютерную обработку экспериментальных данных. Данные расчёта констант сополимеризации ФИММА-БА в пиридине, по сравнению с другими растворителями, приведены в таблице 3:

Таблица 3. Константы сополимеризации ФИММА (М1) с БА (М2), полученные в разных растворителях (инициатор — ДАК, 60 °С)

Растворитель	r_1	r_2	$1/r_1$	$1/r_2$	r_2/r_1	$r_1 \cdot r_2$	Метод расчёта
ДХЭ (1,2-дихлорэтан)	0,15±0,02	1,55±0,08	6,67	0,645	10,3	0,232	УМ
Пиридин	0,26±0,05	1,86±0,11	3,85	0,538	7,15 6,41	0,484	ЕБР КТ
	0,29±0,05	1,86±0,11	3,45	0,538		0,539	
ДМСО (диметилсульфоксид)	0,18±0,08	3,68±0,79	5,55	0,272	20,4 18,9	0,662	ЕБР КТ
	0,20±0,08	3,79±0,80	5,00	0,264		0,758	

То есть, с ростом электронодонорной способности растворителя снижается относительная активность мономера ФИММА в реакции сополимеризации с БА, что хорошо согласуется с выводами о влиянии электронодонорных свойств растворителей на относительную активность ФИММА в реакциях сополимеризации с акриловыми мономерами и с винилацетатом.

Таким образом, экспериментально определены новые органические растворители, в которых можно проводить сополимеризацию ФИММА с БА с получением растворимых сополимеров, впервые изучена кинетика гомофазной сополимеризации ФИММА с БА в электронодонорном растворителе пиридине. Проведено изучение возможности использования метода аппроксимации эксперимен-

тальных данных для исследования кинетики радикальной сополимеризации и проведено уточнение значений констант сополимеризации ФИММА с БА и микроструктуры сополимеров. Впервые проанализировано влияние конверсии мономеров на точность определения значений констант бинарной сополимеризации и показано, что используемые компьютерные программы позволяют проводить обработку экспериментальных данных при конверсиях, значительно превышающих 50 %. Анализ значений констант сополимеризации ФИММА с БА в различных органических растворителях позволил подтвердить предложенную ранее гипотезу о влиянии электронодонорной способности растворителя на относительную активность мономеров в процессе радикальной (со)полимеризации.

Литература:

1. Езриелев, А. И., Брохина Э. Л., Аналитический метод вычисления констант сополимеризации // Высокомолекулярное соединение. — Сер. А. — 1969. — Т.11, №8. — с. 1670—1680.
2. Kelen, T., Tüdös F. Analysis of the Linear Methods for Determining Copolymerization Reactivity Ratios. I. A. New Improved Linear Graphic Methods // J. Polymer Sci. — 1975. — V.A9, № 1. — P.1—27.
3. Расчёт кинетических параметров радикальной полимеризации и сополимеризации с использованием ЭВМ: Метод. указания / Сост. Н. А. Лавров, О. А. Драчёва. — СПб.: изд-во СПбГТИ, 1995. — 20 с.
4. Сивцов, Е. В. Сополимеризация N-винилсукцинимидов с бутилакрилатом в электронодонорных и электроноакцепторных растворителях: Дис... канд. хим. наук. СПбГТИ (ТУ). СПб., 2000. — 261 с.

Определение конструктивных параметров агромелиоративных машинных агрегатов в условиях Туркменистана

Данатаров Агахан, кандидат технических наук, главный специалист
Министерство охраны природы Туркменистана (г. Ашхабад)

Мухамметмырадов Какамырат, главный специалист
Министерство финансов и развития Туркменистана (г. Ашхабад)

Ключевые слова: разуплотнение, механическое и биологическое рыхление, аэрационный дренаж (АД), почва.

Результаты исследований академика И. С. Рабочева свидетельствуют о том, что уплотненный слой почвы затрудняет вымыв из нее солей, поэтому рекомендовал проводить глубокую вспашку [4].

Академик Р.Эггельсманн установил, что в результате применения беструбчатого или аэрационного дренажа урожайность возрастает на 20–100 % и более, а затраты на устройство значительно ниже затрат на устройство трубчатого дренажа [5].

Ресурсосбережение в сфере производства в аридных зонах является одна из главных задач и результативных следствий ускорения научно-технического прогресса. Освоение достижений науки и техники в производственных условиях должно, в конечном счете, приводить к существенной экономии труда, энергии и материалов на производство конечной продукции. Основными направлениями ресурсосбережения хлопководства являются: разработка систем механизации для возделывания хлопчатника; разработка системы ресурсосберегающих приемов, а также технологий; ограничение затратных агромелиоративных приемов.

Наиболее важным направлением ресурсосбережения и снижения затрат в растениеводстве является переход на приоритетную основу в распределении органических ресурсов для достижения цели.

Борьбу с уплотнением почвы проводят по трем направлениям: снижением уплотнения почвы, разуплотнением уплотненной почвы и предотвращением уплотнения почвы.

На данном этапе развития науки и техники уплотнение почвы полностью устранить нельзя. Поэтому проблема разуплотнения почвы с минимальными энергетическими и материальными затратами является важной и актуальной.

Цели и задачи исследования — обеспечение ресурсосбережения, сохранения почвенного плодородия при возделывании хлопчатника в условиях Туркменистана путем механико-технологического особенностей и научных и агротехнических основ совершенствования разработки универсальных агромелиоративных машинных агрегатов, направленной на снижение трудовых, энергетических и материально-денежных затрат и повышения плодородия почвы в севооборотах. Для этих целей в сельскохозяйственном ак-

ционерном обществе имени Героя Туркменистана с. Розметова этрапа имени С. А. Ниязова Дашогузского велаята сконструирован и испытан универсальный рыхлитель.

Объект исследования. Совершенствование конструкции и внесения жидких органических и минеральных удобрений в почву агромелиоративных машин.

Методы исследований. Методологической и теоретической основой работы явились классические труды: М. Н. Глотова (1943); М. Е. Мацепуро (1959,1960); А. Н. Костякова (1961); В. В. Труфанова (1963); В. П. Горячкина (1968); Ю. А. Ветрова (1971); Г. В. Веденяпин (1973); А. Н. Зеленина (1975); Е. Д. Томина (1981); А. С. Кушнарцева (1981,2009); В. И. Баловнева (1982); Р. Л. Турецкого (1988); В. С. Казакова (1988,1996); Ф. Р. Зайдельмана (2003); Ж. Е. Токушева (2003); И. Б. Борисенко (2006); В. П. Максименко (2003,2011); М. В. Рязанов (2009) и других ученых. Исследование физико-механических, технологических свойств и процесса внутрпочвенного внесения проводились в соответствии с ГОСТ и по частным методикам на лабораторных и производственных условиях. При проведении научных исследований использованы принципы системного анализа, позволяющие эффективно и рационально решать поставленные задачи для аридной зоны.

Разработана рабочее оборудование универсальной агромелиоративных машин для внесения жидких органических и минеральных удобрений (ЖОМУ) НАД-2–60М, позволяющие улучшить мелиоративное состояние тяжелых почв орошаемых земель аридной зоны [1,2,3]. На основании 215 приказа министра сельского хозяйства Туркменистана от 11 декабря 2013 года составленная Экспертная комиссия провела научно-исследовательские испытания и в соответствии с протоколом испытаний составила акт испытаний, одобренный и подтвержденный в Отделе механизации сельского хозяйства Научно-техническим советом при министерстве 15 января 2014 года, универсальной глубокорыхлителя НАД-2–60М предложили для широкого внедрения в производство сельского хозяйства страны. Новизна технологических и технических решений подтверждена 3 патентами Туркменистана на изобретения.

Опытно-производственные исследования проводили в тяжелых почвах в сельскохозяйственном акци-

онерном обществе имени Героя Туркменистана с. Розметова, этрапа имени С. А. Ниязова, Дашогузского веляята. Глубина кротования принимала 0,4, 0,5 и 0,6м. Грунты этрапа представлены тяжелыми глинами, влажностью $w=10\pm 0,5\%$, числом ударов ударника ДорНИИ $C=15\pm 1$. Длину исследуемого участка приняли 350м с показателями плотномера через каждые 15м. Причем были выбраны участки с относительным постоянством этих параметров по глубине. Каждая серия опытов, включающих предварительные и последовательные резания, проводилась как правило, в течение одного дня, что позволило достичь постоянство основных показателей грунта. Средняя величина силы резания определялась по зависимости:

$$P_{cp} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n P_i$$

где: P_i – текущие значения силы резания.

Например, при рыхлении-кротовании тяжелых глин $w=16\%$, дример диаметром 40мм, толщина нож-стойки

$B=30\text{мм}$, глубине рыхления — кротования 0,60 м для ступенчатого ножа кротователя было получено:

$$P_{max} = 18640\text{Н}, S_1 = 451\text{Н}; P_{min} = 14220\text{Н}, S_2 = 677\text{Н}; P_{cp} = 16430\text{Н}, S_3 = 597\text{Н}$$

При доверительной вероятности $1-p=0,95$ значение полученных величин дает оценки, определяемые по формуле:

$$17400\text{Н} < P_{max} < 20640\text{Н}; 13650\text{Н} < P_{min} < 15380\text{Н}; 15500 < P_{cp} < 17100\text{Н}$$

Увеличение скорости негативно сказывается на сопротивлении рыхлению (таблица 1).

Однако необходимо отметить, что с увеличением глубины рыхления сопротивление рыхлению возрастает. Так при скорости рыхления 1,0м/с увеличение глубины рыхления с 10см до 30см приводит к повышению сопротивления до 80,7 %. Рассмотрев подробнее данный рост можно отметить, что на глубине 20 см повышение сопротивления рыхлению составило 50 %, на 40см-93,4 %, на 50см-95,3 % и 60см-95,7 %.

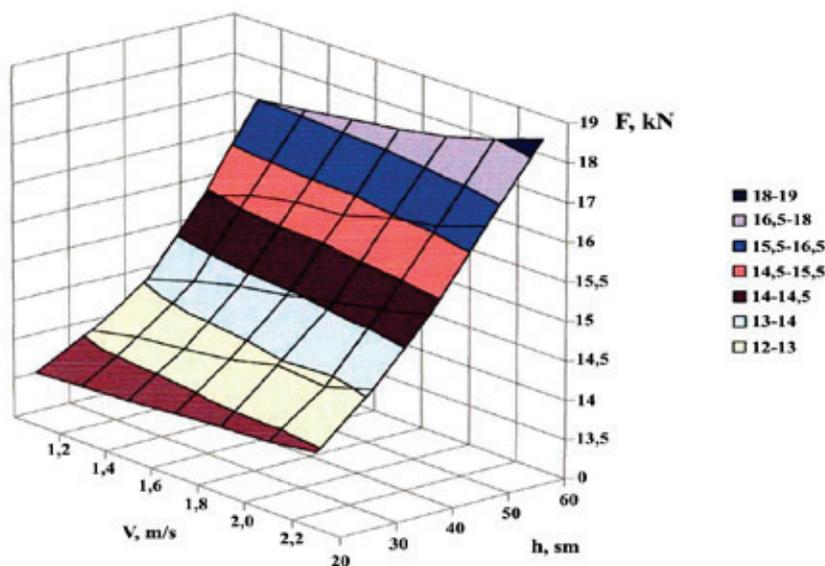


Рис. 1. Изменение сопротивления рыхлению рыхлителем от глубины и скорости рыхления

Таблица 1. Изменение сопротивления рыхлению F_p , кН рыхлителем НАД-2–60М в зависимости от скорости рыхления и глубины

Скорость рыхления, м/с	Глубина рыхления, см					
	10	20	30	40	50	60
1,0	0,61	1,55	3,1	9,2	12,9	14,2
1,2	0,64	1,62	3,15	9,3	13,2	15,1
1,4	0,66	1,70	3,19	9,35	13,5	15,3
1,6	0,69	1,78	3,26	9,48	13,7	15,6
1,8	0,73	1,84	3,55	9,59	13,9	15,9
2,0	0,75	1,88	3,59	9,78	14,2	17,1
2,2	0,77	1,91	3,62	10,6	14,7	17,4
2,4	0,84	2,07	3,82	11,4	15,3	18,6

Было установлено, что при постоянной глубине рыхления увеличение скорости влечет за собой изменение сопротивления рыхлению по экспоненциальной зависимости. Так, например при глубине 10 см с увеличением скорости от 1,0 м/с до 2,4 м/с сопротивление рыхлению увеличивается на 27,4 %. Аналогичная тенденция прослеживается на всех глубинах рыхления, то есть на глубине 20 см сопротивление рыхлению повысилось на 25,1 %, на 30 см — 18,8 %, на 40 см — 19,3 %, на 50 см — 15,7 % и 60 см — 23,7 %.

Технология разработана с учетом грунтовых условий и биологических требований к развитию корневой системы хлопчатника. Предложенные разработки формируют новое поколение универсальных технических средств для тяжелых уплотненных почв.

Разработанные орудия и рабочие органы реализованы в хозяйствах Ахалской, Лебапской, Марыйской и Дашогузской велаята: рыхлительные орудия различной модификации — 61 шт. Результаты исследований использованы при разработке принципиально новых конструкций, в котором глубокое рыхление и нарезки аэрационного дренажа грунта сочетается с одновременным внутривредным внесением ЖОМУ нужного состава, оборудования НАД-2–60М изготовлен — 1 шт.

Выводы и предложения производству

1. Глубокое рыхление уплотненных почв до 50 см обеспечивает снижение плотности подпахотного слоя с 1,5–1,6 до 1,2–1,3 г/см³, повышение скважности на 30 %, понижение температурного режима взрыхленного слоя на 20–25 %, что способствует мощному формированию корневой системы хлопчатника.

2. Увеличение ширины долота с 0,10 до 0,20 м приводит к увеличению зоны рыхления на 41 %, при этом удельное сопротивление увеличивается только на 16,2 %, что свидетельствует о целесообразности увеличения зоны рыхления за счет увеличения ширины долот или крото-

вателей. Угол установки и форма стойки практически не влияют на величину зоны рыхления.

3. По результатам определения удельных нормальных и касательных давлений на лобовые поверхности стоек и долот установлено, что оптимальные углы установки стоек находятся в диапазоне 70–95°, а угол резания долот не должен превышать 26–30°. Мощностные показатели экспериментальных рабочих органов в полевых условиях целесообразно определять методом замера расхода топлива двигателем трактора. Расход топлива, отнесенный к показателю полноты рыхления, имеет прямую зависимость от ширины долота, однако, рабочий орган с двухъярусным расположением долот имеет менее интенсивный рост. При работе опытного образца НАД-2–60 с трактором Kjaas при глубине рыхления почвы 0,5–0,6 м и рабочей скорости 2,0 м/с, расход топлива составил 39,9 кг/га.

4. В области земледелия разработаны: ресурсосберегающие приемы обработки на тяжелых почвах Туркменистана с использованием новых орудий для механической обработки почвы, позволяющие экономить железо на 21,7 % и до 27,0 % дизельного топлива при полной ликвидации смыва почвы; эффективные ресурсосберегающие способы, обеспечивающие при сохранении высокой продуктивности хлопчатника, экономию материально-технических ресурсов до 40–50 % по сравнению с традиционным механическим.

5. Обоснована технология нарезки АД и рыхления подпахотного слоя глубокорыхлителем, которая позволяет улучшить агротехнические показатели работы орудий при наименьших энергетических затратах. При этом значительно улучшается экологическая обстановка, сокращается поливная до 30 и промывная норма до 60 %, предотвращаются повышения уровня грунтовых вод и процесс засоления.

6. Установлено, что глубокое рыхление способствует снижению температуры почвы в слое 20 см, в среднем на 6,0 °С, что создает хорошие условия для роста и развития корневой системы и обеспечивает повышение урожайности хлопчатника, в среднем на 30 процентов.

Литература:

1. Данатаров, А., Сапаров К. Б. Устройство аэрационного дренажа в аридной зоне. Мелиорация и водное хозяйство. Международный научный журнал №2. Москва. 1994. — с. 24–26.
2. Данатаров, А. Устойчивость кротовых дрен.—В сб. научных трудов Гидротехника и мелиорация на Украине. вып. 3. Киев. 1994. с. 52–56.
3. Данатаров, А. Основные требования по совершенствованию конструкций агро-мелиоративных машин для внесения удобрений В сб. научных трудов «Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий» вып.6. Тверь-Рязань. 2014. с. 53–60.
4. Рабочев, И. С. Минимальная обработка почвы и борьба с ее переуплотнением / И. С. Рабочев, П. У. Бахтин, В. Д. Аксененко, И. В. Гавалов, — М.: Знание, 1980. 64 с.
5. Eggelsmann, R. Subsurface drainage instructions. Kommissionsverlag Verlag Paul Parey Hamburg und Berlin. — 1978. s.30–119.

Молодой ученый

Ежемесячный научный журнал

№ 21 (80) / 2014

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор:

Ахметова Г. Д.

Члены редакционной коллегии:

Ахметова М. Н.
Иванова Ю. В.
Лактионов К. С.
Сараева Н. М.
Авдеюк О. А.
Алиева Т. И.
Ахметова В. В.
Брезгин В. С.
Данилов О. Е.
Дёмин А. В.
Дядюн К. В.
Желнова К. В.
Жуйкова Т. П.
Игнатова М. А.
Каленский А. В.
Коварда В. В.
Комогорцев М. Г.
Котляров А. В.
Кузьмина В. М.
Кучерявенко С. А.
Лескова Е. В.
Макеева И. А.
Мусаева У. А.
Насимов М. О.
Прончев Г. Б.
Семахин А. М.
Сенюшкин Н. С.
Ткаченко И. Г.
Яхина А. С.

Ответственные редакторы:

Кайнова Г. А., Осянина Е. И.

Международный редакционный совет:

Айрян З. Г. (Армения)
Арошидзе П. Л. (Грузия)
Атаев З. В. (Россия)
Борисов В. В. (Украина)
Велковска Г. Ц. (Болгария)
Гайич Т. (Сербия)
Данатаров А. (Туркменистан)
Данилов А. М. (Россия)
Досманбетова З. Р. (Казахстан)
Ешиев А. М. (Кыргызстан)
Игисинов Н. С. (Казахстан)
Кадыров К. Б. (Узбекистан)
Кайгородов И. Б. (Бразилия)
Каленский А. В. (Россия)
Козырева О. А. (Россия)
Лю Цзюань (Китай)
Малес Л. В. (Украина)
Нагервадзе М. А. (Грузия)
Прокопьев Н. Я. (Россия)
Прокофьева М. А. (Казахстан)
Ребезов М. Б. (Россия)
Сорока Ю. Г. (Украина)
Узаков Г. Н. (Узбекистан)
Хоналиев Н. Х. (Таджикистан)
Хоссейни А. (Иран)
Шарипов А. К. (Казахстан)

Художник: Шишков Е. А.

Верстка: Голубцов М. В.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Материалы публикуются в авторской редакции.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.

E-mail: info@moluch.ru

<http://www.moluch.ru/>

Учредитель и издатель:

ООО «Издательство Молодой ученый»

ISSN 2072-0297

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Арбузова, д. 4