

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

ПЕРИОДИЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ СБОРНИК

ПО МАТЕРИАЛАМ XXIV МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
Г. БЕЛГОРОД, 31 МАРТА 2017 Г.

2017
№ 3-1



АГЕНТСТВО ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
(АПНИ)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ
НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

2017 • № 3, часть 1

Периодический научный сборник

*по материалам
XXIV Международной научно-практической конференции
г. Белгород, 31 марта 2017 г.*

ISSN 2413-0869

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

2017 • № 3-1

Периодический научный сборник

Выходит 12 раз в год

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77-65905 от 06 июня 2016 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Учредитель и издатель:

ИП Ткачева Екатерина Петровна

Главный редактор: Ткачева Е.П.

Адрес редакции: 308000, г. Белгород, Народный бульвар, 70а

Телефон: +7 (919) 222 96 60

Официальный сайт: issledo.ru

E-mail: mail@issledo.ru

Информация об опубликованных статьях предоставляется в систему **Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)** по договору № 301-05/2015 от 13.05.2015 г.

Материалы публикуются в авторской редакции. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте:
www.issledo.ru

По материалам XXIV Международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития науки и технологий» (г. Белгород, 31 марта 2017 г.).

Редакционная коллегия

Духно Н.А., д.ю.н., проф. (Москва); *Васильев Ф.П.*, д.ю.н., доц., чл. Российской академии юридических наук (Москва); *Винаров А.Ю.*, д.т.н., проф. (Москва); *Датий А.В.*, д.м.н. (Москва); *Кондрашихин А.Б.*, д.э.н., к.т.н., проф. (Севастополь); *Котович Т.В.*, д-р искусствоведения, проф. (Витебск); *Креймер В.Д.*, д.м.н., академик РАН (Москва); *Кумехов К.К.*, д.э.н., проф. (Москва); *Радина О.И.*, д.э.н., проф., Почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель науки и образования РФ (Шахты); *Тихомирова Е.И.*, д.п.н., проф., академик МААН, академик РАН, Почетный работник ВПО РФ (Самара); *Алиев З.Г.*, к.с.-х.н., с.н.с., доц. (Баку); *Стариков Н.В.*, к.с.н. (Белгород); *Таджибоев Ш.Г.*, к.филол.н., доц. (Худжанд); *Ткачева А.А.*, к.с.н. (Белгород); *Шановал Ж.А.*, к.с.н. (Белгород)

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ»	6
<i>Ананенко А.А.</i> ОБОБЩЕНИЕ ТЕОРЕМЫ О ДИФФЕРЕНЦИРУЕМЫХ ФУНКЦИЯХ	6
<i>Журтаева З.Д., Власенко О.М.</i> ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОГРАММНЫХ ПАКЕТОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЧЕЛОВЕКА-МАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА СИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ	8
<i>Малыгина О.А., Руденская И.Н., Шухов А.Г.</i> ПОСТРОЕНИЕ КОМПРОМИССНОЙ ОЦЕНКИ ДЛЯ ОБОБЩЕННОГО КОЭФФИЦИЕНТА NPS.....	13
<i>Мустафин Р.Г.</i> НОВЫЙ ЭТАЛОН КИЛОГРАММА	17
<i>Рублева Г.В.</i> СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИИ ЭНДОГЕННЫХ ГРИБОВ.....	21
СЕКЦИЯ «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ»	24
<i>Брянкин К.В., Космынин Ф.Г., Сикачева О.М.</i> АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ УТИЛИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ИЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРУДОВ-НАКОПИТЕЛЕЙ ПРОИЗВОДСТВ ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА	24
<i>Брянкин К.В., Космынин Ф.Г., Сикачева О.М.</i> ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНФОРМАЦИОННО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ИЛИСТОЕ ОТЛОЖЕНИЕ ПРУДОВ-НАКОПИТЕЛЕЙ	27
<i>Галиуллин Б.М., Низамеев И.Р.</i> РАЗРАБОТКА СВЕТОПОГЛОЩАЮЩЕГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК.....	30
<i>Дмитриева Е.А., Цапок П.И.</i> КРЕАТИНСОДЕРЖАЩИЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ И ЭНЕРГОЗАВИСИМЫЕ ПРОЦЕССЫ МЕТАБОЛИЗМА В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА	33
<i>Журавлев С.С., Низамеев И.Р.</i> МЕТОД ДЕКОНВОЛЮЦИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НАНОКЛАСТЕРОВ ПЛАТИНЫ ЗОНДОВОЙ МИКРОСКОПИЕЙ	35
<i>Кузьмина А.А., Кузьмин В.И.</i> ЭКСТРАКЦИОННОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ СКАНДИЯ ИЗ ХЛОРИДНЫХ РАСТВОРОВ СМЕСЯМИ ТРИБУТИЛФОСФАТА С МОЛЕКУЛЯРНЫМ ЙОДОМ	38
<i>Кушекова А.А., Сейит У.С., Меркулов В.В.</i> ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛИМЕРА НА ОСНОВЕ ВИНИЛБУТИЛОВОГО ЭФИРА.....	43
<i>Салахов М.С., Гречкина О.Т., Багманов Б.Т., Аббасова Л.Ш.</i> МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ТЕОРЕТИКО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИНДЕКСЫ ТРАНС-5,6-ДИГИДРОКСИАРИЛ ИМИДОВ ЭНДО- И ЭКЗО-НОРБОРНАН-2,3- ДИКАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ	47

Язвинская Н.Н. НАКОПЛЕНИЕ ВОДОРОДА В ЭЛЕКТРОДАХ НИКЕЛЬ-ЖЕЛЕЗНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ.....	49
Язвинская Н.Н., Галушкин Н.Е., Пилипенко И.А., Божко С.Ю. УПРОЩЕННАЯ НЕЛИНЕЙНАЯ СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ АККУМУЛЯТОРА.....	54
СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»	58
Гойкалова О.Ю., Корнеева О.С., Мещерякова О.Л., Свиридова Т.В. ИЗУЧЕНИЕ БИФИДОГЕННОЙ АКТИВНОСТИ ИЗОМАЛЬТУЛОЗЫ.....	58
Дрябжинский О.Е., Зубкова В.М. АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ЮЗАО ГОРОДА МОСКВЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРОТИВОГОЛОЛЁДНЫХ РЕАГЕНТОВ (ПГР).....	60
Иванова Н.Н., Терентьева М.Г. СОДЕРЖАНИЕ АЦЕТИЛХОЛИНА И АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ В ТКАНЯХ ПЕЧЕНИ И ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У НОВОРОЖДЕННЫХ ПОРОСЯТ	64
Карымшаков О.А. СООБЩЕСТВО ПЛАНКТОННЫХ ОРГАНИЗМОВ ОРТО-ТОКОЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	67
Карымшаков О.А., Тажибаев А.Т. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОДОТОКОВ ЮГА КЫРГЫЗСТАНА.....	71
Полуянов А.В., Овсянников А.А. О НЕКОТОРЫХ АССОЦИАЦИЯХ ПРИБРЕЖНО-ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОКРЕСТНОСТЕЙ г. КУРСКА	75
Талдонов А.В. ОБЗОР ДАННЫХ ПО ГНЕЗДОВАНИЮ НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ ВИДОВ ЯСТРЕБИНЫХ ПТИЦ НА АЛТАЕ	79
Чернов В.Е., Шкарина А.В. ИСТЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТОВ В ОСМОТИЧЕСКИ АКТИВНУЮ СРЕДУ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СЕРНИСТОГО ГАЗА НА ЛИСТЬЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ.....	82
Этчеева Ф.И., Паритов А.Ю. РОЛЬ СРЕДОВЫХ ФАКТОРОВ В МЕЖИНДИВИДУАЛЬНЫХ ВАРИАЦИЯХ ЧЕРТ ЛИЧНОСТИ.....	85
СЕКЦИЯ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ»	92
Аношенкова Д.В., Бунтовский С.Ю. РОЛЬ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ.....	92
Гусейнова Б.М. СОХРАННОСТЬ БИОХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПЛОДОВ ИНЖИРА И ШЕЛКОВИЦЫ ПРИ ХОЛОДОВОМ ХРАНЕНИИ.....	95
Игнатович Л.С., Корж Л.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	98
Ильин А.В. ИЗМЕНЕНИЕ ПОГОДНЫХ ФАКТОРОВ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ И РЕАКЦИЯ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА	103

Ильин А.В., Степанова Т.И., Шарганова И.А. СЕЛЕКЦИОННАЯ ЦЕННОСТЬ ОБРАЗЦОВ КОЛЛЕКЦИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ДЛЯ ЗОНЫ ЗАСУШЛИВОГО ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	108
Крыгин В.А., Швагер О.В. ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ВАРЕНО-КОПЧЕНОГО ПРОДУКТА ИЗ СВИНИНЫ, ИЗГОТОВЛЕННОГО С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ КОПЧЕНИЯ.....	111
Кузьмина И.Ю. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ИЗ СТЛНИКА, ЛИШАЙНИКОВ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В РАЦИОНАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ	114
Кузьмина Н.Н., Петров О.Ю. ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНОГО АНТИОКСИДАНТА НА СРОКИ ХРАНЕНИЯ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ	119
Лыков А.С., Кузьмина И.Ю. ПРИМЕНЕНИЕ МОРСКИХ ВОДОРОСЛЕЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ КОРОВ	123
Селюкова С.В. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЗЕРНЕ И СОЛОМЕ КУКУРУЗЫ.....	128
Сидоренко С.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АМИНОКИСЛОТ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В КОРМОВЫХ ДОБАВКАХ	130
Турдиева Д.Т., Мирхамидова Г., Абдухалилова М., Камбарова Д., Хатамова Н. В ЧЕМ ПОЛЬЗА СМЕШАННЫХ ПОСАДОК.....	136
Швирст Е.П. ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ НОВЫХ СОРТОВ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА	138
СЕКЦИЯ «ВОЕННОЕ ДЕЛО»	145
Краснов В.П., Краснов П.В. МАТРИЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ	145
Стефанов И.А. СИСТЕМА ВИДЕОФИКСАЦИИ СРАБАТЫВАНИЯ ДАТЧИКА ВЫСОТЫ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА	148

СЕКЦИЯ «ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ»

ОБОБЩЕНИЕ ТЕОРЕМЫ О ДИФФЕРЕНЦИРУЕМЫХ ФУНКЦИЯХ

Ананенко А.А.

доцент кафедры высшей математики, канд. физ.-мат. наук, доцент,
Сибирский государственный университет путей сообщения,
Россия, г. Новосибирск

В статье рассматривается обобщение теоремы Лагранжа о среднем для произведения приращений двух дифференцируемых функций. Показано, что это выражение при определённых условиях равно произведению производных в некоторой точке на квадрат интервала. Особенность полученного результата состоит в том, что значения производных берутся в одной и той же точке.

Ключевые слова: теорема Лагранжа, непрерывная функция, дифференцируемая функция.

Введение

Теорема Лагранжа о среднем значении имеет множество приложений в различных областях математики при выводе формул и доказательстве теорем.

Один из вариантов классической формулировки теоремы Лагранжа утверждает, что если функция $f(x)$ – непрерывна на замкнутом интервале $[a, b]$ и дифференцируема на открытом интервале (a, b) , то для любого $x \in (a, b)$ существует хотя бы одна точка $\xi \in (a, x)$ такая, что

$$f'(\xi) = \frac{f(x) - f(a)}{x - a}. \quad (1)$$

Многими авторами рассматриваются различные обобщения этого результата. Так, в работах [1–5] исследуются различные свойства ξ из левой части формулы (1). Величина ξ рассматривается как функция от x при фиксированной левой границе интервала a . Наиболее полный результат получен в [5], где на функцию $f(x)$ накладываются различные ограничения. В частности, предполагается, что $f''(x)$ непрерывна и сохраняет знак на всем интервале (a, b) . Авторами установлено, что функция $\xi = \xi(x)$ дифференцируема, и её производная выражается формулой:

$$\xi'(x) = \frac{f'(x) - f'(\xi(x))}{(x - a)f''(\xi(x))}.$$

В статьях [6–8] исследуются общие свойства компактных субдифференциалов (К-субдифференциалов) с замкнутой и незамкнутой выпуклой оценкой. Авторами этих работ получены аналоги для К-субдифференциалов классических теорем Ферма, Дарбу, Ролля, Лагранжа и Коши. В частности в [8], формулируется следующая теорема:

Теорема Лагранжа для К-субдифференциалов. Если $f(x)$ непрерывна на $[a, b]$ и К-субдифференцируема на (a, b) , то найдётся такая точка $\xi \in (a, b)$, что

$$\frac{f(b) - f(a)}{b - a} \in \partial_K f(\xi),$$

где $\partial_K f(\xi)$ – К-субдифференциал отображения f в точке ξ .

Целью данной работы является обобщение классической теоремы Лагранжа на произведение приращений двух функций. Сформулируем основной результат работы.

Теорема 1.1. Пусть $f(x)$ и $g(x)$ – возрастающие непрерывные функции на замкнутом интервале $[a, b]$ и непрерывно дифференцируемы на этом интервале. Кроме того, $f'(x)$ и $g'(x)$ убывают на интервале $[a, b]$.

Тогда, для любого $x \in (a, b)$ найдётся точка $\xi \in (a, x)$ такая, что

$$(f(x) - f(a)) \cdot (g(x) - g(a)) = f'(\xi) \cdot g'(\xi) \cdot (x - a)^2 > 0 \quad (2)$$

Отметим, что ранее подобный результат был получен в [4] для дважды дифференцируемых на (a, b) функций.

Доказательство основного результата

Предварительно установим справедливость следующего утверждения:
Лемма 2.1. Пусть выполнены условия теоремы 1.1. Тогда для любых точек ξ_1, ξ_2 из интервала (a, b) существует, по крайней мере, одна точка $\xi \in [\xi_1, \xi_2]$ такая, что

$$f'(\xi_1)g'(\xi_2) = f'(\xi)g'(\xi). \quad (3)$$

Доказательство. Покажем, что при наложенных в теореме 1.1 условиях выполняется неравенство

$$f'(\xi_2)g'(\xi_2) < f'(\xi_1)g'(\xi_2) < f'(\xi_1)g'(\xi_1). \quad (4)$$

Действительно,

$$f'(\xi_1)(g'(\xi_1) - g'(\xi_2)) > 0, \quad (5)$$

так как функция $f(x)$ возрастает, а производная $g'(x)$ убывает на интервале (a, b) .

Соотношение (5) показывает, что справедливо правое неравенство в (4).

Аналогично покажем, что

$$g'(\xi_2)(f'(\xi_1) - f'(\xi_2)) > 0. \quad (6)$$

Из (6) окончательно следует справедливость (4).

Рассмотрим функцию $z(x) = f'(x) \cdot g(x)$. Эта функция непрерывна на интервале $[\xi_1, \xi_2]$. Поэтому она принимает на этом отрезке все промежуточные значения между наименьшим $f'(\xi_2) \cdot g'(\xi_2)$ и наибольшим $f'(\xi_1) \cdot g'(\xi_1)$. Следовательно, найдётся точка $\xi \in [\xi_1, \xi_2]$ такая, что справедливо равенство (3).

Лемма 2.1 доказана.

Перейдём к доказательству теоремы 1.1. Из классической теоремы Лагранжа о конечных приращениях вытекает, что для функций $f(x)$ и $g(x)$ существуют точки $\xi_1, \xi_2 \in (a, x)$ такие, что:

$$f(x) - f(a) = f'(\xi_1)(x - a), \quad (7)$$

$$g(x) - g(a) = g'(\xi_2)(x - a). \quad (8)$$

Из равенств (7), (8) и леммы 2.1 следует, что

$$(f(x) - f(a)) \cdot (g(x) - g(a)) = f'(\xi_1) \cdot g'(\xi_2) \cdot (x - a)^2 = f'(\xi) \cdot g'(\xi) \cdot (x - a)^2,$$

где ξ – некоторая точка из интервала $[\xi_1, \xi_2]$.

Теорема 1.1 доказана.

Список литературы

1. Орлов, И. В. Теорема Лагранжа в топологических и псевдотопологических векторных пространствах / И. В. Орлов // Ученые записки Симферопольского гос. ун-та. Математика. Физика. Химия. – 1995. – №1-2 (40-41). – С. 113-122.
2. Орлов, И. В. Формула конечных приращений для отображений в индуктивные шкалы пространств / И. В. Орлов // Математическая физика, анализ, геометрия (МАГ). – 2001. – 8, № 4. – С. 419-439.
3. Орлов, И.В. Компактные субдифференциалы: формула конечных приращений и смежные результаты / И. В. Орлов, Ф. С. Стонякин // Современная математика. Фундаментальные направления: Труды Крымской осенней математической школы-симпозиума, Москва, 2009. Т. 34. – С. 121-138.
4. Пекельник, Н.М. Об одной теореме о дифференцируемых функциях / Н. М. Пекельник, О. И. Хаустова, И. А. Трефилова // Единый всероссийский научный вестник – Москва, 2016. – № 2–3. – С. 128-131.
5. Cui, D. A note to Lagrange mean value Theorem [Text] / Dewang Cui, Wansheng He, Hongming Xia // Sci. magna: An international journal. – 2009. – Vol.5, No. 1. – P. 107-110.
6. Guangfan, Z. A Note on Mean Value Theorem of Differentials [Text] / Zhang Guangfan // Mathematics in Practice and Theory. – 1988. – Vol. 18, No. 2. – P. 87-89.
7. Wenrong, L. Asymptotic Property of intermediate point to Mean Value Theorem of Differentials [Text] / Li Wenrong // Mathematics in Practice and Theory. – 1985. – Vol. 15, No. 2. – P. 46-48.
8. Zewen, W. The Inverse Problem to Mean Value Theorem of Differentials [Text] and Its Asymptotic Property / Wang Zewen, etc. // Journal of East China Geological Institute. – 2003. – Vol. 26, No. 2. – P. 126-128.

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОГРАММНЫХ ПАКЕТОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЧЕЛОВЕКА-МАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА СИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ

Журтаева З.Д.

магистрант, Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина,
Россия, г. Москва

Власенко О.М.

доцент кафедры автоматики и промышленной электроники, к.т.н.,
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина,
Россия, г. Москва

В статье рассматриваются SCADA-пакеты: AlphaPlatform, TraceMode, Круг2000, MasterSCADA, SIMATIC WinCC, CitectScada, Wonderware, Genesis64. Приведены некоторые критерии оценки программных пакетов для разработки человеко-машинного

интерфейса для диспетчерского управления в современных системах промышленной автоматизации.

Ключевые слова: SCADA-пакет, промышленная автоматизация, программное обеспечение, технологические процессы, масштабируемость, механизмы связи.

Программное обеспечение, используемое для автоматизации технологических процессов, играет важную роль в создании качественной многофункциональной системы управления. На данный момент в мире используется большое число SCADA-пакетов. Они различаются по назначению, по возможностям, по стоимости и другим особенностям. К преимуществам отечественных SCADA-систем можно отнести большую приспособленность к российским условиям, удобную техническую поддержку и, как правило, низкую стоимость по сравнению с зарубежными аналогами [1].

В данной работе рассмотрены следующие SCADA-пакеты: AlphaPlatform, TraceMode, Круг SCADA, Master SCADA, SIMATIC WinCC, CitectScada, Wonderware, Genesis64.

Alpha.Developer.Studio («Атомик Софт», Россия) – визуальная интегрированная среда разработки, развертывания, администрирования и сопровождения проектов автоматизации. Функциональные компоненты пакета опираются на одну общую конфигурацию проекта. Среда исполнения обеспечивает следующие базовые функции платформенного продукта: максимально надежный сбор данных, который обеспечивается за счет широких возможностей резервирования; логическую обработку собранных данных; прозрачный доступ ко всем данным системы; максимально полное сохранение всего потока данных, доступное благодаря информации Alpha.Historian.

Для уровня автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) среда исполнения AlphaPlatform предоставляет решения, позволяющие обеспечить быструю доставку данных пользователю. При реализации базового уровня АСУТП программа предлагает мощные распределенные хранилища данных на базе кластеризованных хранилищ Alpha.Historian, способные сохранять полную картину технологического и производственного процесса.

Нормальным режимом работы сервера считается наличие в конфигурации 1000000 параметров. Alpha.Server для такой конфигурации способен обрабатывать данные со скоростью 1 изменение в секунду по всем параметрам.

Набор модулей постоянно расширяется, поддерживаемые протоколы: OPC DA, ГОСТ Р МЭК 870-5-104, Modbus TCP, SNMP, ICMP. Одна из функциональных возможностей Alpha.Server – это регистрация, генерация и сохранение событий, возникающих в ходе технологического процесса. В AlphaPlatform реализована модель единого окна или единой точки доступа к данным. Компоненты пакета быстро запускаются в работу за счет компактного хранения конфигурации.

SCADA TraceMode (AdAstra Research Group, Москва) – высокотехнологичная российская программная система для автоматизации технологиче-

ских процессов, телемеханики, диспетчеризации, учета ресурсов и автоматизация зданий. Программа позволяет создавать средства человеко-машинного интерфейса, системы учета ресурсов, программировать промышленные контроллеры и разрабатывать web-интерфейс.

Интегрированная среда разработки TraceMode6 представляет собой единую программную оболочку, объединяющую все основные компоненты инструментальной системы: SOFTLOGIC, SCADA/HMI, MES-EAM-HRM. TraceMode6 содержит обширные библиотеки готовых компонентов и алгоритмов, основанных на языках стандарта МЭК 61131-3.

TraceMode6 позволяет наращивать функциональность АСУ до 6400 точек, начиная с простого мониторинга и визуализации технологического процесса на одном ПК до организации работы на удаленных серверах SCADA/HMI, MES, EAM, HRM и в SOFTLOGIC-контроллерах. Система поддерживает стандарты передачи данных OPC, SQL/ODBC, DLL, ActiveX, HTML, XML, CSV, TXT.

Круг2000 – модульная интегрированная российская SCADA – система. Существует две модификации продукта: версия для создания распределенных систем управления (PCУ), позволяет осуществлять обмен данными с системами реального времени контроллеров КРУГ-200 по внутренним, отказоустойчивым протоколам обмена; версия без функций PCУ служит для создания систем сбора данных.

Круг2000 позволяет организовать N-кратное резервирование станций оператора; поддерживает высоконадежный отказоустойчивый протокол обмена между SCADA и системами реального времени контроллеров, использует стандарты передачи данных, масштабируется до 6400 точек ввода-вывода в одном сегменте.

Открытость SCADA системы обеспечивается поддержкой международных стандартов и спецификаций: OPC DA, OPC HDA, TCP/IP, MODBUS, IEC 60870-5-101/104, IEC 61850, OPC DA/HDA, COM, DCOM; взаимодействием с SQL-сервером для хранения данных; возможностью работы с приложениями: API, DLL, COM, OLE.

Графический интерфейс имеет мощные средства визуализации, встроенный язык скриптов, поддерживает многомониторный режим, позволяет настроить гибкую систему фильтрации событий, имеет подсистему генерации отчетов.

MasterSCADA – программный продукт для создания SCADA системы АСУТП, MES, решения задач учета и диспетчеризации объектов промышленности, ЖКХ и автоматизации зданий. Разработка всех элементов проекта MasterSCADA ведется в единой инструментальной среде, что позволяет легко решать следующие задачи: стыковку различных устройств системы управления; перераспределение сигналов или алгоритмов их обработки по отдельным устройствам; создание алгоритмов контроля и управления. Работа над проектом включает: разработку аппаратной архитектуры системы, проектирование алгоритмов обработки, описание логической структуры и базы

параметров, настройку первичной обработки данных, разработку системы визуализации, отчетов, журналов и прочих компонентов системы.

В MasterSCADA проект разделен на два слоя: слой описания аппаратной структуры проекта, в котором описываются рабочие станции, контроллеры и модули ввода-вывода, входящие в проект, задаются их свойства и настраиваются связи между ними; слой описания логической структуры проекта: технологические объекты, их свойства, параметры, алгоритмы управления и мнемосхемы.

MasterSCADA имеет набор удобных инструментов разработки: простой и понятный русскоязычный интерфейс; подробный справочный материал; интерактивный мультимедийный обучающий курс; контроль допустимости вводимой информации; возможность полной отладки проекта без связи с объектом; возможность полной отладки распределенной системы на одном компьютере; отсутствие необходимости настройки сети или выделения отдельного сервера для запуска распределенной системы; возможность многократного использования любой ранее созданной части проекта.

Пакет содержит обширные библиотеки: библиотеку объемных элементов со встроенным индикатором уровня заполнения; библиотеки технологических объектов из различных областей; библиотеку алгоритмов стандарта МЭК 61131-3; библиотеку алгоритмов OSCAT (более 300 алгоритмов).

Система поддерживает механизмы связи OPC, OLE, DCOM, ActiveX, OLE DB и имеет неограниченную масштабируемость.

SIMATIC WinAC (Siemens) – это программное обеспечение имитации работы S7-совместимых программируемых контроллеров в среде операционных систем Windows XP Professional, Windows XP Embedded или Windows CE.

Все контроллеры SIMATIC WinAC характеризуются: полной программной совместимостью с контроллерами SIMATIC S7, возможностью использования единого набора инструментальных средств проектирования, возможностью загрузки программ WinAC в S7 и наоборот; использованием стандартных интерфейсов для интеграции компьютерных приложений; наличием открытых интерфейсов для поддержки специализированной технологической аппаратуры и программного обеспечения; наличием расширений для операционной системы Windows, позволяющих выполнять поддержку работы контроллеров в реальном масштабе времени; использованием систем распределенного ввода-вывода на основе сетей PROFINET IO и PROFIBUS DP для организации взаимодействия с управляемым оборудованием; в системах WinAC функции автоматического управления выполняют программируемые контроллеры модификаций WinAC MP, WinAC RTX, WinAC RTX F; программируемые контроллеры WinAC MP работают под управлением операционной системы Windows CE на платформе многофункциональных панелей операторов SIMATIC MP 177/ 277/ 377.

Работа контроллера эмулируется в оперативной памяти панели оператора. Обеспечивается оптимальное взаимодействие контроллера с проектом

WinCC flexible (SCADA-пакет Siemens). Связь с оборудованием поддерживается через встроенный интерфейс PROFIBUS DP, связь с системами управления более высокого иерархического уровня – через встроенный интерфейс Industrial Ethernet панели оператора. Поддерживаемые механизмы связи: OPC DA/HDA/A&E, OLE DB, XML-DA.

CitectSCADA 2016 (PTСофт) – ключевой компонент централизованной автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ). CitectSCADA – широко применяемая платформа для построения АСДУ на таких ответственных и крупных социальных объектах, как аэропорты, стадионы, транспортные тоннели. Основные усовершенствования в CitectSCADA 2016: новая мощная интегрированная среда разработки Citect Studio; новая топология графического представления серверов по машинам/кластерам; централизованное управление конфигурацией проекта для всех узлов; использование вычислительных переменных и выражений Cicode для конфигурация тегов; создание джиннов и суперджиннов с поддержкой Equipment.Item для свойств алармов; наличие драйверов для работы с оборудованием по протоколам BACnet и KNX, новый драйвер S7TCP с поддержкой новейших ПЛК Siemens S7-1500; поддержка OPC DA, OPC HDA, OPC AE, DDE.

GENESIS64 (Iconics) – американская корпорация, основанная в 1986 году, является мировым лидером в области разработки программного обеспечения для АСУ ТП и АСУП.

GENESIS64 (Iconics, США) является одним из мировых лидеров в области разработки программного обеспечения для АСУ ТП и АСУП. GENESIS64 имеет богатый пользовательский интерфейс с поддержкой технологий 3D. Genesis 64 позволяет сконструировать удобный и эффективный человеко-машинный интерфейс. Экраны оператора позволяют как моделировать технологические процессы, так и управлять реальным оборудованием, получать информацию о тревогах и событиях, собирать, архивировать и анализировать производственные данные [2], [3]. Пакет GENESIS64 работает с новейшим стандартом данных OPC UA и поддерживает обратную совместимость с другими OPC стандартами: OPC DA, OPC AE и OPC HDA.

На основе проведенного обзора был сделан вывод, что все рассмотренные SCADA пакеты, в той или иной степени, обладают следующим функционалом:

- позволяют разработать открытую масштабируемую систему сбора и управления данными;
- содержат инструменты для разработки графического интерфейса и мнемосхем технологических процессов, построения графиков и отображения тревог;
- поддерживают языки программирования высокого уровня;
- используют OPC стандарты передачи данных для согласованной работы SCADA-системы с датчиками, контроллерами и другим оборудованием, находящимся на нижнем и среднем уровнях АСУ ТП;

- включают средства защиты от несанкционированного доступа к файлам и компонентам системы.

В современных российских условиях к SCADA системам предъявляются повышенные требования надежности, эффективности, удобной технической поддержки, безопасности, производительности и совместимости с широким спектром оборудования. Немаловажным фактором является стоимость системы, поддержка стандартных протоколов передачи данных и масштабируемость.

Список литературы

1. Кузьмина Н.С. Человеко-ориентированный подход при проектировании систем визуализации автоматизированных объектов // Современные технологии автоматизации. – 2015. №1. С. 84-88.

2. Власенко О.М. Отображение текущих и исторических данных в SCADA-пакете GENESIS32. Сборник научных трудов кафедры автоматики и промышленной электроники. – М.: МГУДТ, 2015, С. 115-123.

3. Власенко О.М. Настройка SCADA-системы для отображения экспериментальных данных: сборник материалов «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (ИННОВАЦИИ-2016). – М.: ФГБОУ ВО «МГУДТ», 2016. С. 31-34.

ПОСТРОЕНИЕ КОМПРОМИССНОЙ ОЦЕНКИ ДЛЯ ОБОБЩЕННОГО КОЭФФИЦИЕНТА NPS

Малыгина О.А.

доцент кафедры высшей математики, канд. пед. наук, доцент,
Московский технологический университет, Россия, г. Москва

Руденская И.Н.

старший преподаватель кафедры высшей математики,
Московский технологический университет, Россия, г. Москва

Шухов А.Г.

доцент кафедры высшей математики, канд. физ.-мат. наук, доцент,
Московский технологический университет, Россия, г. Москва

В статье рассматриваются некоторые аспекты математической модели NPS-подхода, который широко используется при оценке качества работы клиентоориентированных структур (банков, многофункциональных центров, поликлиник и др.). Введено определение обобщенного коэффициента NPS в терминах теории вероятностей, построена компромиссная оценка этого коэффициента на основе теории достоверности.

Ключевые слова: NPS-подход, обобщенный коэффициент NPS, вероятность, математическое ожидание, дисперсия, компромиссная оценка, теория достоверности.

Понятие чистого коэффициента лояльности NPS было введено в работе Ф. Райхельда [4]. Результаты исследований Ф. Райхельда показывают, что с развитием компании в наибольшей степени коррелирует ответ на единственный вопрос: «Порекомендует ли клиент компанию своим друзьям и знако-

мым?»). Клиенту предлагается оценить вероятность рекомендации компании своим знакомым по шкале от нуля до десяти. В зависимости от ответа на вопрос о рекомендациях компании клиенты разбиваются на три группы: противники компании – клиенты, оценившие вероятность рекомендации как очень низкую – от 0 до 6 баллов; сторонники компании – клиенты, оценившие вероятность рекомендации как очень высокую – от 9 до 10 баллов; нейтралы – клиенты, оценившие вероятность рекомендации как среднюю – от 7 до 8 баллов. В качестве метрического коэффициента NPS, характеризующего лояльность, рассматривается разность между долей сторонников и долей противников компании. Проводя регулярные замеры NPS, можно отслеживать определенные тенденции, делать выводы и принимать управленческие решения, т.е. NPS-подход становится инструментом повышения качества обслуживания клиентов.

В процессе применения классического NPS-подхода (по Райхельду) в работе [1] были выделены некоторые недостатки: чрезмерно жесткая шкала оценок ответов респондентов и большая чувствительность к несущественным изменениям параметров опроса. Выделенные аспекты могут привести к неверным управленческим решениям. В работе [1] предложен *усовершенствованный NPS-подход*, ориентированный на определение коэффициента NPS в терминах вероятностей. В рамках данного подхода *коэффициентом NPS* называется разность между вероятностью появления сторонников и противников компании: $NPS = p_+ - p_-$. Тогда определение коэффициента NPS по Райхельду, как разницы между долей сторонников и противников компании среди общего количества опрошенных субъектов, надо рассматривать как способ получения *оценки* для коэффициента NPS. Переход от долей к вероятностям позволяет устранить ряд указанных выше недостатков подхода Райхельда. Для «сглаживания» (уточнения) шкалы Райхельда вводится новое понятие *обобщенного коэффициента NPS*.

В качестве генеральной совокупности будем рассматривать множество всех клиентов компании. Генеральная совокупность предполагается конечной объема N . Будем называть клиента клиентом j -го типа, $j = 0, 1, \dots, k-1$, если в результате опроса в рамках k – бальной шкалы NPS клиент в качестве оценки своей рекомендации компании в баллах называет число « j ». Обозначим неизвестную вероятность появления клиента j -го типа через p_j . Ответу клиента j -го типа припишем вес α_j , где $-1 \leq \alpha_j \leq 1$.

Определение. Обобщенным коэффициентом NPS называется

$$\mu = NPS_{gen} = NPS(\alpha_0, \dots, \alpha_{k-1}) = \sum_{j=0}^{k-1} \alpha_j \cdot p_j$$

В качестве оценки вероятности p_j , $j = 0, 1, \dots, k-1$, используется наблюдавшаяся частота $\omega_j = m_j/n$, где n – объем выборки (число опрошенных субъектов), m_j – число субъектов j -го типа, $j = 0, 1, \dots, k-1$, $n = \sum_{j=0}^{k-1} m_j$.
Заменив вероятности p_j на наблюдавшиеся частоты ω_j , получим несмещен-

ную и состоятельную оценку $(NPS)_{gen}^{\wedge} = \sum \alpha_j \cdot \omega_j$ для обобщенного коэффициента NPS. В работе авторов [2] изложены основы модернизированного (усовершенствованного) NPS-подхода к оценке качества работы клиентоориентированных структур (банки, поликлиники, многофункциональные центры и др.). В контексте дальнейшего развития NPS-подхода в настоящей статье описано построение компромиссной оценки обобщенного коэффициента NPS на основе использования теории достоверности [3].

Оценку для обобщенного коэффициента NPS удобно представлять в виде выборочного среднего значения независимых и одинаково распределенных случайных величин X_i : $(NPS)_{gen}^{\wedge} = \sum_{j=0}^{k-1} \alpha_j \cdot \omega_j = \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$, которые определяются равенствами: $X_i = \alpha_j$, если i -ый опрошенный – клиент j -го типа, где $i = 1, \dots, n$, $0 \leq j \leq k-1$, n – объем выборки (число опрошенных клиентов). Отношение $f = n/N$ называется *долей отбора*. Случайные величины X_i одинаково распределены: $P\{X_i = \alpha_j\} = p_j$, $0 \leq j \leq k-1$, их математическое ожидание равно $EX_i = \mu = \sum_{j=0}^{k-1} \alpha_j \cdot p_j$, а дисперсия $\sigma^2 = V(X_i) = (\sum_{j=0}^{k-1} \alpha_j^2 \cdot p_j) - \mu^2$. Воспользуемся следующим известным утверждением: дисперсия выборочного среднего

$\bar{X} = (NPS)_{gen}^{\wedge}$ для простой случайной выборки равна $V(\bar{X}) = \frac{\sigma^2}{n} \cdot (1-f)$, где

$f = \frac{n}{N}$ – доля отбора. Отсюда получим оценку объема выборки при оценке NPS с заданной точностью и заданным уровнем значимости. Пусть наблюдаемое значение $\bar{X} = (NPS)_{gen}^{\wedge}$ находится в пределах $\pm \xi$ истинного значения $\mu = NPS_{gen}$ с заданной вероятностью $\gamma = 1 - \alpha$, тогда $P\{|\mu - \bar{X}| \leq \xi \mu\} = \gamma = 1 - \alpha$. Перепишем это равенство в виде

$$P\{-\xi \cdot \mu < \bar{X} - \mu < \xi \cdot \mu\} = P\{-\xi \cdot \mu / \sqrt{V(\bar{X})} < (\bar{X} - \mu) / \sqrt{V(\bar{X})} < \xi \cdot \mu / \sqrt{V(\bar{X})}\} = \gamma$$

$$\frac{\xi \cdot \mu \sqrt{n}}{\sigma \sqrt{1-f}} = c_{\gamma}$$

Используя нормальное приближение, получим $c_{\gamma} = \Phi^{-1}(\frac{1+\gamma}{2})$ – квантиль нормального распределения, соответствующий доверительной вероятности γ , Φ – функция стандартного нормального распределения. Отсюда получим

$n = \frac{n_0}{1 + N^{-1} n_0}$, здесь $n_0 = \frac{c_{\gamma}^2}{\xi^2} \cdot (\sigma/\mu)^2 = \frac{c_{\gamma}^2}{\xi^2} \cdot CV_X^2 = \lambda_0 \cdot CV_X^2$, $\lambda_0 = c_{\gamma}^2 / \xi^2$, $CV_X = \sigma/\mu$ – коэффициент вариации X_i . Число $n_f = \lambda_0 \cdot CV_X^2 / (1 + N^{-1} \lambda_0 \cdot CV_X^2)$ будем называть *стандартом полной достоверности для NPS*. Если N велико, то в качестве первого приближения для n_f берется $n = \lambda_0 \cdot CV_X^2$.

Предположим, что у нас есть два набора данных. Пусть, например, первый включает в себя наблюдения последнего (текущего) периода, а второй – наблюдения нескольких предшествующих периодов. Построим оценку

NPS последнего периода, если текущих данных недостаточно, т.е. построим компромиссную оценку. В теории достоверности компромиссная оценка определяется соотношением $C = ZR + (1 - Z)H$, где R – среднее по текущему периоду, H – априорное среднее, Z – уровень достоверности, $0 \leq Z \leq 1$. По существу задача состоит в построении оценки для уровня достоверности Z .

Пусть X_{last} – значение NPS последнего периода, т.е. значение, вычисленное по «частичным» данным выборки объема n_{last} , X_{full} – значение NPS для данных, удовлетворяющих стандарту полной достоверности, т.е. соответствующая выборка имеет объем, не меньший n_f . Таким образом, если данных последнего периода недостаточно для полной достоверности, то в качестве оценки NPS используем оценку $NPS_{last\ period} = Z \cdot X_{last} + (1 - Z)X_{full}$. В соответствии с теорией достоверности коэффициент Z вычислим так, чтобы вариация $Z \cdot X_{last}$ была бы ограничена допустимой вариацией X_{full} . Оценки NPS X_{last} и X_{full} есть оценки математического ожидания некоторой генеральной совокупности объема N , полученные на основе выборок различного объема, поэтому математические ожидания этих оценок одинаковы: $EX_{last} = EX_{full} = \mu$. Поскольку оценка X_{last} основана на выборке меньшего объема, то, естественно, стандартные отклонения связаны неравенством $\sigma_{last} \geq \sigma_{full}$. Выберем Z так, чтобы отклонение для $Z \cdot X_{last}$ имело бы такую же вероятность, как и для X_{full} : $P\{|\mu - X_{full}| \leq \xi\mu\} = P\{|Z\mu - Z \cdot X_{last}| \leq \xi\mu\}$. Поделив на стандартное отклонение, получим $P\{|\mu - X_{full}|/\sigma_{full} \leq \xi\mu/\sigma_{full}\} = P\{|Z \cdot \mu - Z \cdot X_{last}|/Z \cdot \sigma_{last} \leq \xi\mu/Z \cdot \sigma_{last}\}$.

Поскольку $(\mu - X_{full})/\sigma_{full}$ и $(Z \cdot \mu - Z \cdot X_{last})/Z \cdot \sigma_{last}$ имеют распределения, близкие к стандартному нормальному распределению, то $\xi\mu/\sigma_{full} = \xi\mu/Z \cdot \sigma_{last}$. Отсюда $Z = \sigma_{full}/\sigma_{last} = \sqrt{(1 - f_{full})/(1 - f_{last})} \cdot \sqrt{n_{last}/n_{full}}$, где $f_{last} = n_{last}/N$, $f_{full} = n_{full}/N$, $n_{full} = n_f$. Таким образом, доказана следующая теорема.

Теорема. Если данных последнего периода недостаточно для полной достоверности, то в качестве оценки NPS используется оценка $NPS_{last\ period} = Z \cdot X_{last} + (1 - Z)X_{full}$, где уровень достоверности Z определяется равенствами $Z = \sqrt{(1 - f_{full})/(1 - f_{last})} \cdot \sqrt{n_{last}/n_{full}}$, $f_{last} = n_{last}/N$, $f_{full} = n_{full}/N$, $n_{full} = n_f$.

Список литературы

1. Малыгина О.А. Формирование основ профессиональной мобильности в процессе обучения высшей математике. М.: URSS, 2009. 366 с.
2. Malygina O. A., Rudenskaya I. N., Shuhov A. G. Generalized NPS Approach for Education Quality Rate// Progress in Analysis. Proceedings of the 8th Congress of the International Society for Analysis, its Applications, and Computation. Vol. 3. M.: Peoples' Friendship University of Russia, 2012. P. 134-140.
3. Herzog P., Thomas N. Introduction to credibility Theory. Fourth Edition, 2015. 336 p.
4. Reichheld F. The Ultimate Question: Driving Good Profits and True Growth. Harvard Business School Press, 2006. 210 p.

НОВЫЙ ЭТАЛОН КИЛОГРАММА

Мустафин Р.Г.

доцент кафедры РЗА, канд. физ.-мат. наук, доцент,
Казанский государственный энергетический университет, Россия, г. Казань

В статье предложен новый эталон Килограмма, предложен метод измерения массы. Измерения выносятся на далекую от Земли орбиту, что уменьшает влияние Земли на измерения. Массу определяют динамическим методом (без измерения силы притяжения между пробными телами), используя лазерную интерферометрию.

Ключевые слова: постоянная гравитации, эталон килограмма, метрология.

В настоящее время в Международной системе единиц (СИ) Международным комитетом мер и весов (CIPM – Comite' International des Poids et Mesures) определение килограмма дано как масса международного прототипа Килограмм (IPK – International Prototype Kilogram) [1], которым является платино-иридиевый цилиндр.

Недостатком данного эталона килограмма IPK является то, что масса IPK со временем меняется [2]. В настоящее время широко признается, что определение эталона килограмма IPK должно быть пересмотрено.

Были предложены несколько новых определений эталона килограмма [3, 4], в которых предлагается зафиксировать некие физические константы (постоянную Планка h , число Авогадро N_A), и на основе них формировать новый эталон килограмма.

Эталон массы, килограмм, чаще всего связан с силами гравитационного притяжения и силами инерции, поэтому предлагаемый новый эталон килограмма основывается на законе гравитации и на втором законе Ньютона [5]:

«Эталон килограмма, это суммарная масса двух шаров (m_1+m_2), которые при их свободном движении относительно друг друга получают ускорение $a=d^2R/dt^2$, равное $a=\gamma\cdot(m_1+m_2)/R^2$, где R – расстояние между центрами шаров, γ – постоянная гравитации, точно равная $6.67408\cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \text{ кг}^{-1} \text{ с}^{-2}$ ».

В данном определении килограмма неявно присутствуют две разные массы: массы, участвующие в законе притяжения, гравитационные массы, и массы, участвующие во втором законе Ньютона, инертные массы. В предлагаемом эталоне килограмма постулируется, то эти массы равны друг другу.

Постоянная гравитации γ является наименее точно измеренной величиной [6]. Измерение данной постоянной непосредственно связано с эталоном массы, и постулирование точного значения постоянной гравитации $\gamma = 6.67408\cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \text{ кг}^{-1} \text{ с}^{-2}$ в предлагаемом эталоне килограмма сразу решает эту проблему. Конкретная величина постоянной гравитации γ будет уточнена Международным комитетом мер и весов по последним измерениям постоянной гравитации γ , непосредственно перед принятием предлагаемого эталона килограмма.

Каждый новый эталон килограмма предлагает метод измерения массы. Динамический метод измерения массы в предлагаемом новом эталоне килограмма может быть любой, который обеспечивает необходимую точность.

Динамические методы просты в объяснении и понимании: два шара падают друг на друга под действием сил гравитационного притяжения (рис.1), и нет никаких других деталей в методе измерения массы (простота в понимании эталонов школьниками и студентами – одно из требований комитета СИМ). При этом динамические методы базируются на наиболее просто и точно измеряемые величины (эталон) расстояния *метр* [7] (измерение расстояния между массами R) и времени *секунда* [8] (изменение во времени расстояния R).



Рис. 1. Гравитационное притяжение между двумя телами

Земля с массой M используется в динамическом методе измерения массы (рис.1) [9]. Выведя на эллиптическую орбиту вокруг Земли пробную массу m и измерив параметры орбиты (период обращения вокруг Земли T и большую полуось орбиты L), по третьему закону Кеплера можно точно измерить массу $(M+m)$ [10]:

$$\gamma \cdot T^2(M+m) = 4\pi^2 \cdot L^3 \quad (1)$$

Поскольку $M \gg m$, в данном методе можно измерить массу Земли, но нельзя измерить пробную массу m .

Масса Земли M значительно больше пробных масс m , поэтому определяющее влияние на ускорение свободного падения g оказывает масса Земли. Избавиться от этого недостатка можно выведя в космос (рис. 2), в условия невесомости, две массы m_1 и m_2 , и измерив их движение под действием сил взаимного притяжения. Один из возможных таких методов измерения массы предложен в [11, 12].

Измерение суммы масс (m_1+m_2) предлагаемым способом происходит следующим образом:

- Вывешиваются (размещаются) два шара с массами m_1 и m_2 , в условиях невесомости, на расстоянии R друг от друга, равном порядку нескольких диаметров шаров.
- С измерительного спутника, расположенного на значительно большем (по сравнению с расстояниями между шарами R) расстоянии от шаров,

производятся (1, 2 на рис. 2) интерференционные измерения расстояния от измерительного спутника до двух шаров m_1 и m_2 .

- Интерференционные измерения расстояния между шарами (3 на рис. 2) производятся с двойным отражением лучей лазера измерительного спутника: от шара m_1 на шар m_2 , и далее от шара m_2 на измерительный спутник.

- После вывешивания, шары m_1 и m_2 начинают относительное движение под действием сил взаимного гравитационного притяжения, при котором относительное ускорение шаров ($a=d^2R/dt^2$, равное $a=\gamma\cdot(m_1+m_2)/R^2$) пропорционально сумме масс (m_1+m_2).

- Соответственно измеряя относительное движение шаров, из данных интерференционных измерений, измеряем сумму масс (m_1+m_2).

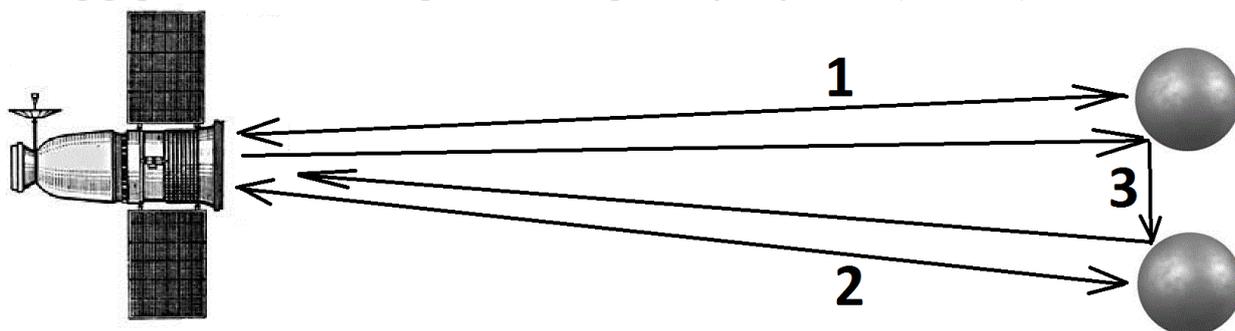


Рис. 2. Динамический способ измерения массы двух шаров:

1, 2 – интерференционные измерения расстояния от измерительного спутника до двух шаров m_1 и m_2 , 3 – интерференционные измерения расстояния между шарами

Движение двух масс m_1 и m_2 под действием сил взаимного притяжения хорошо изучено (задача двух тел [5, 10, 13, 14]). Вид движения (орбиты шаров m_1 и m_2 относительно центра масс двух шаров) зависит от начальной относительной скорости шаров dR/dt , зависит от знака интеграла энергии h :

$$h=(dR/dt)^2-2\gamma\cdot(m_1+m_2)/R \quad (2)$$

- при $h<0$ получаем эллиптическую орбиту,
- при $h=0$ получаем параболическую орбиту,
- при $h>0$ получаем гиперболическую орбиту.

При начальной относительной скорости движения шаров m_1 и m_2 , которая направлена вдоль прямой, проходящей через центры шаров, получаем прямолинейную траекторию движения шаров.

Вероятности получения той или иной траектории движения шаров сильно различаются: параболическая и прямолинейная траектории имеют близкие к нулю вероятности возникновения.

Эллиптическая орбита ($h<0$) является ограниченной: шары m_1 и m_2 не разлетятся на бесконечность и будут «вечно» вращаться относительно центра масс шаров m_1 и m_2 . Поэтому данная орбита является предпочтительной, поскольку повышает время наблюдения, время измерения траектории движения шаров. Данная орбита позволяет получить, измерить суммарную массу шаров m_1 и m_2 не только из измерений ускорения d^2R/dt^2 и расстояния R между

шарами, но и непосредственно из параметров эллиптической орбиты (1) (периода обращения T шаров вокруг центра масс и большую полуось орбиты L).

Рассмотрим простой пример. Пусть шары m_1 и m_2 из меди, тогда для шаров с диаметрами 30 см получим массы m_1 и m_2 равные 126 кг. Соответственно получаем эллиптическую орбиту ($h < 0$) при начальной относительной скорости dR/dt шаров, меньшей 0,18 мм/с (при начальном расстоянии между центрами шаров $R=1$ м). То есть получение ограниченной эллиптической орбиты шаров связано с необходимостью получения весьма малой (меньшей 0,18 мм/с в нашем примере) начальной относительной скорости шаров при вывешивании, при начальном размещении в условиях невесомости.

Если принять, что орбита круговая с радиусом $L=0,5$ м, тогда из (1) получим период T движения шаров из меди с диаметрами 30 см порядка $T=4,7$ часа. То есть для ограниченных эллиптических орбит шаров из нашего примера получаем достаточно большое (для получения большого объёма данных измерений), но вполне адекватное время измерения одного периода T движения шаров по орбите вокруг центра масс шаров.

Рассмотрим необходимую для измерения интерференционной картины частоту измерений оптического приемника измерительного спутника (частоту кадров). Для скорости относительного движения шаров 0,18 мм/с и для красного цвета излучения лазера измерительного спутника с длиной волны $\lambda=0,68$ нм, и при десяти измерениях за время смещения шаров на длину λ волны красного цвета, получим частоту измерений оптического приемника порядка 2600 измерений в секунду.

Увеличение плотности материала шаров, сближение начального расстояния между шарами – упрощает условия проведения измерений динамическим способом, поскольку увеличивает гравитационное взаимодействие. При изготовлении шаров из платины с диаметрами 30 см и при начальном расстоянии между шарами 0,6 м, получаем эллиптическую орбиту ($h < 0$) при начальной относительной скорости dR/dt шаров, меньшей 3,7 мм/с, период T кругового движения шаров из меди порядка $T=1,4$ часа.

Таким образом, из нашего простого примера видно, что измерение суммарной массы двух шаров (m_1+m_2) динамическим интерференционным методом в условиях невесомости вполне доступно на современном уровне развития техники. При этом данные измерения опираются на наиболее просто и точно измеряемые величины (эталон) расстояния и времени, и вполне достижимы большие точности измерения массы, то есть на данном принципе возможно создание нового эталона массы.

Список литературы

1. SI Brochure: The International System of Units (SI) (8th edition, 2006; updated in 2014) <http://www.bipm.org/en/publications/si-brochure/kilogram.html>.
2. I. Mills, P. Mohr, T. Quinn, B. Taylor, and E. Williams, (2006). Redefinition of the kilogram, ampere, Kelvin, and mole: a proposed approach to implementing CIPM recommendation 1 (CI-2005), Metrologia 43, 227-246.
3. I. Mills, P. Mohr, T. Quinn, B. Taylor, and E. Williams, (2005). Redefinition of the kilogram: A decision whose time has come. Metrologia 42:71-80.

4. T.P. Hill, R.F. Fox, J. Miller, A Better Definition of the Kilogram. <https://arxiv.org/abs/1005.5139>.
5. Isaac Newton, Philosophiae Naturalis Principia Mathematica by Sir Isaac Newton. 1686, http://www.gutenberg.org/ebooks/28233?msg=welcome_stranger.
6. T. Quinn, H. Parks, C. Speake, and R. Davis, Improved Determination of G Using Two Methods, PRL 111, 101102 (2013).
7. Resolution 1 of the 17th CGPM (1983) <http://www.bipm.org/en/CGPM/db/17/1/>.
8. SI Brochure: The International System of Units (SI) (8th edition, 2006; updated in 2014) <http://www.bipm.org/en/publications/si-brochure/second.html>.
9. P. Dunn, M. Torrence, R. Kolenkiewicz, D. Smith, Earth scale defined by modern satellite ranging observations. 1989, <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/1999GL900260/full>.
10. Johannes Kepler, Ioannis Kepleri Harmonices mundi libri V, 1619.
11. Патент RU 2543707 C1 от 20.11.2013.
12. Мустафин Р.Г. Способ измерения постоянной гравитации, <http://emc21.ru/innovatsii-v-nauke-puti-razvitiya/>.
13. Субботин М.Ф. Введение в теоретическую астрономию. М.: Наука. Глав. ред. физ.-мат. лит., 1968, 800 с.
14. Суханов А.А. Астродинамика. ISSN 2075-6836 Серия «Механика, управление, информатика» Москва, 2010 204 с.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИИ ЭНДОГЕННЫХ ГРИБОВ

Рублева Г.В.

преподаватель кафедры математического анализа и теории функций,
Институт математики и компьютерных наук, Тюменский государственный
университет, Россия, г. Тюмень

В статье рассматривается применение непараметрических критериев проверки статистических гипотез для сравнения зависимых и независимых малых выборок. На основе данных о биологических свойствах эндогенных грибов в различных условиях проводились статистические сравнения пар выборок с помощью T -критерия Манна-Уитни и W -критерия Вилкоксона, а на основе хронограмм были построены модели биоритмов различных видов грибов с помощью метода косинор-анализа.

Ключевые слова: непараметрические критерии, малые выборки, зависимые и независимые выборки, косинор-анализ.

В математической статистике для проверки статистических гипотез в зависимости от характера исходных данных применяют либо параметрические критерии, либо непараметрические. Параметрические критерии – это методы обработки, основанные на предположении, что наблюдения имеют закон распределения, принадлежащий тому или иному параметрическому семейству – нормальному, показательному или какому-либо другому. При анализе статистических данных часто о законе распределения сравниваемых групп мало что известно и (или) приходится работать с малыми выборками. Поэтому в этих случаях применяют непараметрические критерии [2, с. 5]. Непараметрические критерии проверки однородности выборок бывают двух

видов: критерии для выборок со связанными вариантами и для выборок с попарно несвязанными вариантами. Для связанных выборок применяют критерии: T -критерий Вилкоксона, W критерий Вилкоксона и критерий знаков. Для независимых выборок: U – критерий Манна-Уитни, T – критерий Манна-Уитни, критерий Уилкоксона-Манна-Уитни, критерий Ван-дер-Вардена, T – критерий Уайта, χ^2 – критерий однородности.

Микробиологи предоставили данные о суточной динамике биологических свойств грибов рода *candida* с 3-х кратным повторением условий эксперимента: в лабораторных условиях (в условиях изоляции), от здоровых людей (из кишечника, зева, крови), от больных людей (из кишечника, зева, крови). Были выдвинуты предположения, что биоритмы этого вида грибов подчиняются определенным законам, а биологические свойства грибов различаются в зависимости от их места обитания и воздействий различных факторов. Необходимо было с помощью статистических критериев сопоставить биологические выборки и определить достоверность изменения биологических свойств под влиянием различных факторов и построить модели биоритмов. Для проведения статистических сравнений пар выборок были использованы непараметрические критерии: T -критерий Манна-Уитни для несвязанных выборок и W -критерий Вилкоксона для связанных выборок.

W -критерий Вилкоксона применяется для проверки достоверности изменения свойств под влиянием какого-либо фактора [1, с. 115]. Этот критерий используется, если имеются данные обследования, полученные в двух опытах (или в двух замерах), но на одной и той же группе объектов (представляющих собой параметры одной и той же совокупности до и после воздействия некоторого фактора). Данный критерий является ранговым, подходит для сравнения выборок небольшого объема и не требует от наблюдений соответствия нормальному распределению.

T -критерий Манна-Уитни также является ранговым и применяется для проверки однородности двух малых выборок независимых случайных величин, распределения которых неизвестны [3, с. 331]. Статистические данные должны быть представлены в не сгруппированном виде.

Так как необходимо было сравнить большое количество выборок, то все расчеты проводились с помощью программы Microsoft Excel. По исходным данным были проведены расчеты и получены следующие результаты: для некоторых пар выборок подтвердилась гипотеза о том, что влияние фактора существует, а для некоторых влияние фактора оказалось незначительным. В процессе сравнения биологических выборок было выяснено, что в некоторых случаях взаимодействие с различными факторами, такими как бактерии стафилококка, кишечной и синегнойной палочек и бифидумбактериями приводит к тому, что биологические свойства образцов гриба отличаются от случая, когда грибы развиваются изолированно.

На основе хронограмм были построены модели биоритмов различных видов грибов с помощью метода косинор-анализа. При сравнении временных рядов различных штаммов грибов в условиях изоляции (в лабораторных

условиях) обнаружено, что у каждого вида – своя биоритмология, своя индивидуальная характеристика вида с определенной физиологической активностью. При попадании в среду человека индивидуальность вида исчезает, но ведут себя грибы по-разному в зависимости от того, болен человек или здоров: у здоровых людей грибы рода *Candida albicans* отличались высокой способностью к прикреплению днём; у больных людей активность грибов *Candida albicans* повышалась в утренние и вечерние часы.

Список литературы

1. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учебное пособие для биол. спец.вузов – 4-5изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
2. Рунион Р. Справочник по непараметрической статистике: современный подход / Пер.с англ. Е.З. Демиденко. – М.: Финансы и статистика, 1982. – 198 с.
3. Стэнтон Гланц. Медико-биологическая статистика / Пер. с англ. М.: Практика, 1998. 459 с.

СЕКЦИЯ «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ»

**АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ УТИЛИЗАЦИИ
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ИЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ПРУДОВ-НАКОПИТЕЛЕЙ ПРОИЗВОДСТВ
ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА**

Брянкин К.В.

д.т.н., доцент, Тамбовский государственный технический университет,
Россия, г. Тамбов

Космынин Ф.Г.

аспирант кафедры химии и химических технологий,
Тамбовский государственный технический университет, Россия, г. Тамбов

Сикачева О.М.

магистрант кафедры химии и химических технологий,
Тамбовский государственный технический университет, Россия, г. Тамбов

В статье рассматривается способ утилизации органических соединений илистых отложений прудов-накопителей химических производств, основанный на энерго-информационном воздействии. Данный метод обеспечивает снижение содержания вредных веществ в илистых отложениях сточных вод промышленных предприятий гарантирующий перевод сред прудов накопителей со второго класса опасности в четвертый.

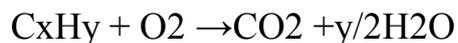
Ключевые слова: пруд-накопитель, энерго-информационное воздействие, илистые отложения, окислительная деструкция, химическое потребление кислорода.

Актуальной проблемой химической промышленности остается ликвидация токсичных промышленных отходов. Промышленные сточные воды различной степени загрязненности содержат амины, ПАВ, фенолы, ацетон, формальдегид, неорганические кислоты, нефтепродукты, соли и нетоксичные органические примеси. Огромное количество прудов-накопителей промышленных отходов перешли в постоянно действующий источник загрязнения атмосферного воздуха и подземных вод вредными веществами, в связи с чем, актуальность данной проблемы состоит в том, чтобы обеспечить утилизацию токсичных соединений обеспечив минимизацию ущерба для окружающей среды.

Предлагается метод утилизации органических соединений илистых отложений, основанных на энерго-информационном воздействии на разложение органические соединения.

В качестве структуры окислительного синтеза используются структурированная вода, содержащая информацию о процессе утилизации органических соединений прудов-накопителей.

Авторами работ [2] был разработан и опробован способ утилизации органических соединений прудов накопителей с использованием катализаторов в наноструктурированной форме заключающийся в их вводе в среду утилизации в виде водной суспензии, и разложение органических соединений обеспечивается за счет притока энергии, через частицы катализаторов обеспечивающих протекание процессов разложения органических соединений по схеме:



Предложенные авторами способы утилизации надежны, но трудоемки в реализации: приготовление катализаторов, матриц, однородность распределения суспензии по зеркалу пруда накопителя.

Предложенный энерго-информационный способ утилизации органических соединений прудов-накопителей лишен выше перечисленных недостатков и демонстрирует более интенсивный процесс утилизации вредных примесей, о чем свидетельствуют результаты, приведенные на рис. 1 и 2.

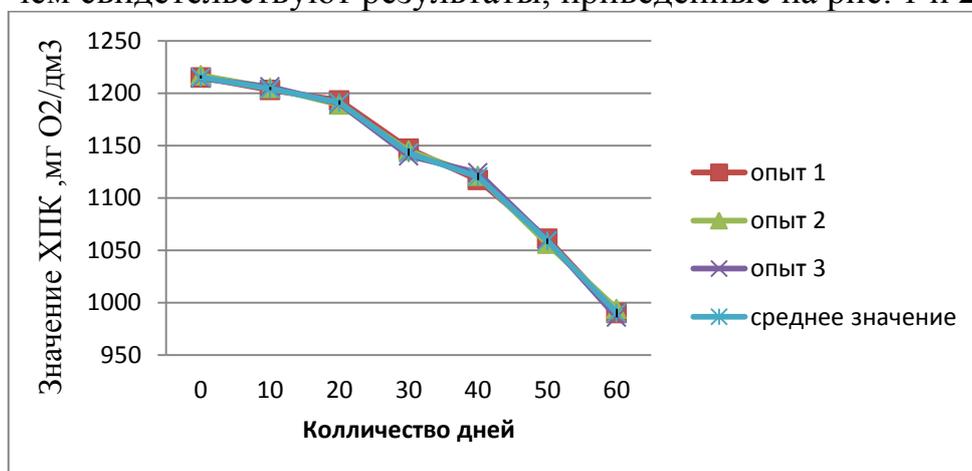


Рис. 1. Результаты ХПК

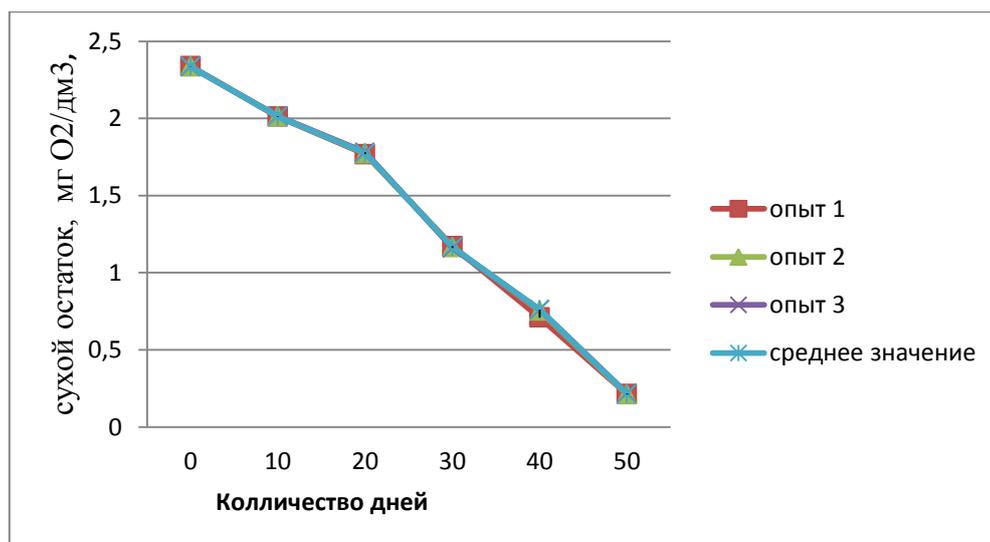


Рис. 2. Сухой остаток

Результаты экспериментальных данных представлены на рис. 3.

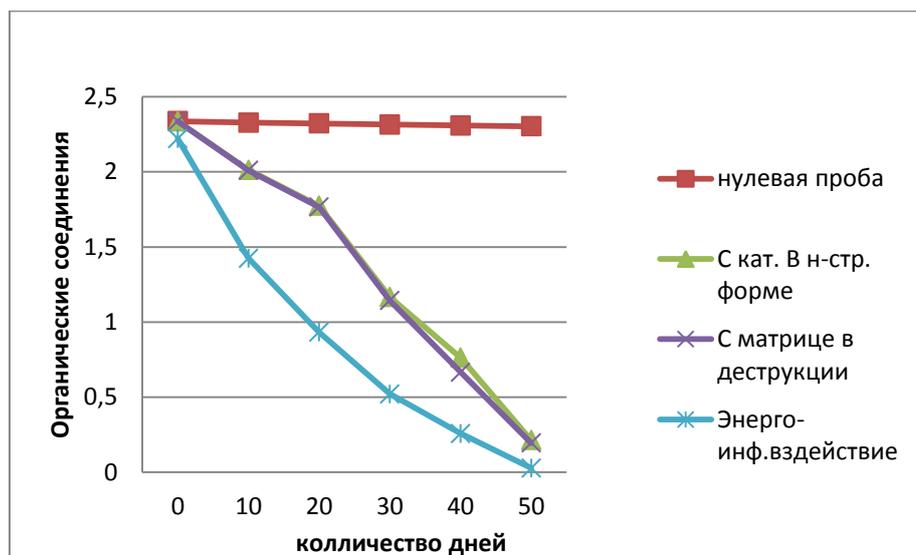


Рис. 3. Снижение содержания органических веществ в пробах без каталитического воздействия, с применением катализаторов в наноструктурированной форме, с использованием матриц деструкции органических соединений и применением энерго-информационного воздействия

Эффективность предложенного способа утилизации органических соединений, иловых отложений отходов предприятий органического синтеза оцениваем относительно каталитического способа.

Применение разработанного способа энерго-информационного воздействия на органические соединения, без дополнительной инфраструктуры и использования высокотехнологичного оборудования существенно снижает содержание вредных веществ в илистых отложениях сточных вод предприятий химической и химико – биологической промышленности.

Список литературы

1. Брянкин К.В. Удаление органических отходов химических производств каталитической деструкцией с использованием наноструктурированных катализаторов / К.В. Брянкин. Т.П. Дьячкова. – Липецк: Изд-во Липецкого эколого-гуманитарного института, 2008. – №1-2 (20-21). – С.29-35.
2. Зарапина И.В., Космынин Ф.Г. Технология преобразования отходов органических веществ наноструктурированными катализаторами. Теоретические и прикладные аспекты современной науки : сборник научных трудов по материалам IX Международной научно- практической конференции 31 марта 2015 г.: в 6 ч. / Под общ. ред. М.Г. Петровой. – Белгород : ИП Петрова М.Г., 2015. – Часть I. – 168 с.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНФОРМАЦИОННО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ИЛИСТОЕ ОТЛОЖЕНИЕ ПРУДОВ-НАКОПИТЕЛЕЙ

Брянкин К.В.

д.т.н., доцент, Тамбовский государственный
технический университет, Россия, г. Тамбов

Космынин Ф.Г.

аспирант кафедры химии и химических технологий,
Тамбовский государственный технический университет, Россия, г. Тамбов

Сикачева О.М.

магистрант кафедры химии и химических технологий,
Тамбовский государственный технический университет, Россия, г. Тамбов

В статье рассматриваются способ и экспериментальное определение эффективности утилизации органических соединений илистых отложений, основанный на энергоинформационном воздействии. Данный способ обеспечивает снижение содержания вредных веществ в илистых отложениях сточных вод промышленных предприятий со второго до четвертого класса опасности.

Ключевые слова: пруд-накопитель, энерго-информационное воздействие, конденсат морской воды, химическое потребление кислорода.

В настоящее время особого внимания требует утилизация токсичных отходов. Она подвергается жесткому правовому регулированию, в ряде стран поднятому на уровень национальных законов. Для реализации этих законов формируются специальные управленческие структуры, под руководством которых разрабатываются и осуществляются региональные программы, включающие, в частности, создание “бирж отходов” и центров по их переработке. К настоящему моменту пруды-накопители усугубляют и так неблагоприятную экологическую ситуацию, в связи, с чем весьма остро стоит вопрос об утилизации содержащихся в них отходов с минимальным ущербом для окружающей среды. В настоящее время не существует радикального экономического способа утилизации иловых отложений, прудов-накопителей предприятий органического синтеза.

Предлагается способ утилизации органических соединений илистых отложений, основанных на энергоинформационном разрушении органических соединений.

В качестве среды энергоинформационного воздействия используется конденсат морской воды, прошедший обработку с целью записи процесса разрушения органических соединений илистых отложений прудов накопителей.

Разработанный способ состоит из следующих этапов:

1 этап. Илистое отложение обезвоживается до остаточной влажности 1%.

2 этап. Органические соединения, пережигаются в муфельной печи с утилизирующими веществами: кислоты, щелочи, соли-характерные для производства данного предприятия.

3 этап. Полученные пеплы смешиваются и снова пережигаются в муфельной печи.

4 этап. Готовится информационная структура: 1 часть морской соли и 6 частей утилизирующих пеплов – пережигаются.

5 этап. Формируется среда – носитель информации: 1 часть информационной структуры и 6 частей морской воды перегоняются, получается конденсат – носитель информации утилизации органических соединений.

6 этап. Распыляем конденсат на поверхность иловых отложений органических отходов.

Для исследования эффективности энерго-информационного воздействия на органические соединения илистых отложений прудов накопителей была изготовлена экспериментальная установка (рисунок).

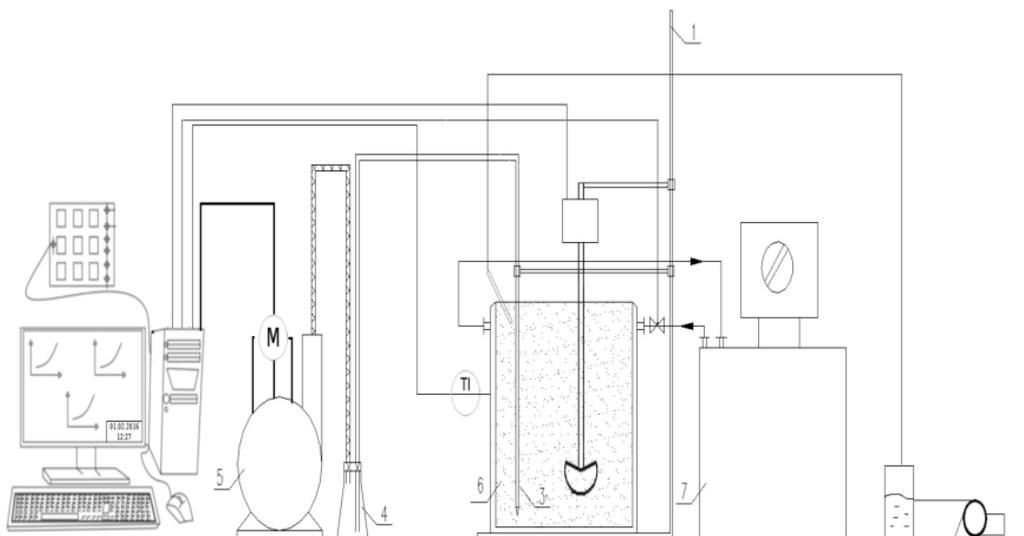


Рис. Экспериментальная установка для определения эффективности информационно-энергетического воздействия на илистое отложение прудов-накопителей.

- 1 – штатив, 2 – дозатор, 3 – пипетка, 4 – емкость с матрицами или кат. в н-стрк. форме, 5 – вакуумный насос, 6 – емкость с илистыми отложениями, 7 – термостат Loip LT 300, 8 – пробоотборник, 9 – вакуумная система, 10 – лопастная мешалка, 11 – мотор, 12 – датчик температуры

Использовались две идентичные установки для проведения процессов: 1. нулевая проба (без обеспечения какого-либо воздействия), 2 с использованием энерго-информационного воздействия. Экспериментальная установка состоит из прямоугольной емкости объемом 4 литра с рубашкой, в которую подается вода из термостата, для поддержания постоянной температуры среды. В емкости установлен пробоотборник 8 для определения концентрации рабочей среды. С помощью дозатора 3, закрепленного на штативе 1, в емкость с илистой структурой подается необходимое количество полученного конденсата морской воды из емкости хранения 4. Подача конденсата морской воды осуществляется с помощью вакуумной системы 5. Отбор проб илистых

отложений на анализ по определению химического потребления кислорода осуществлялся с помощью вакуумной системы 9. На штативе закреплена лопастная мешалка 10, которая приводится в движение мотором 11. Температура рабочей среды фиксировалась датчиком 12. Работа всех систем автоматически регулировалась компьютером 2. Методика проведения исследований информационно-энергетического воздействия на илистые отложения заключалась в следующем: исходный материал массой 2 кг отбирался в емкость объемом 4 л поз.7 (рисунок). Ввод конденсата осуществлялся дозатором поз. 2. На протяжении 60 суток каждые 10 дней отбирались пробы в колбы поз.5 на определение величин ХПК при помощи вакуумной системы, создаваемой насосом поз.6. Для поддержания постоянной температуры в 20 °С в емкости использовался термостат поз.8. Приготовление конденсата проводилось заранее.

Реализация данного способа утилизации органических соединений илистых отложений прудов накопителей обеспечила снижение количества органических соединений до концентраций, обеспечивающих 4 класс опасности. Результаты анализа на содержание вредных веществ в илистых – отложениях пруда – накопителя после обработки представлены в таблице.

Таблица

**Результаты анализа на содержание вредных веществ
в илистых отложениях пруда-накопителя после обработки**

Наименование показателя	Исходный ил	Содержание вещества в иле после 1-го этапа			Содержание вещества в иле после 2-го этапа
		10сут	40сут	60сут	
Сухой остаток 105°С,%	52,1	45,35	40,15	38,74	37,5
Прокаленный остаток 600°С,%	37,3	32,15	29,14	28,70	35,4
Органические вещества, %	14,8	10,05	9,15	7,35	3,1
ХПК, мг О ₂ /мг	1,2	0,8	0,78	0,7	0,3
Фенол, мг/кг	2310	1227	917	785	54

Использование разработанного способа утилизации органических соединений прудов накопителей с использованием энерго-информационного воздействия, без дополнительной инфраструктуры и использования высокотехнологичного оборудования существенно снижает содержание вредных веществ в илистых отложениях сточных вод предприятий химической и микро-биологической промышленности.

Список литературы

1. Брянкин К.В. Удаление органических отходов химических производств каталитической деструкцией с использованием наноструктурированных катализаторов / К.В. Брянкин, Т.П. Дьячкова. – Липецк: Изд-во Липецкого эколого-гуманитарного института, 2008. – №1-2 (20-21). – С. 29-35.

РАЗРАБОТКА СВЕТОПОГЛОЩАЮЩЕГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

Галиуллин Б.М.

магистрант кафедры «Нанотехнологии в электронике»,
Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева, Россия, г. Казань

Низамеев И.Р.

доцент кафедры «Нанотехнологии в электронике», канд. хим. наук,
Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева, Россия, г. Казань

В настоящей работе исследована возможность создания светопоглощающего покрытия на основе структурированных углеродных нанотрубок. Используются различные комбинации подложек и методов нанесения углеродных нанотрубок. Основной акцент при создании покрытия сделан на осаждение из жидкой фазы. В качестве подложек используются металлическая фольга и углеродная бумага. Исследование разработанных светопоглощающих материалов проводится с помощью методов оптической микроскопии и спектрофотометрии.

Ключевые слова: нанотрубки, углерод, поглощающий материал, светопоглощение.

В современном мире быстрое развитие нанотехнологий привело к резкому росту интереса исследователей (как теоретиков, так и экспериментаторов) к проблеме разработки более совершенных функциональных покрытий и структур [1-5]. Интересной и актуальной областью исследований является светоотражающие и светопоглощающие материалы [6]. Такие светопоглощающие (антиотражающие) покрытия применимы, например, для устранения паразитного переотражения и повышения эффективности фототермального преобразования в сфере солнечной энергетики, в устройствах приема оптического излучения космических аппаратов, в качестве фильтров и бланкеров в оптических приборах, в военной промышленности в качестве «маскировки», и других отраслях техники [7].

Экспериментальная часть

Изготовление опытного образца для дальнейшего исследования проходило в два этапа:

- 1) Приготовление чернил;
- 2) Нанесение чернил на заранее выбранный субстрат.

В процессе приготовления чернил использовался изопропиловый спирт (пропанол-2, $[\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3]$), жидкий нафион и углеродные нанотрубки (УНТ). Нанотрубки фирмы TUBALL, 1,2-стенные, диаметром 1.8-0.4 нм и длиной не менее 5 нм.

Компоненты чернил: 750 мкл изопропилового спирта, 160 мкл 5% раствора Nafion (жидкий нафион), 10-15 мг УНТ.

Все компоненты смешивались в стеклянной пробирке в указанных пропорциях и в течение 60 минут диспергировались в ультразвуковой установке с частотой 22 кГц.

После этого готовые чернила с помощью дозатора послойно наносились на подложку. В качестве подложки использовались алюминиевая фольга толщиной 10 мкм и углеродная бумага (Sigracet® 25CC.). Перед каждым очередным нанесением подложка высушивалась в течение 20 минут при комнатной температуре.

Результаты и обсуждение

Исследование образцов проводилось на оптическом микроскопе Carl Zeiss Axio Imager A2.m. в отраженном свете (рисунок).

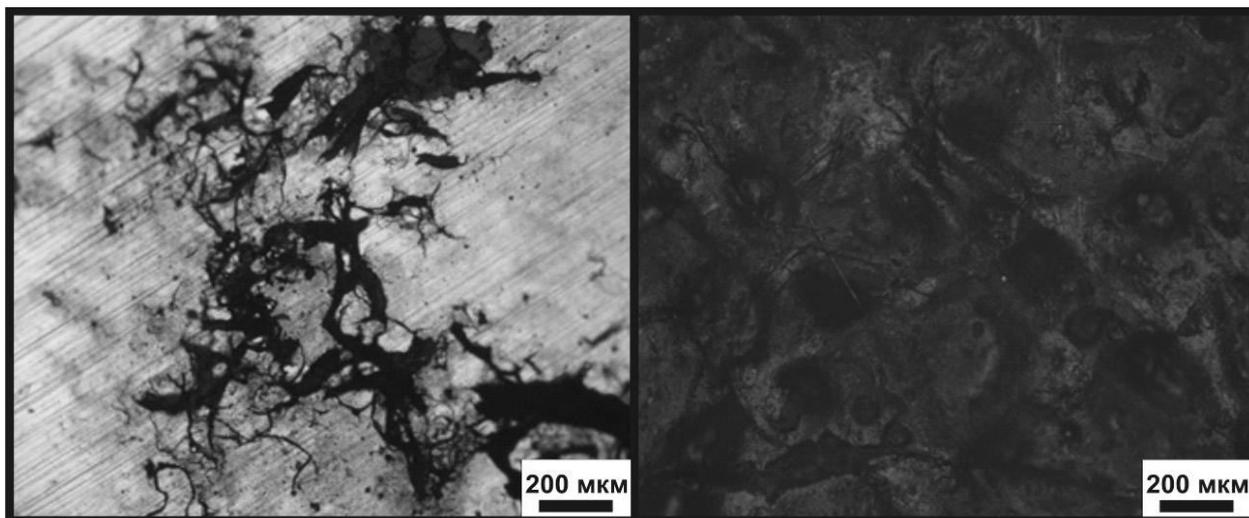


Рис. Изображения поверхности алюминиевой фольги с УНТ (слева) и углеродной бумаги с УНТ

Исследования полученных образцов микроскопическими методами демонстрирует неравномерность покрытия алюминиевой фольги слоем УНТ. Тем не менее, приготовленные образцы были исследованы на предмет отражательной способности. Исследование отражательной способности проводилось при помощи микроскопа-спектрофотометра МСФУ-30М фирмы ЛОМО. Методика исследования основана на методе анализа природных углей ГОСТ Р55659-2013 в соответствии с международными стандартами 7404/5; 7404/3.

При измерении коэффициента отражения свет с длиной волны 546 нм падает нормально к поверхности исследуемого образца, перед измерением проводится юстировка прибора на эталонном образце (в нашем случае это сверхтяжелый флинт СТФ-3 согласно ГОСТ) и замер «темнового» тока для точности определения искомого коэффициента.

В связи с тем, что различные участки поверхности исследуемых материалов отличаются по своим оптическим свойствам, берется достаточное количество измерений для различных участков, чтобы обеспечить представительность результатов. Полученные результаты представлены в таблице.

Таблица

Отражательная способность образцов

Образец	Количество измерений	СКО	R_{0min}	R_{0max}	Коэффициент отражения R_0	Коэффициент поглощения (в пересчете) α
Al	40				1	0
Al+УНТ	40	0,0116	0,2937	0,3215	0,3103	0,6897
Угл.Бум.	40	0,0057	0,1163	0,142	0,128	0,872
Угл.Бум.+УНТ	40	0,0033	0,0747	0,088	0,083	0,917

Исходя из данных таблицы можно сделать вывод о том, что нанесение УНТ на поверхность эффективно увеличивает способность материала к поглощению света.

Список литературы

1. Lee D.H., Choung J.W., Pyun Y.B., Son K., Park W.I. Transparent thin film transistors based on parallel array of Si nanowires // 3rd International Nanoelectronics Conference. Book of Abstracts. 2010. P. 1282-1283.
2. Низамеев И.Р., Сафиуллин Р.А., Нефедьев Е.С., Кадиров М.К., Соловьева С.Е., Антипин И.С., Мельникова Н.Б., Кочетков Е.Н. Самоорганизованные монослои некоторых каликсаренов на твердой поверхности: методы определения толщины // Вестник Казанского технологического университета. 2011. № 14. С. 35-38.
3. Wu W., Wang Zh. L. Piezotronic nanowire-based resistive switches as programmable electromechanical memories // Nano Letters. 2011. V.11. P. 2779-2785.
4. Kadirov M.K., Litvinov A.I., Nizameev I.R., Zakharova L.Y. Adsorption and premicellar aggregation of ctab molecules and fabrication of nanosized platinum lattice on the glass surface // Journal of Physical Chemistry C. 2014. V.118. P. 19785-19794.
5. Низамеев И.Р., Нефедьев Е.С., Исмаев И.Э., Кадиров М.К. Определение эффективной поверхности наноструктурированного платинового катализатора мембранно-электродных блоков топливного элемента при помощи потенциодинамического // Вестник Казанского технологического университета. 2012. Т. 15. № 3. С. 126-130.
6. Moldosanov K.A., Henneck R., Skrynnikov A.M., Kashirin V.A., Makarov V.P., Kobtsov G.A., Samsonov M.A., Kim L.S. Current Developments in Lens Design and Optical Systems Engineering // Proceedings of SPIE. 2000. V.4093. P. 181-192.
7. Моисеев С.Г., Явтушенко М.С., Явтушенко И.О., Жуков А.В. Антиотражающее покрытие с металлическими наночастицами // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. Т.15. № 4(3). С. 749-754.

КРЕАТИНСОДЕРЖАЩИЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ И ЭНЕРГОЗАВИСИМЫЕ ПРОЦЕССЫ МЕТАБОЛИЗМА В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

Дмитриева Е.А.

студентка 2 курса, Кировский государственный медицинский университет,
Россия, г. Киров

Цанок П.И.

заведующий кафедрой химии, доктор медицинских наук, профессор,
Кировский государственный медицинский университет, Россия, г. Киров

В статье представлены результаты комплексной оценки физиологического и биохимического статуса студентов в возрасте от 17 до 20 лет в условиях питания продуктами, богатыми креатином. Биохимические и физиологические методы позволяют оценить состояние по показателям, характеризующим деятельность мышечной и нервной систем: выносливость организма, работоспособность, утомляемость и энергозависимые процессы метаболизма в различных условиях режима питания.

Ключевые слова: креатин, креатинин, питание, метаболизм, пищевые продукты, динамометрия, BioStat.

Креатин (2-метилгуанилинэтановая кислота) поступает в организм с белковыми продуктами животного происхождения, а также синтезируется из трех аминокислот: аргинина, глицина и метионина; участвует в энергетическом обмене в мышечных и нервных клетках [1]. Из-за своих свойств, оказывающих большое влияние на организм, креатин стал одной из важнейших пищевых добавок, которые регулярно принимают как профессиональные спортсмены, так и любители. С другой стороны, в настоящее время во многих странах мира вводится культ здоровья. Активный образ жизни расценивается как эталон для жителя мегаполиса, в котором весьма трудно найти время для сохранения и укрепления нормального физиологического состояния. В современных условиях человеку, который большую часть времени проводит за экраном компьютера, откуда взять сил и энергии на полноценную жизнь? Ведь известно, что способность активно заниматься спортом, а утром дойти до работы или учебного заведения, или просто встать с кровати – все это возможно, благодаря наличию в теле энергии, которая синтезируется в митохондриях клеток, тканях и органах. И поэтому очень важно контролировать энергозависимые процессы метаболизма и способствовать максимальному протеканию субстратного и окислительного фосфорилирования в организме [2].

Целью работы стало исследование влияния продуктов питания, богатых креатином, на протекание энергозависимых процессов метаболизма в организме человека.

Основные задачи: проведение анкетирования, изучение метаболизма и выявление взаимосвязи питания пищей, богатой креатином, и энергоспособностью человека.

Материалы и методы исследования. В данном исследовании принимали участие студенты второго курса в возрасте от 17 до 20 лет, проживающих в г. Кирове. Всего было обследовано 20 студентов: 8 девушек и 12 юношей. Все студенты были ознакомлены с целью и методами данного исследования и дали добровольное согласие на участие. Исследование включало тестирование по оригинальной методике, анкета включала вопросы, касающиеся характера питания, а также состояния физической и психической активности.

Испытуемые были разделены на 2 группы: 1-я – регулярно питалась пищей с креатином (свинина, говядина, молоко, рыба, клюква, сельдь и др.); 2-я группа полностью исключила из своего рациона подобные продукты.

При проведении исследований были применены физиологические методы: динамометрия, расчет силового индекса, проба на выносливость (учет количества приседаний за 1 минуту). Биохимические расчеты проводились в моче и включали определение креатинин, пирувата и мочевой кислоты по современным методам биохимического анализа [3]. Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы «BioStat 2009» по критерию Вилкоксона.

Результаты исследования и их обсуждение. Комплексная оценка физиологического и биохимического статуса обследованных студентов представлена в таблице.

Таблица

Влияние креатинсодержащих продуктов питания на энергозависимые процессы метаболизма студентов ($M \pm m$)

Показатели	1-я группа	2-я группа	Уровень значимости, p
Кистевая динамометрия (кгс)	27,2 ± 4,0	20,2 ± 1,7	p<0,05
Силовой индекс (%)	54,6 ± 6,1	46,8 ± 5,3	p<0,05
Проба на выносливость (приседаний в мин.)	42,5 ± 5,0	37 ± 4,4	p<0,05
Пировиноградная кислота мочи (ммоль/сут.)	5,68 ± 0,37	9,53 ± 0,43	p<0,05
Мочевая кислота мочи (ммоль/сут.)	3,42 ± 0,21	2,35 ± 0,32	p<0,05
Креатинин мочи (ммоль/сут.)	18,6 ± 0,6	7,2 ± 0,5	p<0,05

При анализах кистевой динамометрии, силового индекса и пробы на выносливость выявлены статистически значимые различия. Так, при наличии в рационе креатинсодержащих продуктов питания показатели силовых возможностей и выносливости у студентов значительно выше, а утомляемость – ниже. При исследовании биохимических показателей в моче, отражающих энергозависимые процессы, также были выявлены статистически значимые различия. Они характеризовались понижением содержания пировиноградной кислоты на фоне достоверного повышения уровня мочевой кислоты и количества креатинина у студентов при наличии в рационе питания креатиновых продуктов, что свидетельствует о повышении синтеза аденозинтрифосфата

(АТФ), который обеспечивает протекание вышеуказанных энергозависимых процессов [4].

Таким образом, результаты проведенного исследования позволяют резюмировать, что питание креатинсодержащими продуктами повышает энергоспособность организма, при этом увеличивается синтез АТФ, необходимый для функционирования организма и выполнения работ, требующих затрат энергии. Это подтверждают выявленные лучшие показатели силы и выносливости студентов.

Для поддержания нормальной деятельности организма необходимо соблюдать рациональное питание продуктами, богатыми белками, незаменимыми жирными кислотами, витаминами и биоэлементами, соблюдать режим дня, бороться с гиподинамией и совершать прогулки на свежем воздухе.

Список литературы

1. Биологическая химия [Текст]: учебник для студентов медицинских вузов / под ред. Е.С. Северин, Т.Л. Алейникова, Е.В. Осипов, С.А. Силаева. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. – 364 с.
2. Лысиков Ю. А. Аминокислоты в питании человека // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2012. – №2. – С. 88-105.
3. Общая биохимия: учебно-методическое пособие / А.В. Еликов, П.И. Цапок, О.Ю. Попова, С.Н. Пономарева – Киров: Кировская государственная медицинская академия, 2016. – 134 с.
4. Медицинские лабораторные технологии: Справочник / под ред. проф. А.И. Карпищенко. – СПб., Интермедика, 2012. – Т.1. – 472 с.

МЕТОД ДЕКОНВОЛЮЦИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НАНОКЛАСТЕРОВ ПЛАТИНЫ ЗОНДОВОЙ МИКРОСКОПИЕЙ

Журавлев С.С.

магистрант кафедры «Нанотехнологии в электронике»,
Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева, Россия, г. Казань

Низамеев И.Р.

доцент кафедры «Нанотехнологии в электронике», канд. хим. наук,
Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева, Россия, г. Казань

В работе рассматривается реализация математического алгоритма деконволюции в рамках сканирующей зондовой микроскопии при исследовании нанокластеров платины на твердой поверхности. Кластеры платины представляют собой систему нанополос, которые получены осаждением из жидкой фазы. Погрешность измерения ширины полос, вносимая конволюцией при данных условиях эксперимента, составило примерно 7 нм. Результирующее значение ширины нанополос платины составило в среднем 46 нм.

Ключевые слова: нанокластеры, платина, атомно-силовой микроскоп, деконволюция.

Актуальной проблемой в самых различных областях физики (радиоастрономии радиолокации, радиотеплолокации, оптической, ближнепольной, различных видах зондовой микроскопии и других видов измерений) является учет влияния аппаратной функции прибора на получаемые на выходе функции или изображения [1-2]. При этом может иметь место как заглаживание (замывание) реального распределения, так и его искажение в случаях, когда аппаратная функция имеет сложную структуру.

Тем не менее, если форма аппаратной функции известна с достаточно высокой точностью, задача восстановления истинного или, по крайней мере, задача существенного улучшения исходного результата вполне реальна. Некоторые подходы к решению этой задачи рассматривались в научной литературе. Задача сводится к решению некорректных интегральных уравнений типа свертки (одно – или двумерной). Для ее решения необходимо привлекать дополнительную (априорную) информацию о точном решении. Специфика этой информации и определяет различные методы регуляризации.

Экспериментальная часть

Все измерения проводились на сканирующем зондовом микроскопе MultiMode V производства фирмы Veeco (США) в прерывисто-контактном режиме атомно-силовой микроскопии (АСМ). При сканировании использовались прямоугольные кантилеверы RTESP (Veeco) с силиконовыми зондами. Резонансная частота данных кантилеверов приходится на область 250-350 КГц, а радиус кривизны зонда составляет 10-13 нм. Микроскопические изображения получались с разрешением 512×512 точек на кадр при скорости сканирования 1 Гц. Для устранения искажений, связанных с «дрожанием» микроскопа под действием внешних шумов, применялась антивибрационная система SG0508, способная сглаживать колебания с частотой до 0.5 Гц (нижняя граница). Калибровка по латеральным и вертикальным размерам производилась путем сканирования калибровочной решетки STR3-1800P, VLSI Standards Inc.

Металлические нанокластеры платины приготовлены методом химического осаждения из жидкой фазы по поверхность специального гладкого стекла. Данная методика представляет довольно сложный процесс и подробно описан в работах [3-4].

Результаты и обсуждение

Результаты исследований системы одномерных нанокластеров платины на поверхности стекла методом АСМ представлены на рис. 1.

Нанокластеры платины были получены в виде системы параллельных нанополос, ширину которых необходимо определить в рамках данной работы. Однако следует ожидать, что форма полос металла искажена ввиду наличия эффекта свертки с зондом (конволюция), которая хорошо известна специалистам в области зондовой микроскопии [5]. В рамках данной работы предлагается использование метода численной деконволюции (устранение эффекта конволюции), суть математической модели которой изложена Мироновым В.Л. в [5].

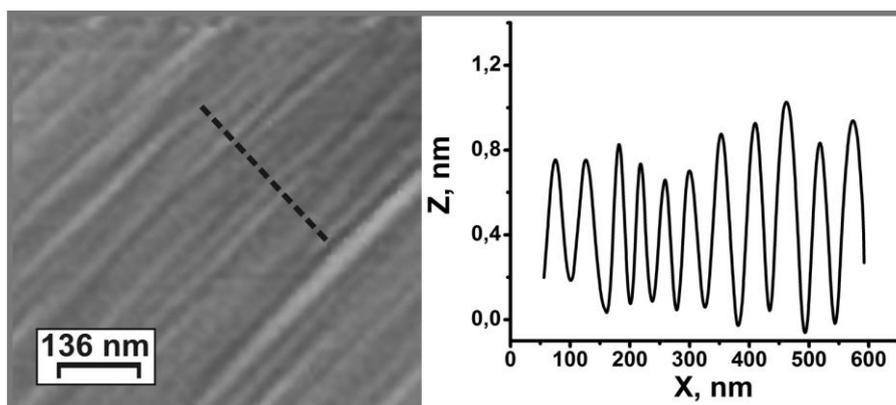


Рис. 1. АСМ изображение нанокластеров платины на поверхности стекла и профиль сечения вдоль указанной линии

Математическая модель реализована авторами в виде программного обеспечения, которое обрабатывает профиль изображения с использованием готовой формы зонда, которая загружается в программу отдельно. Программное обеспечение содержит набор файлов, соответствующих стандартным зондам, которые используются с данным микроскопом. При необходимости любая форма зонда может быть создана пользователем самостоятельно и использоваться при обработке результатов.

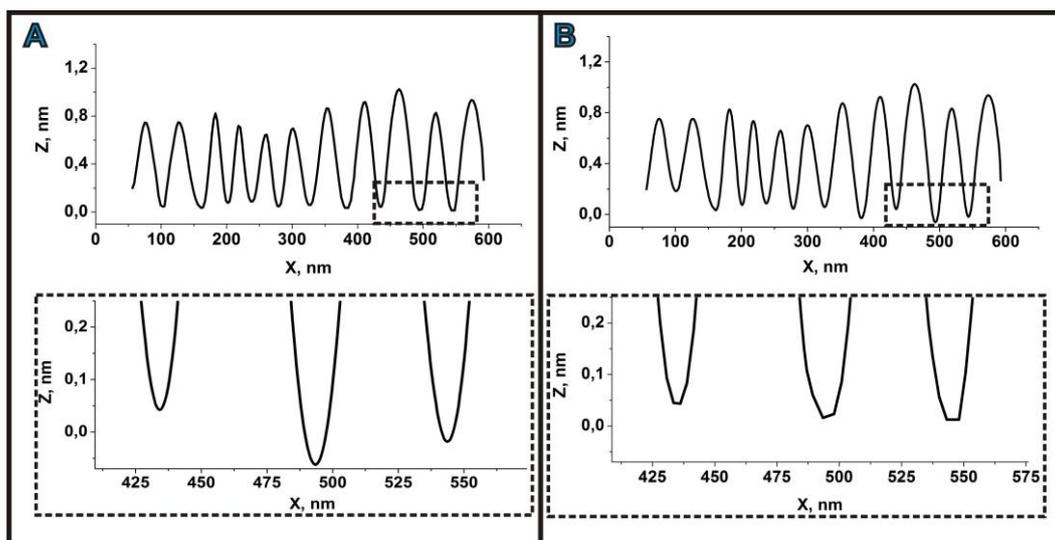


Рис. 2. Профиль сечения АСМ изображения нанополос платины до проведения операции деконволюции (А) и после (В)

Результаты обработки профилей изображения показали, что погрешность измерения ширины полос, вносимая конволюцией при данных условиях эксперимента, составляет примерно 7 нм. В итоге, результирующее значение ширины нанополос платины составило в среднем 46 нм. Точное определение размеров нанокластеров платины является важнейшей задачей при рассмотрении гетерогенно катализа: при изучении реакции окисления водорода и восстановления кислорода в топливном элементе [6-7]. Поэтому эффект конволюции при исследовании зондовой микроскопией не должен оставаться без внимания.

Список литературы

1. Жилин А.В. Деконволюция изображений, искаженных влиянием аппаратной функции : диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук : 01.04.01. Нижний Новгород. 2003. 102 с.
2. Низамеев И.Р., Сафиуллин Р.А., Нефедьев Е.С., Кадиров М.К., Соловьева С.Е., Антипин И.С., Мельникова Н.Б., Кочетков Е.Н. Самоорганизованные монослои некоторых каликсаренов на твердой поверхности: методы определения толщины // Вестник Казанского технологического университета. 2011. № 14. С. 35-38.
3. Kadirov M.K., Nizameev I.R., Zakharova L.Ya. Platinum nanoscale lattice on a graphite surface using cetyltrimethylammonium bromide hemi- and precylindrical micelle templates // J. Phys. Chem. C. 2012. Vol.116. P. 11326-11335.
4. Kadirov M.K., Litvinov A.I., Nizameev I.R., Zakharova L.Ya. Adsorption and premicellar aggregation of CTAB molecules and fabrication of nanosized platinum lattice on the glass surface. J. Phys. Chem. C. 2014. V.118. P. 19785-19794.
5. Миронов В.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии. М.: Техносфера, 2004. 114 с.
6. Низамеев И.Р., Нефедьев Е.С., Исмаев И.Э., Кадиров М.К. Определение эффективной поверхности наноструктурированного платинового катализатора мембранно-электродных блоков топливного элемента при помощи потенциодинамического метода // Вестник Казанского технологического университета. 2012. Т. 15. № 3. С. 126-130.
7. Kadirov M.K., Knyazeva I.R., Nizameev I.R., Safiullin R.A., Matveeva V.I., Kholin K.V., Khrizanforova V.V., Ismaev T.I., Burirov A.R., Budnikova Yu.H., Sinyashin O.G. Oxygen reduction reaction catalyzed by nickel complexes based on thiophosphorylated calix resorcinols and immobilized in the membrane electrode assembly of fuel cells // Dalton Transactions. 2016. V.45. P. 16157-16161.

**ЭКСТРАКЦИОННОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ СКАНДИЯ
ИЗ ХЛОРИДНЫХ РАСТВОРОВ СМЕСЯМИ ТРИБУТИЛФОСФАТА
С МОЛЕКУЛЯРНЫМ ЙОДОМ**

Кузьмина А.А.

аспирант, Сибирский федеральный университет, Россия, г. Красноярск

Кузьмин В.И.

заведующий лабораторией гидрометаллургических процессов, д.х.н.,
Институт химии и химической технологии ФИЦ КНЦ СО РАН,
Россия, г. Красноярск

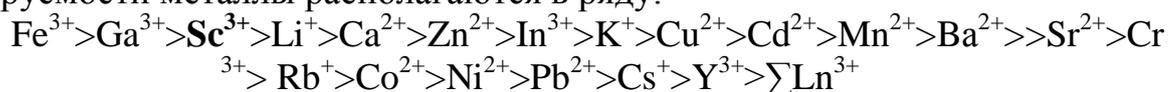
Исследована экстракция скандия из хлоридных растворов смесями трибутилфосфата с молекулярным йодом. Установлено, что добавки йода значительно усиливают извлечение скандия трибутилфосфатом, очевидно, за счет образования гидрофобных анионов Cl_2^- или $Cl(I_2)_2^-$, входящих в состав экстрагируемых комплексов скандия. Некоторые закономерности межфазного распределения скандия необычны, что может быть объяснено ионной диссоциацией экстрагируемого соединения. Это подтверждено аномально высокой электропроводностью экстрактов хлорида скандия.

Ключевые слова: скандий, экстракция, хлоридные растворы, трибутилфосфат.

Одним из важных направлений экономического развития России является воссоздание редкоземельной промышленности, в том числе, производства скандия. К числу актуальных научных проблем при создании современных технологий переработки скандиевого сырья относится разработка процессов селективного извлечения скандия из растворов солянокислого выщелачивания сложного состава.

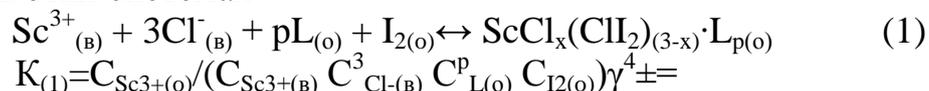
Для ее решения можно использовать различные классы экстрагентов. Из катионообменных экстрагентов хорошо известен процесс выделения скандия с использованием ди(2-этилгексил)фосфорной кислоты [1]. Однако реэкстракция металла для этого экстрагента значительно затруднена. Для нейтральных экстрагентов, как правило, реэкстракция металлов не представляет больших проблем, в частности, как это имеет место для известного способа извлечения скандия трибутилфосфатом [2, 3]. Недостатком данного процесса являются невысокие коэффициенты распределения скандия.

Ранее нами установлено, что скандий может быть эффективно извлечен из хлоридных растворов экстракцией смесями ТБФ с молекулярным йодом, способным образовывать гидрофобные анионные комплексы типа СII-2 [4]. Показано, что коэффициенты распределения металла увеличиваются с ростом концентрации ТБФ и йода в органической фазе и хлорид-иона – в водной. В качестве высаливателя могут быть использованы хлориды щелочных, щелочноземельных и других слабо экстрагирующихся катионов металлов. Из органической фазы хлорид скандий легко реэкстрагируется водой. Из сложной смеси хлоридов щелочных, щелочноземельных, редких и цветных металлов скандий извлекается изученным экстрагентом наиболее эффективно, несколько уступая лишь железу (3+) и галлию (3+), что создает широкие перспективы практического использования процесса для извлечения скандия из растворов солянокислого выщелачивания минерального сырья [5]. По экстрагируемости металлы располагаются в ряду:



Для количественного описания этой системы необходимо установление составов образующихся продуктов экстракции в широком диапазоне концентраций исходных компонентов, оценка влияния концентрационных параметров на извлечение скандия. При экстракции хлорида скандия из смеси солей решение таких задач представляется весьма сложной из-за конкурирующего извлечения солей, используемых в качестве высаливателя (хлориды калия, аммония, магния и др.). В этой связи представляет значительный интерес изучение экстракции хлорида скандия в отсутствие высаливателей.

Константу равновесия этого процесса (1) можно выразить соотношением (2), а величину коэффициента распределения – (3). Процесс (1) записан в упрощенном виде без учета образования сольватов йода с ТБФ, типа $L \cdot I_2$, явно имеющего место в этих системах



$$=D_{Sc^{3+}}/(C_{Cl(B)}^3 C_{L(o)}^p C_{I2(o)} \gamma_{\pm}^4) \quad (2)$$

$$D_{Sc^{3+}} = K_{(1)} C_{Cl(B)}^3 C_{L(o)}^p C_{I2(o)} \gamma_{\pm}^4 \quad (3)$$

На рис. 1 приведены изотермы экстракции хлорида скандия 80% раствором ТБФ и тем же раствором с добавкой молекулярного йода. Как видно из этих данных, введение в органическую фазу йода приводит к значительному росту извлечения хлорида скандия. Обращает на себя внимание линейный характер изотермы экстракции для системы с йодом в широком диапазоне концентраций, что необычно для экстракции солей нейтральными экстрагентами. Согласно уравнениям (1-3), описывающим процесс межфазного распределения соли (хлорида скандия) нейтральным экстрагентом (смесь ТБФ с йодом), величина $D_{Sc^{3+}}$ должна возрастать пропорционально $C_{Cl(B)}^3$. Однако этого не наблюдается в широком диапазоне концентраций соли для систем с йодом. В то же время это имеет место для извлечения хлорида скандия трибутилфосфатом без йода (рис. 1, зависимость 2). Полученные данные свидетельствуют о сложном характере межфазной реакции экстракции хлорида скандия в исследуемой системе.

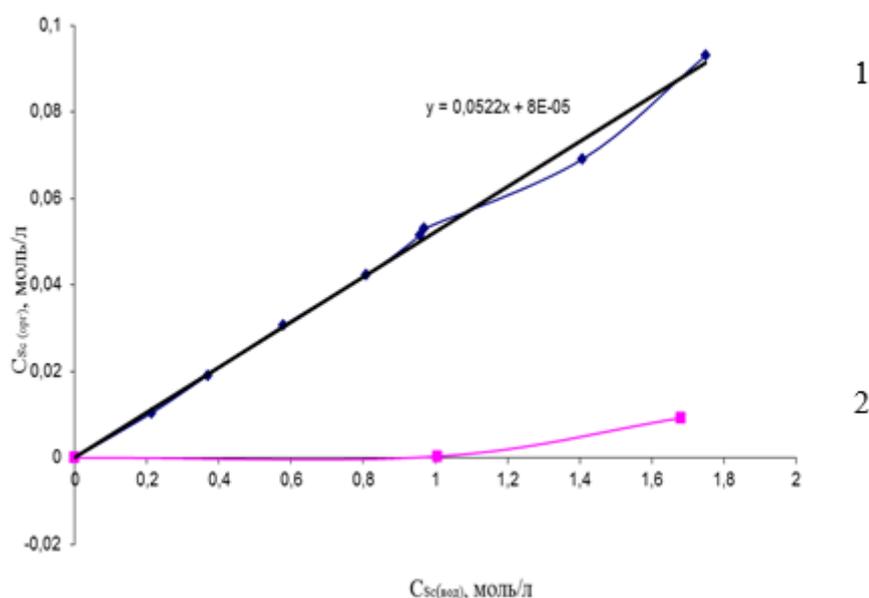


Рис. 1. Изотерма экстракции хлорида скандия:
 – экстрагент – 80% ТБФ в гептане 1 – с йодом; 2 – без йода
 – водный раствор – хлорид скандия -var

На рис. 2 приведены данные по извлечению хлорида скандия в зависимости от концентрации йода в органической фазе. В этом случае экстракцию проводят при постоянной исходной концентрации хлорида скандия в водном растворе (1,01 моль/л). Полученная зависимость коэффициентов распределения скандия от концентрации йода также близка к линейной.

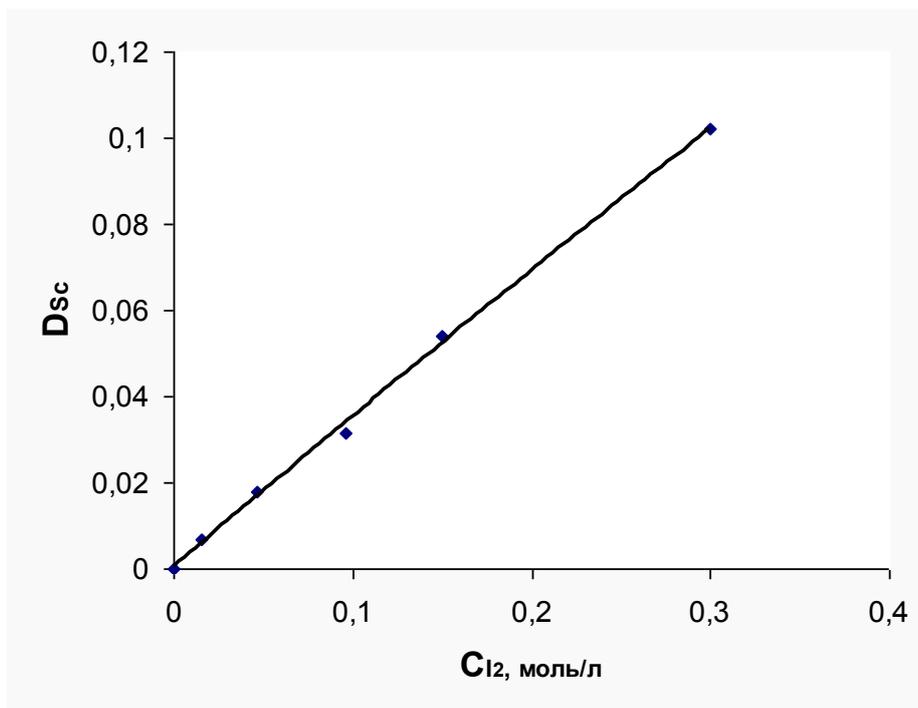
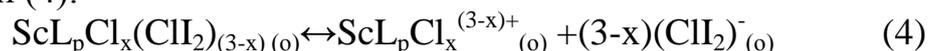


Рис. 2. Влияние концентрации йода на извлечение скандия из раствора хлорида скандия: – орг. фаза 80% ТБФ в гептане; – водная фаза – раствор ScCl₃ 1,01 моль/л

Оценено влияния концентрации трибутилфосфата на извлечение скандия при постоянных значениях содержания йода. Установлено, что с возрастанием концентрации трибутилфосфата коэффициент распределения скандия возрастает в степени, существенно меньшей 1, что также противоречит реакции экстракции (1). Результаты могут быть объяснены электролитической диссоциацией экстрагируемого соединения в органической фазе на ионы, например по реакции (4):



Это предположение подтверждено данными измерений электропроводности органической фазы в системах «ТБФ – ScCl₃ – I₂». Из результатов исследований (рис. 3) видно, что при добавлении молекулярного йода удельная электропроводность резко возрастает, достигая величины почти до 40 мксм при концентрации хлорида скандия около 0,009 моль/л и 120 мксм – для концентрации 0,038 моль/л, что становится соизмеримой с электропроводностью водных растворов электролитов. Возможно, реакция протекает с образованием сольвато-разделенных ионных пар (5) при последующей их диссоциации (6).



При отношениях C_{ScCl₃}:C_{I₂}, близких к 1:1 на зависимостях проявляется заметный перелом. Однако электропроводность продолжает несколько расти и далее. Это свидетельствует об образовании более сольватированных йодом комплексов, способных к электролитической диссоциации.

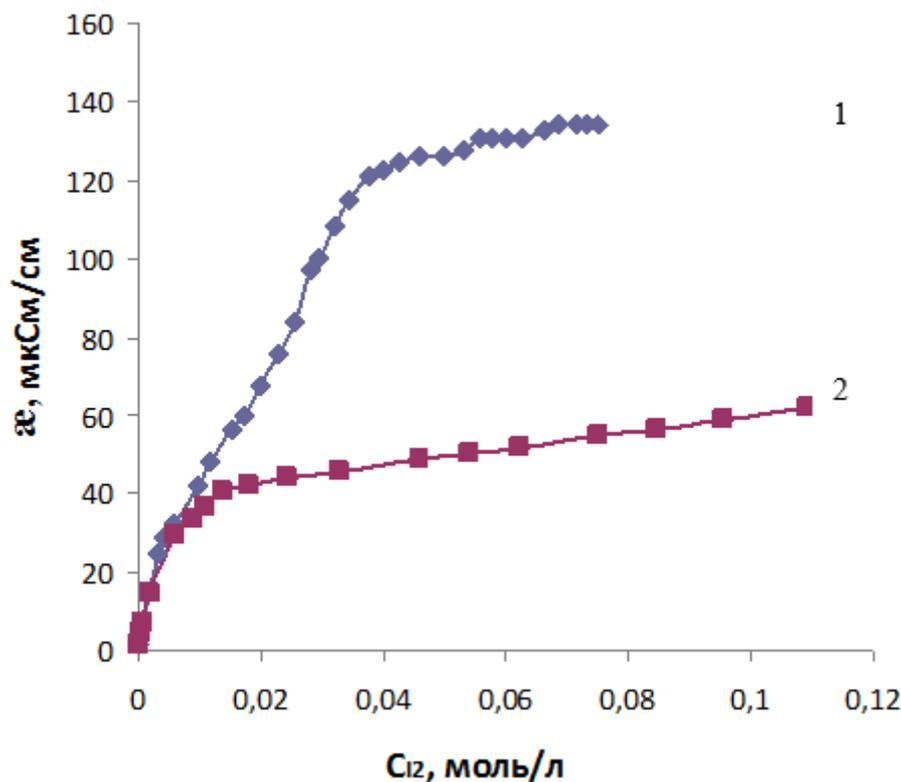


Рис. 3. Зависимость изменения удельной электропроводности от концентрации I_2 :
1 – $C_{Sc} = 0,038$ моль/л; 2 – $C_{Sc} = 0,009$ моль/л
 $C_{ТБФ} = 80\%$ в гептане; $C_{I_2} \sim var$

Таким образом, существенные отличия закономерностей извлечения хлорида скандия в изученных системах от известных систем с нейтральными экстрагентами обусловлены заметной электролитической диссоциацией продуктов экстракции в органической фазе.

Список литературы

1. Фаворская Л.В., Кошулько Л.П., Преснецова В.А./ Технология минерального сырья. – Алма-Ата: Каз. ИМС, 1975. – Вып. 2. – С.67-72.
2. Коровин С.С., Глубоков Ю.М., Петров К.И. и др. Взаимодействие хлоридов металлов с фосфорорганическими соединениями. В кн.: Химия процессов экстракции. М.: Наука, 1972. – С. 162-171.
3. Лебедев В.Н. Выделение и очистка скандия при переработке бадделитового концентрата// Химическая технология. Т: 8, – №1. – 2007. – С: 33-37 и др.
4. Патент. Номер заявки: 2014147162. Дата выдачи охранного документа: 15 июня 2016 г. Способ извлечения скандия из хлоридных растворов / В.И. Кузьмин, А.А. Кузьмина.
5. В.И. Кузьмин, А.А. Кузьмина / Экстракция скандия из хлоридных растворов смесью трибутилфосфата и молекулярного йода // Химическая технология. – 2017. – № 1. – С. 29-35.

ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛИМЕРА НА ОСНОВЕ ВИНИБУТИЛОВОГО ЭФИРА

Кушекова А.А., Сейит У.С.

студенты, Карагандинский государственный индустриальный университет,
Казахстан, г. Темиртау

Меркулов В.В.

старший преподаватель, кандидат химических наук, профессор РАЕ,
Карагандинский государственный индустриальный университет,
Казахстан, г. Темиртау

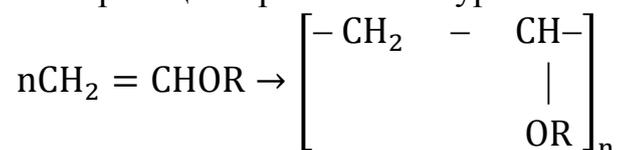
Статья посвящена изучению процесса полимеризации винил-н-бутилового эфира в среде растворителя – бутанол в присутствии катализатора хлорида олова (II). Применяется в качестве пластифицирующих добавок, загустителей смазочных масел и эмульгаторов. На основании экспериментальных данных были установлены оптимальные условия синтеза (количество катализатора SnCl_2 0,5% масс., температурные пределы 75-78⁰С), а также получены опытные партии поливинил-н-бутилового эфира для дальнейших исследований.

Ключевые слова: поливиниловые эфиры, полимеризация, молекулярный вес, высокомолекулярные соединения.

Простые поливиниловые эфиры – жидкие, каучукоподобные или твердые полимеры в зависимости от степени полимеризации, длины и степени разветвленности радикала, некоторые из них кристаллитические.

Простые поливиниловые эфиры определяется их высокими адгезионными свойствами и пластифицирующей способностью [5].

Полимеры простых виниловых эфиров получают полимеризацией простых эфиров общей формулы $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{OR}$, где R – алкильный или арильный радикалы. Простые виниловые эфиры полимеризуются с образованием жидких (вязких) или твердых полимерных продуктов. В отличие от сложных виниловых эфиров простые виниловые эфиры полимеризуются по ионному механизму. Реакция полимеризации протекает по уравнению:



где, R– алкильный или арильный радикал.

В качестве катализаторов применяют хлориды и фториды металлов (кислоты Льюиса): SnCl_2 , SnCl_4 , FeCl_3 , BF_3 , AlCl_3 , смесь SnCl_2 и BF_3 и минеральные кислоты. Эти соединения легко образуют комплексы, которые катализируют полимеризацию [2].

Простые поливиниловые эфиры выпускают в виде твердых стабилизированных продуктов концентрированных растворов в толуоле или смесях углеводородов. Применяют для изготовления лаков (поливинилметилвый, поливинилэтиловый, поливинилизобутиловый эфиры), клеев (поливинилизобутиловый эфир), искусственной кожи (поливинил-н-бутиловый эфир), в каче-

стве пластифицирующих добавок, загустителей смазочных масел (поливинил-н-бутиловый эфир) и эмульгаторов.

Данная работа является частью программы по отработке методов синтеза ВМС на основе винилбутилового эфира (ВБЭ). Целью этой программы является создание промышленной технологии синтеза полимеров с заданными свойствами, что в свою очередь приведет к получению новых видов клеевых и лаковых составов, столь необходимых в промышленности.

Способы полимеризации простых виниловых эфиров

Более эффективной, но с технологической точки зрения более трудной, является полимеризация в растворе. В промышленности полимеры простых виниловых эфиров получают периодическим способом путем полимеризации в растворе. Процесс проводят в аппарате, снабженном мешалкой, рубашкой для обогрева и охлаждения и обратным холодильником. Поскольку этот способ позволяет вести процесс даже при очень низких температурах, его используют для получения высокопрочных полимеров. Растворителями служат алифатические, алициклические и ароматические углеводороды, их галогенпроизводные, простые алифатические эфиры, сложные эфиры, диоксан и т.п. Как растворитель, так и исходный мономер должны быть абсолютно сухими, чтобы не произошло гидролитическое разложение. Растворитель и температуру выбирают в соответствии с тем, какой полимер требуется получить; это же относится и к количеству катализатора. Катализатор рекомендуют вносить в несколько приемов. При производстве высокомолекулярных поливиниловых эфиров выгодно применять в качестве растворителя жидкий пропан, за счет испарения которого снимается тепло реакции. Тем самым достигается постоянная низкая температура -50° . Заслуживает упоминания, что поливиниловые эфиры нельзя получать полимеризацией в водной эмульсии, хотя сополимеры простых виниловых эфиров с некоторыми другими мономерами получают в этих условиях очень легко.

Иногда полимеризацию простых виниловых эфиров проводят в массе при 0°C и выше. При полимеризации в массе при низких температурах (до 80°C) получают стереорегулярные полимеры.

В блоке полимеризуются низшие алифатические простые виниловые эфиры. Реактор, в котором проводят полимеризацию, снабжен мешалкой, охлаждающим устройством и обратным холодильником, в котором конденсируется испаренный в результате тепла реакции мономер. В конце реакции содержимое реактора нагревают, чтобы довести реакцию до конца и одновременно отогнать остаток мономерного винилового эфира. Полимеризация простого винилового эфира с высшим алкильным радикалом осуществляется гораздо проще, поскольку реакция протекает с меньшей скоростью, выделяется меньшее количество тепла, и при переработке больших количеств мономера процесс легко управляем [1].

Свойства полимера и степень его полимеризации зависят не только от вида катализатора, но в значительной мере и от способов и условий полимеризации, главным образом, от температуры. Растворитель и температуру выбирают в соответствии с тем, какой полимер требуется получить; это же относится и к количеству катализатора [4].

Низшие полимеры являются вязкими жидкостями, молекулярный вес которых достигает 100 000. Высокополимеры представляют собой твердые бесцветные или желтоватые массы, по внешнему виду и по свойствам напоминающие воск. Самые высокие полимеры являются термопластическими, упругими и похожими на каучук. Их молекулярный вес достигает 600 000-800 000.

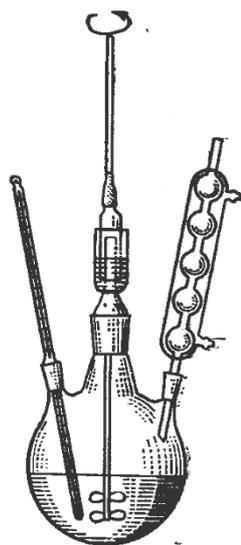
Получение полимера на основе винилбутилового эфира

Поливинилбутиловый эфир – это полимер винил-н-бутилового эфира, производимый в промышленности под маркой винипол ВБ-2, представляет густую, вязкую жидкость, светло-желтого цвета и специфическом запахом. На воздухе не густеет и не высыхает, имеет небольшой молекулярный вес, хорошо растворяется в спирте, бутаноле, бензоле и других органических растворителях. Применяется в качестве пластифицирующих добавок, эмульгаторов и загущающей присадки для масел и жидкостей для гидравлических систем. Для приготовления его винил-н-бутиловый эфир, полученный по способу Фаворского и Шостаковского, подвергают полимеризации в присутствии хлорного железа в качестве катализатора, растворенное в этиловом или н-бутиловом спиртах. Количество добавляемого катализатора 0,03-0,15% от веса эфира.

Экспериментальная часть

Процесс полимеризации винилбутилового эфира проводилось в трехгорлой колбе, объемом 0,5 литра, снабженной мешалкой, термометром и с обратным холодильником.

В реакционную колбу наливаем смесь винилбутилового эфира с бутиловым спиртом, в массовом соотношении 1:1, далее при непрерывном перемешивании прогревают реакционную массу до температуры 75-78°C, причем при прогреве через каждые 15-20 минут добавляем катализатор. Чтобы ослабить бурно протекающую реакцию, следует прибавлять по частям такое количество катализатора, которое необходимо для полной полимеризации. В качестве катализатора используем раствор хлорное олово (SnCl_2) в бутаноле, количество добавляемого катализатора 0,5% от веса мономера. После достижения требуемой температуры осуществляют подачу катализатора таким образом, чтобы осуществлялся процесс кипения. Полимеризацию проводят до прекращения кипения на очередное введение катализатора.



а – установка полимеризации винилбутилового эфира;
б – процесс получение полимера; в – полученный полимер
Рис. Полимеризация винилбутилового эфира

Реакцию прекращают, когда добавление катализатора не вызывает подъема температуры. Это достигается через 2-2,5 часа. По окончании реакции полимеризации происходит «вызревание» полимера – выдерживание полимера при температуре реакции без специального подогрева при перемешивании.

Вывод

На основании экспериментальных данных были установлены оптимальные условия синтеза (количество катализатора SnCl_2 0,5% масс., температурные пределы 75-78⁰С), а также получены опытные партии поливинил-н-бутилового эфира для дальнейших исследований.

Таким образом, полученный полимер представляет густую, вязкую жидкость, светло-желтого цвета и специфическом запахом. На воздухе не густеет и не высыхает, имеет небольшой молекулярный вес, хорошо растворяется в спирте, бутаноле, бензоле и других органических растворителях. Применим в качестве пластифицирующих добавок, загустителей смазочных масел и эмульгаторов.

Список литературы

1. Николаев А. Ф. Синтетические полимеры и пластические массы на их основе. 2-е изд. – М.; Л.: Химия, 1966. – 768 с.
2. Коршак В.В. Успехи в области синтеза высокомолекулярных соединений // Высокомолек. соед. А. 1976. Т. 18, № 7. – С. 1443.
3. Рево А.Я. Практикум по органической химии. – М., 1971. – 207 с.
4. Лосев И. Я., Тростянская Е. Б. Химия синтетических полимеров. 3-е изд. М.: Химия, 1971. 615 с.
5. Каргин В.А. Энциклопедия полимеров. М.: Советская энциклопедия, 1972. – Т. 3.

МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ТЕОРЕТИКО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИНДЕКСЫ ТРАНС-5,6-ДИГИДРОКСИАРИЛ ИМИДОВ ЭНДО- И ЭКЗО-НОРБОРНАН-2,3-ДИКАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ

Салахов М.С.

старший научный сотрудник, член-корр. НАНА, д-р хим. наук, профессор, Институт полимерных материалов НАНА, Азербайджан, г. Сумгайыт

Гречкина О.Т.

научный сотрудник, Институт полимерных материалов НАНА, Азербайджан, г. Сумгайыт

Багманов Б.Т.

заведующий лабораторией, Институт полимерных материалов НАНА, Азербайджан, г. Сумгайыт

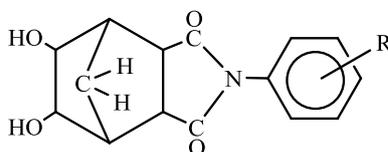
Аббасова Л.Ш.

научный сотрудник, Институт полимерных материалов НАНА, Азербайджан, г. Сумгайыт

В статье приведен результат исследования возможности использования модифицированных теоретико-информационных индексов для установления корреляционной зависимости между структурой и температурой плавления транс-5,6-дигидроксиарил имидов эндо- и экзо-норборнан-2,3-дикарбоновой кислоты.

Ключевые слова: модифицированные теоретико-информационные индексы, корреляционная зависимость, транс-5,6-дигидроксиарил имиды эндо- и экзо-норборнан-2,3-дикарбоновой кислоты, температура плавления.

В продолжение наших работ по систематическому исследованию и анализу взаимосвязи физико-химических свойств органических соединений от структуры их молекул, описываемых с помощью предложенных нами модифицированных теоретико-информационных индексов информационного содержания графа относительно окрестности k -го порядка в расчете на одну вершину (IC_k'), полного информационного содержания (TIC_k'), структурного информационного содержания (SIC_k') и комплементарного информационного содержания (CIC_k') ($k=0-2$) [1-4], полученных на основе классических теоретико-информационных индексов [5] в данной работе мы приводим результат исследования возможности их использования для установления корреляционной зависимости между структурой и температурой плавления для транс-5,6-дигидроксиарил имидов эндо- и экзо-норборнан-2,3-дикарбоновой кислоты (1-44) [6-8].



Эндо-конфигурация: R= H(1), о- OH(2), м- OH(3), п- OH(4), о-OCH₃(5), м- OCH₃(6), п- OCH₃(7), о-CH₃(8), м- CH₃(9), п- CH₃(10), о- Br(11), м- Br(12), п- Br(13), о-Cl(14), м- Cl (15), п- Cl(16), о- COOH(17), м- COOH(18), п- COOH (19), о-NO₂ (20), м- NO₂ (21), п- NO₂ (22).

Экзо-конфигурация: R= H(23), о- OH(24), м- OH(25), п- OH(26), о- OCH₃(27), м- OCH₃(28), п- OCH₃(29), о-CH₃(30), м- CH₃(31), п- CH₃(32), о- Br(33), м- Br(34), п- Br(35), о-Cl(36), м- Cl (37), п- Cl(38), о- COOH(39), м- COOH(40), п- COOH (41), о-NO₂ (42), м- NO₂ (43), п- NO₂ (44).

Значение ТИ IC₂[/], TIC₂[/] и SIC₂[/] для соединений, находящихся в эндо-конфигурации (1-22) и экзо-конфигурации (23-44) соответственно равны, так как при расчете этих индексов не учитываются стереохимические особенности соединений. Значение ТИ IC₂[/], TIC₂[/] и SIC₂[/] для соединений, находящихся в эндо-(2-4), (5-7), (8-10), (11-13), (14-16), (17-19), (20-22) и экзо-конфигурациях

(24-26), (27-29), (30-32), (33-35), (36-38), (39-41), (42-44) увеличиваются в последовательности п<о<м. орто- Диолы с эндо-конфигурацией (8, 11, 14, 17) образуют линейную корреляционную зависимость (1).

Для мета-диолов с эндо-конфигурацией (9, 12, 15, 18) существует зависимость, выраженная уравнением (2). В случае о- и м- транс-5,6-дигидроксиарил имидов эндо-норборнан-2,3-дикарбоновой кислоты соединения, содержащие OH, OCH₃, NO₂ группы (2, 5, 20), (3, 6, 21) отклоняются от полученных зависимостей (1, 2). Для пара-диолов (4, 10, 13) выведено уравнение (3).

Для о-, м-п-диолов с экзо-конфигурацией с заместителями -OCH₃ (27-29) и -Cl (36-38) получены линейные зависимости (4,5). орто-Соединения с экзо-конфигурацией (24, 27, 30, 36, 39, 42) также образуют линейную зависимость (6). о-Br Диол (33), обладающий эндо-конфигурацией, отклоняется от полученной зависимости (6).

Для м-диолов с экзо-конфигурацией получены уравнения (7) (25, 28, 31) и (8) (31,37,40), а для п-диолов (38,41,44) уравнение (9).

$$T_{\text{пл}} = 3977,5 \cdot IC_2^{\prime} - 183,41; R^2 = 0,94 \quad (1)$$

$$T_{\text{пл}} = 9551,3 \cdot IC_2^{\prime} - 711,41; R^2 = 0,96 \quad (2)$$

$$T_{\text{пл}} = 15088 \cdot IC_2^{\prime} - 1179,7; R^2 = 0,98 \quad (3)$$

$$T_{\text{пл}} = -14914,5 \cdot IC_0^{\prime} + 1643,9; R^2 = 0,99 \quad (4)$$

$$T_{\text{пл}} = 13694 \cdot IC_2^{\prime} - 1155,8; R^2 = 0,99 \quad (5)$$

$$T_{\text{пл}} = 6471 \cdot IC_2^{\prime} - 452,46; R^2 = 0,85 \quad (6)$$

$$T_{\text{пл}} = -6458,3 \cdot IC_2^{\prime} + 801,402; R^2 = 0,95 \quad (7)$$

$$T_{\text{пл}} = 4727,1 \cdot IC_2^{\prime} - 258,86; R^2 = 0,98 \quad (8)$$

$$T_{\text{пл}} = 17662 \cdot IC_2^{\prime} - 1540,6; R^2 = 0,99 \quad (9)$$

Список литературы

1. Салахов М.С., Гречкина О.Т., Багманов Б.Т., Аббасов З.Т. Новый подход к методике расчета теоретико-информационных индексов органических молекул с учетом электроотрицательности и радиусов атомов // Сб. V международной научно-практической

конференции «Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия». Россия, г. Новосибирск, 17-18.10.2014. №5, часть 2. С. 150-154.

2. Салахов М.С., Гречкина О.Т., Багманов Б.Т., Мустафаева Ф.А. Влияние заместителей и структурных факторов на зависимость «структура-свойство» анилина и его производных // Журнал Сибирского федерального университета, Серия Химическая, 2015. Т.8, № 4. С. 559-569.

3. Салахов М.С., Гречкина О.Т., Багманов Б.Т., Аббасов З.Т. Модифицированные теоретико-информационные индексы в установлении зависимости «структура-растворимость» фуллерена C_{60} в ароматических растворителях // Молодой ученый. 2014. №12(71), август. С. 351-356.

4. Салахов М.С., Гречкина О.Т., Багманов Б.Т. Применение модифицированных теоретико-информационных индексов в корреляционных исследованиях N-ариллимидов транс-4,5-дибромцикло гексан 1,2-дикарбоновых кислот // Сборник научных трудов по материалам XIX Междун. научно-практич. Конференции. Россия г.Белгород 31 октября, 2016, № 10, часть 3. С. 59-60.

5. Кинг Р. Химические приложения топологии и теории графов. М.: Мир, 1987. – 558 с.

6. Салахов М.С., Багманова М.И. Изучение реакции эпоксидирования N-бицикло /2.2.1/-гепт-5-ен-2,3-эндо и экзо дикарбоновых кислот // ЖОрХ, 2002. Т.38, вып. 2. С. 265-268.

7. Аббасова Л.Ш. Окисление N-замещенных иминов норборнендикарбоновых кислот // Сб. международной научно-практической конференции «Интеграционные процессы в научном мире в 21 столетии». Азербайджан, г. Гянджа, 10-14 октября, 2016. С. 38-39.

8. Муршудова Л.Ш., Салахов М.С., Багманов Б.Т. Окисление циклических моно-, бис- амидокислот и иминов // Сб. конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы макромолекулярной химии». Азербайджан, г. Сумгайыт, 27-28 июня, 2013. С. 181-183.

НАКОПЛЕНИЕ ВОДОРОДА В ЭЛЕКТРОДАХ НИКЕЛЬ-ЖЕЛЕЗНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

Язвинская Н.Н.

лаборатория электрохимической и водородной энергетики, канд. техн. наук,
доцент, Донской государственной технической университет,
Россия, г. Ростов-на-Дону

Термическим разложением показано, что в электродах никель-железных аккумуляторов с длительным сроком эксплуатации содержится большое количество водорода. Например, в аккумуляторе марки ТЖН-250-У2 со сроком эксплуатации 10 лет содержится примерно 9700 л водорода.

Ключевые слова: никель-железные аккумуляторы, накопление водорода.

В наших предыдущих работах [1-9] при исследовании процесса теплового разгона (ТР) в никель-кадмиевых (НК) аккумуляторах установлено, что в результате ТР из аккумуляторов выделяется большое количество водорода. Термическим разложением электродов показано, что водород находился в электродах в больших количествах еще до теплового разгона [2, 7]. Была оценена удельная емкость оксидно-никелевого электрода (ОНЭ) как накопителя водорода 13,4% по массе и 400 кг м^{-3} по объему [7]. Полученный ре-

зультат превышает ранее полученные традиционными методами данные для гидрида в 10 раз, и для любых обратимых металло-гидридов, включая гидриды магния и комплексные гидриды в два раза.

Сразу возникает вопрос: присуще ли это свойство только НК аккумуляторам, или водород способен накапливаться в электродах других щелочных аккумуляторов? В связи с этим в данной работе исследуется возможность накопления водорода в никель-железных (НЖ) аккумуляторах. Эта статья продолжает исследования различных нестационарных процессов в щелочных аккумуляторах начатые в работах [1-16].

Экспериментальная часть

Для исследования выбраны НЖ аккумуляторы ТЖН-250-У2, ВНЖ-250П-У2, ТНЖ-350-У5. Данные аккумуляторы, в сравнении с НК, представляют собой совершенно иную электрохимическую систему.

Экспериментальная установка для исследования процесса выделения газа из электродов аккумуляторов, при их нагревании, подробно описана в работе [2]. Она представляет собой металлическую термокамеру в виде трубы длиной 1,8 м и диаметром 2 см, запаянный конец которой помещался в муфельную печь, а в другой конец вставлялась резиновая пробка с трубкой для отвода газа.

Разложение каждого электрода производилось при температуре 800⁰С. Данная температура была выбрана на основании следующих соображений. Разложение каждого электрода происходило до тех пор, пока суточное выделение газа оставалось более 4 мл/г (миллилитров газа на один грамм веса электрода). При этом разложение железного электрода в среднем происходило за 5 дней, а ОНЭ за 9 дней, по 11 часов в сутки.

В результате нагревания электрода в термокамере, выделяющийся из него газ частично охлаждался, проходя через стандартный змеевик, и поступал в приемник газа. По мере поступления газа в приемник давление над водой увеличивалось, что и фиксировалось манометром. Уравновешивание внутреннего давления в приемнике с атмосферным производилось путем удаления части воды из приемника в реторту. По уровню воды в реторте можно определить объем газа, поступившего в приемник за исследуемый промежуток времени.

Для эксперимента обирались по три аккумулятора каждого типа с различными сроками эксплуатации. Термическому разложению подвергались по одной ламели из каждого электрода, что определялось емкостью «патрона», затем данные по числу ламелей пересчитывались на весь электрод, а по числу электродов на все электроды аккумулятора. Такие суммарные данные приведены в табл. 1.

В процессе заряда тяговых НЖ аккумуляторов предусматривается большой их перезаряд, примерно в полтора раза по отношению к номинальной емкости аккумуляторов. Вообще при заряде данных аккумуляторов очень рано начинается процесс газовыделения за счет разложения воды, «кипение электролита». Оно начинается задолго до сообщения аккумулятору даже номинальной емкости.

Таблица 1

Исследование содержания водорода в железном и ОНЭ НЖ аккумуляторах

Тип аккумулятора	Номер	Срок эксплуатации, год	Тип электрода	Объем газа из одного аккумулятора, л
ТЖН-250-У2	1	8,5	Ni	6300
			Fe	4200
	2	10,1	Ni	5800
			Fe	3900
	3	9,6	Ni	6100
			Fe	4100
ВНЖ-250П-У2	1	9	Ni	5500
			Fe	3200
	2	9,2	Ni	5700
			Fe	3800
	3	10,3	Ni	5100
			Fe	3050
ТНЖ-350-У5	1	9	Ni	7420
			Fe	5030
	2	8,3	Ni	7008
			Fe	4601
	3	9,4	Ni	7085
			Fe	4706

Относительная ошибка результатов в табл. 1 составляет 5-7%.

Это связано с тем, что у данных аккумуляторов толстые электроды, а так как ток заряда убывает экспоненциально по глубине электродов, то поверхностные слои толстых электродов заряжаются на много быстрее, чем весь электрод [14, 15] и на них начнется разложение воды и выделение водорода и кислорода.

Кроме того, железо, будучи отрицательнее водородного электрода в щелочном растворе примерно на 45 мВ, и, к тому же, обладая низким водородным перенапряжением, может растворяться в щелочи с выделением водорода. То есть, железный электрод постоянно находится в режиме саморазряда с выделением водорода. Таким образом, данные аккумуляторы в процессе эксплуатации в принципе могут накопить указанное в табл. 1 количество водорода.

Действительно аккумулятор ТЖН-250-У2 заряжается током 65 А в течении 6 часов, то есть получает 390 А·ч, следовательно перезаряд составляет около 140 А·ч, что приводит к выделению около 56 литров водорода и 28 литров кислорода. Следовательно, теоретически объем в 10500 литров водорода аккумулятор ТЖН-250-У2 мог бы накопить за 188 зарядно-разрядных циклов. Исследуемые аккумуляторы имели срок эксплуатации около 10 лет и значительно больше 1000 зарядно-разрядных циклов, поэтому они вполне могли бы накопить найденные объемы водорода.

Анализ выделившегося газа выполнялся с помощью газоанализатора ООГ-2М в конце каждого опыта. Данный прибор способен определять процентный состав газовой смеси, состоящей из углекислого газа, кислорода, оксид углерода, водорода и метана. Причем углекислый газ, кислород и оксид углерода определялся газо-объемным методом, а метан и водород – оптическим с помощью встроенного интерферометра.

Результаты анализа выделившегося газа для аккумуляторов из табл. 1, представлены в табл. 2.

Таблица 2

Анализ газа при термическом разложении электродов НЖ аккумуляторов

Тип аккумулятора	Номер	Срок эксплуатации, год	Тип электрода	Концентрация		Прочие газы
				O ₂ %	H ₂ , %	
ТЖН-250-У2	1	8,5	Ni	1,5	97,6	0,9
			Fe	1,2	98,1	0,7
	2	10,1	Ni	1,7	97,4	0,9
			Fe	1,4	98,1	0,5
	3	9,6	Ni	1,3	98,0	0,7
			Fe	1,6	97,8	0,6
ВНЖ-250П-У2	1	9	Ni	1,4	98,3	0,3
			Fe	1,3	98,3	0,4
	2	9,2	Ni	1,1	98,5	0,4
			Fe	1,3	98,2	0,5
	3	10,3	Ni	1,5	98,1	0,4
			Fe	1,4	98,2	0,4
ТНЖ-350-У5	1	9	Ni	1,8	97,5	0,7
			Fe	1,5	98	0,5
	2	8,3	Ni	1,3	98	0,7
			Fe	1,6	98,3	0,1
	3	9,4	Ni	1,5	98	0,5
			Fe	1,7	98,2	0,1

Абсолютная ошибка процентной концентрации газов в табл.2 составляет $\pm 0,5\%$.

На основании результатов из табл. 2 можно сделаем выводы:

1. Во всех случаях в результате термического разложения электродов НЖ аккумуляторов, наблюдался процесс длительного газовыделения, причем из ОНЭ, в среднем, выделялось в 1,5 раза больше водорода, чем из железных. Таким образом, оксидно-никелевые и железные электроды НЖ аккумуляторов содержат большое количество водорода.

2. Из электродов НЖ аккумуляторов выделяется газ, в среднем состоящий на 98% из водорода, на 1,5% из кислорода и на 0,5% из прочих газов.

Работа выполнена в рамках гранта МК-4969.2016.8.

Список литературы

1. Galushkin N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N. The mechanism of thermal runaway in alkaline batteries // Journal of the electrochemical society. 2015. V. 162. P. A749-A753.
2. Galushkin. N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N., Galushkina I.A. Oxide-nickel electrodes as hydrogen storage units of high-capacity // International Journal of Hydrogen Energy, 2014. V. 39. P. 18962-18965.
3. Galushkin N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N. Study of thermal runaway electrochemical reactions in alkaline batteries // Journal of the electrochemical society. 2015. V. 162. P. A2044-A2050.
4. Galushkin N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N., Galushkina I.A. Probability investigation of thermal runaway in nickel-cadmium batteries with sintered, pasted and pressed electrodes // International journal of electrochemical science. 2015. V.10. P. 6645-6650.
5. Galushkin N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N. Thermal runaway as a new high-performance method of desorption of hydrogen from hydrides // International journal of hydrogen energy. 2016. V.41. P. 14813-14819.
6. Yazvinskaya N.N., Galushkin N.E., Galushkin D.N., Galushkina I.A. Probability investigation of thermal runaway in nickel-cadmium batteries with pocket electrodes // International journal of electrochemical science. 2016. V.11. P. 5850-5854.
7. Yazvinskaya N.N., Galushkin N.E., Galushkin D.N., Galushkina I.A. Hydrogen amount estimation in electrodes of nickel-cadmium batteries depending on their operating life // International journal of electrochemical science. 2016. V.11. P. 7843-7848.
8. Yazvinskaya N.N., Galushkin N.E., Galushkin D.N., Galushkina I.A. Study of effect of batteries capacity on probability of thermal runaway occurrence // International journal of electrochemical science. 2016. V.11. P. 8163-8168.
9. Yazvinskaya N.N., Galushkin N.E., Galushkin D.N., Galushkina I.A. Analysis of thermal runaway aftereffects in nickel-cadmium batteries // International journal of electrochemical science. 2016. V.11. P. 10287-10295.
10. Galushkin N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N. Models for evaluation of capacitance of batteries // International journal of electrochemical science. 2014. T.9, № 4. C. 1911-1919.
11. Galushkin N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N., Galushkina I.A. Generalized analytical models of batteries' capacitance dependence on discharge currents // International journal of electrochemical science. 2014. T.9, № 8. C. 4429-4439.
12. Galushkin N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N. Nonlinear structural model of the battery // International journal of electrochemical science. 2014. T.9, № 11. C. 6305-6327.
13. Galushkin. N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N. Generalized analytical model for capacity evaluation of automotive-grade lithium batteries // Journal of The Electrochemical Society. 2015. V. 162. P. A308-A314.
14. Galushkin N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N., Galushkina I.A. Statistical models of alkaline batteries discharge // International Journal of Electrochemical Science. 2015. V. 10. P. 5530-5535.
15. Galushkin N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N. Model of relaxation processes in batteries // ECS electrochemistry letters. 2015. V. 4. P. A94-A96.
16. Galushkin. N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N. Generalized model for self-discharge processes in alkaline batteries // Journal of the electrochemical society. 2012. V.159. P. A1315-A1317.

УПРОЩЕННАЯ НЕЛИНЕЙНАЯ СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ АККУМУЛЯТОРА

Язвинская Н.Н.

лаборатория электрохимической и водородной энергетики, канд. техн. наук,
доцент, Донской государственной технической университет,
Россия, г. Ростов-на-Дону

Галушкин Н.Е.

лаборатория электрохимической и водородной энергетики,
д-р техн. наук, Донской государственной технической университет,
Россия, г. Ростов-на-Дону

Пилипенко И.А.

студент, Донской государственной технической университет,
Россия, г. Ростов-на-Дону

Божко С.Ю.

магистрант, Донской государственной технической университет,
Россия, г. Ростов-на-Дону

Построена упрощенная нелинейная структурная модель аккумулятора. Данная модель сохраняет все преимущества традиционных структурных моделей. Однако она может быть использована для моделирования работы аккумуляторов при больших токах, которые обычно встречаются в различных режимах их эксплуатации.

Ключевые слова: структурная модель, моделирования работы аккумуляторов при больших токах.

В наших предыдущих работах [1-7] разработана нелинейная структурная модель аккумулятора. Данная модель сохраняет все преимущества традиционных структурных моделей. Однако она может быть использована для моделирования работы аккумуляторов при больших токах, которые обычно встречаются при различных режимах их эксплуатации. Нелинейные структурные модели имеют такую же широкую область применения, как и динамические модели, однако они более наглядны и удобны для практического применения, так как не содержат трудно определяемых параметров. В работе [7] нелинейная структурная модель аккумулятора успешно использована для моделирования процессов саморазряда. В нелинейной структурной модели аккумулятора [3] учитывается непрерывное распределение тока по глубине пористого электрода. В результате полученные решения довольно сложны для их использования в имитационных моделях аккумуляторов и для моделирования работы аккумуляторов в составе, например, гибридных транспортных средств, где чаще всего используются статистические модели. В данной работе мы исследуем релаксационную поляризацию при разряде щелочного аккумулятора. Эта статья продолжает исследования процессов в ще-

лочных аккумуляторах начатые в работах [1-16].

Анализ эмпирических уравнений

К наиболее проверенным эмпирическим уравнениям, описывающим изменение напряжения на клеммах аккумуляторов при их разряде постоянным током, можно отнести уравнения:

- Шеферда

$$u = E - Ri - K \left(\frac{q}{Q - q} \right) i + A \left[\exp \left(-B \frac{q}{Q} \right) - 1 \right] \quad (1)$$

- Хаскиной-Даниленко

$$u = E - Ri - K \left(\frac{q}{Q - q} \right) + A \left(\exp \left(-B \frac{q}{Q} \right) - 1 \right) \quad (2)$$

где E – ЭДС аккумулятора; R – внутреннее сопротивление аккумулятора; Q – емкость аккумулятора, которую он способен отдать при разряде (полная емкость аккумулятора); i – ток разряда; K , A , B – эмпирические константы; q – количество электричества, отданное аккумулятором на момент измерения напряжения u .

Первый элемент уравнений (1, 2) представляет собой идеальный источник постоянной ЭДС. Второй элемент описывает активационно-омическую часть в работе аккумулятора. Третий элемент обращается в нуль при $q=0$ и растет по абсолютной величине, по мере разряда аккумулятора, то есть данный элемент описывает изменение напряжения, связанное со степенью разряженности аккумулятора. Поэтому условно назовем данное изменение напряжения поляризацией разряда аккумулятора. Последний элемент описывает переходные процессы, возникающие в аккумуляторе при его включении на разряд. Изменение напряжения, соответствующее этому элементу, условно назовем релаксационной поляризацией.

Поляризация разряда

Слагаемые, описывающие поляризацию разряда, наиболее сильно различаются в эмпирических соотношениях (1, 2).

Соотношение (2) получено для аккумуляторов стартерного типа НКГ-8К и НКГ-10Д. Поляризацию разряда в нем можно представить в виде

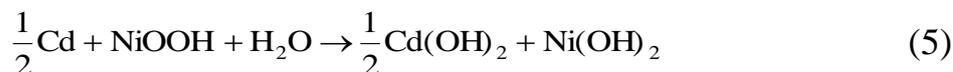
$$u_p = -\frac{q}{C}, \quad (3)$$

где

$$C = C_0 \left(1 - \frac{q}{Q} \right), \quad C_0 = \frac{Q}{K}. \quad (4)$$

C – емкость псевдоконденсатора, которая уменьшается по мере разряда аккумулятора. Несмотря на то, что электрохимические и физические процессы, происходящие при разряде аккумулятора и конденсатора, принципиально различные, с электротехнической точки зрения эти системы подобны. Так как электротехнический результат разряда аккумулятора и конденсатора одинаков, а именно, уменьшение разности потенциалов между клеммами.

Выражение в знаменателе поляризации разряда (3) описывает ресурс основной токообразующей реакции для никель-кадмиевого (НК) аккумулятора



При $q \rightarrow Q$ поляризация разряда резко возрастает по абсолютной величине, а напряжение на клеммах аккумулятора резко падает, это как раз и говорит об исчерпании ресурса реакции (5).

Релаксационная поляризация

Релаксационная поляризация (четвертое слагаемое) в уравнениях (1, 2) имеет одинаковый вид. В работе [3] показано, что для правильного описания разрядных кривых наряду с основной токообразующей электрохимической реакцией (5) обязательно должна идти параллельная электрохимическая реакция, приводящая к образованию неустойчивой фазы малой емкости. Причем именно данная неустойчивой фазы ответственна за релаксационную поляризацию. Параллельная электрохимическая реакция в структурной модели может быть учтена путем введения параллельного псевдоконденсатора C_0 [3]. Таким образом полная упрощенная структурная модель аккумулятора будет иметь вид (рисунок).

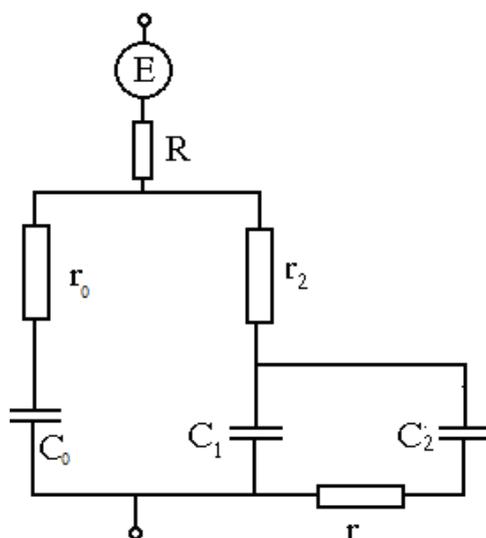


Рис. Полная упрощенная структурная модель аккумулятора

E – идеальный источник постоянной ЭДС, равный ЭДС заряженного аккумулятора; R – омическая составляющая, описывающая процессы переноса в межэлектродном пространстве; r_2 – сопротивление активации основной токообразующей реакции (5); C_1 и C_2 – псевдоконденсаторы, моделирующие процесс разряда аккумулятора в соответствии с основной токообразующей реакцией (5); r_0 – сопротивление активации для параллельной электрохимической реакции; C_0 – псевдоконденсатор, моделирующий работу параллельной электрохимической реакции; r – сопротивление транспорту ионов в глубь пористого электрода.

Таким образом, видно, что из предложенной двухслойной модели аккумулятора однозначно следуют эмпирическое уравнение Шеферда так и эмпирическое уравнение Хаскиной-Даниленко.

Работа выполнена в рамках гранта МК-4969.2016.8

Список литературы

1. Galushkin N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N. Models for evaluation of capacitance of batteries // International journal of electrochemical science. 2014. Т.9, № 4. С. 1911-1919.
2. Galushkin N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N., Galushkina I.A. Generalized analytical models of batteries' capacitance dependence on discharge currents // International journal of electrochemical science. 2014. Т.9, № 8. С. 4429-4439.
3. Galushkin N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N. Nonlinear structural model of the battery // International journal of electrochemical science. 2014. Т.9, № 11. С. 6305-6327.
4. Galushkin. N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N. Generalized analytical model for capacity evaluation of automotive-grade lithium batteries // Journal of The Electrochemical Society. 2015. V. 162. P. A308-A314.
5. Galushkin N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N., Galushkina I.A. Statistical models of alkaline batteries discharge // International Journal of Electrochemical Science. 2015. V. 10. P. 5530-5535.
6. Galushkin N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N. Model of relaxation processes in batteries // ECS electrochemistry letters. 2015. V. 4. P. A94-A96.
7. Galushkin. N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N. Generalized model for self-discharge processes in alkaline batteries // Journal of the electrochemical society. 2012. V.159. P. A1315-A1317.
8. Galushkin N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N. The mechanism of thermal runaway in alkaline batteries // Journal of the electrochemical society. 2015. V. 162. P. A749-A753.
9. Galushkin. N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N., Galushkina I.A. Oxide-nickel electrodes as hydrogen storage units of high-capacity // International Journal of Hydrogen Energy, 2014. V. 39. P. 18962-18965.
10. Galushkin N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N. Study of thermal runaway electrochemical reactions in alkaline batteries // Journal of the electrochemical society. 2015. V. 162. P. A2044-A2050.
11. Galushkin N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N., Galushkina I.A. Probability investigation of thermal runaway in nickel-cadmium batteries with sintered, pasted and pressed electrodes // International journal of electrochemical science. 2015. V.10. P. 6645-6650.
12. Galushkin N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N. Thermal runaway as a new high-performance method of desorption of hydrogen from hydrides // International journal of hydrogen energy. 2016. V.41. P. 14813-14819.
13. Yazvinskaya N.N., Galushkin N.E., Galushkin D.N., Galushkina I.A. Probability investigation of thermal runaway in nickel-cadmium batteries with pocket electrodes // International journal of electrochemical science. 2016. V.11. P. 5850-5854.
14. Yazvinskaya N.N., Galushkin N.E., Galushkin D.N., Galushkina I.A. Hydrogen amount estimation in electrodes of nickel-cadmium batteries depending on their operating life // International journal of electrochemical science. 2016. V.11. P. 7843-7848.
15. Yazvinskaya N.N., Galushkin N.E., Galushkin D.N., Galushkina I.A. Study of effect of batteries capacity on probability of thermal runaway occurrence // International journal of electrochemical science. 2016. V.11. P. 8163-8168.
16. Yazvinskaya N.N., Galushkin N.E., Galushkin D.N., Galushkina I.A. Analysis of thermal runaway aftereffects in nickel-cadmium batteries // International journal of electrochemical science. 2016. V.11. P. 10287-10295.

СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

ИЗУЧЕНИЕ БИФИДОГЕННОЙ АКТИВНОСТИ ИЗОМАЛЬТУЛОЗЫ

Гойкалова О.Ю.

доцент кафедры биохимии и биотехнологии, к.б.н., доцент,
Воронежский государственный университет инженерных технологий,
Россия, г. Воронеж

Корнеева О.С.

заведующая кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор,
Воронежский государственный университет инженерных технологий,
Россия, г. Воронеж

Мещерякова О.Л.

доцент кафедры биохимии и биотехнологии, к.т.н.,
Воронежский государственный университет инженерных технологий,
Россия, г. Воронеж

Свиридова Т.В.

доцент кафедры биохимии и биотехнологии, к.б.н., доцент,
Воронежский государственный университет инженерных технологий,
Россия, г. Воронеж

В статье представлены результаты исследований бифидогенной активности изомальтулозы в условиях *in vitro*. Полученные данные свидетельствуют о возможности включения данного сахарозаменителя в состав пищевых продуктов функционального назначения.

Ключевые слова: изомальтулоза, *Bifidobacterium bifidum*, питательная среда.

Одним из перспективных научных направлений современной биотехнологии является получение натуральных сахарозаменителей углеводной природы, обладающих функциональными свойствами. Одним из таких является изомальтулоза – природный заменитель сахара, полученный путем биотрансформации сахарозы изомальтулозосинтазой *Erwinia rhapontici* [1, с. 134]. Бифидогенность изомальтулозы исследована недостаточно. В связи с этим целью работы явилось изучение процессов роста и развития бифидобактерий, выращенных на синтетической питательной среде с добавлением изомальтулозы. В качестве объекта исследования использовали микробную массу живых клеток, антагонистически активных бифидобактерий штамма *Bifidobacterium bifidum* 791 (Россия, г. Ковров, ЗАО «Экополис»). Культивирование предварительно оживленных микроорганизмов проводили на стандартной печеночно-цистеиновой среде Блаурокка в течение 120 ч при температуре 37 °С [2, с. 46]. Интенсивность роста и развития микроорганизмов

контролировали по нарастанию мутности питательной среды в процессе культивирования, т.е. нефелометрически при длине волны 650 нм, а также косвенными методами, включающими определение показателей интенсивности метаболизма. Микроскопирование микроорганизмов на фиксированных препаратах осуществляли с использованием светового микроскопа Микромед – 1 (ОАО «Ломо», Россия).

Для установления бифидогенной активности изомальтулозы *B. bifidum* культивировали на среде с содержанием сахарозаменителя в концентрации от 4 до 18 г/дм³ в условиях *in vitro*. В качестве контроля служила питательная среда с глюкозой. Результаты проведенных исследований показали, что бифидобактерии способны расти на среде с содержанием изомальтулозы, причем максимальный прирост клеток наблюдался к 72 ч роста культуры при концентрации сахарозаменителя 16 г/дм³. Дальнейшее увеличение времени культивирования не приводило к увеличению выхода биомассы. Повышение концентрации изомальтулозы до 18 г/дм³ в питательной среде способствовало снижению уровня биомассы бифидобактерий на 10 % от максимального значения. Подсчет клеток микроорганизмов на окрашенных фиксированных препаратах по методу Виноградского-Шульгиной-Брида [3, с. 275] также свидетельствовал о бифидогенных свойствах изомальтулозы (таблица).

Таблица

Подсчет клеток бифидобактерий на фиксированных препаратах

Время культивирования, ч	Источник углерода в питательной среде	
	глюкоза	изомальтулоза
24	2×10^5	3×10^9
48	4×10^5	5×10^{10}
72	8×10^6	9×10^{10}
96	7×10^6	7×10^{11}

Количество клеток бифидобактерий, выращенных на среде с изомальтулозой к 72 ч роста было на 4 порядка выше, по сравнению с контролем. На фиксированных препаратах клетки *B. bifidum* отличались более крупными размерами и наличием раздвоений на концах, что свидетельствует о полноценности питательной среды для данного микроорганизма. В контроле с глюкозой, клетки были соединены в короткие цепочки, раздвоения на концах встречались реже.

По результатам исследования процессов роста и развития биомассы бифидобактерий на среде с содержанием изомальтулозы в качестве источника углевода, можно заключить, что данный сахарозаменитель в концентрации 16 г/дм³ обладает выраженными бифидогенными свойствами, выгодно отличающимися его от известных аналогов.

Список литературы

1. Корнеева О.С., Гойкалова О.Ю. Исследование процесса биотрансформации сахарозосодержащего сырья с целью получения изомальтулозы // Вестник ВГУИТ, 2014. № 3 (61). С. 134-137.
2. Корнеева О.С., Божко О.Ю., Шуваева Г.П. Биотехнология изомальтулозы – природного заменителя сахара с пребиотическими свойствами // Биотехнология. 2008. № 2. С. 46-50.

3. Практикум по микробиологии: учебное пособие ; под ред. проф. Н.С. Егорова. – М.: Изд-во Московск. ун-та. 1976. С. 275-281.

АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ЮЗАО ГОРОДА МОСКВЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРОТИВОГОЛОЛЁДНЫХ РЕАГЕНТОВ (ПГР)

Дрябжинский О.Е.

аспирант, Российский государственный социальный университет,
Россия, г. Москва

Зубкова В.М.

д-р биол. наук, профессор,
Российский государственный социальный университет, Россия, г. Москва

В статье приводятся данные по химическому составу снега, показателям техногенной нагрузки на участки в ЮЗАО. В образцах снега анализировали такие показатели как содержание ионов хлора, калия, кальция, магния, натрия, цинка, свинца, меди, кадмия, хрома. Данные показатели представляют интерес, так как являются компонентами ПГР и способны оказывать негативное влияние на окружающую среду. В ходе исследования на всех точках зафиксировано значительное превышение содержания в снеговой воде рассматриваемых компонентов ПГР по сравнению с их содержанием на фоновом участке.

Ключевые слова: снежный покров, токсичность, тяжёлые металлы, хлориды, урбоэкосистема, мониторинг снегового покрова.

Благополучное состояние городской среды является одним из важнейших факторов сохранения здоровья населения страны. Города представляют собой экосистемы, которые сформированы под влиянием природных и антропогенных факторов. Для поддержания комфортных условий проживания в городе, необходимо его бесперебойное функционирование в любых условиях. В Российских городах, учитывая суровость климата, существует необходимость в обработке участков урбоэкосистемы противогололёдными реагентами (ПГР). ПГР усугубляют сложную экологическую обстановку в городе, оказывая систематическое негативное воздействие на компоненты природной среды.

Противогололёдные реагенты – твёрдые или жидкие дорожно-эксплуатационные материалы (фрикционные, химические) или их смеси, применяемые для борьбы с зимней скользкостью на автомобильных дорогах и улицах [1].

В мировой и отечественной практике к актуальным задачам относится охрана окружающей среды и здоровье человека. В связи с этим проводятся научные исследования, ориентированные на разработку и совершенствование технологий по применению антигололедных реагентов [6]. В 1970-е – 1990-е годы крупномасштабное применение технической соли явилось одной из острых эколого-гигиенических проблем многих крупных городов России,

в том числе Москвы. Использование технической соли повлекло за собой коррозию металлических конструкций, инженерных сетей, транспорта, разрушение фундаментов, кроме того частичную гибель зеленых насаждений, газонов [4, 5]. В период применения данного препарата поступали жалобы населения на раздражение кожи и обострение аллергических болезней.

В настоящее время, как показывает анализ данных литературных источников, практически не существует экологически чистых противогололёдных реагентов [2]. Наиболее экологически опасным составляющим ПГР считается технический хлористый натрий или техническая соль, систематическое применение которого приводит к засолению почв, воздействует на почвенную микрофлору, вызывая её гибель, сокращение видового разнообразия, нарушая, таким образом, процесс почвенного дыхания [1]. Так в Москве ПГР представлены преимущественно хлоридной группой – реагентами на основе хлоридов кальция, магния, натрия, калия, а также их смесями в различных сочетаниях, при этом, как правило, на долю технической поваренной соли приходится не менее чем 93% [3].

Хлористый натрий негативно воздействует на корневую систему, вегетативные органы растений, приводя к их гибели. Накопившиеся ионы хлора и натрия тормозят процесс распускания почек. Следствием избыточных концентраций солей в растениях служат некрозы на листьях. Такой тип повреждений ярко проявляется у клена, каштанов [1].

Важно отметить, что токсичность противогололёдных реагентов в основном проявляется при их ненормированном распределении, которое в свою очередь в связи с рядом показателей (резкие перемены климата, толщина ледяного слоя, «кусковой разброс»), проявляется в большинстве городов России [1].

Целью данного исследования является мониторинг загрязнения снежного покрова при применении ПГР на территории ЮЗАО города Москвы.

Исследования проводили в условиях 2017 года, в период наибольшего накопления общего запаса воды в снеговом покрове на следующих участках, расположенных на территории ЮЗАО города Москвы: 1) ул. Академика Глушко, д.12, 2) ул. Коктебельская, д.8, 3) ул. Генерала Тюленева, д.5, к.1. Также выбран фоновый участок, расположенный в лесопарке на территории ЮЗАО.

В образцах снега анализировали такие показатели как содержание тяжелых металлов, ионов хлора, калия, кальция, магния, натрия. Данные показатели представляют интерес, так как являются основными компонентами ПГР и способны оказывать негативное влияние на окружающую среду.

В ходе исследования на всех точках зафиксировано значительное превышение содержания в снеговой воде рассматриваемых компонентов ПГР по сравнению с их содержанием на фоновом участке. Полученные данные зафиксированы на рисунках 1-2.

Наибольшее превышение фоновых концентраций хлора, калия и натрия в 485, 6 и 545 раз соответственно отмечено на участке ул. Академика Глуш-

ко. Содержание кальция на участке ул. Генерала Тюленева превысило фоновое значение в 74 раза, данный показатель является максимальным. Содержание магния в снеговой воде на двух участках не превысило фоновое. Однако, на участке ул. Коктебельская зафиксировано почти 4 разовое превышение фонового содержания.

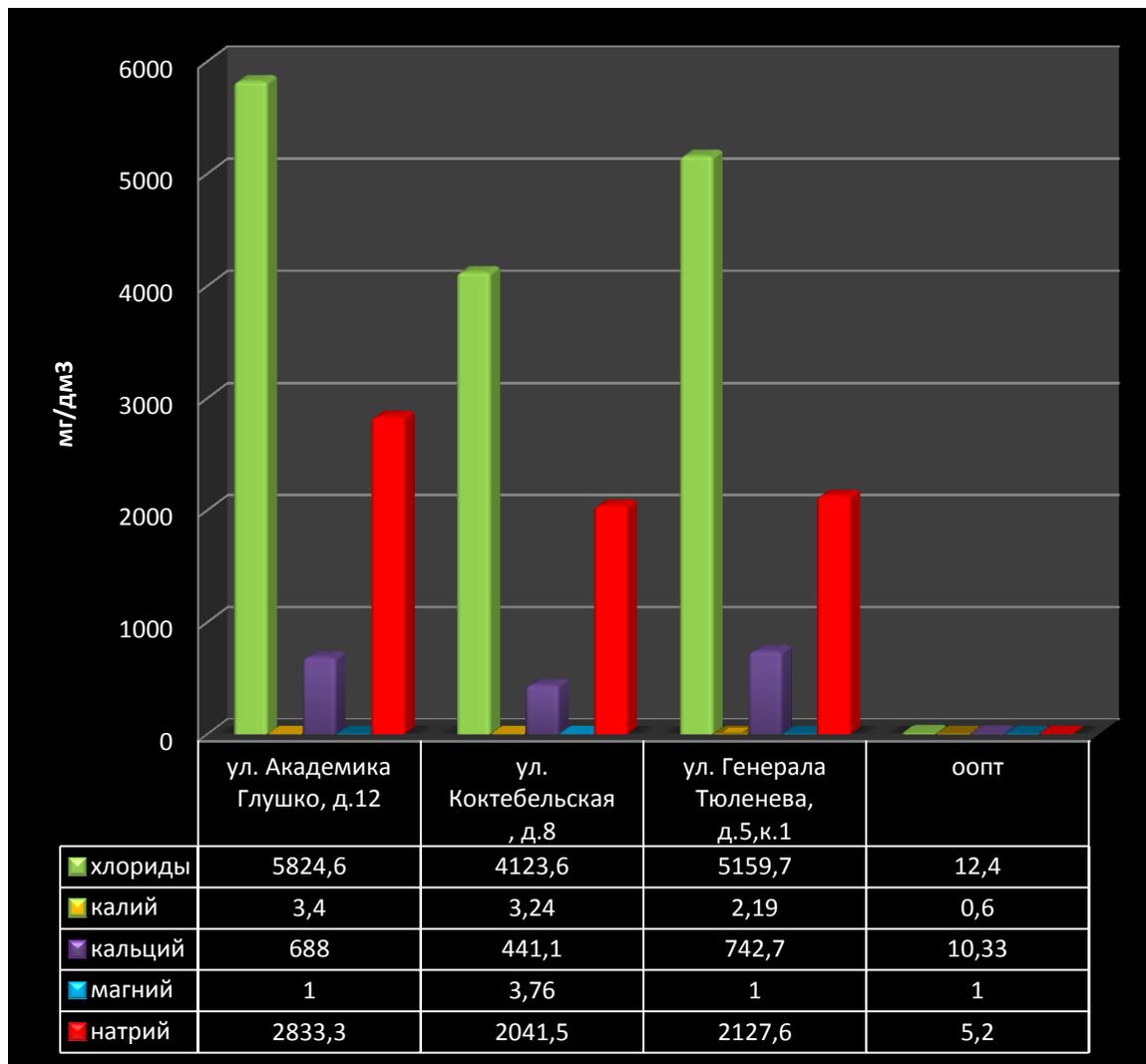


Рис. 1. Содержание элементов в пробах снеговой воды

Содержание тяжёлых металлов в снеговой воде на всех исследуемых участках превышало фоновые значения. Содержание цинка на участке ул. Генерала Тюленева является самым значительным и составило 0,042 мг/дм³, что более чем в 4 раза превысило фоновое содержание. По адресу ул. Академика Глушко, д.12 отмечено превышение фоновых концентраций по свинцу, меди, кадмию, хрому в 5, 8, 10 и 8 раз соответственно.

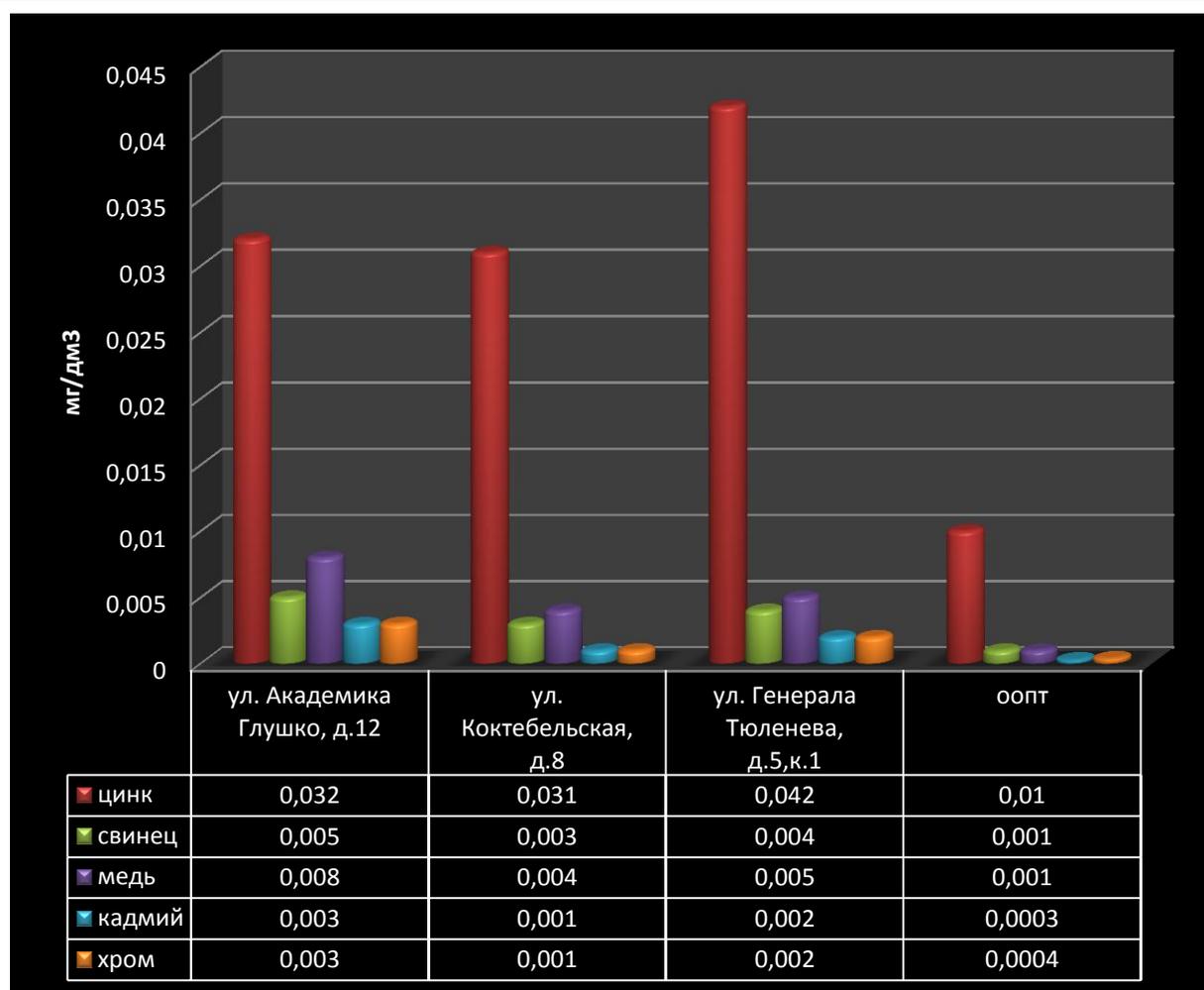


Рис. 2. Содержание тяжёлых металлов в пробах снеговой воды

Таким образом, наиболее загрязнённым участком из исследованных является ул. Академика Глушко, д.12, где наблюдалось максимальное превышение фоновых содержаний по 7 элементам из 10. Данный факт представляет опасность для произрастающих растений, животных и человека.

Список литературы

1. Воронцова А.В. Особенности поведения поллютантов в снеговом покрове Санкт-Петербурга и их влияние на городскую среду: дис. ...канд. геогр. наук: 25.00.36 / Воронцова Анна Владиславовна. – СПб., 2013. – 119 с.
2. Дрябжинский О.Е., Зубкова В.М., Пугачёва Т.Г., Гапоненко А.В. Оценка уровня загрязнения снежного покрова города Москвы при применении противогололёдных реагентов (ПГР). – М.: Экологические системы и приборы, №1-2017. 56 с.
3. Никифорова Е.М. Мониторинг засоления снега и почв восточного округа Москвы противогололёдными смесями / Е.М. Никифорова, Н.Е. Кошелева, Д.В. Власов // Фундаментальные исследования. №11. – 2014. – С. 340-347.
4. Николаева Л.Ф., Оцхели О.В., Поршнева Е.Б., Флорова Н.Б. Противогололёдные реагенты и их влияние на природную среду. М.: Диалог МГУ, 1998. – 123 с.
5. Подольский В.П., Самодурова Т.В., Федорова Ю.Ф. Экологические аспекты зимнего содержания дорог. – Воронеж, 2000. – 152 с.
6. Русаков Н.В., Рахманин Ю.А. Отходы, окружающая среда, человек. – М.: Медицина, 2004. – 231 с.

СОДЕРЖАНИЕ АЦЕТИЛХОЛИНА И АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ В ТКАНЯХ ПЕЧЕНИ И ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У НОВОРОЖДЕННЫХ ПОРОСЯТ

Иванова Н.Н.

ассистент кафедры медицинской биологии с
курсом микробиологии и вирусологии, канд. биол. наук,
Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова,
Россия, г. Чебоксары

Терентьева М.Г.

ст. преподаватель кафедры биотехнологий и переработки
сельскохозяйственной продукции, канд. биол. наук,
Чувашская государственная сельскохозяйственная академия,
Россия, г. Чебоксары

В работе приведены результаты исследований содержания медиатора ацетилхолина и активности ферментов аспартатаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы, а-амилазы, кислой и щелочной фосфатаз в тканях разных долей печени и поджелудочной железы у односуточных поросят. Полученные данные свидетельствуют, что поросята рождаются с разным содержанием ацетилхолина и уровнем активности ферментов в отдельных долях изучаемых органов.

Ключевые слова: ацетилхолин, ферменты, печень, поджелудочная железа, поросята.

В научной литературе приводятся многочисленные данные о том, что формирование вегетативной системы не заканчивается во внутриутробном периоде развития организма. В частности, совершенствование парасимпатического отдела, показателем которого может служить концентрация медиатора ацетилхолина, продолжается в течение нескольких недель и даже месяцев после рождения [4, 5]. Следовательно, его содержание у взрослых организмов и новорожденных может существенно отличаться. Вместе с тем, нервная регуляция деятельности того или иного органа тесно связана с уровнем обменных процессов, происходящих в нем [6]. В связи с этим, целью нашей работы стало изучение содержания медиатора ацетилхолина (АХ), как одного из показателей состояния парасимпатической нервной системы, в тканях печени и поджелудочной железы у односуточных поросят. Для определения уровня функционального и биохимического состояния данных органов у новорожденных животных, а также влияния парасимпатического отдела на обменные процессы, были определены активности некоторых ферментов, а именно аспартатаминотрансферазы (АсАТ), аланинаминотрансферазы (АлАТ), а-амилазы, кислой (КФ) и щелочной фосфатаз (ЩФ) в тканях данных органов. Существуют работы, свидетельствующие о том, что такие показатели, как концентрация ацетилхолина и активность ферментов, могут существенно отличаться в тканях различных отделов, зон одного органа [1, 2, 3]. Это послужило причиной более детального изучения, а именно, представ-

ленные выше показатели были определены в тканях пяти долей печени (правой медиальной, левой медиальной, правой латеральной, левой латеральной и квадратной) и двух долей поджелудочной железы (левой и правой).

Исследования по изучению концентрации ацетилхолина и активности ферментов в тканях печени и поджелудочной железы проводились на новорожденных поросятах крупной белой породы, выращенных в условиях свиного комплекса ОАО «Вурнарский мясокомбинат» Вурнарского района Чувашской Республики. Из каждой доли печени и поджелудочной железы брали пробы, которые затем гомогенизировали. В фильтрах из гомогенатов определяли содержание медиатора и активность ферментов биохимическими методами [7, 8].

В ходе проведенной работы было выявлено, что концентрация ацетилхолина (мкмоль/г) в различных долях печени у новорожденных поросят неодинаковая (табл. 1).

Таблица 1

**Концентрация ацетилхолина и активность ферментов
в тканях печени у односуточных поросят**

Доля печени	АХ (мкмоль/г)	АлАТ (мкмоль/г·ч)	АсАТ (мкмоль/г·ч)	КФ (мкмоль/г·ч)	ЩФ (мкмоль/г·ч)	α-амилаза (мг/с·г)
Правая медиальная	2,15±0,11	74,01±5,34	48,07±3,02	6,38±0,12	12,55±0,37	0,103±0,016
Левая медиальная	2,47±0,18	53,87±4,01	39,49±2,84	6,98±0,14	11,76±0,52	0,172±0,025
Правая латеральная	3,79±0,09	71,47±4,89	49,45±3,15	12,16±0,86	10,98±0,29	0,158±0,014
Левая латеральная	2,83±0,07	75,07±5,03	34,09±2,02	11,62±0,27	10,92±0,72	0,121±0,013
Квадратная	3,43±0,13	58,98±3,21	36,84±2,34	8,17±0,46	8,49±0,37	0,297±0,036

Наибольшая она в тканях правой латеральной доли (3,79±0,09), наименьшая – правой медиальной (2,15±0,11). В тканях квадратной доли содержание медиатора составляет 3,43±0,13; левой латеральной – 2,83±0,07; левой медиальной – 2,47±0,18. Активность ферментов в тканях различных долей также различается. Активность аланинаминотрансферазы (мкмоль/г·ч) сравнительно высокая в тканях левой латеральной (75,07±5,03), правой медиальной (74,01±5,34) и правой латеральной (71,47±4,89) долей, ниже – в квадратной (58,98±3,21) и левой медиальной (53,87±4,01). Уровень аспартатаминотрансферазы (мкмоль/г·ч) наибольший в тканях правой латеральной (49,45±3,15) и правой медиальной (48,07±3,02) долей, меньший – левой медиальной (39,49±2,84), квадратной (36,84±2,34) и левой латеральной (34,09±2,02). Активность кислой фосфатазы (мкмоль/г·ч) в тканях правой латеральной (12,16±0,86) и левой латеральной (11,62±0,27) долей в 1,7-1,9 раза выше, чем в тканях левой медиальной (6,98±0,14) и правой медиальной (6,38±0,12). В тканях квадратной доли она средняя – 8,17±0,46. Активность фермента щелочная фосфатаза (мкмоль/г·ч) в тканях правой медиальной доли печени составляет 12,55±0,37, левой медиальной – 11,76±0,52, правой латеральной – 10,98±0,29, левой латеральной – 10,92±0,72. Значительно ниже

она в тканях квадратной доли – $8,49 \pm 0,37$. Уровень α -амилазы (мг/с*г) наибольший в тканях квадратной доли ($0,297 \pm 0,0036$), наименьший – правой медиальной ($0,103 \pm 0,016$). В тканях левой медиальной доли активность составляет $0,172 \pm 0,025$, правой латеральной – $0,158 \pm 0,014$, левой латеральной – $0,121 \pm 0,013$.

Содержание ацетилхолина (табл. 2) в тканях разных долей поджелудочной железы отличается не значительно: концентрация в левой доле составляет $4,08 \pm 0,19$, правой – $4,34 \pm 0,21$. Также определена неравномерная активность исследуемых ферментов в тканях изучаемой железы. Уровень аланинаминотрансферазы в тканях долей железы отличается не существенно и составляет левой – $47,02 \pm 2,1$, в правой – $42,43 \pm 1,76$. Активность аспартатаминотрансферазы в тканях двух долей отличается также незначительно: в левой – $29,03 \pm 2,12$, правой – $28,39 \pm 2,03$. Уровень кислой фосфатазы в тканях левой доли железы выше, чем правой, на 33%. Он составляет $5,56 \pm 0,24$, тогда как в правой – $4,18 \pm 0,13$. Значительно отличается активность и щелочной фосфатазы: в тканях левой доли – $15,49 \pm 0,56$, а правой – $22,75 \pm 1,36$, что на 46,9% выше, чем в левой. Активность α -амилазы примерно на одном уровне: в тканях правой доли определяется на уровне $0,578 \pm 0,024$, левой – $0,556 \pm 0,023$.

Таблица 2

**Концентрация ацетилхолина и активность ферментов
в тканях поджелудочной железы у односуточных поросят**

Доля поджелудочной железы	АХ (мкмоль/г)	АлАТ (мкмоль/г·ч)	АсАТ (мкмоль/г·ч)	КФ (мкмоль/г·ч)	ЩФ (мкмоль/г·ч)	α -амилаза (мг/с*г)
Левая	$4,08 \pm 0,19$	$47,02 \pm 2,11$	$29,03 \pm 2,12$	$5,56 \pm 0,24$	$15,49 \pm 0,56$	$0,556 \pm 0,023$
Правая	$4,34 \pm 0,21$	$42,43 \pm 1,76$	$28,39 \pm 2,03$	$4,18 \pm 0,13$	$22,75 \pm 1,36$	$0,578 \pm 0,024$

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о том, что содержание медиатора парасимпатического отдела вегетативной нервной системы и активность определенных ферментов в тканях как печени, так и поджелудочной железы у новорожденных поросят, отличается в разных долях. Исследования показали, что в тканях печени наибольшее содержание АХ обнаруживается в правой латеральной доле. Уровень АлАТ наивысший в левой латеральной, АсАТ – в правой медиальной, КФ – правой латеральной, ЩФ – в правой медиальной и α -амилазы – в квадратной долях печени. В тканях поджелудочной железы у новорожденных поросят определяется относительно повышенное содержание ацетилхолина по сравнению с таковым в тканях печени. При этом в тканях обеих долей железы этот показатель обнаруживается примерно на одном уровне. Активности АлАТ и АсАТ также в тканях обеих долей существенно не отличаются. Наивысший уровень КФ выявляется в левой доле. Активности ЩФ и α -амилазы высоки в правой доле поджелудочной железы. Исходя из этого, можно предположить о неравномерности биохимических процессов и, следовательно, функционального распределения нагрузки и нервной регуляции в пределах данных органов.

Список литературы

1. Иванова Н.Н., Игнатъев Н.Г. Активность а-амилазы и фосфатаз в тканях печени у поросят в ранний постнатальный период // Учёные записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2010. Т. 204. С. 103-107.
2. Иванова Н.Н., Игнатъев Н.Г. Параметры системы ацетилхолин-ацетилхолинэстераза в тканях печени у разновозрастных поросят крупной белой породы // Материалы III-й Международной научно-практической конференции молодых учёных «Молодёжь и наука XXI века». 2010. С. 188-191.
3. Игнатъев Н.Г., Иванова Н.Н. Возрастные изменения аминотрансфераз в тканях поджелудочной железы у чистопородных и помесных поросят // Ветеринарный врач. 2011. №3 (31). С. 136-138.
4. Игнатъев Н.Г. Холинергическая система слепой кишки у разновозрастных поросят / Н.Г. Игнатъев, М.Г. Терентьева // Учёные записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана: материалы международной научно-практической конференции, посвящённой 135-летию Казанской академии ветеринарной медицины. 2008. С. 300-305.
5. Терентьева М.Г. Система ацетилхолин – ацетилхолинэстераза в прямой кишке у поросят в ранние сроки постнатального онтогенеза / М.Г. Терентьева, Н.Г. Игнатъев, Н.В. Мардарьева // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия Агрономия и животноводство. 2012. №2. С. 57-61.
6. Терентьева М.Г. Взаимосвязь между содержанием ацетилхолина и активностью ферментов в тканях толстого кишечника у поросят / М. Г. Терентьева // Вклад молодых учёных в будущее Чувашии: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных, аспирантов и студентов, посвящённой 90-летию создания Чувашской Республики. 2010. С. 104-106.
7. Методы биохимического анализа: справочное пособие / под ред. профессора Б. Д. Кальницкого. Боровск, 1997. 356 с.
8. Шуцкий И.В. Метод определения ацетилхолина в малых количествах крови / И.В. Шуцкий // Лабораторное дело. 1967. № 7. С. 407-408.

**СООБЩЕСТВО ПЛАНКТОННЫХ ОРГАНИЗМОВ
ОРТО-ТОКОЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

Карышяков О.А.

директор Колледжа, канд. биол. наук, доцент,
Кыргызский государственный университет им. Ишеналы Арабаева,
Кыргызстан, г. Бишкек

Рассматривается видовой состав фито и зоопланктона Орто-Токойского водохранилища. Обнаруженные фитопланктонные водоросли относятся к 9 семействам; Cyanophyta -15, Chrysophyta – 1, Bacillariophyta – 15, Xanthophyta-2, Pyrrophyta-1, Euglenophyta– 5, Volvocophyceae –3, Protococcophyceae – 42, Desmidiaceae – 3. Численность фитопланктона в период исследования колеблется до 2,70 млн кл/л при биомассе 3,05 мг/л. Зоопланктон представлен 23 видами Rotatoria, 11 видов Cladocera и 7 видами Copepoda. Численность зоопланктона от 12,7 тыс. до 130,5 тыс. экз/ м³ а биомасса от 0,6 мг до 2,3 мг/м³.

Ключевые слова: водохранилище, зоопланктон, коловратки, ракообразные, численность, газовый режим, виды, водная экосистема.

Орто-Токойское водохранилище эксплуатируется с 1960 г. Расположено в бассейне р. Чу, длина 19,7 км ширина 5 км, объем 470 млн. м³. Высота

дамбы 60 м, вода Орто-Токойского водохранилища, в комплексе с водными ресурсами мелких горных источников, распространяется на орошение земель Чуйской долины Кыргызстана и Казахстана. Температура поверхности воды следует за температурой воздуха, в средних и природных слоях она значительно отличается. С нарастанием глубин температура воды понижается, температура воды поверхности отличается от природной более чем на 6° . Водохранилище полностью освобождается ото льда в первой декаде марта. К концу месяца температура поверхностных слоев воды достигает 10° , а в апреле она повышается до $12,0 - 18,0$, в мае до 20° .

Биогенные элементы. Аммонийный азот встречается по всей акватории водохранилища во все сезоны. Пределы колебаний в содержании аммонийного азота значительны: от $0,005$ до $2,4$ мг/л.

Азот нитритов и нитратов – продукта второй стадии нитрификации – во много раз ниже аммонийного азота и колеблется от $0,001$ – до $0,1$ мг/л.

Осенью в связи с затуханием процессов фотосинтеза количество нитратного азота снова возрастает, до $0,5$ мг/л.

Методы исследований. Пробы воды для гидробиологического и гидрохимического исследования брали на различных станциях с поверхностного, редкого и природного горизонтов, смешивая, получали интегрированный материал объемом 1 л., фиксировали. Для видового состава и численность рачкового планктона 100 л. интегрированной воды пропускали через планктонную сеть (№70). Изучения фито, зоопланктона проводили по общепринятым методам [1].

Фитопланктон. В период исследования Орто-Токойского водохранилища обнаруженные водоросли относятся к следующим систематическим группам: Cyanophyta – 15, Chrysophyta – 1, Bacillariophyta – 15, Xanthophyta – 2, Pyrrophyta – 1, Euglenophyta – 5, Volvocophyceae – 3, Protococcophyceae – 42, Desmidiaceae – 3.

Распределение водорослей по акватории и водохранилища неравномерно, количественные показатели увеличиваются от верхних участков к плотине. В период исследования доминировали диатомовые водоросли, субдоминантами в летнее – осеннее время являлись сине-зеленые. Так, в августе 2015 г. в центральных и приплотинных участках нами отмечалось «Цветение», вызванное массовым развитием *Aphanizomenon flos-aquae*, а осенью за счет зеленой водоросли *Binuclearia lauterbornei* на фоне субдоминантов *Aph. flos-aquae*, *Asterionella formosa*, *Cyclotella meneghiniana*, *Sunetra ulna*. Практически весь период исследования основу фитопланктона составили *Fragilaria crotonensis*, *Asterionella formosa*, *Microcystis aeruginosa*.

Максимальное количество водорослей было зарегистрировано в июле 2015 г., когда численность на отдельных участках достигала $27,02$ млн. кл/л., а средняя по водохранилищу составила $75,5$ тыс. кл/л при биомассе $3,05$ мг/л.

Зоопланктон Орто-Токойского водохранилища формировался за счет бедного исходного биофонда горных рек. В составе зоопланктона выявлено

около 40 видов; из них коловраток – 23, ветвистоусых – 11, веслоногих – 7 (табл.).

Таблица

Видовой состав зоопланктона Орто-Токойского водохранилища

Rotatoria
Synchaeta pectinata Ehrb.
Synchaeta sp.
Polyarthra vulgaris Carlin
P.dolichoptera Idelson
P. euryptera Wierzejski
Asplanchna herriki Guerne
A.priodonta Gosse
A. brightwellii Gosse
Lecane luna (Müll.)
L. (M.) hamata (Stokes)
L. (M.) lunaris (Ehrb.)
Lepadella ovalis (Müll.)
E. dilatata (Ehrb.)
Brachionus quadridentatus Hermann
B. plicatilis Müll.
B. calyciflorus Pallas
B. angularis Gosse
Keratella cochlearis (Gosse)
K. c. tecta (Gosse)
K.quadrata (Müll.)
K.valga (Ehrb.)
Notholca acuminata (Ehrb.)
Filinia longiseta (Ehrb.)
Cladocera
Sida crystalline (Müll.)
Diaphanosoma brachyurum (Lievin)
D. mongolianum Veno
Daphnia longispina Müll.
Moina rectirostris (Leydig)
M. micrura (Hellich)
Scapholeberis mucronata (Müll.)
Chydorus sphaericus (Müll.)
Alona rectangula Sars
Alona quadrangularis (Müll.)
Bosmina longirostris (Müll.)
Copepoda
Neurodiaptomus incongruens (Poppe)
Eudiaptomus graciloides (Liljeborg)
Cyclops furcifer Claus
C.vicinus Uljan.
Acanthocyclops viridis (Jurine)
Mesocyclops Leuckarti Claus
M. (Th.) crassus (Fischer)

Преобладание в зоопланктических комплексах тех или иных видов тесно связано с температурным фактором и четко прослеживается в сезонном аспекте. Так, весной 2015 г. наблюдалась холодная весна, температура воды была на несколько градусов ниже обычной, в связи с этим в зоопланктоне преобладали холоднолюбивые полиартры и науплиальные и копеподитные стадии циклопов. В летний период развиваются эвритермные формы. Из коловраток широко распространяются аспланхны (*Asplanchna herricki*, *A. pridonta*, *A. girodi*) *Keratella cochlearis*, *K.c.tecta*. Наиболее ракообразным был комплекс ветвистоусых рачков, *Sida crystalline*, *Diaphanosoma brachyurum*, *D. mongolianum*, *Daphnia longispina*, *Moina rectirostris*, *Chydorus sphaericus* и др.

В июле из веслоногих доминируют три вида циклопов: *Mesocyclops oithonoides*, *M. leucrati*, *M.(Th.) crassus*, *Cyclops vicinus* встречается в планктоне круглогодично.

Осенний зоопланктон в фаунистическом отношении более беден. Чаще встречаются коловратки *Keratella cochlearis*, *K.quadrata*, *Filinia longiseta*, *Polyarthra dolichoptera*, *Polyarthra sp.* И веслоногие *C.vicinus*, *Neutrodiaptomus incongruens*, а из ветвистоусых – *D. longispina* и *Alona rectangula*.

Численность и биомасса зоопланктона изменялись по сезонам, большую роль играют колебания уровня. Максимальная численность организмов отмечена весной, осенью она сократилась более чем в 2 раза.

Относительно высокие количественные показатели наблюдались в летний период, где биомасса достигает до 2,3 гм³ когда как, весной было 0,6-0,7 гм³.

Соотношение отдельных групп зоопланктона по биомассе не соответствует численности. Во многих случаях доля коловраток превышает численность ветвистоусых но по биомассе приблизительно равна. Летом 55% биомассы в зоопланктоне приходится на долю ветвистоусых рачков. Осенью основная биомасса зоопланктона складывается за счет веслоногих – 55,4%.

Видовой состав и количественные показатели планктонного сообщества Орто-Токойского водохранилища близки с водохранилищами, находящиеся на юге Кыргызстана [2, с. 34; 3, с. 29].

Выводы

1. Показатели температуры, газового режима и биогенных элементов не превышают предельно допустимых концентраций для источников водоснабжения, и благоприятны для существования сообществ планктонных и др. организмов.

2. В Орто-Токойском водохранилище обнаруженные водоросли относятся к следующим систематическим группам: *Cyanophyta* – 15, *Chrysophyta* – 1, *Bacillariophyta* – 15, *Xanthophyta* – 2, *Pyrrophyta* – 1, *Euglenophyta* – 5, *Volvocophyceae* – 3, *Protococcophyceae* – 42, *Desmidiiales* – 3 всего 144 таксонов фитопланктона. Численность фитопланктона летом достигает до 2,70 млн. кл/л при биомассе 3,05 мг/л.

3. Зоопланктон исследуемого водохранилища представлен 23 видами Rotatoria, 11 видов Cladocera и 7 видов Copepoda, всего 41 видов. Численность зоопланктона максимум 130,5 тыс. экз. м³, при биомассе 2,3 г. м³. В летний период обнаружено минимум 12,7 тыс. экз. м³ при биомассе 0,6 весной.

4. Таксономический состав планктонного сообщества Орто-Токойского водохранилища не очень богат и количественные показатели относительно низкие, т.е. кормовая база для промысловых гидробионтов относительно низка.

Список литературы

1. Абакумов В. А., Н.П. Бубкова, Н. И. Хомикова и др. / Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 239 с.
2. Абдымомунова Б.А., Карымшаков О.А. Сравнительная характеристика ракообразных водохранилищ юга Кыргызстана // Вестник КГНУ им Ж. Баласагына. Бишкек. – 2005. – №5. – С. 32-36.
3. Карымшаков О. А., Коланов О., Абдымомунова Б.А. Планктонное сообщество водоемов различного типа// Вестник ОшГУ посвященный 50 летию ОшГУ и 60-летию акад. Б. Мурзубраимова. Ош. – 2001. – № 1. – С. 27-30.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОДОТОКОВ ЮГА КЫРГЫЗСТАНА

Карымшаков О.А.

директор Колледжа, канд. биол. наук, доцент,
Кыргызский государственный университет им. Ишеналы Арабаева,
Кыргызстан, г. Бишкек

Тажиббаев А.Т.

заведующий кафедры «Ботаника», доктор биологических наук, профессор,
Ошский государственный университет, Кыргызстан, г. Ош

Экологическая оценка водотоков рассматривает индекс загрязненности воды в реках юга Кыргызстана, рассчитан в баллах, согласно методическим рекомендациям по формализованной комплексной оценке качества поверхностных вод по гидрохимическим показателям. Анализы результатов показали, что в подавляющем большинстве водных объектов, расположенных на юге Кыргызстана, качество воды стабильно с тенденцией к загрязнению.

Ключевые слова: водоток, индекс, загрязненность, вода, качество, чистая, оценка, гидрохимия.

Современный уровень знаний пока не позволяет получить достаточно надежный прогноз качества речных вод в условиях постоянно меняющегося водообмена и развивающейся хозяйственной деятельности человека, что создает предпосылки возникновения в условиях неуправляемого и неконтролируемого режима речных вод кризисных социально-экономических ситуаций

с необратимыми последствиями. В настоящее время, в связи с интеграцией Кыргызстана в ЕВРАЗЭС, ШОС сложилась реальная потребность в пересмотре существующей политики в отношении водных объектов, состояние большинства которых неудовлетворительно. Подобная ситуация сложилась и для водосбора р. Сырдарьи, что обуславливает актуальность оценки эколого-геохимического состояния речных вод бассейна этой реки (как основной водной артерии в Центральной Азии). Особенно в связи возобновлением гидротехнического строительства в Кыргызстане, освоением новых сельскохозяйственных территорий, решением проблем засоления почв, борьбой с денудационной деятельностью речного стока.

Причем такая оценка должна быть комплексной, что позволяет получить более полное представление о водных объектах. Также изучение стока растворенных веществ на сегодня имеет большое научное и практическое значение для целого ряда геологических, геохимических и водохозяйственных проблем.

Индекс загрязненности воды (ИЗВ) в реках юга Кыргызстана (табл. 1), рассчитан в баллах согласно методическим рекомендациям по формализованной комплексной оценке качества поверхностных вод по гидрохимическим показателям [3].

Оценка качества вод базируется на сравнении средней концентрации, наблюдавшихся в пункте контроля качества вод с установленными нормами ПДК (по каждому отдельному ингредиенту) [5]. Это приводит к тому, что в различных справочно-информационных материалах приходится перечислять наименование вещества, степень ПДК и т.д. особое затруднение возникает в случае, если необходимо отразить тенденцию качества воды за несколько лет. Если на одном и том же участке водного объекта у части ингредиентов концентрации снижаются, а у других показателей содержание возрастает, комплексно оценить качество воды и выявить тенденцию затруднительно. Именно потому предпринимается попытка ввести комплексную оценку качества вод. Из всех разработанных в последнее время оценок [1; 2; 4; 6] наиболее предпочтительней является ИЗВ [3]. Целый ряд других комплексных оценок, хотя расчета которых, необходимы несравненно большие затраты времени, не дают преимуществ по сравнению с ИЗВ. Все оценки являются формализованными, в основе их лежит суммирование результатов химического анализа проб воды.

Экологической оценке в наибольшей степени отвечал бы показатель состояния экосистемы водного объекта (включая абиотический и биотический ее компоненты), который в настоящее время еще недостаточно разработан. Тем не менее, оценка по показателю ИЗВ позволяет провести сравнение качества вод различных водных объектов между собой, выявить тенденцию качества вод по годам, упростить и значительно улучшить форму предоставления информации.

Таблица 1

Качество вод рек Юга Кыргызстана (бассейн р. Сырдарьи)

№№	Река	ИЗВ в баллах	Класс качества воды	Текстовое описание
11	р. Нарын	1,13	III	умеренно-загрязненная
22	р. Алабуга	0,71	II	чистая
23	р. Узунахмат	0,84	II	чистая
44	р. Афлагун	0,98	II	чистая
55	р. Карадарья	0,87	II	чистая
66	р. Тар	1,73	III	умеренно-загрязненная
77	р. Яссы	1,29	III	умеренно-загрязненная
88	р. Зергер	1,11	III	умеренно-загрязненная
99	р. Куршаб	1,29	III	умеренно-загрязненная
110	р. Кугарт	1,12	III	умеренно-загрязненная
111	р. Чангет	1Д4	III	умеренно-загрязненная
112	р. Тентяксай	0,89	II	чистая
113	р. Майлисуу	1,32	III	умеренно-загрязненная
114	р. Акбура	1,47	III	умеренно-загрязненная
115	р. Аравансай	0,90	II	чистая
116	р. Исфайрамсай	0,76	II	чистая
117	р. Шахимардан	0,80	II	чистая
118	р. Сох	0,88	II	чистая
119	р. Лейлек	0,90	II	чистая
220	р. Сумсар	0,98	II	чистая

Источник: Агентство по гидрометеорологии при МЭиЧС КР, обработка автором

Индекс загрязнения воды (ИЗВ) – это классификация степени загрязненности поверхностной воды, рассчитанной по интегральному комплексному показателю.

Интегральный комплексный показатель наибольших концентраций 6-ти измеренных загрязняющих веществ. ИЗВ характеризует класс качества воды реки.

Расчет ИЗВ производится согласовано методическим рекомендациям 1988 [3]. Общепринятые нормы показателей качества воды с учетом ПДК содержащихся в ней веществ приведены в табл. 2.

Анализ результатов наблюдений гидрохимической сети Кыргызгидромета и комплексная оценка изменения качества поверхностных вод Кыргызской Республики показали, что в подавляющем большинстве водных объектов, расположенных в Юге Кыргызстане, качество воды стабильное с тенденцией к загрязнению. Химический состав воды сохраняет стабильное содержание главных компонентов ионного состава. Но антропогенное воздей-

ствие активно формирует новый «антропогенно измененный природный фон», верхние границы которого нередко могут превышать установленные ПДК.

Таблица 2

Критерии качества воды рек по ИЗВ [3]

Класс качества воды рек	Текстовое описание	Величина ИЗВ в баллах
I.	Очень чистая	меньше или равно 0,3
II.	Чистая	0,3-1,0
III.	Умеренно-загрязненная	1,0-2,5
IV.	Загрязненная	2,5-4
V.	Грязная	4,0-6,0
VI.	Очень грязная	6,0-10,0
VII.	Чрезвычайно грязная	более 10,0

Значительное увеличение выноса химических веществ в большинстве случаев было связано с возросшей антропогенной нагрузкой в бассейнах рек и лишь в единичных случаях связано с резким ростом водного стока рек.

В целом изменчивость гидрохимических показателей и содержание загрязняющих веществ характеризовалось тем, что среднегодовые значения большинства исследуемых параметров в воде рек находились выше значений ПДК. Изменчивость исследуемых параметров в воде рек находились выше значений ПДК. Изменчивость исследуемых гидрохимических показателей и уровней содержания загрязняющих веществ в период не является критической и в целом не выходит за пределы многолетнего фона, характерного для районов с умеренной техногенной нагрузкой. Если учесть, что большую роль в процессах самоочищения играют расходы и уровень водотоков и водоемов, то водность рек Южного Кыргызстана была выше многолетних и средних значений (что связано с глобальным потеплением климата). Реки Южного Кыргызстана (бассейн р. Сырдарьи) расположены в зоне недостаточного увлажнения, поэтому сельскохозяйственное производство здесь основано на искусственном орошении [6, 7]. Этим определяется основное направление использования водных ресурсов данного района. Кроме того, вода многих рек бассейна используется для коммунального, бытового и промышленного водоснабжения. В связи, с чем следует отметить тенденцию необратимого изменения качества ресурсов рек.

Важность данных вопросов для Кыргызстана обусловлена серьезной ситуацией, сложившейся на территории водных бассейнов республики. Наиболее острыми водными проблемами страны признаны: нарастающий дефицит воды. Загрязнение поверхностных и подземных вод, огромные сверхнормативные потери воды, обеспечение населения качественной питьевой водой, межгосударственное вододеление, угроза истощения водных ресурсов вследствие роста населения, сельского хозяйства и промышленности.

Для улучшения состояния водных объектов рекомендуется:

- ограничить любые виды деятельности, приводящие к химическому и другим видам загрязнения вод, упорядочить надзор за содержанием отходов бытовых отходов в населенных пунктах, животноводческих, фермерских хозяйств и хвостохранилищ;

- приоритетным направлением в водоохранной деятельности должна стать выработка современных систем очистки сточных вод с целью ограничения, прекращения сбросов неочищенных стоков в природные водные объекты;
- усилить административно-правовую ответственность за загрязнение вод.

Исходя их выше изученного, можно сделать следующие выводы:

1. Население исследуемой территории использует преимущественно воду для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд из подземных водных месторождений, сохраняющих в целом приемлемое качество.

2. Основными источниками загрязнений являются: коммунальные стоки населенных пунктов, фермерские хозяйства, промышленные предприятия и транспорт.

3. Расчеты показателя загрязненности воды рек имеют большой разброс значений в пространстве: к низовьям рек увеличивается минерализация воды и содержание в ней загрязняющих веществ.

Список литературы

1. Караушев, А. В. Оценка и моделирование качества воды в водоемах. / Проблемы современной гидрологии [Текст] / А.В.Караушев, Б.Г.Скакальский. – Л.: Гидрометеоздат, 1979. – С. 59-75.
2. Методические основы оценки и регламентирования антропогенного влияния на качество поверхностных вод. – Л.: Гидрометеоздат, 1987. – 286 с.
3. Методические рекомендации по формализованной комплексной оценке качества поверхностных вод по гидрохимическим показателям. Госкомитет СССР по гидрометеорологии. – М., 1988. – С. 3-7.
4. Сафина, СС. Анализ водно-экологической ситуации в бассейне р.Камы [Текст]: автореф. дисс...канд.геогр.наук: 11.00.11 / С.С.Сафина. – Ленинград, 1990. – С. 12-14.
5. Соколова, Л.П. Современное состояние методов оценки качества поверхностных вод суши: обзорная информация [Текст] / Л.П.Соколова, Н.П.Матвеева, В.А.Брызгалов. – Обнинск, 1985. – Вып. 1. – С. 47.
6. Чодураев, Т.М. Водная денудация и ее влияние на горные геосистемы Кыргызстана (на основе анализа стока взвешенных наносов) [Текст:] автореф...д-ра. географ.: 25.00.36 / Т.М.Чодураев. – Бишкек, 2007. – 50 с.

О НЕКОТОРЫХ АССОЦИАЦИЯХ ПРИБРЕЖНО-ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОКРЕСТНОСТЕЙ г. КУРСКА

Полуянов А.В.

профессор кафедры общей биологии и экологии, д-р биол. наук,
Курский государственный университет, Россия, г. Курск

Овсянников А.А.

магистрант, Курский государственный университет, Россия, г. Курск

В статье приводится описание ряда синтаксонов прибрежно-водной растительности из окрестностей города Курска. Ассоциации выделялись с использованием принципов эколого-флористической классификации.

Ключевые слова: прибрежно-водная растительность, сообщества, продромус.

Ускоряющиеся темпы преобразования природной среды человеком диктуют необходимость постоянного мониторинга всех составляющих биосферы, в т. ч. и растительного покрова как ее ключевого компонента. Без полной инвентаризации и тщательного исследования флоры и растительности любого региона невозможна разработка научно-обоснованной системы охраны природного генофонда и обеспечения рационального использования растительного покрова. Окрестности города Курска отличаются высокой степенью антропогенной трансформации природных ландшафтов. Сообщества водных и прибрежно-водных также испытывают сильное антропогенное воздействие. С целью изучения и дальнейшего мониторинга этих сообществ в окрестностях г. Курска нами выполнялись геоботанические описания на пробных площадях. Описания проводились по стандартной методике. В результате обработки с использованием принципов эколого-флористической классификации был выделен ряд синтаксонов прибрежно-водной растительности. Ниже приводится характеристика двух ассоциаций прибрежно-водной растительности окрестностей г. Курска.

Продромус описанных синтаксонов

Класс *PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA* Klika in Klika et Novak 1941

Порядок *Phragmitetalia* Koch 1926

Союз *Phragmition* Koch 1926

Асс. *Glycerietum maximae* Hueck 1931

Асс. *Typhetum angustifoliae* Pignatti 1953

Характеристика синтаксонов

Класс *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941

Класс объединяет прибрежно-водные и околководные сообщества прикрепленных ко дну и возвышающихся над водой растений (гелофитов), распространенные в основном в пресных стоячих и слабопроточных водах в условиях постоянного и временного обводнения [Миркин и др., 2001]. Д. в.: *Alisma plantago-aquatica*, *Galium palustre*, *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Persicaria amphibia*, *Rumex hydrolapathum*, *Scutellaria galericulata*, *Sium latifolium*, *Stachys palustris*. Сообщества класса широко распространены по территории Курской области как на кислых торфянистых почвах низинных эвтрофных болот в поймах и на надпойменных речных террасах, так и на аллювиальных почвах вдоль береговой линии рек и стариц [Полуянов, Аверинова, 2012]. Нередко они встречаются по заболоченным днищам балок с выходами грунтовых вод. В условиях города Курска местобитания, занятые фитоценозами класса, нередко залиты водой в конце весны-первой половине лета, однако к концу лета они, как правило, полностью пересыхают. На градиенте увлажнения сообщества класса *Phragmito-Magnocaricetea* чаще всего располагаются между ценозами классов водной растительности *Potametea* и *Lemnetea* и сыролуговыми сообществами порядка *Molinietalia* класса *Molinio-Arrhenatheretea*; антропогенные нарушения способствуют проникновению в них представителей класса *Bidentetea tripar-*

titae (сообщества однолетников на переувлажненных нарушенных местообитаниях).

Порядок *Phragmitetalia* Koch 1926

Союз *Phragmition communis* Koch 1926

Диагностические виды порядка и союза: *Equisetum fluviatile*, *Glyceria maxima*, *Sparganium erectum*, *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*, *Glyceria fluitans*, *Calamagrostis canescens*, *Carex acutiformis*, *Carex acuta*, *Carex riparia*, *Carex vesicaria*, *Phalaroides arundinacea*, *Ranunculus lingua*. Порядок и союз включают прибрежно-водные сообщества преимущественно высокотравных макрофитов, характерные для слабопроточных или непроточных водоёмов со значительными колебаниями уровня воды на протяжении вегетационного сезона (Дубына, Дзюба, 2008). Каждая из ассоциаций союза имеет один диагностический вид-доминант, включённый в название синтаксона.

Ассоциация *Glycerietum maximae* Hueck 1931 (табл. опис. 1–5). Диагностический вид: *Glyceria maxima* (dom.).

Состав и структура. Облик фитоценозов определяет манник большой (*Glyceria maxima*). В составе сообществ виды порядка *Phragmitetalia* нередко сочетаются с представителями осоковых болот порядка *Magnocaricetalia*. На обводненных участках встречаются виды класса *Lemnetea*. Средняя высота травяного яруса составляет 75 см. Проективное покрытие травостоя – от 80 до 100 %. Видовое разнообразие составляет 4–8 видов на 10 м².

Экология и распространение. Сообщества ассоциации занимают окраины мелководных стариц с илистыми грунтами, встречаются по мелководьям вдоль речных русел. Фитоценозы с наименьшей флористической насыщенностью приурочены к мелководьям вдоль берегов рек. Сообщества описаны на мелководьях левого берега р. Сейм.

Ассоциация *Typhetum angustifoliae* Pignatti 1953 (таблица, опис. 6-10). Диагностический вид: *Typha angustifolia* (dom.).

Состав и структура. Ассоциацию диагностирует рогоз узколистный (*Typha angustifolia*) с проективным покрытием от 30 до 70%. Высота надводной части побегов рогоза составляет 150–180 см. В сообществах постоянно присутствуют вид класса *Lemnetea* (*Lemna minor*); проективное покрытие яруса свободноплавающих растений может достигать до 50 %. Прочие виды имеют низкие показатели обилия. Видовой состав беден: на 10 м² встречается от 5 до 8 видов.

Экология и распространение. Сообщества ассоциации широко распространены на заиленных мелководьях вдоль берегов рек, стариц, прудов. Часто имеют вид полос, окаймляющих центральные части западин и стариц, гранича, с одной стороны, с крупноосоковыми сообществами, а с другой – с сообществами водных растений. Встречаются на мелководьях рр. Сейм и Тускарь.

Таблица

Характеризующая таблица ассоциаций
***Glycerietum maximae* Hueck 1931 и *Typhetum angustifoliae* Pignatti 1953**

Ассоциация	1					2					Постоянство	
	95	80	90	90	100	70	100	100	100	95		
ОПП, %	70	70	140	50	45	150	180	150	175	170		
Высота травостоя, см	-	-	40	50	40	10	10	100	90	90		
Глубина воды, см	100	100	25	30	20	100	100	25	50	100		
Площадь описания, м2	4	4	4	8	7	8	5	8	5	6		
Число видов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2
№ описания												
Д. в. асс. <i>Glycerietum maximae</i>												
<i>Glyceria maxima</i>	5	5	1	4	5	.	.	r	.	r	V	II
Д. в. асс. <i>Typhetum angustifoliae</i>												
<i>Typha angustifolia</i>	.	.	.	.	r	4	4	4	3	3	I	V
Д. в. союза <i>Phragmition communis</i> и порядка <i>Phragmitetalia</i>												
<i>Sparganium erectum</i>	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.		I
<i>Acorus calamus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.		I
<i>Persicaria amphibia</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.		I
Д. в. класса <i>Phragmito-Magnocaricetea</i>												
<i>Sium latifolium</i>	+	r	1	.	.	.	.	.	.	.	III	
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.		II
<i>Cicuta virosa</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.		I
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.		I
Д. в. класса <i>Lemnetea</i>												
<i>Lemna minor</i>	+	+	1	1	1	2	3	3	3	2	V	V
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	r	.	.	+	+	.	.	r	1	2	III	III
<i>Spirodela polyrhiza</i>	.	.	.	2	2	.	.	3	3	4	II	III
Д. в. класса <i>Potametea</i>												
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	1	r	.	.	.	2	2	II	II
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Nymphaea alba</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	I	
Прочие виды												
<i>Bidens frondosa</i>	.	.	.	.	r	r	+	.	.	.	I	II
<i>Batrachium circinatum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.		I
<i>Berula erecta</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.		I
<i>Leersia oryzoides</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.		I
<i>Salix fragilis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.		I
<i>Solanum dulcamara</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.		I

Примечание. Ассоциации: 1 – *Glycerietum maximae*; 2 – *Typhetum angustifoliae*. Пункты описаний. Г. Курск: 1, 2 – мелководье на левом берегу р. Сейм между Сеймским мостом и плотиной, 15.10.2005; 3 – возле Сеймского моста, мелководье вдоль левого берега р. Сейм, 15.10.2005; 6, 7 – СЗ окраина, близ верхней дамбы Знаменского пруда, мелководье залива, 19.08.2008; 8 – близ автомобильного моста на объездной автодороге, прибрежное мелководье левобережья р. Сейм, 1 м от берега, 24.08.2016; 4, 5, 9, 10 – прибрежное мелководье р.Тускарь, урочище «Боева дача», 08.09.2016. Авторы описаний: 1, 2, 3, 6, 7 – А.В. Полуянов; 4, 5, 8-10 – А.В. Полуянов, Е.А. Овсянников.

Список литературы

1. Дубына Д. В., Дзюба Т. П. Синтаксономическое разнообразие растительности устьевой области Днепра. II. Класс *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941. Порядок *Phragmitetalia* W. Koch 1926 // Растительность России. СПб., 2008. № 13. С. 27-48.
2. Миркин Б. М., Наумова Л. Г., Соломещ А. И. Современная наука о растительности: Учебник. – М.: Логос, 2001. 264 с.
3. Полуянов А.В., Аверинова Е.А. Травяная растительность Курской области (синтаксономия и вопросы охраны). Курск, 2012. 273 с.

ОБЗОР ДАННЫХ ПО ГНЕЗДОВАНИЮ НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ ВИДОВ ЯСТРЕБИНЫХ ПТИЦ НА АЛТАЕ

Талдонов А.В.

магистрант, Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет им. В.М. Шукшина, Россия, г. Бийск

В статье приводится научный обзор литературных данных по гнездовой биологии могильника (*Aquila heliaca*), степного орла (*Aquila nipalensis*), беркута (*Aquila chrysaetos*) и большого подорлика (*Aquila clanga*). Перечислены лимитирующие факторы, основные из них: уничтожение птиц браконьерами, гибель на ЛЭП на путях миграции, рубка леса, пожары, осушение болот, недовыпас скота, сельхозпалы и промышленная разработка полезных ископаемых.

Ключевые слова: Алтайский регион, ястребиные, гнездовая биология, могильник (*Aquila heliaca*), степной орел (*Aquila nipalensis*), беркут (*Aquila chrysaetos*), большой подорлик (*Aquila clanga*).

Равнинно-предгорная часть Алтайского региона имеет первостепенное значение для сохранения многих редких и исчезающих видов птиц семейства ястребиных (Accipitridae), однако данная территория существенно трансформирована в сельскохозяйственном аспекте [1, 2]. Много неясных вопросов в отношении механизмов устойчивости популяций птиц к антропогенному воздействию в пределах преобразованных аграрных и селитебных ландшафтов [2, 3, 5]. Наблюдения за численностью многих видов ястребиных показывают, что она неуклонно снижается. В результате исследований орнитологов на данной территории зарегистрирован 21 вид ястребиных [2-4, 11-13]. Наиболее характерными редкими видами являются орел-могильник, степной орел, беркут и большой подорлик [3, 10, 11].

Могильник *Aquila heliaca* (Savigny, 1809). Гнездящаяся перелетная птица, наиболее характерный и распространенный представитель крупных хищников в Алтайском регионе [3, 10, 11, 13]. Занесен в Красные книги разных уровней [8]. Гнездовой ареал могильника на Алтае включает более 100 гнездовых участков, что составляет около 30–35% от расчётной численности данного вида. Особенностью территориального распределения гнёзд могильника в местных условиях является их приуроченность к летним животновод-

ческим стоянкам [8, 10], где выпас скота способствует угнетению высокого травостоя, а это обеспечивает хорошие условия для жизнедеятельности сусликов – важного объекта питания могильника [8]. Высота расположения гнезд орла варьирует от 5 до 32 м, предпочитает гнездиться на берёзах и соснах, часто – на отдельно стоящих [3, 8, 10]. Свое гнездо могильник выстилает тонким слоем сухой травы и хвои, всегда с примесью навоза, антропогенные материалы использует редко [3]. Откладка яиц происходит с 31 марта по 1 мая, чаще всего – с 10 по 20 апреля. Число яиц в кладках 1-3, длительности насиживания 43-46 дней, а длительность пребывания птенцов в гнезде составляет около 60 дней. На места зимовки могильник откочевывает во второй половине сентября [3, 8].

Степной орел *Aquila nipalensis* (Temminck, 1828). Характерная для равнинного и горного Алтая широко распространенная на гнездовании хищная перелетная птица [3, 6, 10]. Редко встречается только в лесостепных предгорьях, так как, предположительно, вытесняется оттуда могильником. Степной орел занесен в Красные книги разных уровней [6]. Гнездовой ареал орла в Алтайском регионе простирается до 52-й параллели. Степной орел заселяет свои гнездовые участки, начиная с конца марта – начала апреля [3, 6]. Гнезда на скалах выстраивает на высоте от 0,2 до 30 м относительно их подножия. Характерной особенностью гнезд степного орла, является их расположение на небольших выходах скал на открытых и доступных полках или вершинах. Лоток гнезда выстилает, как правило, антропогенными материалами: ткань, полиэтилен, бумага, шкуры, путаная проволока и др. Часто присутствуют навоз и кости крупных животных. Сплошная выстилка из навоза, как у могильника, практически, отсутствует [3, 6].

Сроки размножения степных орлов в предгорьях Алтая достаточно близки к таковым могильника. Число яиц в кладках степного орла – от 1 до 3. Исходя из длительности пребывания птенцов степного орла в гнезде около двух месяцев, можно предположить, что они вылупляются примерно с 15 мая по 15 июня. Вылет молодых орлов отмечается с середины июля. Осенний отлет степных орлов на зимовку начинается во второй половине сентября и продолжается до конца октября [3, 6].

Беркут *Aquila chrysaetos* (Linnaeus, 1758). Из всех орлов, гнездящихся на Алтае, беркут имеет наиболее благополучный статус [3, 9, 10]. Для своего размерного класса он достаточно обычен в Алтайском регионе. Оседлый вид. Занесен в Красные книги разных уровней [9]. На изучаемой территории беркут тяготеет на гнездовании к участкам с максимально расчлененным рельефом. Гнезда располагаются на скальных выступах на высоте от 3 до 30 м. Обычно сверху гнезда беркута защищены нависающей скалой и недоступны для хищников и человека. Гнездовые постройки беркут сооружает из больших и толстых сухих сучьев. Лоток выстилает сухой травой, которая образует подушку толщиной не менее 5 см и иногда достигающую 20 см. В выстилке лотка жилого гнезда беркута практически никогда не бывает навоза и антропогенных материалов [3, 9].

Предположительно, откладка яиц происходит с 25 февраля по 25 марта, а длительность насиживания составляет 42-45 дней [3]. Количество яиц в кладке – 1-3. Ранние сроки откладки яиц и длительность насиживания, равно как и длительность пребывания птенцов в гнезде (65–70 дней), резко отличает беркутов от могильника и степного орла. Предположительно, сроки вылупления птенцов варьируют в пределах с 10 апреля по 10 мая, вылет молоди происходит с 15 июня по 20 июля. После вылета слетки беркута примерно две недели докармливаются родителями [3, 9].

Большой подорлик *Aquila clanga* (Pallas, 1911). В Алтайском регионе большой подорлик – редкий в горах и довольно обычный на равнинах гнездящийся перелетный вид [3, 7, 10]. Занесен в Красные книги разных уровней [7]. Редкость подорлика в предгорной и горной части Алтая обусловлена малым распространением характерных для него стадий (совокупности обширных водно-болотных угодий и леса) а также, вероятно, большой плотностью могильника и беркута, являющихся более сильными конкурентами [3].

Большой подорлик прилетает на Алтай, как правило, во второй половине апреля, отлетает – во второй половине сентября. Гнезда устраивает в безлюдных местах на крупных деревьях, обычно в их середине. В кладках, как правило, имеется по два яйца, их откладка начинается с 15 мая, насиживание продолжается около 40 дней. Подорлик выкармливает обычно только одного птенца, так как старший нередко забивает младшего [11]. Подросший птенец вылетает из гнезда в августе, примерно через 1,5 месяца [7, 11].

Питание перечисленных орлов достаточно разнообразное, в зависимости от видовой принадлежности – грызуны, врановые и околоводные птицы, рыба и др. [3, 10-12]. Популяции орлов на Алтае страдают от множества факторов, и в первую очередь, гибель на ЛЭП на путях миграции, уничтожение местообитаний в ходе рубок леса, пожаров и осушения болот, недовыпас скота, сельхозпалы и промышленная разработка полезных ископаемых, отравление свинцом при поедании подранков, уничтожение птиц браконьерами в период охоты и др. [3, 5-11]. К этому добавляется ещё и межвидовая конкуренция птиц за жизненное пространство. Весьма вероятна гибель кладок и выводков по причине беспокойства птиц на гнездах [6-9].

Список литературы

1. Атлас Алтайского края. – М.: Комитет геодезии и картографии СССР, 1991. – 36 с.
2. Важов В.М., Важов С.В., Бахтин Р.Ф. К вопросу об экологии соколообразных и совообразных в агроландшафтах Алтайского края // Мир науки, культуры, образования. 2015. №1. С. 398-400.
3. Важов С.В. Экология и распространение соколообразных и совообразных в предгорьях Алтая: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Алтайский государственный университет. Барнаул, 2012. 231 с.
4. Важов С.В. Встречи дневных хищных птиц и сов в окрестностях Бийска в осенне-зимний период // Русский орнитологический журнал. 2016. Т. 25. №1376. С. 4785-4787.
5. Важов С.В., Бахтин Р.Ф., Важов В.М. О статусе некоторых видов птиц в Красной Книге Алтайского края // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. №4 (часть 2). С. 504-506.

6. Важов С.В., Бахтин Р.Ф. Степной орел – *Aquila nipalensis* (Temm., 1828) // Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. – Барнаул, 2016. – С. 155-157 (312 с.).
7. Важов С.В., Бахтин Р.Ф. Большой подорлик – *Aquila clanga* Pall., 1811 // Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. – Барнаул, 2016. – С. 157-159 (312 с.).
8. Важов С.В., Бахтин Р.Ф., Петров В.Ю. Могильник – *Aquila heliaca* Sav., 1809 // Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. – Барнаул, 2016. – С. 159-161 (312 с.).
9. Важов С.В., Бахтин Р.Ф. Беркут – *Aquila chrysaetos* (L., 1758) // Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. – Барнаул, 2016. – С. 162-164 (312 с.).
10. Карякин И.В., Смелянский И.Э., Бакка С.В., Грабовский М.А., Рыбенко А.В., Егорова А.В. Крупные пернатые хищники Алтайского края // Пернатые хищники и их охрана. 2005. №3. С. 28–51.
11. Кучин А.П. Птицы Алтая. Горно-Алтайск, 2004. 778 с.
12. Русанов Г.Г., Важов С.В., Бахтин Р.Ф. Колыванское озеро: происхождение, геоморфология, экология. Бийск: ФГБОУ ВО «АГПУ», 2016. 168 с.
13. Сушкин П.П. Птицы Советского Алтая и прилежащих частей Северо-Западной Монголии. – М.; Л., 1938. Т. 1. – 320 с.

ИСТЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТОВ В ОСМОТИЧЕСКИ АКТИВНУЮ СРЕДУ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СЕРНИСТОГО ГАЗА НА ЛИСТЬЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Чернов В.Е.

старший научный сотрудник, канд. биол. наук,
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Россия, г. Санкт-Петербург

Шкарина А.В.

студентка, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет,
Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин

В статье рассматриваются возможности и эффективность определения одного из показателей устойчивости тканей растения – стабильности мембран при воздействии сернистого газа. Сернистый газ является одним из наиболее агрессивных фитотоксикантов, присутствующих в атмосфере городской среды. В статье рассматривается возможность экспресс определения устойчивости растений к газообразным фитотоксикантам, применяя метод оценки эффективности истечения электролитов по изменению электропроводности гипосмотических жидких сред.

Ключевые слова: газоустойчивость, истечение электролитов, листовая пластинка, электропроводность среды, сернистый газ.

Значение газового состава окружающей среды для динамичного развития искусственных зеленых насаждений в городских условиях достаточно велико, так как она создает условия для формирования оптимальных условий

их существования, роста, развития и оказывает влияние на формирование урбанистической среды, способной гармонизировать процессы жизнедеятельности человека в условиях современного города. Одним из возможных путей решения этих задач является выбор видов и внутривидовых образцов ландшафтных растений с высокой устойчивостью к газовым фитотоксикантам присутствующим в атмосфере [2]. Существует большое количество методов оценки газоустойчивости растений, а также различные методы отбора газоустойчивых образцов [3]. Одним из таких методов является измерение интенсивности истечения электролитов из поврежденных тканей и органов растений [1]. В этой работе изучали различия устойчивости к воздействию у трех видов древесных растений, применяемых для озеленения городских территорий. Эксперименты проводили для оценки возможности использования метода измерения интенсивности истечения электролитов из тканей листа в качестве простого и эффективного метода оценки повреждения листьев и устойчивости растений при воздействии газообразных фитотоксикантов, в частности сернистого газа. В эксперименте использовали целые неповрежденные, развитые листья древесных видов: вяза шершавого (*Ulmus glabra*), сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris*), яблони Китайка (*Malus x prunifolia*). Для фумигации использовали целые листья с черешком. Для оценки истечения электролитов в гипоосмотически активную среду брали только листовые пластинки фумигированных листьев, в качестве контроля использовали листья соответствующих образцов без фумигации.

В качестве гипоосмотической среды использовали деионизированную воду. Электропроводность электролитов измеряли с помощью анализатора С865. В качестве фумиганта использовали атмосферно-газовую смесь, содержащую $0,3 \text{ мг/м}^3 \text{ SO}_2$. Такая концентрация сернистого газа является повреждающей для большинства видов растений при хроническом воздействии.

Результаты измерений приведены в таблице. Эксперименты, проведенные в трехкратной биологической повторности, показали, что разные виды растений, используемые для озеленения городских территорий, характеризуются различной устойчивостью к воздействию сернистого газа. Наибольшей устойчивостью при прочих равных условиях и самыми малыми повреждениями обладают листья вяза шершавого. Это проявляется в относительно небольшой интенсивности истечения электролитов из ткани листовой пластинки после фумигации. Показатели возрастания электропроводности деионизированной воды по сравнению с контрольными нефумигированными листьями незначительны и практически равны. Численные различия в показателях электропроводности и интенсивности истечения электролитов, соответственно, объясняются наличием природных водорастворимых соединений на поверхности листа и адсорбцией незначительных количеств сернистого газа, не разрушающего мембранного аппарата растительных клеток. Листья сирени обыкновенной и яблони оказались менее устойчивы к воздействию фумигации сернистым газом. Это проявилось в более интенсивном истечении электролитов из листовых пластинок у этих видов после фумигации по

сравнению с нефумигированными листьями тех же видов (таблица). Сравнение повреждений у сирени и яблони по интенсивности истечения электролитов не выявляет значительных различий средних значений показателей повреждения. Но сравнение исходных значений электропроводности в разных повторностях позволяет предположить разную чувствительность этих видов к воздействию сернистого газа.

Таблица

Электропроводность электролитов из листьев древесных растений при повреждении сернистым газом

№ образца	Вид	Ткань/орган	Электропроводность электролитов, $\mu\text{Sm}/\text{cm}$ (ρ)		Выход электролитов %	Поражение листа %
			исходная	автоклав		
Воздух, контроль						
1.1	Вяз шершавый	Лист	$99,4 \pm 13,17$	$1564,6 \pm 119,01$	$7,57 \pm 0,343$	7,6 – 0
Газ $0,3 \text{ мг}/\text{м}^3 \text{ SO}_2$						
1.2	Вяз шершавый	лист	$124,7 \pm 1,72$	$1229,4 \pm 20,98$	$10,16 \pm 0,039$	10,2 – 0
Воздух, контроль						
2.1	Сирень обыкновенная	лист	$66,1 \pm 12,65$	$925,9 \pm 65,70$	$6,69 \pm 0,785$	6,7 – 0
Газ $0,3 \text{ мг}/\text{м}^3 \text{ SO}_2$						
2.2	Сирень обыкновенная	лист	$565,7 \pm 14,83$	$1137,3 \pm 106,84$	$52,60 \pm 5,318$	52,6 – 53
Воздух, контроль						
3.1	Яблоня Китайка	лист	$43,3 \pm 2,43$	$599,4 \pm 24,24$	$7,01 \pm 0,176$	7,01 – 0
Газ $0,3 \text{ мг}/\text{м}^3 \text{ SO}_2$						
3.2	Яблоня Китайка	лист	$238,1 \pm 27,14$	$671,3 \pm 29,30$	$46,79 \pm 2,083$	46,8 – 50
контроль H_2O						
H_2O	нет	нет	$14,61 \pm 0,21$	$15,44 \pm 0,40$	5,4	нет

Таким образом, применение метода оценки интенсивности истечения электролитов из тканей листьев древесных растений по различию их электропроводности в гипоосмотической среде позволяет эффективно оценивать газоустойчивость растений, используемых для фитоландшафтов урбанизированных территорий. Применение различных концентраций сернистого газа как наиболее агрессивного фитотоксиканта позволяет достоверно дифференцировать устойчивость к кислым газам у различных видов растений, применяемых для озеленения.

Список литературы

1. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. Методическое руководство ; под ред. Г.В. Удовенко. – Л., 1988. 228 с.
2. Николаевский В.С. Экологическая оценка загрязнения среды и состояния наземных экосистем методами фитоиндикации.– М.: Изд-во Моск. гос. ун-та леса, 1998. 191 с.
3. Федорова Н.Е., Чернов В.Е. Изучение возможности оценки газоустойчивости ели *Picea abies* с использованием культуры тканей. Тез. докл. VII Международной конференции «Биология клеток растений in vitro, биотехнология и сохранение генофонда». – М., 1997. С. 384-385.

РОЛЬ СРЕДОВЫХ ФАКТОРОВ В МЕЖИНДИВИДУАЛЬНЫХ ВАРИАЦИЯХ ЧЕРТ ЛИЧНОСТИ

Этчеева Ф.И.

аспирант, Институт химии и биологии, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, Россия, г. Нальчик

Паритов А.Ю.

заведующий кафедрой физиологии, генетики и молекулярной биологии, канд. биол. наук, доцент, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, Россия, г. Нальчик

В статье рассматриваются факторы, которые влияют на формирование личностного самоопределения. Раскрывается роль социального фактора, воспитания, образования и активной деятельности в межиндивидуальных вариациях черт личности.

Ключевые слова: личность, среда, фактор, образование, самоопределение, воспитание.

Единство и слаженность действий факторов обеспечивают развитие у личности гражданских качеств и формирования личностного самоопределения. Развитие государства требует, чтобы Россия имела своих патриотов, способных развивать и защищать ее. Поэтому остро встает вопрос о воспитании гражданина новой формации, сознательного, творческого, готового к плодотворному труду в различных сферах общественной жизни. Это обуславливает необходимость повышения качества образования и воспитания, решения их основных задач: приобретение молодым поколением социального опыта, наследование духовного достояния российского народа, достижение высокой культуры межнациональных взаимоотношений, формирование у граждан независимо от национальности личностных черт гражданина российского государства, развитой духовности, физического совершенства, моральной, художественно-эстетичной, правовой, трудовой, экологической культуры.

Целью данной статьи является рассмотрение факторов, влияющих на формирование самоопределения в межиндивидуальных вариациях черт личности.

Детерминанты, имеющие непосредственное влияние на формирование и развитие личности, определяются как основные факторы формирования личности и классифицируют по характеру их влияния на индивида. Это внутренние (физиологические и психические свойства организма) и внешние (социальное окружение человека, воспитание, активное взаимодействие с другими людьми) условия развития индивида как личности.

Каждое человеческое существо от природы получает все, чтобы стать человеком, однако полноценным членом общества он становится только тогда, когда для этого существуют необходимые условия. Важными внешними факторами формирования самоопределения личности является среда, воспитание и активная деятельность.

Средой считают все, что окружает человека на протяжении его жизни: природные факторы (климат, природные условия и ресурсы); семья, близкое окружение; социальные условия существования, или комплекс внешних явлений, стихийно действующих на человека и в значительной мере влияющих на его развитие. Теоретически среда разделяется так:

- 1) мегасреда (космос, планета, человечество);
- 2) макросреда (страна, этнос, общество, государство);
- 3) мезосреда (регион страны, города, села, поселки, средства массовой коммуникации, субкультура);
- 4) микросреда (семья, соседство и микросоциум, группы сверстников, различные воспитательные организации).

В разные возрастные периоды эти факторы с различной интенсивностью оказывают влияние на развитие и формирование черт личности. Подробно рассмотрим некоторые из них.

В современных условиях общество выступает в роли одного из факторов формирования черт личности. Возрождаются, а во многом и создаются заново структуры гражданского общества. Монополизированная почти сто процентно государственная экономика очень медленно превращается в много системную, которая только и может стать базисом гражданского общества. Признан плюрализм в идеологической сфере, разрешена многопартийность.

Чрезвычайно большая роль в формировании самоопределения личности принадлежит этносу – как исторически созданной устойчивой совокупности людей, обладающих общими чертами и стабильными особенностями культуры и психического склада, а также осознанием своего единства и отличия от других подобных совокупностей. Ведущими признаками этнической, национальной принадлежности человека является речь, которую он считает родной, а также культура, что стоит над этим языком. Вместе с тем такие универсалии, как "этнос-нация-государство-культура-природа" имеют большое значение, поскольку способствуют осознанию системы понятий, через которую воспринимается действительность, понимание своих этнических национальных особенностей, своего жизненного призвания, пути самореализации [3, с. 270]. В формировании самоопределения личности особую роль приобретают национальные традиции, которые позволяют личности познать особенности российской ментальности, развивают любовь к Родине.

Важную роль в формировании самоопределения личности играет семья. С давних времен она была живительным центром с благородными функциями воспроизведения, продолжения человеческого рода, воспитания детей, обеспечения и передачи новым поколениям духовных и материальных ценностей и жизненного опыта, трудовых умений и навыков, подготовки молодежи к семейной жизни. Семья всегда была святыней человеческого духа, благородных эмоциональных переживаний, хранительницей нравственных ценностей, национальных обычаев и традиций, организации быта и социальных отношений, памяти предков, совести и чести поколений, примером для подражания. Любовь к Родине начинается с семьи. Семья – это та первое

среда, где человек должен учиться творить добро. Именно здесь, в семье, впервые осуществляется присоединение к психологическому феномену "мы", "наше", что является важным вкладом в эволюционную линию восхождения к гражданственности. Семья должна вызывать у гражданина чувство веры (в первую очередь, веры в себя), поскольку дом – это то место, где человека ценят, любят, где ребенок учится прочности и разумной любви, стабильности в понимании человека другими людьми. Это то место, где ценят достоинство ребенка, уважают его точку зрения, признают право на уникальность и неповторимость. Но современная российская семья переживает не лучшие времена. На ее социализированных функциях негативно сказываются такие проблемы, как обнищание населения, жилищные проблемы, деградация системы традиционных воспитательных ценностей, безработица.

Особым является влияние соседей на воспитание детей в семье, ведь от них быстрее можно получить и помощь, и разумный совет. Поддерживая добрые отношения с соседями, родители вводят детей в общественную жизнь, учат их жить с людьми и для людей, любить свое отечество и уважать другие народы. Семейная педагогика учит родителей не только тому, как использовать соседские отношения в воспитании детей, но и учить их строить разумные отношения со сверстниками во дворе.

Благоприятными условиями для удовлетворения социогенных потребностей (в признании, самоопределении, самоутверждении и т. др.), является возможность чувствовать себя независимым и самостоятельным, освободиться от ограничительных рамок, присущих семье, обеспечить децентрацию, которая так необходима для последующего развития личности. Это все создает референтная группа. Здесь есть возможность выделиться из общей массы, продемонстрировать собственную уникальность, неповторимость, получить представление о реальной жизни и определить свое место в нем [1, С. 61]. Особое место среди субъектов влияния на процесс личностного самоопределения принадлежит ученической или рабочей группе, в которой продолжается процесс социализации индивида. В коллективе человек овладевает ролями: помощник, сотрудник, лидер. Именно в коллективе автономная мораль получает проверку групповым опытом. В коллективе, с целью быть принятым в определенной среде, человек учится соблюдать нормы поведения коллектива, определяется ее комфортность, интернальность и другие личностные качества. В коллективе человек начинает понимать, что система свобод, которая существует в любое время, всегда параллельна системе ограничений или контроля, что существует в то же самое время. Никто не может сделать что-то без учета того, что могут или не могут сделать другие [6, с. 61]. Только в развитом коллективе, в условиях полноты развития ведущих видов деятельности возможно подлинное самоопределение личности, развитие его творческих сил и дарований, формирования духовной сферы (потребностей, мотивов, интересов), волевых потенций, формирование внутренних этических инстанций и механизмов моральной саморегуляции, общественной направленности поведения, максимальной саморегуляции на основе выбора целей в интересах общества.

Активным субъектом процесса личностного самоопределения выступает учебно-воспитательное заведение в лице педагогических работников (преподавателей, мастеров производственного обучения, практических психологов, социальных работников, воспитателей, инструкторов, методистов, руководителей секций, кружков, факультативов и др.), в особенностях осуществления ими профессиональной роли в процессе педагогического взаимодействия. Учебное заведение должно создавать благоприятные условия для развития у учащихся не только общеучебных, но и специальных (гражданских) умений, навыков интеллектуального и практического характера. Ученик, заканчивая учебное заведение, должен быть готов к сложной общественно-политической жизни. В таких условиях учащаяся молодежь должна быть критически мыслящим субъектом, иначе она может стать объектом манипулирования различными общественными силами. Учебное заведение, действует не только как образовательное учреждение, но и прежде всего, как общественный центр и традиционный, духовный центр местного сообщества, он должен способствовать развитию демократической политической культуры, формированию гражданской компетентности, политико-правовых знаний и гражданской ответственности молодых людей.

Одним из важнейших компонентов формирования черт личности молодежи является личность педагога. Его индивидуальные характеристики существенно влияют на характер личностной активности, которая реализуется педагогом при выполнении педагогической деятельности. Система ценностных ориентаций и социальных установок, что является составляющими личностной позиции педагогического работника, составляет высший уровень регуляции личностной активности, существенно влияет на особенности психолого-педагогического взаимодействия с учениками [4, с. 34]. Гарантом успешности педагогического взаимодействия является ориентация преподавателя на общечеловеческие и культурно-национальные ценности. Не вызывает сомнения, что от высоты уровня гражданского развития самого учителя в значительной степени зависит прогрессивный прогресс и счастливое будущее нации.

В мировой традиции особой ценностью и одновременно вектором развития является движение в сторону самостоятельности, в сторону образования самодеятельного, целенаправленного, индивидуализированного субъекта, способного с некоторого момента к саморазвитию. Именно это и определяет матрицу действий персонала и создает необходимые в дальнейшем предпосылки для личностного самоопределения человека. На процесс личностного самоопределения особое влияние имеют средства массовой информации и коммуникации. В системе "массовая коммуникация – потребитель" жизненная энергия индивида усиливается или ослабляется благодаря реальным людям, образам, символам, голосам. Воспитанник все это воспринимает при помощи телевидения, радио, кино, газет, книг и журналов. Интенсивность контакта, а отсюда и уровень самоактуализации зависит от "плюрализма" гражданских позиций действующих лиц, образцов для подражания, со-

держания духовных ценностей, которые несут в себе массовые коммуникации. Особое место здесь принадлежит интегрированным знаниям о России: природа, этнос, нация, материальная и духовная культура, образование, искусство, философия, религия, историческая судьба и миссия. Содержание этих знаний, при определенных психологических условиях, является важным средовым фактором в межиндивидуальных вариациях черт личности, ценностно-смыслового сознания гражданина, отношения к российскому миру и миру вообще [2, с. 173].

Развитие информационных технологий и доступ к глобальной мировой информационной сети Интернет имеет большое влияние на сознание и поведение личности, формирование его гражданского самоопределения. Но сегодня механизма противодействия распространению материалов, посягающих на общественную нравственность, в сети Интернет нет.

Особое место в формировании личностного самоопределения учащейся молодежи занимает надлежащая организация в регионе системы внешкольного образования. В учебно-воспитательном процессе внешкольных учебных заведений органично сочетаются различные формы образовательной деятельности с организацией содержательного досуга воспитанников. Это способствует решению проблем их занятости в свободное от учебы время, создает почву для общенаучного и общекультурного развития.

Важным фактором формирования личностного самоопределения является воспитание. Воспитание, которое основывается на определенных методологических принципах, например – гуманистическое воспитание, которое выступает как бы "диспетчером" воспитательных усилий по отношению к личности воспитанника и обеспечивает усвоение им определенных ценностей, норм и правил поведения, формирование активной жизненной установки, предоставления конкретного содержания и выбор эффективных методов и форм воспитания, активного усвоения воспитанником социального опыта. Именно воспитание имеет чрезвычайно важное значение для формирования гражданского самоопределения личности, оно должно корректировать влияние наследственности и социальной среды путем формирования внутреннего духовного мира. В современных условиях воспитательный процесс имеет следующие особенности:

1. Направленность на формирование свободной, всесторонне развитой личности, на его индивидуальное развитие в рамках образовательной системы.
2. Усиление российского национального компонента во внеурочной и внеклассной работе.
3. Либерализация общественного мнения учащихся в рамках законных действий.
4. Демократизация управления учебными заведениями в форме советов с демократическим составом.
5. Отказ от методов и форм идейно-политического воспитания во внеучебной работе.

Все эти меры направлены на то, чтобы обеспечить полноценное демократическое воспитание и формирование гражданского самоопределения личности [5, с. 541]. Следовательно, воспитание формирует каркас и стержень личности, определяет ее внутренний мир, способствует развитию личности воспитанника, направляя его активность на самореализацию и самоактуализацию в процессе решения разнообразных жизненных проблем.

В русле гуманистической парадигмы воспитания актуальной является проблема преобразования воспитанника из объекта воспитания в субъект. Собственная активность ребенка в воспитательном процессе является его предпосылкой.

Деятельность выступает основным условием и средством проявления личностного самоопределения. Через нее человек познает мир, себя, формирует свое самосознание, нравственные и социальные установки, реализует собственное "Я" [7, с. 81]. Общение является сущностью воспитания и, соответственно, какое общение, таким и будет воспитание. В общении формируется и совершенствуется личность воспитанника, его гражданское самоопределение.

Таким образом, в результате комплексного воздействия всех вышеперечисленных факторов формируется межиндивидуальные черты личности. Самореализация личности – один из главных этапов развития и становления личности. Личность, включенная в общественную среду, приобретает новые свойства и качества. В то время как игнорирование «самостоятельности», недооценка «фактора самоорганизации», может привести к тому, что среда снизит или «исключит» потенциал личности, что приведет к нарушению («сбою»), а в крайних ситуациях и к распаду психологической системы. Тогда роль средовых факторов в формировании индивидуальных черт личности потеряет значимость, будучи лишенным, личностных смысловых основ, поскольку трансляция умений и знаний предполагает технократический подход, также лишенный личностного содержания, в противовес общественному походу. В такой ситуации ценность средовых факторов как возможность выстраивания человеческих взаимоотношений, так и останется не реализованной.

Список литературы

1. Бруннер Е.Ю. Развитие эмоционального интеллекта / В.И. Стояновская, Е.Ю. Бруннер // В сборнике: психология и педагогика: методология, теория и практика. – 2016. – С. 59-62.
2. Осемян А.К. Факторы и мотивы, влияющие на политическую активность личности / А.К. Осемян // В сборнике: Политические партии и выборы: проблемы современности сборник научных статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции. – 2016. – С. 170-178.
3. Пономаренко И.В. Профессиональное самоопределение личности: исторический обзор / И.В. Пономаренко // Вестник Таганрогского государственного педагогического института. – 2014. – № 2. – С. 268-272.
4. Смоляр Е.И. Факторы, определяющие формирование и развитие способностей к научно-педагогической деятельности / Е.И. Смоляр // В сборнике: современные проблемы

социально-гуманитарных наук материалы VI международной научно-практической заочной конференции. – 2016. – С. 33-37.

5. Шевченко И.В. Факторы, влияющие на формирование личности безопасного типа / И.В. Шевченко // Сборник научных трудов I Международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 540-544.

6. Чернякевич Е.Ю. Направленность личности в общении как один из факторов, влияющих на эффективность коммуникации / Е.Ю. Чернякевич // Высшая школа. – 2016. – № 2. – С. 60-61.

7. Шестаков В.А. Системообразующие основы безопасности личности, общества и государства / В.А. Шестаков // Вопросы политологии и социологии. – 2014. – № 1 (6). – С. 79-87.

СЕКЦИЯ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ»

**РОЛЬ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ*****Аношенкова Д.В.***

бакалавр факультета управления,
Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина,
Россия, г. Краснодар

Бунтовский С.Ю.

кандидат экономических наук,
Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина,
Россия, г. Краснодар

В данной статье сельское хозяйство рассматривается в качестве одного из приоритетных факторов развития страны. Представлены основные особенности развития сельского хозяйства, выявлены пути агроэкономического роста в сельском хозяйстве на современном этапе развития.

Ключевые слова: сельское хозяйство, отрасли растениеводства, отрасли животноводства, роль сельского хозяйства, факторы развития.

Сельское хозяйство является базовой отраслью экономики любой страны и имеет не только экономическое значение, так как обеспечивает устойчивость основных социальных конструкций. Сельское хозяйство является материальной отраслью, которая удовлетворяет потребности населения страны в продовольствие, а пищевую и перерабатывающую отрасли – в сырьё. От того, в какой степени развито сельское хозяйство страны, во многом зависит и благосостояние ее населения.

Сельское хозяйство состоит из двух основных отраслей- растениеводства и животноводства.

К основным направлениям растениеводства относятся:

- зерновое хозяйство (пшеница, рожь, овёс, рис, гречиха, кукуруза и т.д.);
- кормопроизводство (кормовые травы, кормовые корнеплоды и др.);
- технические культуры (сахарная свекла, хмель, лён, хлопчатник и др.);
- овощеводство (капуста, томат, лук и др.);
- бахчеводство (арбуз, дыня, тыква и пр.);
- картофелеводство;
- садоводство и виноградарство.

К основным направлениям животноводства относятся: скотоводство, свиноводство, овцеводство, козоводство, коневодство, птицеводство, звероводство, пчеловодство.

Растения и животные в сельском хозяйстве используются как средства производства, что заставляет учитывать естественные законы природы.

Роль сельского хозяйства как отрасли уникальна. Это объясняется необходимостью продовольствия по всей стране, необходимостью сырья для промышленного сектора; также сельскохозяйственная отрасль является поставщиком рабочей силы и денег для других сфер экономики; сельское хозяйство является источником валюты [6, с. 22]. Основной её функцией является производство продуктов питания. Сельское хозяйство является источником сырья для пищевой и лёгкой промышленности. Развитие аграрной сферы происходит также с появлением и развитием новых сфер потребления сельскохозяйственных товаров.

Успешное развитие сельского хозяйства в огромной степени зависит от научно-технического прогресса. Процесс индустриализации сельского хозяйства включает в себя несколько этапов, каждый из которых основан на новых технологиях, которые не только облегчают труд людей, но и увеличивают производство. Но сельское хозяйство подвержено влиянию различных факторов – политических, экономических, социальных и природных. Но если политические, экономические и социальные факторы возможно регулировать, то природные факторы контролю не поддаются.

Важными экономическими факторами развития сельского хозяйства являются рыночные цены, себестоимость продукции, а также содействие государства в виде субсидий, кредитования и регулирования производства во избежание перенасыщения одними продуктами и недостатка в других [3, с. 7].

К особенностям сельского хозяйства можно отнести следующие:

- главным средством производства является земля. Она не изнашивается, как другие средства производства, и при правильном использовании она улучшает свои качественные параметры.

- сельское хозяйство основано на использовании биологических факторов растений, а это предопределяет несовпадение периода производства с рабочим периодом.

- результаты от сельскохозяйственного производства зависят от почвенно-климатических условий.

- сельскохозяйственная продукция участвует в дальнейшем производстве.

- в сельском хозяйстве перемещают орудия производства (машины, тракторы, комбайны), а не предметы труда (растения) и др. [4, с. 384].

Сельское хозяйство является одной из немногих отраслей реального сектора экономики, показывающей устойчивый рост даже в условиях кризиса. Следует отметить, что именно кризисные явления, сопровождающиеся девальвацией рубля, хотя и имеют некоторое негативное влияние на отрасль (удорожание импортной техники и оборудования, семян для посева, племенного скота), в целом способствуют наращиванию объемов производства продукции сельского хозяйства. Во-первых, ослабление национальной валюты приводит к удорожанию импортной продукции на внутреннем рынке, в результате чего осуществляется импортозамещение на рынке сельхоз сырья и продовольствия. Во-вторых, девальвация способствует росту конкурентоспо-

способности российских товаров на мировых рынках. Нарастивание объемов внешних отгрузок стимулирует инвестиционную привлекательность производства внутри страны.

Россия в последние годы входит в тройку ведущих мировых экспортеров зерновых и при этом Россия является одной из немногих стран мира, где имеются существенные резервы земельных угодий для расширения объемов производства сельскохозяйственной продукции. Кроме того, существует весомый задел интенсивного развития, так как по многим показателям (например, удои молока на одну корову, урожайность сельхоз культур с единицы площади), сельское хозяйство нашей страны всё еще существенно отстает от стран с высокоинтенсивным ведением хозяйства (страны ЕС, Канада, США).

Сократить этот разрыв можно путем внедрения новых технологий, улучшения организационной структуры предприятий, повышением механизации сельского хозяйства, активизацией мер государственной поддержки производителя, предоставлением льготных кредитов и развитием системы лизинга сельскохозяйственной техники [5, с. 31].

Еще одной формой повышения производительности сельхозпредприятий является активное внедрение современных методов мотивации персонала, развития государственно-частного партнерства, а также переход к инновационной модели ведения бизнеса [1, с. 13].

Следует отметить, что кризис постсоветского времени до сих пор не преодолен и производство отечественной сельхозтехники, без которой говорить об интенсификации развития сельского хозяйства невозможно, так и не вышло на уровень 1990 года.

Вместе с тем стоит отметить, что начиная с 2006 года наблюдается определенное улучшение ситуации и сейчас в строй вступает больше тракторов и комбайнов, чем выводится из эксплуатации. Это может быть связано как с общим развитием отрасли, так и с принятой в 2012 году Государственной программой замены выработавших свой ресурс сельхозмашин, согласно которой производителям было выделено 8,5 млрд. руб. на замену техники [2].

Таким образом, можно констатировать, что при должной государственной поддержке и переходе на новые методы хозяйствования отечественное сельское хозяйство может выйти на уровень устойчивого развития и не только удовлетворить потребности российских потребителей, но и превратиться в отрасль-экспортер, обеспечивающую существенную валютную выручку.

В условиях устойчивого роста численности населения Земли и увеличения спроса на продовольствие в мире, роль сельского хозяйства в экономике страны будет усиливаться.

Список литературы

1. Бунтовский С. Ю. Народные предприятия – важная форма развития малого и среднего бизнеса в России / Бунтовский С.Ю., Каримова Х.И. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 5 (62). С. 13-17

2. Бунтовский С.Ю. Развитие стратегического менеджмента в современных условиях хозяйствования / Бунтовский С.Ю. // Современная наука: опыт, проблема и перспективы развития. [Электронный ресурс] / Материалы международной научно-практической конференции / под общ. Ред. Д.А.Ефремова. – Нефтекамск: НИЦ «Наука и образование», 2015.

3. Зуева Е.И., Лиховцова Е.А. Экономика сельского хозяйства: краткий курс лекций // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2016. С. 7.

4. Коваленко Н.Я. Экономика сельского хозяйства: Учебник для студентов высших учебных заведений / Н.Я. Коваленко, Ю.И. Агирбов, НА. Серова и др. – М.: ЮРКНИГА, 2004. – С. 384.

5. Мовсисян К.А. Инвестиционное обеспечение инноваций в России / Мовсисян К.А., Бунтовский С.Ю. // Сборник статей Международной (заочной) научно-практической конференции «Актуальные вопросы современной науки». Краснодар 27 ноября 2016, Научно-издательский центр «Диктум», 2016. – С. 31.

6. Синявская А.Ю. Особенности государственного регулирования сельского хозяйства и АПК / А.Ю. Синявская, А.А. Коломыцева, С.Ю. Бунтовский – Материалы международной научно-практической конференции: стратегии устойчивого развития современного общества: экономические, социальные, философские, политические, правовые, тенденции и закономерности. Новосибирск, 2016. – С. 22.

СОХРАННОСТЬ БИОХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПЛОДОВ ИНЖИРА И ШЕЛКОВИЦЫ ПРИ ХОЛОДОВОМ ХРАНЕНИИ

Гусейнова Б.М.

профессор кафедры естественнонаучных дисциплин, д.с.-х.н.,
Дагестанский государственный университет народного хозяйства,
Россия, г. Махачкала

Изучено влияние быстрого замораживания, последующего холодового хранения и микроволновой СВЧ-обработки на стабильность питательно ценных компонентов в плодах инжира *Ficus carica L.* и шелковицы *Morus nigra L.* Установлено, что после быстрого замораживания и последующего трехмесячного хранения сохранность изученных нами представителей биохимического состава плодов составила в среднем 85% от исходного их содержания. Минеральный комплекс в опытных образцах плодов оказался более устойчивым при воздействии физических факторов по сравнению с сахарами, титруемыми кислотами, пектинами и витамином С. Показано, что, созревающие в условиях Дагестана, плоды инжира и шелковицы могут быть с успехом использованы для получения новых пищевых продуктов, богатых макро- и микронутриентами.

Ключевые слова: инжир, шелковица, биохимический состав, замораживание.

До недавнего времени Дагестан являлся одним из основных регионов России по получению плодово-ягодной продукции, благодаря наличию на его территории обширных зон плодоводства и успешной работе небольших, но многочисленных консервных предприятий. Но ресурсные возможности республики в настоящее время в полной мере не используются. Необходимо больше внимания уделять расширению сортимента, применению дикорастущих и не-

традиционных плодов и ягод, а также поиску и использованию новых приемов обработки и хранения сырья для производства продуктов питания.

Эффективным способом сохранения в пищевых продуктах важнейших биологически ценных веществ, считается быстрое замораживание, при котором резко замедляются биохимические процессы и почти полностью прекращается разрушительное действие микроорганизмов [1,2].

Цель, проведенных нами исследований – выяснение того, каким образом быстрое замораживание, последующее холодное хранение и микроволновая СВЧ-обработка влияют на уровень сохранности содержания полезных компонентов в плодах инжира *Ficus carica L.* и шелковицы *Morus nigra L.*

Технологическая схема замораживания, хранения и микроволновой СВЧ-обработки опытных образцов состояла из этапов:

- сбор плодов по мере наступления их съемной зрелости;
- инспекция и мойка плодов;
- упаковка в полистироловую тару вместимостью 250г;
- замораживание плодов в соответствии с ГОСТ 29187-91 в скороморозильных аппаратах типа ГКА-4, GRUNLEND при температуре (-30°C) до достижения в центре объекта температуры минус 18°C ;
- хранение плодов (-18°C) в течение трех месяцев;
- дефростация плодов при 20°C до достижения минус 5°C внутри продукта;
- дефростация плодов в СВЧ-печи, работающей на частоте микроволнового излучения от 300 до 350 Вт в течение 5-7 минут.

Качественный состав и количественное содержание биокомпонентов инжира и шелковицы в свежем виде, после быстрого замораживания и трехмесячного хранения (дефростация при 20°C и микроволновое СВЧ- воздействие) оценивались по следующим показателям: массовая концентрация сахаров – ГОСТ 13192; титруемых кислот – ГОСТ 25555.0-82; содержание аскорбиновой кислоты – ГОСТ 24556-89. Пектиновые вещества исследовали карбазольным методом [3], а содержание минеральных веществ атомно-абсорбционным («Хитачи-208», «С-118М») и фотометрическим («FLANPO-4»).

Как показали результаты эксперимента содержание сахаров в плодах инжира и шелковицы после быстрого замораживания и трехмесячного хранения (дефростация при 20°C и в СВЧ-печи) уменьшилось (табл.). Это можно объяснить возобновлением активности некоторых гидролитических ферментов во время размораживания, которые не ингибировал холодной стресс. Количество титруемых кислот понизилось в пределах 0,09-0,3%. Незначительное уменьшение кислотности не повлекло за собой ухудшения вкуса.

Таблица

Изменение химического состава плодов инжира и шелковицы при быстром замораживании и микроволновой СВЧ-обработке

Химический состав	Инжир <i>Ficus carica</i> L. Сорт Черный поздний			Шелковица <i>Morus nigra</i> L. Сорт Шелковица черная		
	I	II	III	I	II	III
Сахара, г/100г	12,7	11,9	10,3	11,8	11,2	9,6
Титруемые кислоты, %	0,40	0,34	0,31	1,5	1,4	1,2
Аскорбиновая кислота, мг/100	2,3	1,9	1,6	11,7	10,4	8,2
Пектины, %	2,8	2,5	2,0	0,9	0,8	0,6
Калий, мг%	212,2	211,9	210,1	343,6	342,8	341,9
Кальций, мг%	38,6	38,3	38,0	22,7	22,5	22,1
Натрий, мг%	16,4	16,3	16,0	14,9	14,4	14,1
Магний, мг%	15,8	15,5	15,3	49,6	49,1	48,9
Железо, мкг%	2,9	2,8	2,6	1,3	1,2	1,1

Примечание: I – содержание биоконпонентов в свежих плодах; II – в быстрозамороженных плодах после трехмесячного хранения и дефростированных с применением СВЧ-нагрева; III – в быстрозамороженных плодах после трехмесячного хранения и дефростированных при температуре 20 °С.

В соответствии с основами рационального питания содержание пектиновых веществ, которые имелись в инжире и шелковице, в суточном рационе человека должно составлять 5-6 г. Пектины обладают желеобразующими и протекторными свойствами, направленными на выведение из организма радионуклидов и канцерогенов. Наибольшее количество пектиновых веществ выявлено в свежих плодах инжира – 2,8%. После завершения эксперимента их концентрация во всех опытных образцах уменьшилась незначительно.

Аскорбиновая кислота (витамин С) является индикатором, характеризующим щадящий эффект технологической обработки растительного сырья. Сохранность витамина С в инжире и шелковице, прошедших этапы заморозки (-30 °С), последующего трехмесячного хранения (-18 °С), размороженных при 20 °С, а также после применения СВЧ-обработки, составляла для каждого способа дефростации 70 и 82% соответственно.

Известно, что для поддержания работоспособности и крепкого здоровья человек нуждается не только в белках, жирах, углеводах и витаминах, но и в минеральных веществах. Содержание калия, участвующего в процессах мышечного сокращения, образования новых белковых структур и резервного углевода гликогена в исследованных плодах шелковицы было выше, чем в инжире на 131,4 мг%. Как видно из таблицы в инжире и шелковице имелись наиболее дефицитные минеральные вещества – кальций и железо. Самая высокая концентрация кальция, играющего главную роль в формировании и развитии костной ткани, а также участвующего в осуществлении процессов нервной возбудимости [4], обнаружена в инжире – 38,6 мг%. Инжир кроме того богат железом – 2,9 мкг%, ответственным за перенос молекулярного кислорода в крови и мышцах. Активно влияющий на водно-солевой обмен

натрий, обнаружен в инжире и шелковице в количествах 16,4 и 14,9 мг% соответственно. Наибольшая концентрация магния – 49,6мг%, входящего в состав множества ферментов, участвующего в метаболизме АТФ была выявлена в шелковице.

Проведенные исследования показали, что созревающие в условиях Дагестана плоды инжира сорта Черный поздний (*Ficus carica L.*) и Шелковицы черной (*Morus nigra L.*) могут с успехом использоваться для получения новых пищевых продуктов функциональной направленности, богатых макроэлементами, витаминами и углеводами. Опробованный нами комплекс технологических приемов их консервирования позволяет обеспечить высокую сохранность в их плодах питательно ценных компонентов.

Список литературы

1. Замороженные продукты: лидируют фрукты и ягоды (подборка статистического материала) // Империя холода. 2007. – №1. – С. 23.
2. Мукайлов М. Д., Гусейнова Б. М. Низкотемпературное замораживание – фактор, обеспечивающий сохранность жизненно важных компонентов плодов и ягод // Хранение и переработка сельхозсырья. 2004. №7. С. 40-42.
3. Методические указания по определению пектиновых веществ в производстве / Л. В. Донченко, В. В. Нелина, Н. С. Карпович и др. – М.: НПО «Спектр», 1987.
4. Тутельян В. А., Спиричев В. Б., Суханов Б. П., Кудашева В. А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека. М.: Колос, 2002. – 424 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Игнатович Л.С.

научный сотрудник отдела ФПИИР,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,
Россия, г. Магадан

Корж Л.В.

младший научный сотрудник отдела ФПИИР,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,
Россия, г. Магадан

В статье рассмотрены вопросы применения нетрадиционных кормовых добавок в рационах промышленных кур-несушек с целью повышения зоотехнических показателей, конверсии кормов, потребительских свойств и качества производимой продукции.

Ключевые слова: куры-несушки, компонентные кормовые добавки, травяная мука, мука из бурых морских водорослей, крапива двудомная, мука из хвои стланика кедрового, продуктивность, качество яиц.

Современные кроссы сельскохозяйственной птицы, обладающие высоким генетическим потенциалом, требуют стабильного поступления с кормом

целого комплекса питательных и биологически активных веществ. В связи с этим проблема её полноценного питания имеет ряд важных аспектов: использование естественных стимуляторов роста, отказ от кормовых антибиотиков для получения экологически чистой продукции, а также внедрение недорогих нетрадиционных кормовых средств, которые по биологической ценности не уступали бы дорогостоящим кормам.

В комбикормах, завозимых в Магаданскую область, доля зерновых компонентов, продуктов переработки зернобобовых (жмыхи, шроты) и их отходы составляет иногда более 75%. В этих комбикормах отсутствуют составляющие животного происхождения, обеспечивающие рацион качественным протеином, а также витаминно-травяная мука и другие высокопитательные дорогостоящие компоненты, обеспечивающие рацион необходимыми действующими веществами.

Помимо роста цен на традиционное сырьё, есть ещё один важный фактор влияния – массовая переориентация использования зерновых продуктов, так как из него всё активнее производят биотопливо. Этот фактор заставляет специалистов, занимающихся кормлением сельскохозяйственной птицы, изыскивать новые способы и средства кормления. В большинстве развитых стран наблюдается устойчивая тенденция к сокращению расхода зерна при производстве кормов до 50% рациона и ниже. Комбикорм может содержать большое количество альтернативных сырьевых компонентов. В США и европейских странах использование такого сырья набирает обороты, осталось не так много материалов растительного или животного происхождения, которые не использовались бы в качестве кормовых компонентов. Нетрадиционные кормовые средства могут заменить в рационе часть зерна, по потреблению которого птица конкурирует с человеком. Использование в птицеводстве дешёвых местных нетрадиционных кормов натурального происхождения является, с одной стороны, основой повышения рентабельности производства, с другой – даёт возможность получить экологически чистую продукцию. В условиях дороговизны комбикормов, энергоресурсов, оборудования, разобщённости субъектов Федерации и других негативных факторов, изыскание, оценка и использование нетрадиционного сырья и компонентов в настоящее время становится весьма актуальным. В связи с этим применение кормовых добавок, состоящих из местных растительных ресурсов и гидробионтов, таких как травяная мука различного состава; мука из бурых морских водорослей (ламинарии), хвои стланика кедрового, обладающих высоким содержанием различных биологически активных веществ, может оказаться хорошей альтернативой поступления необходимых действующих веществ в организм птицы.

В состав травяной муки из дикорастущих растений (88% иван-чая узколистного, 2% вейника Лангсдорфа, 3% мятлика лугового, 7% крестовника ромболистного) и муки из крапивы двудомной входит большое количество витаминов, высокомолекулярных органических соединений различной химической природы, синтезируемых, главным образом, растениями.

Витамины обеспечивают выполнение жизненно важных функций организма: провитамин А, входящий в состав травяной муки различного состава, влияет на рост, развитие, продуктивные качества птицы, регулирует обмен веществ, обладает мощным антиоксидантным действием. Витамины группы В принимают участие в обмене углеводов, способствуют переводу углеводов в жиры, обеспечивают процессы генерации энергии; витамин С участвует в обмене веществ, синтезе гормонов и гемоглобина, оказывает антиоксидантное и детоксическое действие; витамин Е защищает от окисления свободными радикалами витамины А и D, оказывает влияние на репродуктивные функции организма; витамин К обуславливает нормальное состояние свёртывающей системы крови, повышает прочность стенок сосудов. Травяная мука богата минеральными элементами, не имеющими питательной ценности, но являющимися катализаторами многих биохимических реакций, протекающих в организме: железо катализирует образование гемоглобина крови; фосфор входит в состав многих коэнзимов, макроэргических соединений (АТФ, АДФ); марганец активизирует обменные процессы и обладает специфическим липотропным действием, повышает утилизацию жиров в организме и противодействует жировой дегенерации печени; медь является катализатором включения железа в структуру гемма, нормализует обмен кальция и фосфора; калий необходим для построения тканей и регуляции обменных процессов. Протеин травяной муки различного состава содержит незаменимые аминокислоты лизин, метионин, гистидин, изолейцин, валин, треонин, лейцин, триптофан, фенилаланин и аргинин, используемые птицей для выполнения целого ряда функций. Из аминокислот, как и из протеинов, формируются структурные и защитные ткани (кожа, перо, костная и мышечные ткани). Применение муки из крапивы двудомной в рационах птицы улучшает аппетит, повышает усвоение питательных веществ корма, снижает повышенный уровень сахара в крови и моче, стимулирует кроветворную функцию, регулирует щелочно-кислотное равновесие в организме. В некоторых странах крапивой рекомендуют заменять антибиотические препараты.

Лечебное и стимулирующее действие травяной муки на организм птицы связано так же с наличием в ней биологически активных веществ различного состава, относящихся к различным классам химических соединений: дубильных веществ, хлорофилла, флавоноидов, фитонцидов, стеаринов, гликозида уртицина, протопорфирина и др., обладающих сосудорасширяющим, спазмолитическим, противоопухолевым действием; мочегонными и желчегонными свойствами; они способствуют улучшению пищеварения и усвоению питательных веществ корма, поддерживают работу сердечной мышцы, влияют на работу желудочно-кишечного тракта и др. [1].

Мука из ламинарии обладает огромным комплексом действующих веществ: провитамин А, витамины группы В, витамины С, Е, К, витамин D, оказывающий влияние на стабилизацию усвоения в костях кальция и фосфора. В ней содержатся такие минеральные элементы как хлор, принимающий участие в поддержании осмотического давления и кислотно-щелочного рав-

новесия; натрий, влияющий на стимуляцию транспорта аминокислот; кальций, активизирующий многие ферменты; а также калий, железо; фосфором, медь, действие которых описано выше. Важнейшим действующим веществом ламинарии является йод, стимулирующий синтез и метаболизм тиреоидных гормонов и влияющий на воспроизводительные функции организма. В протеине водорослей содержатся все незаменимые для птицы аминокислоты, выполняющие функции обмена веществ и выступающие в роли предшественников многих непротеиновых составляющих. В ламинарии содержатся редкие по своей природе биологически активные вещества: таурин, цитрулин, хондрин их соединения, играющие важную роль в обмене веществ в организме, и такие соединения, как моно- и дийодтирозин, дейодтиронин и дийодтириксин, выполняющие особо важную роль в организме [2, 3].

Мука из хвои стланика кедрового обладает высокой биологической ценностью, в ней содержатся витамины группы В, аскорбиновая кислота, стерины (источники витамина D); практически все незаменимые аминокислоты.

Терпеноиды, содержащиеся в хвое, называют «атмосферными витаминами» леса; они являются активаторами ферментов живого организма, им свойственны аллелопатическое и иммунные качества, ряд терпеноидов является начальными и промежуточными компонентами при биосинтезе сложных биологических продуктов, таких как стероиды и витамины.

Целью ряда проведённых нами исследований являлось определение влияния применения компонентных кормовых добавок, состоящих из местных ресурсов растительного происхождения и гидробионтов на продуктивность промышленных кур-несушек, качество производимой продукции и конверсию корма. Исследования по применению в рационах промышленных кур-несушек нетрадиционных компонентных кормовых добавок растительного происхождения проводились в ООО «Птицефабрика Дукчинская» (г. Магадан), материалом для исследования служили куры-несушки яичных кроссов различных возрастных и продуктивных периодов. Применение исследуемых кормовых добавок способствовало интенсификации обменных процессов, происходящих в организме кур-несушек: повысились усвоение (переваримость) питательных веществ корма, что повлияло на повышение продуктивности птицы, так валовое производство яиц возрастало до 10,1%; интенсивность яйцекладки – до 8,3%; масса яиц – до 5,3%; яичная масса – до 24,0%. Более полное усвоение питательных веществ корма оказывает положительное влияние на повышение качества продукции, так концентрация каротиноидов в желтке яиц может возрастать до 1,6 раз; йода – до 8,6 раз. Наивысшие показатели повышения концентрации йода в яйце выявлены при вводе в рацион 5,0% муки из ламинарии, при этом, повышение показателей продуктивности были ниже, чем при использовании других доз. В связи с этим применение кормовой добавки, состоящей из 5,0% ламинарии, является более эффективным с точки зрения повышения качества продукции (яиц).

Более высокая концентрация каротиноидов в желтке яиц наблюдалась при применении в рационах многокомпонентных кормовых добавок с включением муки из хвои стланика кедрового.

Применение изучаемых нетрадиционных кормовых добавок из местных растительных ресурсов способствовало повышению конверсии кормов, так затраты корма на 10 штук яиц снижались до 9,7%; на 1 кг яичной массы – до 19,9%. Эффективность применения кормовых добавок зависит от поставленной задачи, состава основного рациона кормления и рационального выбора доз и компонентов, включаемых в состав кормовых добавок (таблица).

Таблица

Результаты применения нетрадиционных кормовых добавок растительного происхождения

Показатели, увеличение (снижение) в сравнении с контролем, %	Нетрадиционные кормовые добавки					
	мука из ламинарии 3,0%	мука из ламинарии 5,0%	травяная мука 4,0%	травяная мука 2,0%, мука из ламинарии 1,0%	травяная мука 1,5%, мука из хвои стланика кедрового 0,5%, мука из ламинарии 0,5%	мука из крапивы 2,0%, мука из хвои стланика кедрового 0,5%, мука из ламинарии 1,0%
Возраст кур-несушек, недель	38-68		21-47		46-59	23-40
Валовое производство яиц	10,1	0,7	7,6	8,8	6,9	8,1
Интенсивность яйцекладки	8,3	4,3	6,2	7,2	6,0	6,7
Масса яйца	2,0	1,1	5,3	6,1	1,1	3,4
Яичная масса	24,0	3,3	17,6	21,5	15,6	20,9
Использование азота корма	13,7	2,0	7,6	8,4	9,4	10,8
Переваримость протеина корма	1,1	2,4	1,5	1,6	2,5	3,1
Затраты корма на 10 шт. яиц (-)	9,7	6,3	6,7	7,7	6,4	7,5
Затраты корма на 1 кг яичной массы (-)	19,9	11,2	14,6	17,4	12,2	17,3
Концентрация йода в яйце (раз)	1,9	8,6	-	-	-	-
Концентрация каротиноидов в желтке яиц	5,1	7,5	2,7	5,2	1,6 раз	1,5 раз

Список литературы

1. Игнатович Л.С. Эффективность применения в рационах кур-несушек многокомпонентных кормовых добавок на основе травяной муки различного состава // Дальневосточный аграрный вестник. 2016, № 3(39). С.49-55.
2. Старикова Н.П. Биологически активные добавки: состояние и проблемы: монография // Хабаровск: РИЦ ХГАЭП, 2005. 124 с.
3. Игнатович Л.С. Добавка из бурых морских водорослей (ламинарии) при проведении принудительной линьки кур-несушек // Птица и птицепродукты. 2009. № 6. С.42-44.

ИЗМЕНЕНИЕ ПОГОДНЫХ ФАКТОРОВ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ И РЕАКЦИЯ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Ильин А.В.

зав. лабораторией селекции ячменя, д-р с.-х. наук,
Краснокутская СОС НИИСХ Юго-Востока, Россия, г. Красный Кут

В статье рассматривается реакция селекционного материала по яровому ячменю в связи с изменениями, происходящими в климате Саратовского Заволжья. Представлены селекционные достижения последних лет.

Ключевые слова: условия вегетации, продуктивность, скороспелость, крупность зерна, озёрность, высота, содержание белка.

Метеонаблюдения последних лет (1985-2016 гг.) говорят о резком ухудшении условий вегетации ярового ячменя в 2009-2016 годы. При стабильных показателях запасов продуктивной влаги (в слое почвы 0-100 см) к моменту посева – 127 мм., резко сократилось количество осадков за период вегетации – с 82,3 мм. до 50,8 мм. (на 38,3%). Возросла среднесуточная температура воздуха этого периода – с 19,4°C до 22,4°C (на 15,5%). Гидротермический коэффициент, который и так был невысоким – 0,62, снизился (на 40,6%) до 0,38 (табл.1).

Таблица 1

Изменения метеофакторов за 1985-2016 годы по периодам

Метеофакторы	1985-1992 годы	1993-2000 годы	2001-2008 годы	Среднее 1985-2008 годы	2009-2016 годы	Отклонение, %
Запасы прод. влаги, мм.	119	118	144	127	127	0
Осадки, пер. вегет., мм.	82,7	78,9	85,4	82,3	50,8	- 38,3
Температура возд., °С	19,4	19,6	19,3	19,4	22,4	+15,5
Гидротермич. коэффициент	0,62	0,61	0,68	0,64	0,38	-40,6

Столь резкое ухудшение условий вегетации ярового ячменя привело к снижению среднего урожая сортов с 33,3 ц/га до 22,0 ц/га (на 33,9%).

Чтобы оценить реакцию селекционного материала на такие изменения условий вегетации обратимся к данным конкурсного сортоиспытания (КСИ) Краснокутской селекционно опытной станции за 1985 – 2016 годы. Селекционный материал высевался здесь на десятирядковых делянках с учётной площадью 25 м², в четырёхкратной повторности со стандартным перемещением. Сотрудниками проводились фенологические наблюдения и оценки, анализировались элементы структуры урожая, замерялась высота растений. Уборка урожая проводилась прямым комбайнованием малогабаритным комбайном «Сампо -130». Далее проводилось завешивание, анализ физических свойств зерна и анализ по содержанию белка в нём. Данные опытов подвергались статистической обработке по методике Б.А. Доспехова [2].

Одним из направлений повышения урожаев в засушливых условиях является выделение скороспелых форм, формирующих урожай до наступления пика летних температур [1, 4]. Анализ материала конкурсного сортоиспытания (1985-2016 гг.), разделённого по группам скороспелости, говорит о меньшем снижении урожайности у группы сортов с повышенной скороспелостью (табл. 2).

Таблица 2

**Урожайность групп сортов, различающихся по скороспелости,
КСИ, 1985-2016 гг., ц/га**

Группы сортов	1985-1992 годы	1993-2000 годы	2001-2008 годы	Среднее 1985-2008 годы	2009-2016 годы	Отклонение, %
Скороспелые	33,0	32,3	35,3	33,5	23,2	-30,7
Ср. ранние	33,5	32,7	36,3	34,2	22,7	-33,6
Ср. спелые	33,0	32,3	35,9	33,7	21,3	-36,8

В период 1985-2008 годов тенденцию к наибольшей продуктивности имела группа среднеранних сортов, в заключительный период (2009-2016 гг.) более высокие показатели у скороспелых сортов. Период вегетации сортов ячменя в 2009-2016 годы существенно сократился – у скороспелых форм – с 74 до 68 дней, у среднеранних – с 76 до 70 дней и у среднеспелых – с 78 до 72 дней. Произошло снижение массы 1000 зёрен – у скороспелых – с 46,9 г до 39,4 г (на 16,0%), у среднеранних – с 6,3 г до 39,3 г (на 15,1%), у среднеспелых – с 45,9 г до 38,9 г (на 15,2%). По количеству зёрен с 1 м² показатели также уменьшились – у скороспелых форм – с 7006 до 5828 шт. (на 16,8%), у среднеранних – с 7230 до 5768 (на 20,2%) и у среднеспелых – с 7195 до 5458 шт. (на 24,1%).

Анализ урожайности форм, разделённых по крупности зерна, показал на наличие тенденции к более высокой продуктивности линий со среднекрупным зерном (табл.3).

Таблица 3

Урожай групп сортов с различной крупностью зерна, КСИ, 1985-2016 гг., ц/га

Группы сортов	1985-1992 годы	1993-2000 годы	2001-2008 годы	Среднее 1985-2008 годы	2009-2016 годы	Отклонение, %
Крупно-зёрные	32,8	32,6	35,7	33,7	22,3	-33,8
Среднекрупные	33,7	33,3	36,4	34,6	22,7	-32,4
Мелкозёрные	32,7	32,0	35,4	33,3	21,9	-34,2

У этой же группы сортов снижение урожайности в последние 8 лет было менее значительным.

По массе 1000 зёрен у всех групп сортов показатели также уменьшились – у крупнозёрных – с 49,4 г до 42,1 г (на 14,8%), у среднекрупных – с 46,3 до 39,7 г (на 14,2%), у мелкозёрных – с 43,5 до 36,4 г (на 16,8%).

Снизилась и озернённость 1 м² – у крупнозёрных – с 6839 до 5238 шт. (на 23,4%), у среднетрупных – с 7453 до 5663 шт. (на 24,0%), у мелкозёрных – с 7677 до 5937 шт. (на 22,7%).

Рассмотрение данных групп сортов с разной степенью озернённости 1 м² говорит о более высокой урожайности наиболее высокоозернённых сортов, причём, во все периоды изучения (табл. 4).

Таблица 4

Урожайность групп сортов с различной озернёностью 1 м², КСИ, 1985-2016 гг., ц/га

Группы сортов	1985-1992 годы	1993-2000 годы	2001-2008 годы	Среднее 1985-2008 годы	2009-2016 годы	Отклонение, %
Высокоозернённые	35,1	32,9	37,3	35,1	24,1	-31,3
Среднеозернённые	32,8	30,5	35,1	32,8	22,1	-32,6
Низкоозернённые	30,0	28,0	32,9	30,3	20,1	-33,7

Снижение урожайности в 2009-2016 годы у группы сортов с высокой озернёностью единицы площади было наименее существенным.

Количество зёрен с 1 м² в последние годы снизилось – у группы высокоозернённых сортов – с 7700 до 6280 шт. (на 18,4%), у среднеозернённых – с 6885 до 5569 шт. (на 19,1%), у низкоозернённых – с 6176 до 4861 шт. (на 21,3%).

По массе 1000 зёрен также произошло снижение – у высокоозернённых сортов – с 44,8 г до 38,4 г (на 14,3%), у среднеозернённых – с 46,7 до 39,0 г (на 16,5%), у низкоозернённых – с 48,1 до 40,6 г (на 15,6%).

Важным показателем для ярового ячменя в засушливых регионах является высота растений, которая в условиях нехватки влаги бывает недостаточной для качественной уборки урожая [3]. Анализ материала по этому показателю выявил тенденцию к несколько большей продуктивности среднерослых форм. Правда, в период 2009-2016 годов, продуктивность среднерослых и высокорослых форм сблизилась при наименьшем снижении урожаев у высокорослых сортов (табл. 5).

Таблица 5

Урожайность групп сортов, различающихся по высоте растений, КСИ, 1985-2016 гг., ц/га

Группы сортов	1985-1992 годы	1993-2000 годы	2001-2008 годы	Среднее 1985-2008 годы	2009-2016 годы	Отклонение, %
Высокорослые	32,2	31,2	36,0	33,1	22,4	-32,3
Среднерослые	34,4	33,0	36,1	34,5	22,5	-34,8
Низкорослые	33,1	31,9	35,5	33,5	21,7	-35,2

По высоте растений наибольшее снижение у группы высокорослых сортов – с 69,4 см. до 64,2 см. (на 7,5%), у среднерослых – с 64,5 до 61,8 см. (на 4,2%), у низкорослых – с 60,2 до 59,4 см. (на 1,4%). Надо отметить, что по сравнению с другими показателями, высота растений изменилась в меньшей степени. Это связано, видимо с тем, что наиболее жёсткая засуха наступала в

период цветения и налива зерна, период роста соломины был, как правило, более благоприятным.

По массе 1000 зёрен наибольшее снижение показателей произошло у низкорослых сортов с 45,7 г до 38,0 г. (на 16,8%), у высокорослых – с 47,2 г до 40,0 г (на 15,2%), у среднерослых – с 46,6 г до 39,5 г – также на 15,2%.

Озернённость 1 м² у высокорослых форм снизилась с 7029 до 5525 шт. (на 21,4%), у среднерослых – с 7419 до 5661 шт. (на 23,7%), у низкорослых – с 7348 до 5631 шт. (на 23,4%).

Анализ поведения групп сортов, различающихся по содержанию белка в зерне (1993-2014 гг.), говорит о меньшей продуктивности высокобелковых форм (табл. 6).

Таблица 6

Урожай групп сортов, различающихся по содержанию белка в зерне, КСИ, 1993-2014 гг., ц/га

Группы сортов	1993-2000 гг.	2001-2008 гг.	Среднее 1993-2008 гг.	2009-2014 гг.	Отклонение, %
Высокобелковые	32,0	34,8	33,4	20,1	-39,8
Среднебелковые	34,1	37,1	35,6	21,8	-38,7
Низкобелковые	34,1	37,0	35,6	21,7	-39,0

Снижение продуктивности у этой группы сортов также было несколько большим.

По массе 1000 зёрен снижение в 2009-2014 годы также у группы высокобелковых форм было наиболее существенным – с 45,7 г. до 37,8 г (на 17,5%), у среднебелковых – с 46,2 г до 39,4 г (на 14,7%), у низкобелковых – с 46,2 г до 39,3 г (на 14,9%).

По количеству зёрен с 1 м² высокобелковые образцы уступали средне и низкобелковым. В последний период (2009-2014 гг.) у всех групп произошло снижение показателей – у высокобелковых – с 7305 шт. до 5317 шт. (на 27,2%), у среднебелковых – с 7694 шт. до 5533 шт. (на 28,1%), у низкобелковых – с 7692 шт. до 5522 шт. (на 28,2%).

По содержанию белка в зерне можно отметить резкое возрастание показателей в период 2009-2014 годов. Так у группы высокобелковых форм оно возросло с 14,4% до 16,7% (на 15,9%), у среднебелковых – с 13,0 до 15,7% (на 20,7%) и у низкобелковых – с 12,0 до 14,9% (на 24,2%). В связи с этим, в последний период практически невозможным оказалось выделение низкобелковых пивоваренных форм.

Если обратиться к данным сортов, выведенных в разное время, таких как Нутанс 187 (р.1938), Донецкий 8 (Донецкая ГСХОС, р. 1978), Нутанс 642 (р.1994) и Нутанс 553 (р.1997), полученных в КСИ и Экологическом СИ (1993-2016 гг.), мы наблюдаем рост продуктивности в процессе селекции. Наиболее поздний сорт из этого списка Нутанс 553 показывает наибольшую продуктивность и меньшее снижение её в период 2009-2016 годов (табл. 7).

Таблица 7

Урожайность сортов ячменя, КСИ, ЭкСИ, 1993-2016 гг., ц/га

Сорт	1993-2000 годы	2001-2008 годы	Среднее 1993-2008 гг.	2009-2016 годы	Отклонение, %
Нутанс 187	26,5	31,6	29,0	18,2	-37,2
Донецкий 8	29,6	32,0	30,8	18,4	-40,0
Нутанс 642	31,1	34,5	32,8	19,8	-39,6
Нутанс 553	32,5	37,0	34,7	22,6	-34,8
НСР05	1,7	1,8	1,8	1,5	

Последний из сортов ячменя станции, включённый в Госреестр РФ – Медикум 269 (2013), в сравнении с сортами Нутанс 553 (1997) и ЯК 401 (2007) отличается как наиболее высокой продуктивностью, так и меньшим снижением её в засушливый период 2009-2016 гг. (табл. 8).

Таблица 8

Урожай зерна сортов ярового ячменя, КСИ, 2001-2016 гг., ц/га

Сорт	2001-2008 годы	2006-2008 годы	2009-2016 годы	Отклонение, %
Нутанс 553	35,6	35,7	20,6	- 42,2
ЯК 401	37,0	38,6	21,6	- 44,0
Медикум 269		38,6	24,3	- 37,0
НСР05	1,8	1,8	1,5	

По признаку «озернённость единицы площади», который наиболее тесно связан с урожайностью, Медикум 269 имел также меньшее снижение в засушливый период. Так у Нутанс 553 этот показатель снизился с 8784 шт. до 5447 шт. (на 38,0%), у ЯК 401 с 8160 до 5307 шт. (на 35,0%), у Медикум 269 с 8102 до 5724 шт. (на 28,7%).

По массе 1000 зёрен наименьшее снижение у мелкозёрного Нутанс 553 – с 40,7 г до 37,4 г (на 8,1%), у ЯК 401 с 47,1 до 40,2 г (на 14,6%), у Медикум 269 – с 47,7 г до 41,1 г (на 13,8%).

По высоте растений у наименее высокого Нутанс 553 также меньшее снижение – с 73,9 см. до 59,9 см. (на 18,9%), у ЯК 401 – с 78,7 см. до 62,7 см (на 20,3%), у Медикум 269 – с 80,1 см. до 62,0 см. (на 22,5%).

По содержанию белка в зерне у сортов в последний период наблюдался заметный рост у Нутанс 553 с 13,8% до 16,2% (на 18,1%), у ЯК 401 – с 13,6% до 16,3% (на 19,8%), у Медикум 269 – с 13,1% до 15,8% (на 20,6%).

Таким образом, в результате резкого ухудшения условий вегетации в последние 8 лет (2009-2016 гг.), снизились урожаи сортов ярового ячменя, уменьшились показатели элементов структуры урожая и высоты растений, увеличилось содержание белка в зерне. Наиболее устойчивым показал себя материал групп сортов отличающихся скороспелостью, средней крупностью зерна, высокой озернёностью единицы площади, средней высотой соломины, средним содержанием белка в зерне.

Сорта, полученные в более поздний период, и, особенно, Медикум 269, характеризуются более высокой и устойчивой продуктивностью в неблагоприятных условиях.

Список литературы

1. Вавилов Н.И. Полевые культуры Юго-Востока. Петроград, 1922. – 230 с.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1985. – 335 с.
3. Ильин А.В. Хорошая приспособленность к механизированной уборке – важное качество новых сортов ярового ячменя для засушливого Поволжья.// Теоретические и прикладные аспекты современной науки. Сб. научн. тр. IV Международной научн. практ. конф., ч.1, Белгород, 2014. С. 53-56.
4. Константинов П.Н. Селекция ячменя // Отчёт о работе Краснокутской с.-х. опытн. ст. в 1925 г. в связи с предыдущими годами. Покровск, 1926. – С. 37-59.

СЕЛЕКЦИОННАЯ ЦЕННОСТЬ ОБРАЗЦОВ КОЛЛЕКЦИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ДЛЯ ЗОНЫ ЗАСУШЛИВОГО ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ильин А.В.

зав. лабораторией селекции ячменя, д-р с.-х. наук,
Краснокутская СОС НИИСХ Юго-Востока, Россия, г. Красный Кут

Степанова Т.И.

ст.н.с. лаборатории селекции ячменя,
Краснокутская СОС НИИСХ Юго-Востока, Россия, г. Красный Кут

Шарганова И.А.

ст.н.с. лаборатории селекции ячменя,
Краснокутская СОС НИИСХ Юго-Востока, Россия, г. Красный Кут

В статье рассматриваются результаты многолетней оценки коллекционного материала по яровому ячменю в зоне засушливых степей Нижнего Поволжья в разрезе его селекционной ценности.

Ключевые слова: сорт, урожай зерна, пластичность, селекционная ценность, гибридизация.

Яровой ячмень является в нашей стране важной зернофуражной культурой. Селекционная работа с ним в подавляющем большинстве изысканий проводится на основе внутривидовой гибридизации.

Привлечение в скрещивания коллекционного материала в качестве носителя интересующих признаков – основа решения задач, поставленных в различных селекционных программах. В селекции на продуктивность, пластичность и устойчивость к неблагоприятным факторам среды важно опираться на источники нужных признаков, которые наиболее приспособлены к местным почвенно-климатическим условиям.

В результате изучения инорайонного материала в лаборатории селекции ячменя Краснокутской селекционной опытной станции выделилась рабочая коллекция (около 50 образцов), наиболее часто используемая при создании исходного материала.

На основе данных последних 9 лет (2008-2016) можно выделить образцы коллекции, обладающие наибольшей селекционной ценностью в работе на продуктивность, пластичность и засухоустойчивость.

Для такого анализа воспользуемся сравнением данных 20 наиболее урожайных сортов ярового ячменя, полученных в коллекционном питомнике на делянках с учётной площадью 3 м². С целью рассмотрения реакции материала на разные по благоприятности условия, применим группировку лет по степени увлажнения периода вегетации. За период проведения опыта 2008 и 2011 годы можно охарактеризовать как относительно благоприятные (средняя норма осадков за вегетацию – 80,3 мм, ГТК – 0,79); 2009, 2013, 2014, 2015 и 2016 гг., как средnezасушливые (осадки за вегетацию 50,3 мм., ГТК – 0,40); 2010 и 2012, как экстремально сухие (осадки 39,0 мм., ГТК – 0,28).

На основе полученных в опыте данных мы определили индекс экологической пластичности (ИЭП) по Грязнову А.А. [1] и селекционную ценность (СЦ) образцов по Хангильдину В.В. [2].

В опыте проходили изучение – стандартный сорт Нутанс 553 (Краснокутская СОС), сорта Азов, Приазовский 9 и Сокол (Ростовская обл.), Омский 86, Омский 87 и Омский 90 (Сиб. НИИСХ), Натали, Анна и Оренбургский 15 (Оренбургский НИИСХ), Донецкий 8, Донецкий 12 и Донецкий 14 (Донецкий НИИСХ, Украина), Прерия, Степной дар, Одесский 100 и Одесский 22 (ВСГИ, Украина), Скиф (Поволжский НИИСС), Безенчукский 2 (Самарский НИИСХ), Карагандинский 4 (Казахстан).

Наибольшей средней продуктивностью (табл.) отличались стандартный сорт Нутанс 553, образцы Донецкий 12, Донецкий 14 и Омский 86. В благоприятные годы выделились – Нутанс 553, Омский 86, Омский 90, Оренбургский 15, Донецкий 12, Донецкий 14 и Одесский 22. В средnezасушливые годы урожай выше среднего дали Нутанс 553, Омский 86, Натали, Донецкий 12, Донецкий 14, Одесский 22. В экстремально сухие годы лучше всех показали себя Нутанс 553, Сокол, Омский 86, Оренбургский 15, Донецкий 8 и Донецкий 12.

Таблица

Продуктивность и селекционная ценность коллекционных образцов ярового ячменя, Красный Кут, 2008-2016 гг.

Образец	Урожай зерна, г/ м ²				ИЭП	СЦ
	в среднем	благоприятн. гг.	среднезасушл. гг.	экстрем. сухие гг.		
1	2	3	4	5	6	7
Нутанс 553, ст.	218	348	223	78	1,1912	48,8
Азов	167	278	172	43	0,9125	26,2
Приазов. 9	181	301	190	43	0,9891	25,9
Сокол	185	278	172	58	1,0109	38,5
Омский 86	198	328	204	59	1,0819	35,6
Омский 87	182	311	193	30	0,9945	17,5
Омский 90	180	316	181	40	0,9886	22,7
Натали	184	281	208	38	1,0054	24,8
Анна	180	305	188	38	0,9886	22,3
Оренбург. 15	184	313	177	69	1,0054	40,5
Донецкий 8	184	301	184	62	1,0051	37,7
Донецкий 12	206	337	210	65	1,1257	39,8

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6	7
Донецкий 14	195	323	200	53	1,0656	32,0
Прерия	172	261	195	36	0,9398	23,6
Степной дар	174	306	174	50	0,9508	28,4
Одесск. 100	162	284	165	35	0,8852	19,9
Одесск. 22	178	317	183	43	0,9727	24,2
Скиф	176	298	182	43	0,9687	25,3
Безенчук. 2	181	300	185	45	0,9891	27,1
Караганд. 4	182	313	180	53	0,9945	30,8
Средние	183	305	190	49	1,0032	29,5

По индексу экологической пластичности (ИЭП) выше среднего данные у сортов Нутанс 553, Сокол, Омский 86, Донецкий 8, Донецкий 12 и Донецкий 14.

Наиболее высокой селекционной ценностью (СЦ) по данным проведённого опыта обладают образцы Нутанс 553, Оренбургский 15, Донецкий 12, Сокол, Донецкий 8 и Омский 86.

Все эти образцы неоднократно привлекались в качестве родительских форм в процессе гибридизации. До заключительного этапа селекционного процесса – конкурсного сортоиспытания дошёл гибридный материал с участием сортов Нутанс 553, Омский 86, Донецкий 8, Оренбургский 15, Донецкий 12. Причём, с участием Нутанс 553 получено 38,0% линий, Донецкого 8 – 20,7%, Оренбургского 15 – 20,7%, Донецкого 12 – 13,7, Омского 86 – 6,9%.

Как видно из вышесказанного, наиболее ценными компонентами для скрещиваний в регионе засушливого Заволжья являются сорта степного пояса России и Украины – эти образцы отличаются повышенной засухоустойчивостью, жаростойкостью и пластичностью. Привлечение таких сортов в гибридизацию позволяет получить материал, отличающийся наибольшей приспособленностью к местным условиям и достаточно высоким уровнем продуктивности. Так, два последних сорта станции – ЯК 401 и Медикум 269 получены с участием сортов Нутанс 553 и Донецкий 8. Эти сорта показали потенциальную урожайность в 6,06 т/га и 6,30 т/га при урожае в годы острых засух 1,19 т/га и 1,47 т/га. В последнее время в опытах станции выделяется и материал с участием сортов Донецкий 12 и Омский 86. Превышение этих линий над стандартом в 2016 г. составило 10,0 -20,7%.

Таким образом, использование в скрещиваниях наряду с местным материалом инорайонных сортов с наиболее высокой селекционной ценностью в наших условиях, имеет несомненное положительное значение, выразившееся в создании новых более продуктивных и устойчивых форм.

Список литературы

1. Грязнов А.А. Ячмень Карабалыкский. – Кустанай, 1996. – 448 с.
2. Хангильдин В.В. Генетические принципы селекции высокопродуктивных зерновых бобовых культур // Эффективность научных исследований по генетике и селекции зернобобовых культур. – Орёл, 1978. – С. 3-9.

ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ВАРЕНО-КОПЧЕНОГО ПРОДУКТА ИЗ СВИНИНЫ, ИЗГОТОВЛЕННОГО С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ КОПЧЕНИЯ

Крыгин В.А.

доцент кафедры товароведения продовольственных товаров и ветеринарно-санитарной экспертизы, канд. вет. наук, доцент,
Южно-Уральский государственный аграрный университет,
Россия, г. Троицк

Швагер О.В.

ст. преподаватель кафедры управления качеством сельскохозяйственного сырья и потребительских товаров, канд. с.-х. наук,
Южно-Уральский государственный аграрный университет,
Россия, г. Троицк

Определены потребительские свойства варено-копченого изделия из свинины, изготовленного с применением традиционного дымового копчения и с использованием коптильного препарата «Жидкий дым плюс». Установлено, что по сумме качественных характеристик продукция, изготовленная с применением дымового копчения, превосходит изделие-аналог, выработанное с использованием бездымного копчения. Однако, применение коптильного препарата сокращает материальные затраты на производство мясных продуктов и снижает их себестоимость.

Ключевые слова: дымовое, бездымное копчение, коптильный препарат, варено-копченный продукт, потребительские свойства.

Несмотря на экономический кризис, на российском рынке мясных продуктов наблюдаться стабильный спрос на мясные деликатесы. Производство высококачественных мясных деликатесов – трудоемкий и сложный процесс, для осуществления которого необходимо точное соблюдение всех технологических режимов, начиная от выбора сырья и заканчивая тепловой обработкой. При производстве данных мясoproductов одной из основных технологических операций является копчение, в результате которого изделие приобретает специфические вкус и аромат [1].

В настоящее время наряду с традиционным методом копчения (обработкой продуктов дымовыми газами) широко используется бездымное копчение с использованием коптильных препаратов, которое исключает из процесса тепловой обработки изделий дымовое копчение, сокращает время и энергозатраты на производство мясoproductов и, в конечном итоге, снижает их себестоимость [3]. Однако, можно предположить, что потребительские свойства продуктов, выработанных с применением коптильных препаратов, отличаются от свойств продуктов-аналогов, выработанных по традиционной технологической схеме с использованием дымового копчения.

Целью исследования являлась сравнительная оценка потребительских свойств варено-копченого изделия из свинины, изготовленного с применением традиционного дымового копчения и с использованием коптильного препарата «Жидкий дым плюс». Объектом исследования являлись образцы окорока «Столичного» варено-копченого, выработанного с применением различных способов копчения: 1) обработкой дымовыми газами в универсальном термошкафе с дымогенератором; 2) с использованием коптильного препарата «Жидкий дым плюс», который добавлялся в шприцовочный рассол и которым дополнительно обрабатывалась поверхность изделия.

Продукты исследовались на соответствие органолептических, физико-химических показателей качества и микробиологических показателей безопасности требованиям нормативно-технической документации: ТУ 9213-802-00419779-10 [4] и ТР ТС 021/2011 [2].

При органолептическом исследовании образцов продукта установлено, что они представляли собой изделия овально-округлой формы с ровно обрешенными краями, с чистой, сухой поверхностью, без пятен, загрязнений, выхватов мяса и бахромок. Цвет поверхности у продукта, подвергнутого дымовому копчению, был светло-коричневым, бездымному копчению – золотисто-коричневым. Мышечная ткань изделий была равномерно окрашена в розовый, жир – в белый цвет. Консистенция мышечной ткани была плотной, более сочной у продукта, обработанного коптильным препаратом. Запах – приятным, специфическим, с ароматом копчения, более выраженным у изделия, коптившегося дымом. Вкус – приятным, слабосоленым. Посторонние привкусы и запахи отсутствовали.

Результаты физико-химических испытаний образцов окорока представлены в таблице.

Таблица

Физико-химические показатели окорока «Столичного» ($\bar{X} \pm m_x$; $n = 3$)

Показатель	Значение		
	По ТУ 9213-802-00419779-10	Фактически – у изделий, выработанных	
		с использованием дымового копчения	с использованием препарата «Жидкий дым плюс»
Массовая доля влаги, %	Не более 72	67,7±0,7	74,2±1,1*
Массовая доля поваренной соли, %	Не более 3,0	2,87±0,09	2,86±0,12
Массовая доля нитрита натрия, %	Не более 0,003	0,0028±0,0001	0,0028±0,0002
Массовая доля белка, %	Не менее 15,0	18,1±0,9	18,2±0,9
Массовая доля жира, %	Не более 30,0	25,4±1,6	24,8±1,2
* Примечание – $P \leq 0,05$			

Из приведенных в таблице данных следует, что по большинству показателей исследованные образцы продукта соответствовали требованиям нормативного документа, при этом значения показателей у образцов, изготовленных с применением различных способов копчения, достоверных отличий не имели. В то же время показатель массовой доли влаги у изделия, выработанного с дымовым копчением, также отвечал нормативу технических условий, а у продукта, изготовленного и применением бездымного копчения, превышал его более, чем на 2 %. При этом значения данного показателя у этих продуктов-аналогов имели достоверные отличия.

При микробиологических исследованиях изделий установлено, что по общей бактериальной обсемененности, а также по содержанию возбудителей пищевых болезней людей исследованные продукты соответствовали требованиям ТР ТС 021/2011, что говорит о высоких санитарных показателях использованного при их производстве сырья и благополучном санитарном состоянии производства в целом.

Таким образом, в результате исследования установлено, что продукт, обработанный дымом, имел более выраженный аромат и привкус копчения, а обработанный коптильным препаратом – лучшую сочность мышечной ткани. Однако массовая доля влаги в последнем была выше установленного нормативным документом значения, что потребовало для него дополнительной технологической операции – досушивания. Из вышеизложенного следует, что по сумме качественных характеристик продукт, изготовленный с применением традиционного дымового копчения, превосходит изделие-аналог, выработанное с использованием бездымного копчения. Однако, применение коптильного препарата сокращает материальные затраты на производство мясных продуктов, снижает их себестоимость, и, следовательно, цену для потребителя.

Список литературы

1. Гаврюшина И.В. Технологические особенности производства ветчинно-штучных и цельномышечных мясных изделий // Мясной ряд. 2016. № 1 (63). С. 76-80.
2. О безопасности пищевой продукции: Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС 021/2011). Утвержден решением комиссии Таможенного союза №880 от 9 декабря 2011 г. [Электронный ресурс]: ГНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова [сайт]. – URL: <http://www.vniimp.ru/files/tr21.pdf> (дата обращения: 19.03.2017).
3. Способ применения коптильных препаратов для получения продукции, имитирующей дымовое копчение / С.В.Шахов [и др.] // Тезисы докладов конференции «Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение» (Воронеж, 13-14 ноября 2014 г.). Воронеж: Воронежский ГУ инженерных технологий, 2014. С. 164-166.
4. ТУ 9213-802-00419779-10. Продукты из свинины и говядины (с пищевыми добавками фирмы «Альми»). Технические условия. Введены 15.01.2011. М.: ВНИИМП, 2011. – 26 с.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ИЗ СТЛАНИКА, ЛИШАЙНИКОВ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В РАЦИОНАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Кузьмина И.Ю.

Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
Россия, г. Магадан

Проведены исследования по применению кормовой добавки из кедрового стланика, лишайников: кладонии альпийской (*Cladonia alpestris*) и цетрарии исландской (*Cetraria islandica*) в комплексе с микроэлементами в рационах кормления крупного рогатого скота, применение которых положительно влияет на продуктивность и повышает рентабельность производства молока.

Ключевые слова: кормовая добавка, кедровый стланик, лишайники, микроэлементы, крупный рогатый скот, экономическая эффективность.

На Дальнем Востоке для животноводов особый интерес представляет использование отходов новогодних елок из кедрового стланика, большой объем которых ежегодно утилизируется, с целью повышения оптимального количества клетчатки, витаминов в рационах всех половозрастных групп крупного рогатого скота (КРС).

Высушенные в летний период облиственные ветки (веточное сено) по своему химическому составу и энергетической ценности соответствуют сене невысокого качества. Переваримость органического вещества необработанного веточного корма составляет 35-55%. В зависимости от химического состава и особенностей рациона ими можно заменять до 50% грубого корма [5, с. 50-52].

В хвое содержится много витаминов, каротин, эфирные масла, дубильные вещества [7, с. 192, 8, с. 60]. Настой хвои считается противогрибковым средством. Используется при лечении легочных, суставных, почечных, туберкулезных заболеваниях. По данным Всемирной организации здравоохранения ЮНЕСКО, растение регулирует кровообращение и лечит болезни кровеносной системы [8, с. 60].

Применение кормовых добавок (КД) из пихты в рационах дойных коров стимулирует молочную продуктивность, сокращает сервис-период, повышает иммунитет, обладает бактерицидным, антимикробным, противовоспалительным действием. Введение 2 мл/сут. водного раствора экстрактивных соединений пихты повышало удои на 19% по сравнению с контролем, 0,3 кг/сут хвойной муки – на 3,7 % [1, с. 9-11].

Проведенный в 2014 г. опыт по включению КД из ферментированного кедрового стланика препаратом «ЭМ-Вита» в рацион коров на раздое свидетельствуют о возможности ее использования в качестве веществ, повышающих общую неспецифическую резистентность организма к неблагоприятным факторам среды. Применение КД повышает величину надоев на 8,78%, со-

держание жира в молоке на 0,39% относительно среднего по стаду, что позволило повысить рентабельность производства молока на 39,30 процентных пунктов [2, с128-131, 3, с. 18-19].

Физико-химические показатели КД (стланик, лишайник) представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Физико-химические показатели КД (стланик, лишайник),
% на воздушно сухое вещество**

Показатель	%
Массовая доля влаги	4,64
Массовая доля гигровлаги	4,09
Массовая доля сырой клетчатки	24,05
Массовая доля золы	2,2
Массовая доля сырого жира	8,06
Массовая доля сырого протеина	7,44
Массовая доля БЭВ	48,76
Массовая доля кальция	0,25
Массовая доля натрия	0,055
Массовая доля фосфора	0,15
Массовая доля калия	0,54

Лабораторией ФГБНУ Магаданский НИИСХ изучалось содержание микроэлементов в облиственных ветках и листья наиболее распространенных на Севере-Востоке пород деревьев и кустарников.

Содержание минеральных веществ в стланике и кормовой добавке представлен в таблице 2.

Таблица 2

**Содержание минеральных веществ в стланике и кормовой добавке,
в кг при натуральной влажности**

Элемент	Стланик	Кормовая добавка
1	2	3
Al, г	0,29	0,38
Ca, г	1,36	2,07
Fe, г	0,11	0,34
Mn, г	0,033	0,046
Mg, г	0,44	0,80
Ti, г	0,0091	0,023
Sb, мг	0,022	0,034
Pb, мг	0,028	0,066
Cr, мг	0,028	0,42
As, мг	0,068	0,10
Yb, мг	0,0033	0,0049
Ga, мг	0,0092	0,014
W, мг	0,0030	0,0046
Ge, мг	0,0034	0,0052
In, мг	0,0013	0,0020
Bi, мг	0,014	0,022
Ba, мг	3,46	6,707
Be, мг	0,015	0,023

Окончание табл. 2

1	2	3
Nb, мг	0,011	0,016
Mo, мг	0,0016	0,040
Sn, мг	0,0038	0,006
Li, мг	0,167	0,252
Cu, мг	0,216	0,390
Zr, мг	0,268	0,406
Ag, мг	0,00027	0,0004
Ta, мг	0,4479	0,679
Y, мг	0,079	0,120
Zn, мг	0,94	1055,12
Se, мг	0,21	0,032
Ni, мг	0,055	0,11

Содержание кобальта в растительных кормах значительно ниже нижней пороговой концентрации этого элемента (0,005-0,04 мг/ кг). Дефицит кобальта в рационах животных не покрывается и за счет содержания его в заводных комбикормах, в связи с этим необходимо включение кобальтовых подкормок в рацион КРС.

В местных растительных кормах отмечалось содержание цинка от 4,3 до 42,6 мг на кг корма натуральной влажности. В пределах нижних пороговых концентраций находилось также содержание меди. Так содержание меди в изученных образцах колебалось от 1 до 5 мг на кг сухого вещества корма. Дозу подкормки микроэлементами рассчитывали по данным содержания микроэлементов в кормах хозяйства, по разнице между содержанием их в рационе и рекомендуемыми детализированными нормами кормления для лактирующих коров. В рационе дойных коров дефицит кобальта составил 71,51 %. Содержание цинка ниже нормы в рационах дойных коров на 33,83 % (291,15 мг). Содержание меди и железа выше нормы. Полученные данные позволили рассчитать средние суточные дозы подкормок солями микроэлементов, которые составили: кобальт хлористый – 17 мг, сернокислый цинк – 664 мг для дойных коров.

Особого внимания заслуживает вопрос практического использования ферментативных свойств лишайников: кладонии альпийской (*Cladonia alpestris*) и цетрарии исландской (*Cetraria islandica*) (лишайниковых кислот), как способа повышения общей резистентности и продуктивности КРС.

Натриевая соль усниновой кислоты является первым отечественным антибиотиком, полученным из лишайников. Его бактериостатическое действие проявляется в отношении золотистого стафилококка, стрептококков, анаэробов, пневмококков и туберкулезной палочки [6, с. 7-9, 53-62]. Натриевая соль усниновой кислоты испытывалась в Ленинградском ветеринарном институте. Препарат с успехом применялся при лечении острых и хронических эндометритов, при паренхиматозных маститах вымени у коров. Лишайники, как продуценты натриевой соли и усниновой кислоты, являются богатым источником витамина В12. Характерным отличительным признаком лишайников

является высокое содержание в лишайниках особых углеводов, почти совершенно не встречающихся у других представителей растительного мира. Это, в первую очередь, лишайнин, так называемый лишайниковый крахмал. А.Л. Курсанов и Н.Н. Дьячков (1945) установили, что углеводы лишайников, составляющие примерно 80% и более от их сухого веса, при нагревании с разведенными минеральными кислотами легко превращаются в простые сахара: глюкозу (97%), галактозу (2,5%) и маннозу (0,5%) [4, с. 13-19, 36-56].

В составе кладонии альпийской Э.П. Шейнкером (1937) была обнаружена аскорбиновая кислота, а также витамины А, С, Д, В1, В2, В12 и др. [9, с. 94-95].

В прибрежной зоне Магаданской области в качестве стимулирующей КД скорректированной в соответствии с потребностями животных и пополнения рациона КРС витаминами группы В, Д, Е, ферментами, микроэлементами (цинк, кобальт), каротином и клетчаткой с целью повышения защитных функций организма и продуктивности возможно за счет отходов от производства новогодних елок (кедровый стланик) в сочетании с лишайниками и микроэлементами.

С целью изучения влияния КД на физиологическое состояние и продуктивность коров в период 4, 5 месяца лактации был проведен научно-хозяйственный опыт в «Комарово» (г. Магадан). Опыт проведен в стойловый период. Для экспериментальных исследований были отобраны 10 коров голштинской породы, разделенные по принципу аналогов на две равные группы. При подборе в группы учитывались породность, возраст, срок осеменения. Животные обеих групп получали хозяйственный рацион, состоявший из силоса, сена, комбикорма. К основному рациону коров опытной группы ежедневно в течение 60 дней вводили в комбикорм КД: стланик – 550 г в сочетании с лишайниками – 80 г и микроэлементами (кобальт хлористый – 17 мг, сернокислый цинк – 664 мг) на голову в сутки.

Для проведения опыта подготовлено 250 кг сухого кедрового стланика и 25 кг лишайников. Технология получения муки из стланика состоит из сушки сырья в специально оборудованном складском помещении на сетчатых стеллажах и приготовления муки с крупностью фракций – 0,5-1,5 мм. Лишайники досушивались и крошились вручную. Мука хранилась в крафтмешках в помещениях складского типа.

Базой для сравнения является молочная продуктивность коров-аналогов сельскохозяйственного предприятия. Для расчета экономического эффекта за время опыта определено применение производственных затрат и продуктивности (табл. 3, 4).

Таблица 3

Себестоимость КД из стланика, лишайника, 2016 г.

Показатель	Стланик	Лишайник
1	2	3
Зарплата рабочего, руб.мес	18750	18750
Час/мес	168,0	168,0
Стоимость чел/часа	114	114
Затрачено час в день	8,0	8,0

Окончание табл. 3

Ежедневно человек	1	1
К-во отработанных дней	3	3
Отработано чел/часов	24	24
Оплата	2736,0	2736,0
Пробег а/машины в день, км	-	4,0
Пробег за период	-	12,0
Цена бензина	-	45,2
Расход бензина на на 100 км	-	18,5
Всего расх.бенз.	-	3,7
Стоим бенз.	-	167,24
Аморт.а/м в мес.	-	1329,0
Стоим аморти.	-	23,7
Цена.эл.энергии 1квт/час. С НДС	8,18	-
Израсх.эл.энергии на размол , Кв	3	-
Стоим эл.эн.	24,54	-
Итого затрат	2760,54	2926,94
Заготовлено КД, кг	170	200
Себестоимость 1кг, руб.	16,24	14,64
Стоимость КД за период опыта, руб.	2760,8	365,87
Стоимость КД за период опыта, руб.	3126,67	

Таблица 4

Экономический эффект от применения кормовой добавки за период опыта

Показатели	Варианты	
	Базовый	Новый
Надоеено молока, кг	5317,06	5994,43
Цена реализации, л/р.	100	100
Выручка от реализации, р.	531706	599443
Затраты, р.	446633,04	449759,71
Прибыль/убыток, р.	85072,96	149683,29
Уровень рентабельности, %	19	33,3

Сдерживание снижения среднесуточного удоя, характерного для 4-5 месяца после отела, в опытной группе относительно контрольной группы на 6,07 % и повышение жирномолочности на 0,18 абсолютных % в результате включения в рацион КД, позволило повысить рентабельность производства молока на 14,3 % выше контроля.

Список литературы

1. Жариков, Я.А. Влияние кормовых добавок из пихты на продуктивность дойных коров / Я. А. Жариков, Т. В. Хуршайнен // Зоотехния. – 2011. – № 5. – С. 9-11.
2. Кузьмина, И.Ю. Влияние кормовой добавки из ферментированного стланика на продуктивность крупного рогатого скота в Магаданской области / И.Ю. Кузьмина // сборник материалов IX Международной научно-практической конференции/ Под общ. ред. С.С. Чернова. – Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2015. – С. 128-131.
3. Кузьмина, И.Ю. Влияние кормовой добавки из ферментированного стланика на морфологические показатели крови крупного рогатого скота в Магаданской области / И.Ю. Кузьмина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. №2 (33) часть 2. – С. 18-19.
4. Курсанов, А.Л. Лишайники и их практическое использование / А.Л. Курсанов, Н.Н. Дьячков. – М.; Л., 1945. – С. 13-19, 36-55.

5. Михайлов, Н. Г. Корма и кормление сельскохозяйственных животных в Магаданской области / Н. Г. Михайлов. – Магадан : Магаданское книжное издательство, 1987. – С. 50-52.
6. Моисеева, Е.Н. Биохимические свойства лишайников и их практическое значение / Е.Н. Моисеева. – М.-Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1961. – С. 7-9, 53-62.
7. Науменко, З.М. Кормовые ресурсы леса / З.М. Науменко, С.И. Ладинская. – М.: Агропромиздат, 1990. – 192 с.
8. Покровский, Б. Исцеляющий кедр и другие хвойные растения / Б. Покровский. – М.: ООО ИКТЦ «ЛАДА», ООО «АСС-Центр», 2005. – 60 с.
9. Шейнкер, Э.П. Антицинготные свойства ягеля (*Cladonia alpestris*) и желтых осенних листьев // Проблема витаминов. – М.: Изд-во Всесоюз. Акад. с.-х. наук им. Ленина, 1937. – С. 94-95.

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНОГО АНТИОКСИДАНТА НА СРОКИ ХРАНЕНИЯ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

Кузьмина Н.Н.

магистрант кафедры технологии мясных и молочных продуктов,
Марийский государственный университет, Россия, г. Йошкар-Ола

Петров О.Ю.

доцент кафедры технологии мясных и молочных продуктов, канд. с.-х. наук,
доцент, Марийский государственный университет, Россия, г. Йошкар-Ола

Обоснована целесообразность применения биофлавоноида дигидрокверцетина, обладающего высокой степенью биологической активности и оказывающего положительное влияние на обменные реакции и динамику ряда патологических процессов. Предусматривается использование дигидрокверцетина, который, за счет высокой антиоксидантной активности, способствует увеличению продолжительности хранения продуктов лечебно-профилактического действия из мяса птицы в 1,5-4 раза, повышает биологическую ценность и позволяет придать им функциональную направленность.

Ключевые слова: полуфабрикаты из мяса птицы, пищевая добавка "Дигидрокверцетин", биофлавоноид, антиоксидант, лечебно-профилактический продукт.

За последние двадцать лет отмечены коренные изменения в структуре и характере питания во многих странах, что нашло отражение в разработке новых продуктов, технологических приемов, а также привело к расширению рынков сбыта пищевых продуктов. Учитывая то, что увеличение объемов торговли, в том числе международной, пищевыми продуктами одновременно увеличивает вероятность возникновения проблем со здоровьем человека, обеспечение безопасности пищевых продуктов является одной из важнейших составляющих политики государства.

В современной России внимание к управлению качеством постоянно возрастает. Принятые и обсуждаемые в настоящее время технические регламенты ориентируют производителей пищевых продуктов разрабатывать и внедрять системы управления качеством, основанные на принципах между-

народных стандартов ИСО серии 9000. Одним из основополагающих принципов создания систем управления качеством является процессный подход, основанный на формировании сети бизнес-процессов организации и последующего управления этими процессами. В условиях импортозамещения, в ближайшие годы, будут востребованы конкурентоспособные инновационные и нетрадиционные продукты, отличающиеся оригинальностью рецептуры и технологией их производства, а также продукты, позиционирующиеся как продукты для здорового питания, с комплексом заданных полезных свойств.

Обязательным условием является моделирование рецептур, а также технологических операций и параметров, позволяющих регулировать функционально-технологические свойства сырья и управлять качеством мясopодуктов на всех этапах производства. Благодаря введению системы ХАССП качественная продукция российских предприятий сможет составить достойную конкуренцию импорту [8].

В последнее время значительно вырос интерес к использованию в технологии продуктов питания фитопрепаратов, так как они более безопасны и более физиологичны для организма человека, чем привычные современной медицине синтетические добавки. Препараты растительного происхождения достаточно широко представлены флавоноидами. Наиболее значимый представитель этого класса соединений – дигидрокверцетин (ДГК). Это активный антиоксидант, уникальный природный акцептор свободных радикалов, гепатопротектор, радиопротектор, препарат, обладающий противовоспалительными и обезболивающими свойствами.

За счет высоких комплексообразующих свойств ДГК выводит из организма тяжелые металлы, в том числе радионуклиды. ДГК – вещество, способствующее расширению кровеносных сосудов, замедляет развитие атеросклеротических бляшек за счет воздействия на липопротеиды крови, снижает синтез холестерина [3, 5]. И главное – дигидрокверцетин является уникальным иммуномодулятором.

Только Россия обладает породами лиственницы, содержащей дигидрокверцетин, в объемах, годных для промышленного рентабельного производства. Его обширные фармакологические свойства позволяют применять его при производстве лекарственных средств и биологически активных добавок, также его используют в пищевой и косметической промышленности, сельском хозяйстве [2].

Одной из проблем при производстве продуктов питания, в частности мясных и молочных, является продление срока годности и максимальное сохранение качества. Поэтому при производстве продуктов питания используются антиоксиданты с достаточно обширным списком требований. Они не должны быть мутагенными, влиять на органолептические показатели продукта, быть устойчивы к физическим и механическим воздействиям, быть безвредными и иметь высокую активность даже при добавлении в малых дозах. Большинство существующих антиокислителей не удовлетворяют всем требованиям, в то время как дигидрокверцетин полностью подходит. Это да-

ет возможность использовать его как консервант и как отдельную пищевую добавку.

Процессы окисления жиров оказывают пагубное воздействие не только на продукты питания, но и на организм человека, самым опасным при этом является возникновение и накопление свободных радикалов, способных ускорять старение и вызывать болезни Альцгеймера, Паркинсона, а также артрит и астму. Способность дигидрохверцетина связывать и перехватывать такие радикалы позволяет препятствовать развитию этих болезней [1].

С учетом современных условий жизни людей, дигидрохверцетин является веществом, необходимым широким слоям населения в качестве терапевтического средства по уже развившимся недугам и для их профилактики, препаратом, который позволит сохранять здоровье и активность на долгие годы [4].

Приоритетным направлением развития современного рынка является производство продуктов из мяса птицы. Разработка мясных продуктов предусматривает использование экологически безопасного, диетического мяса птицы, а добавление дигидрохверцетина обеспечит увеличение продолжительности сроков их хранения более, чем в 1,5 раза, за счет высокой антиоксидантной активности и повысит биологическую ценность.

Эти показатели являются важными потребительскими свойствами, поэтому добавление дигидрохверцетина наделяет продукты питания дополнительными конкурентными преимуществами [7].

В связи с этим, нами были проведены лабораторные исследования модельных фаршей рубленых полуфабрикатов по определению кислотного и перекисного чисел, свидетельствующих об образовании продуктов окислительной порчи полуфабрикатов через 7 и 14 дней хранения. Модельные фарши полуфабрикатов вырабатывались по разработанным экспериментальным рецептурам с добавлением дигидрохверцетина, в трех уровнях гидратации. Применение дигидрохверцетина в пищевой промышленности регламентировано Методическими рекомендациями Государственного санитарно-эпидемиологического нормирования РФ № 2.3.1.1915-04 от 2004 г. «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ» [6]. Сырье, используемое в производстве полуфабрикатов, включает кожу птицы, которая в связи с содержанием в ней жира, в значительной мере подвержена окислительной порче. Поэтому одной из основных задач являлось уменьшение степени ее влияния на образование продуктов окисления в модельных фаршах.

Результаты оценки антиокислительного действия ДГК в экспериментальных образцах фаршей представлены в таблице.

Полученные результаты свидетельствуют, что дигидрохверцетин, добавленный в состав фаршей опытных образцов существенно ингибировал образование продуктов окисления.

При введении антиоксиданта на уровне 0,5 кг/100 кг основного сырья, после 7 дней хранения, кислотное число оказалось ниже на 1,91 %, при до-

бавлении 0,75 и 1,0 кг – на 11,59 и 15,57 %, соответственно, чем в контрольном образце.

При введении ДГК в рецептуру опытных образцов, его влияние на образование перекисей оказалось положительным и значительным. Так, при добавлении антиоксиданта в количестве 0,5 кг/100 кг основного сырья, перекисное число в модельных фаршах было ниже практически в 1,3 раза, по сравнению с контролем. При содержании дигидрохверцетина в образцах на уровне 0,75 и 1,0 кг/100 кг основного сырья, перекисное число в этих образцах оказалось еще ниже – соответственно в 1,4 и 1,7 раза.

Таблица

Результаты исследований окислительной порчи экспериментальных образцов

Показатель	Контроль	I вариант	II вариант	III вариант
		Концентрация дигидрохверцетина, кг/100 кг		
		0,50	0,75	1,00
7 дней хранения				
Кислотное число, мг КОН/г	0,3873±0,0199	0,3799±0,0122	0,3424±0,0129	0,3270±0,0093
Перекисное число, ммоль(1/2O ₂)/кг	0,0083±0,0008	0,0066±0,0011	0,0058±0,0009	0,0049±0,0012
14 дней хранения				
Кислотное число, мг КОН/г	0,3878±0,0201	0,3800±0,0123	0,3426±0,0131	0,3272±0,0092*
Перекисное число, ммоль(1/2O ₂)/кг	0,0084±0,0007	0,0067±0,0012	0,0059±0,0010	0,0052±0,0011

Примечания: *- P<0,05

Введение антиоксиданта дигидрохверцетина в состав модельных фаршей опытных образцов в исследуемых концентрациях, обеспечило, через 7 и 14 дней хранения меньшее значение показателей окислительной порчи: кислотного числа на 1,95-1,56 %, а перекисного числа – в 1,3-1,7 раза, относительно этих показателей в контрольном образце.

Исследованиями объективно установлено, что дигидрохверцетин проявляет мощную антиоксидантную активность, тем самым уменьшая окислительную порчу полуфабрикатов и создает, таким образом, возможность управлять его качественными характеристиками в процессе хранения.

Список литературы

1. Аниксевич О.Н. Дигидрохверцетин в мясоперерабатывающей промышленности // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2011. – № 3 (13). С. 38-42.
2. Борозда А.В., Денисович Ю.Ю. Новые аспекты применения дигидрохверцетина в производстве мясных полуфабрикатов // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб.ст. IV Междунар. науч.-практ. конф. Барнаул. – 2009. – С. 25-27.
3. Денисович Ю.Ю., Борозда А.В., Мандро Н.М. Разработка технологии обогащенных мясных продуктов функциональной направленности // Вестн. Алтайск. гос. аграрного ун-та. Барнаул. – 2012. – №6 (92). С. 83-87.

4. Кузьмина Н.Н., Семёнова А.Ю. Разработка технологии функционального продукта пролонгированного хранения из мяса птицы с применением дигидрокверцетина // Молод. инновац. форум ПФО. УлГТУ. – 2015. – С. 28.

5. Мандро Н.М., Борозда А.В., Денисович Ю.Ю. Разработка технологии мясных фаршей с применением натурального антиоксиданта // Вестн. Алтайск. гос. аграрного ун-та. – 2009. – № 5 (55). – С. 72-75.

6. Методические рекомендации Государственного санитарно-эпидемиологического нормирования РФ № 2.3.1.1915-04 от 2004 г. «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ».

7. Петров О.Ю. К вопросу о создании мясных продуктов для лечебно-профилактического питания // Вестн. Мар. гос. ун-та. Йошкар-Ола. – 2007. – С. 80-82.

8. Соловьева А.А. Актуальные биотехнологические решения в мясной промышленности // Молодой ученый. – 2013. – № 5. – С. 105-107.

ПРИМЕНЕНИЕ МОРСКИХ ВОДОРОСЛЕЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ КОРОВ

Лыков А.С., Кузьмина И.Ю.

научные сотрудники отдела ФПИИР,

Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
Россия, г. Магадан

Проведены исследования по применению кормовой добавки из ламинарии в рационах кормления коров на раздое, применение которых положительно влияет на физиологическое состояние и воспроизводительную функцию животных.

Ключевые слова: кормовая добавка, ламинария, крупный рогатый скот, гематология, воспроизводительная функция.

Организация сбалансированного по микроэлементам питания сельскохозяйственных животных, трудность с обеспечением солями микроэлементов промышленного производства требуют изыскания и использования в кормлении их местных источников.

В практике кормления сельскохозяйственных животных морские водоросли применялись издавна в основном бурые: ламинария (*Laminaria Bullate lancet-like large kelp*) и фукус (*Fucus evanescens C.Agardh*). Это наиболее массовые и распространенные виды водорослей в северных районах Охотского моря. Ламинария в смешанных прибрежных зарослях обычно играет роль доминанта. В благоприятных условиях создает монодоминантные заросли высокой плотности и биомассы (до 40-50 кг/м²), имеющие промысловое значение. Данные по запасам морской капусты в прибрежной зоне Охотского и Берингова морей – только в Тауйской губе и Пенжинском заливе можно получать около 130 тыс. т сухого вещества ежегодно [5, с. 83].

Кормовая ценность их обусловлена достаточным содержанием белка, углеводов, жиров, клетчатки, значительным содержанием витаминов, высоким уровнем макро- и микроэлементов. В химико-аналитической лаборато-

рии ФГБНУ Магаданского НИИСХ проводились исследования по изучению химического и минерального состава морских водорослей (табл. 1).

Таблица 1

**Сравнительный химический состав выловленной ламинарии
и водорослевой муки из штормовых выбросов (в 100 г. сухого вещества)**

Компоненты	В выловленной ламинарии	Водорослевая мука из штормовых выбросов
протеин, г	-	14,3
жир, г	-	0,4
клетчатка, г	-	5,6
БЭВ, г	-	59,2
зола, г	-	20,5
хлор, г	10,6	8,1
калий, г	6,8	1,6
натрий, г	3,1	3,2
сера, г	1,3	0,7
магний, г	1,3	0,3
фосфор, г	0,4	0,3
кальций, г	0,2	0,2
железо, г	120,0	100,0
йод, г	240,0	100,0
цинк, г	2,0	0,7
медь, г	0,8	0,2
молибден, г	0,06	0,01
марганец, г	1,0	0,4
кобальт, г	0,15	0,05

В практике кормления необходимо учитывать, что углеводы усваиваются организмом животных не полностью, имеют низкую переваримость (45-50%) и невысокую энергетическую ценность. В бурых водорослях содержится аскорбиновая кислота, тиамин, рибофлавин, цианкобаламин, никотиновая кислота, кальциферол, филлохинон. Хорошим источником каротина являются фукусковые водоросли, в муке которых количество его достигает 50 мг/кг. В 100 г сухого вещества морской капусты содержание витаминов составляет: аскорбиновой кислоты – 15-240 мг, витамина В₁ – 10,7-13,7 мг, В₁₂ – 1-10 мкг. [5, с. 84, 87].

Особенно целесообразны добавки водорослей при кормлении скота рапсом и другими крестоцветными (горчица, сурепица, капустный лист), что практикуется в Магаданской области, так как в этих кормах содержатся вещества, ухудшающие усвоение йода (струмогены, гойтрогены).

Скармливание водорослей приводит к снижению витаминной недостаточности, уровня инфекционного и спонтанного прерывания беременности, улучшает воспроизводительные функции [3, с. 62-64; 4, с. 120].

С целью изучения влияния кормовой добавки (КД) с использованием морских водорослей (ламинарии) с добавлением полисолей микроэлементов на физиологическое состояние и продуктивность коров на раздое в проведен научно-хозяйственный опыт в МУСХП «Новая Армань». Опыт выполнялся

на 16 коровах айрширской породы (1-3 месяц лактации), разделенных по принципу аналогов на две равные группы по 8 голов в каждой в стойловый период. Опытная группа в добавление к хозяйственному рациону получала разработанную нами КД в количестве 200 г на голову в сутки.

Проведенные нами исследования по изучению содержания кобальта, меди и цинка в кормах, используемых в рационах КРС, позволили установить уровень их недостаточности. Полученные данные позволили рассчитать средние суточные дозы подкормок солями микроэлементов, которые составили: кобальт хлористый – 18 мг, серноокислый цинк – 365 мг на голову в сутки для стельных коров и кобальт хлористый – 17 мг, серноокислый цинк – 664 мг для дойных коров.

Нормальный уровень обменных процессов у коров подтверждается биохимическими показателями крови, которые были в пределах норм здорового животного (табл. 2).

Таблица 2

Биохимические показатели крови животных, М ± m

Показатели	Контрольная группа		Опытная группа	
	начало опыта	конец опыта	начало опыта	конец опыта
Общий белок, г/%	79,0	76,13	78,1	81,78
Каротин, мг%	0,39	0,41	0,83	1,19
Кальций, ммоль/л	2,52	2,50	2,41	2,39
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,49	1,71	1,92	1,97

Уровень белка у животных опытных групп был несколько выше на 3,14 мг%, что свидетельствует о более полноценном питании коров. Значительно увеличилось содержание каротина – 0,78 мг%. Видимо это объясняется положительным влиянием КД на обмен веществ.

Об интенсивности фосфорно-кальциевого обмена мы судили по уровню их в сыворотке крови. Во время опыта количества этих компонентов находилось в пределах нормы: кальций- 2,52 ммоль/л, фосфора- 1,90ммоль/л. Соотношение кальция и фосфора крови 2,50:1,71, т.е. приближалось к соотношению в кормах.

Данные гематологических исследований показывают, что по изученным показателям физиологическое состояние коров в опытных группах, в сравнении с коровами контрольной группы, улучшилось (табл. 3).

Применение КД повышает содержание эритроцитов на 7,25 %, гемоглобина на 16,75 %, палочкоядерных нейтрофилов на 11,74 %, лимфоцитов на 3,64 % относительно контрольной группы.

В крови животных группы, получившей КД, происходит сдерживание спада сегментоядерных нейтрофилов на 4,74 %, эозинофилов на 5,6 %, моноцитов на 8,35 % меньшее, относительно контрольной группы. Количество лейкоцитов в крови животных опытной группы снижается на 11,44 % больше, чем в контроле.

Таблица 3

Гематологические показатели крови животных, М ± m

Показатели	Контрольная группа		Опытная группа	
	начало опыта	конец опыта	начало опыта	конец опыта
Количество эритроцитов, млн/мм ³	4,6±2,49	4,85±0,29	3,88±0,16	4,45±0,2
СОЭ	2±0	1,96±0,23	3,29±0,61	2,14±0,39
Hb, г/мл	8±0,58	9,5±0,41	7,38±0,65	10±0,46
Лейкоциты, тыс/мм ³	8,15±0,84	7,3±1,25	7,50±0,63	5,86±0,64
Абс. число лимфоцитов в мкл	4965±673,61	5167,5±865,7	4836,75±486,79	4463,55±485,19
Ю, %	-	1,67±0,67	3,33±1,86	1,75
П, %	5±1,58	5,5±1,08	5,75±0,96	7±2,12
С, %	26,5±3,77	19,63±1,32	21,25±1,54	16,75±1,78
Э, %	4,75±1,1	2,43±0,53	6,29±2,09	3,57±1,18
М, %	4,3±0,67	1,75±0,48	3,67±0,84	1,8±0,35
Л, %	60,5±2,78	71,38±1,44	63,38±2,34	71,75±3,26

При использовании КД в результате опытов улучшили следующие показатели: жирность молока в опыте увеличилась на 0,21 %, уменьшились затраты корма на 1 литр молока в опыте на 0,03 к.ед. Дисперсионный анализ однофакторных комплексов показал, что из всех действующих факторов, определяющих повышение жира, 3,1 % приходится на действие КД.

Для получения максимальной молочной продуктивности необходимо постоянно поддерживать высокий уровень воспроизводства стада, обеспечивать своевременное плодотворное осеменение коров для ежегодного получения от них приплода. От состояния воспроизводства зависит экономика молочного животноводства, уровень селекционно-племенной работы, продолжительность и интенсивность использования животных. От бесплодных коров в хозяйствах недополучают до 8-10% возможного годового удоя, значительное количество коров выбраковывается еще до того, как окупятся средства на их выращивание. Неоправданно расходуются средства на содержание и кормление бесплодных коров, их лечение и многократные осеменения, что значительно удорожает продукцию [2, с. 8].

О состоянии воспроизводства в стаде можно судить по таким показателям, как продолжительность сервис – периода, оплодотворяемость, индекс осеменения.

Сервис-период (период от отела до плодотворного спаривания или осеменения коровы) определяет длительность лактации и имеет прямое влияние на уровень продуктивности. Он является важнейшим показателем воспроизводства, характеризует воспроизводительную способность коровы и работу персонала. Он является биологической основой для лактации и влияет на экономическую эффективность производства молока [7, с. 27-29].

Принято считать, что сервис-период должен составлять не более 80-90 дней. Этого времени достаточно для нормальной инволюции половых орга-

нов коровы. Экономически выгодным и биологически оправданным является сервис-период в 30-60 дней, благодаря такой продолжительности обеспечивается оптимальный межотельный интервал и физиологически обоснованный сухостойный период (не более 60 дней).

Удлинение продолжительности сервис-периода более чем 90 дней, будет отрицательно отражаться на воспроизводстве стада, т. е. на выходе приплода. Причем, удлинение сервис-периода примерно на 40-50 дней сверх оптимального, т.е. экономически обоснованного, сопровождается недополучением 13-20 телят на 100 коров и около 500 кг молока от коровы в расчете на 300 календарных дней [1, с. 325-326].

Под оплодотворяемостью понимают процент женских особей, оплодотворившихся от первого осеменения. Число осеменений, необходимых для оплодотворения, принято называть индексом осеменения.

Оплодотворяемость от первого осеменения считается удовлетворительной, когда она составляет 55-60% по стаду. Индекс осеменения при нормальных условиях ухода, содержания и организации осеменения животных не должен превышать 1,5-2,0 [6, с. 160-161].

Проведение производственного опыта показало, что применение КД позволяет оптимизировать воспроизводительные функции коров. Так у коров, получающих добавку, сервис-период был в пределах нормы и в среднем по группе составил 79,7 дня. У коров контрольной группы этот показатель был продолжительней на 12,6 дня (табл. 4).

Таблица 4

Показатели воспроизводительной способности коров

Показатель	Контрольная группа		Опытная группа	
	М ± m	Cv, %	М ± m	Cv, %
Сервис-период (дн)	92,3±10,2	20,3	79,7±6,3	15,3
Оплодотворяемость от 1-го осеменения (%)	66,7		77,8	
Индекс осеменения	2,4±0,04	12,6	1,4±0,02	10,5

У коров опытной группы средний индекс осеменения был меньше чем у контрольных животных на 1,0 и составил 1,4. Показатель оплодотворяемости в опытной группе был выше на 11,1% и составил 77,8%.

Коэффициенты изменчивости (Cv,%) сервис-периода и индекса осеменения меньше в опытной группе, чем в контрольной, что говорит о большей выравненности опытных коров по этим показателям. Все вышеперечисленные статистические показатели достоверны (P < 0,05).

Таким образом, коровы, получающие дополнительно к основному рациону КД, обладают повышенной воспроизводительной способностью по сравнению с аналогичными животными, не получающими ее, что позволяет успешней использовать первых в процессе воспроизводства стада.

Проведенный научно-хозяйственный опыт на дойных коровах по применению в рационах КД из ламинарии, доказывает положительное ее влияние на физиологическое состояние и воспроизводительную функцию животных. Это подтверждает целесообразность ее применения в Магаданской об-

ласти для обеспечения организма коров минеральными веществами и витаминами.

Список литературы

1. Болгов А. Е. Использование айрширского скота для улучшения молочных пород. М.: Росагропромиздат, 1989. 304 с.
2. Захаров П. Г. Практические рекомендации по воспроизводству крупного скота // Современное молочное скотоводство. С.-Петербург. ЦНТИ Прогресс. 2004. 50 с.
3. Киричко Н. А. Новое направление в технологии переработки рыбных отходов // Рыбное хозяйство. 2003. № 3. С. 62-64.
4. Кузьмина И. Ю., Лыков А. С. Влияние лишайников и ламинарии на воспроизводительные функции коров в Магаданской области. Материалы II Международной научно-практической конференции: Современные тенденции развития науки и технологий. Белгород: АПНИ. Часть I. 2015. С. 120-123.
5. Михайлов Н. Г. Корма и кормление сельскохозяйственных животных в Магаданской области. Магадан: Кн. изд-во, 1987. С. 83-88.
6. Тяпугин Е. А. Теория и практика интенсификации репродуктивной активности в молочном скотоводстве. Вологда, 2008. 451 с.
7. Чомаев А. М., Митяшова О. С. Влияние различных факторов на воспроизводительную функцию высокопродуктивных молочных коров // Зоотехния. 2009. №5. С. 27-29.

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЗЕРНЕ И СОЛОМЕ КУКУРУЗЫ

Селюкова С.В.

аспирант факультета горного дела и природопользования,
Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Россия, г. Белгород

В статье проанализированы данные локального агроэкологического мониторинга, проводимого на территории Белгородской области. Установлено, что содержание тяжелых металлов в побочной продукции кукурузы выше, чем в основной. Превышений допустимых концентраций рассматриваемых элементов в кукурузе не зафиксировано.

Ключевые слова: тяжелые металлы, свинец, кадмий, ртуть, мышьяк, почва, кукуруза.

Тяжелые металлы (ТМ) – химические вещества, отличающиеся высокой токсичностью для всех живых организмов и способностью по пищевым цепям поступать в организм человека и животных. С прикладной точки зрения, наиболее важными представителями группы тяжелых металлов являются свинец, кадмий, ртуть и мышьяк, относящиеся к веществам первого класса опасности. Мышьяк металлом не является, однако, по ряду свойств он близко стоит к вышеперечисленным металлам, поэтому в экотоксикологических исследованиях его рассматривают вместе с группой тяжелых металлов.

Содержание токсичных элементов в растениеводческой продукции тесным образом зависит от их содержания в почвах. В настоящее время установлено, что при высоких концентрациях ТМ в почвах тормозятся рост и развитие растений, что является следствием структурно-функциональных

изменений в фотосинтетическом аппарате, нарушении процессов дыхания, транспирации, транспорта веществ и т.д.

Целью данной работы является оценка содержания свинца, кадмия, мышьяка и ртути в сельскохозяйственных культурах на примере кукурузы.

В последние годы на территории Белгородской области существенно увеличилась доля зерновой кукурузы в структуре посевных площадей, поскольку при высокой агротехнике урожайность этой культуры достигает 10 т/га и более, что существенно превосходит урожайность других зерновых культур. К 2010-2014 гг. доля кукурузы на зерно увеличилась до 10,14% посевных площадей, для сравнения в 1990-1994 гг. данный показатель составил всего 1,74 % [1, с. 237]. На территории Белгородской области данная культура используется преимущественно для кормовых целей как в виде зерна, так и грубого корма, получаемого из сухих стеблей и листьев (солома).

Для получения экологически безопасной сельскохозяйственной продукции необходимо контролировать содержание токсичных элементов не только в самих культурах, но и в почвах пашни.

В рамках исследования были проанализированы материалы локального агроэкологического мониторинга, проводимого на реперных участках Белгородской области. Результаты мониторинга показали, что среднее валовое содержание кадмия в пахотном слое почв составляет $0,32 \pm 0,01$, свинца – $13,1 \pm 0,7$, мышьяка – $3,76 \pm 0,29$, ртути – $0,023 \pm 0,001$ мг/кг, среднее содержание подвижных форм свинца составляет $1,09 \pm 0,13$, кадмия – $0,08 \pm 0,01$ мг/кг. Пахотных почв, содержащих эти элементы в концентрациях, превышающих ОДК или ПДК, выявлено не было [2, с. 56].

При оценке уровня загрязнения тяжелыми металлами кормов для сельскохозяйственных животных в РФ используют утвержденные временные максимально допустимые уровни (ВМДУ). Для зерна, поставляемого как на пищевые, так и на кормовые цели, предельно допустимые уровни токсичных элементов установлены в техническом регламенте Таможенного союза 015/2011 «О безопасности зерна».

Для оценки содержания тяжелых металлов в рассматриваемой культуре проанализированы результаты испытаний 20 образцов основной (зерна) и побочной (соломы) продукции кукурузы, проведенных в испытательной лаборатории агрохимического центра Белгородской области.

Согласно полученным данным, концентрации свинца в соломе кукурузы варьируют от 0,97 до 2,24 мг/кг, кадмия – от 0,051 до 0,088 мг/кг, ртути – от 0,0090 до 0,0120 мг/кг, мышьяка – от 0,021 до 0,027 мг/кг при допустимом уровне 6,0, 0,36, 0,06 и 0,6 мг/кг (в пересчете на сухое вещество) соответственно (табл.). Предельно допустимые уровни свинца и мышьяка в продовольственном зерне злаковых культур составляют соответственно 0,58 и 0,23 мг/кг в пересчете на сухое вещество, а для зерна, применяемых в кормовых целях, эти значения выше в десять раз. По результатам исследования в зерне кукурузы среднее содержание мышьяка составило 0,019 мг/кг, а содержание свинца – 0,31 мг/кг, что почти в 5 раз меньше, чем в соломе

(1,52 мг/кг). Средние концентрации кадмия (0,039 мг/кг) и ртути (0,0034 мг/кг) в зерне кукурузы так же значительно ниже допустимых уровней, составляющие соответственно: для продовольственного зерна – 0,12 и 0,035, для фуражного зерна – 0,58 и 0,12 мг/кг (в пересчете на сухое вещество).

Таблица

Вариационно-статистические показатели содержания свинца, кадмия, мышьяка, ртути в кукурузе, мг/кг сухого вещества

Элемент	Продукция	$\bar{x} \pm t_{0,05} * Sx$	lim	V, %
Свинец	зерно	0,31 ± 0,03	0,18 - 0,45	23,9
	солома	1,52 ± 0,17	0,97 - 2,24	23,4
Кадмий	зерно	0,039 ± 0,008	0,006 - 0,058	42,3
	солома	0,059 ± 0,005	0,051 - 0,088	16,7
Ртуть	зерно	0,0034 ± 0,0007	0,0004 - 0,0053	45,0
	солома	0,0104 ± 0,0005	0,0090 - 0,0120	11,0
Мышьяк	зерно	0,019 ± 0,001	0,016 - 0,024	12,3
	солома	0,024 ± 0,001	0,021 - 0,027	6,9

Результаты проведенного исследования показывают, что, во-первых, содержание свинца, кадмия, мышьяка и ртути в зерне и соломе кукурузы не превышает допустимые уровни, а во-вторых, данные элементы преимущественно накапливаются в вегетативных органах культуры, чем в основной продукции.

Список литературы

1. Лукин С.В. Агроэкологическое состояние и продуктивность почв Белгородской области: монография. – 2-е изд., доп. – Белгород: КОНСТАНТА, 2016. 344 с.
2. Лукин С.В. Мониторинг содержания микроэлементов Zn, Cu, Mo, Co, Pb, Cd, As, Hg в пахотных черноземах юго-запада Центрально-Черноземной зоны // Агрехимия. – 2012. №11. С. 52-59.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АМИНОКИСЛОТ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В КОРМОВЫХ ДОБАВКАХ

Сидоренко С.В.

Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова,
Россия, г. Курск

Статья посвящена описанию возможностей определения аминокислот и микроэлементов в кормовых добавках методами капиллярного электрофореза и атомно-абсорбционной спектрометрией соответственно.

Ключевые слова: кормовые добавки, микроэлементы, аминокислоты, капиллярный электрофорез, атомно-абсорбционная спектрометрия.

В настоящее время в связи с интенсификацией животноводства, всё большее значение приобретает проблема полноценного кормления сельско-

хозяйственных животных. При этом важно не только удовлетворить потребности животных в необходимом количестве пищи, но и соблюсти соотношение в рационе отдельных питательных веществ. Опыт организации кормления животных в условиях промышленной технологии показал, что обеспечить полноценное кормление в принципе невозможно без применения биологически активных веществ [1].

Составы премиксов и комбикормов разрабатываются на основе современных научных исследований о потребности организма животного в энергии, белке, аминокислотах, витаминах, макро- и микроэлементах, ферментах и других элементах питания с учетом вида, уровня продуктивности, пола и возраста животных [2].

Производство биологически активных веществ должно опираться на научные исследования методов их применения, контроль за качеством животноводческой продукции и последствием. Поэтому актуальной задачей является контроль за содержанием биологически активных веществ в кормовых добавках [3].

В данной работе проводились исследования содержания аминокислот и микроэлементов в кормовой добавке "Здравур".

Определение массовой доли аминокислот: лизина, метионина, триптофана, треонина, проводили методом капиллярного электрофореза на приборе «Капель 105М». Метод основан на разложении проб кислотным гидролизом с переводом аминокислот в свободные формы, получении ФТК-производных, дальнейшем их разделении и количественном определении методом капиллярного электрофореза. Детектирование осуществляется в УФ-области спектра при длине волны 200 нм.

Разделение проводилось при условиях, приведённых в таблице 1.

Таблица 1

Условия, при которых определялись аминокислоты

Параметр	Значение
Температура	30 °С
Длина волны	200 нм
Напряжение	25 кВ
Давление	50 мбар

На рисунке 1 приведена электрофореграмма градуировочного раствора.

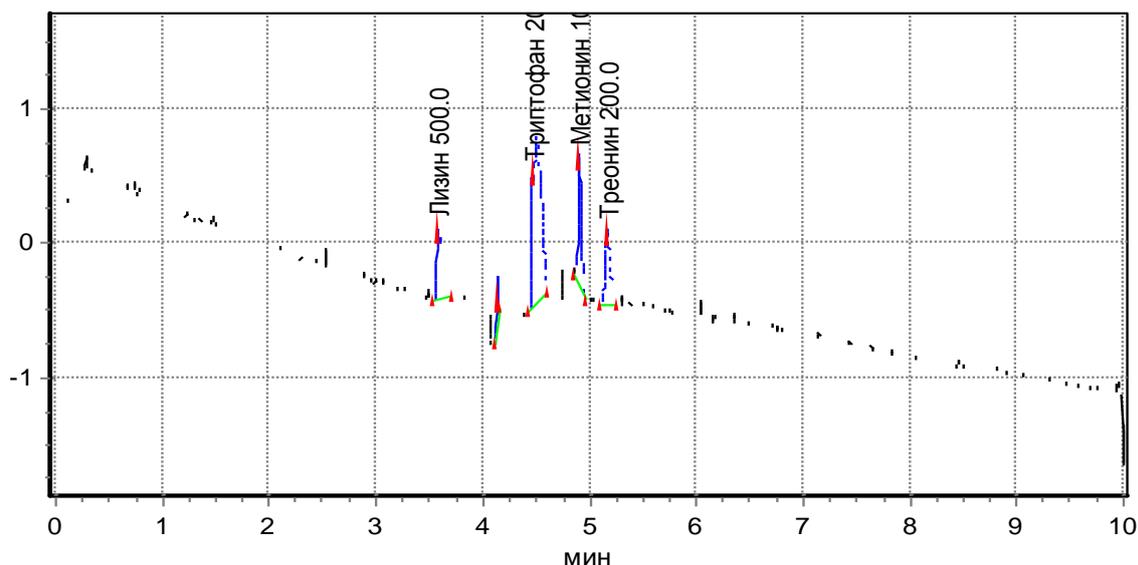


Рис. 1. Электрофореграмма градуировочного раствора

Таблица 2

Характеристики градуировочной зависимости

N	Время	Компонент	Высота	Площадь	Концентрация, мг/л	Теоретические тарелки	Концентрация, %	Площадь, %
1	3.577	Лизин	0.530	21.77	500.0	17669	60.98	16.60
2	4.480	Триптофан	1.017	72.07	20.00	8657	2.439	54.96
3	4.900	Метионин	0.961	19.09	100.0	187053	12.20	14.56
4	5.163	Треонин	0.554	18.19	200.0	63223	24.39	13.87

Расчёт содержания аминокислот в кормовой добавке проводили по двум электрофореграммам:

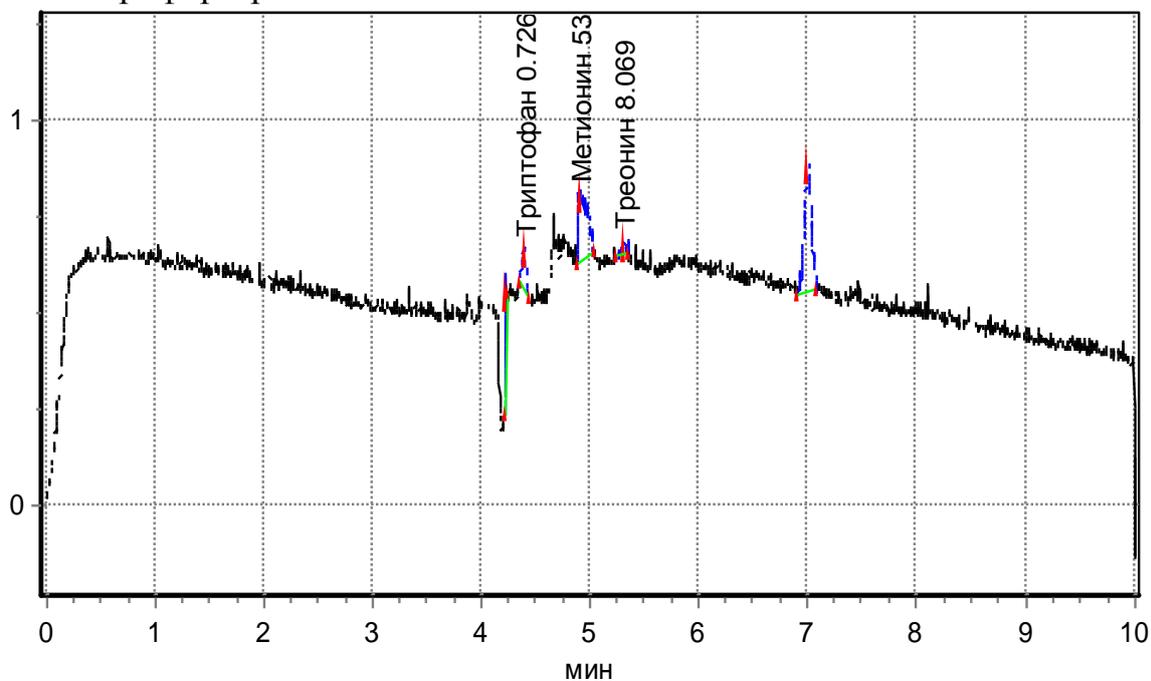


Рис. 2. Электрофореграмма пробы кормовой добавки «Здравур» №1

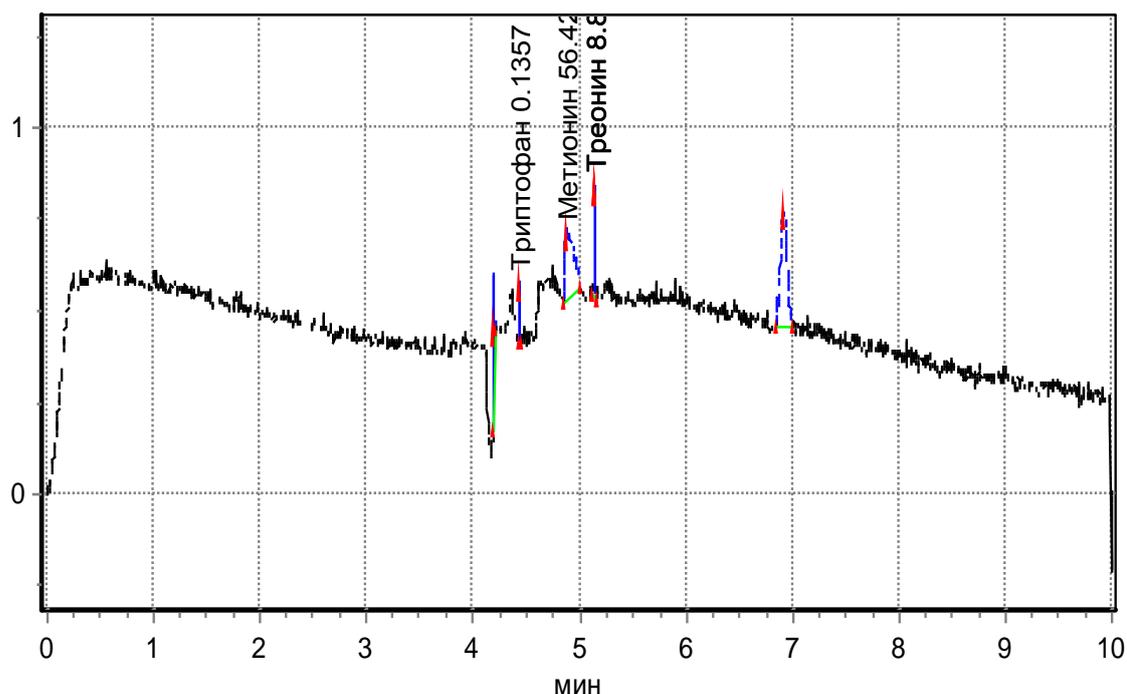


Рис. 3. Электрофореграмма пробы кормовой добавки «Здравур» №2

Таблица 3

Параметры определения аминокислот в пробе «Здравур» №1

N	Время	Компонент	Высота	Площадь	Концентрация, мг/л	Теоретические тарелки	Концентрация, %	Площадь, %
1	4.388	Триптофан	0.108	2.619	0.7268	48989	1.167	8.541
2	4.910	Метионин	0.177	10.21	53.47	9538	85.87	33.29
3	5.313	Треонин	0.035	0.7340	8.069	24438	12.96	2.394

Таблица 4

Параметры определения аминокислот в пробе «Здравур» №2

N	Время	Компонент	Высота	Площадь	Концентрация, мг/л	Теоретические тарелки	Концентрация, %	Площадь, %
1	4.437	Триптофан	0.167	0.4890	0.1357	39257792	0.1631	1.654
2	4.877	Метионин	0.190	10.77	56.42	10566	67.84	36.45
3	5.137	Треонин	0.301	0.8070	8.872	52622931	10.67	2.730

Расчёт массовой доли вычисляли по формуле:

$$X = \frac{C_{\text{изм}} * V}{m} Q * 100,$$

где $C_{\text{изм}}$ - результат измерения массовой концентрации аминокислоты в пробе, мг/дм³;

V – объем подготовленной пробы, дм³; (0,05)

M – масса навески образца, мг (50)

Q – коэффициент разбавления пробы.

Содержание микроэлементов железа, кобальта, марганца, меди и цинка в кормовой добавке определяли методом атомно-абсорбционной спектрометрии на приборе «Квант -2».

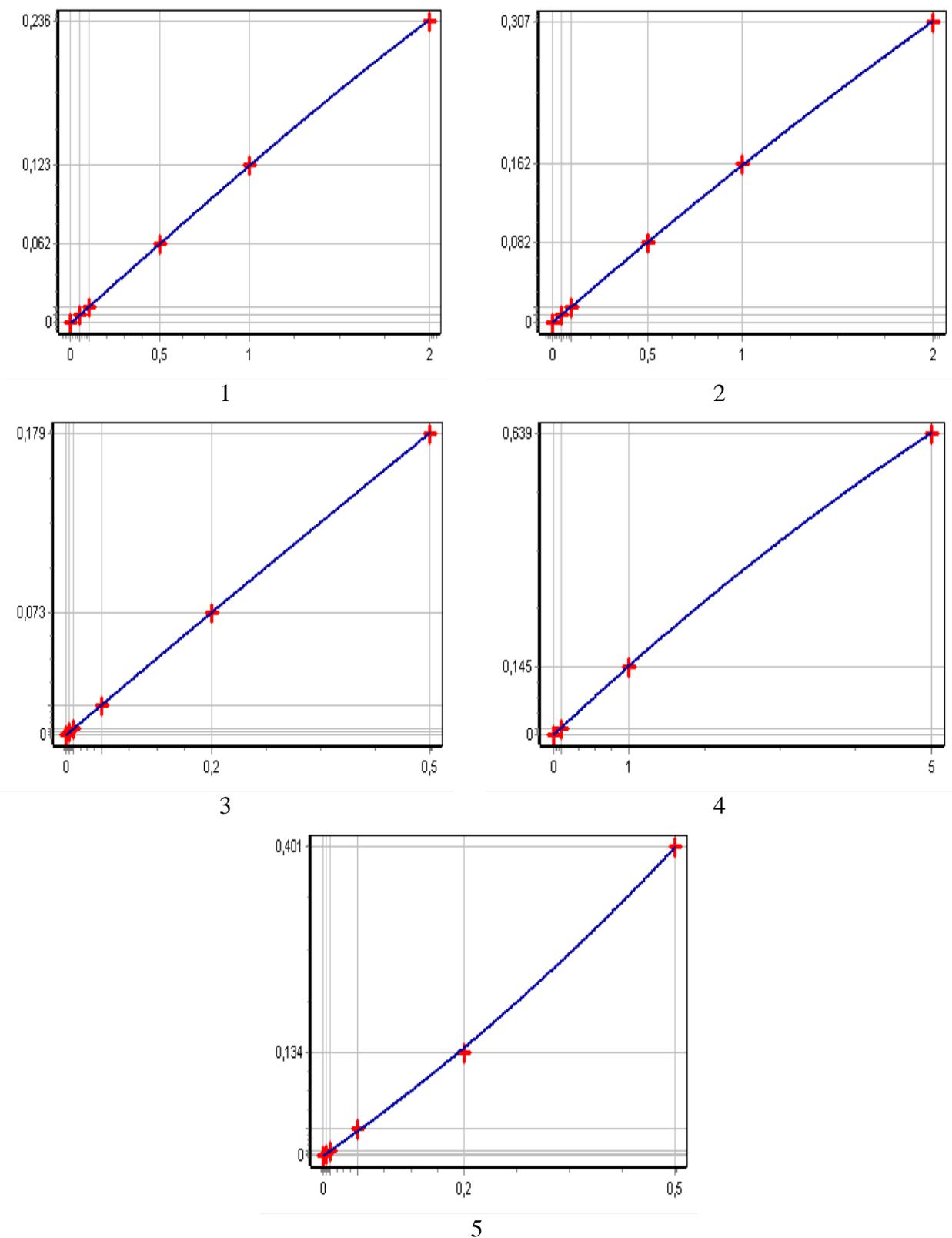


Рис. 4. Калибровочные зависимости на микроэлементы:
 1 – железо, 2 – кобальт, 3 – марганец, 4 – медь, 5 – цинк

Характеристики градуировочных зависимостей приведены в таблице 5.

Таблица 5

Характеристики градуировочных зависимостей

Элемент	Концентрация, мг/л	Оптическая плотность, Б	ОСКО, %
Железо	0,050	0,0061	2,74
	0,100	0,0125	2,42
	0,500	0,0620	0,41
	1,000	0,1229	0,30
	2,000	0,2357	0,31
Кобальт	0,050	0,0088	3,42
	0,100	0,0163	2,73
	0,500	0,0818	0,76
	1,000	0,1615	0,72
	2,000	0,3073	0,58
Марганец	0,005	0,0018	4,90
	0,010	0,0038	3,11
	0,050	0,0181	0,44
	0,200	0,0726	0,40
	0,500	0,1792	0,22
Медь	0,005	0,0010	3,29
	0,010	0,0015	8,30
	0,100	0,0155	3,66
	1,000	0,1452	0,76
	5,000	0,6390	0,17
Цинк	0,005	0,0031	3,26
	0,010	0,0063	5,30
	0,050	0,0361	1,46
	0,200	0,1342	0,13
	0,500	0,4008	0,79

Получены следующие результаты (таблица 6):

Таблица 6

Элемент	Результат измерения массовой концентрации элемента, мг/л	Коэффициент разбавления	ОСКО, %	Массовая доля микроэлемента, мг/кг
Железо	1,73210	25	1,14	721,7
Кобальт	0,62221	1	1,25	10,4
Марганец	0,17005	625	0,36	1771,4
Медь	0,43302	25	0,41	180,4
Цинк	0,05804	6250	0,80	6045,8

Таким образом, на примере добавки «Здравур» показана возможность контроля содержания аминокислот и микроэлементов в кормовых добавках и премиксах методами капиллярного электрофореза и атомно-абсорбционной спектроскопией.

Список литературы

1. Калашников А.П., Клейменов Н.И., Щеглов В.В. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. – М.: Знание, 1993. – 396 с.

2. Хеннинг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1976.

3. Хохрин С.Н. Корма и кормление животных. СПб.: Лань, 2002. – 512 с.

В ЧЕМ ПОЛЬЗА СМЕШАННЫХ ПОСАДОК

Турдиева Д.Т.

ассистент кафедры «Ботаника и агробиотехнологии»,
Андижанский сельскохозяйственный институт, Узбекистан, г. Андижан

Мирхамидова Г.

ассистент кафедры «Генетика, селекция и семеноводство с/х культур»,
Андижанский сельскохозяйственный институт, Узбекистан, г. Андижан

Абдухалилова М., Камбарова Д., Хатамова Н.

студенты факультета «Агрономия»,
Андижанский сельскохозяйственный институт, Узбекистан, г. Андижан

Освещаются площади посева картофеля, его урожайность и валовое сборка в мире и по континентам земного шара, называются крупнейшие производители картофеля в мире с указанием размеров посевных площадей, урожайности и валовых сборов в них. Описывается, что урожайность картофеля в странах обуславливается не только влиянием условий выращивания, но и степенью интенсификации возделывания. В связи с этим выращивание картофеля в смешанной форме с другими культурами приводит к эффективному использованию земли, и мы, исходя из наших опытов, рекомендуем применять смешанный тип посева картофеля для более эффективного использования земли. Показывается реакция картофеля на интенсификацию.

Ключевые слова: куст, листовенность, стебель, пигментация, ребристость, крылья.

По программе развития картофелеводства в Узбекистане в 2014 году запланировано выращивание 2,5 млн.т. картофеля. Большое значение в решении этих проблем имеет: увеличение для площадей посевов картофеля, внедрение новых форм ведения хозяйства, использование высокоурожайных и высококачественных сортов семян, подготовка высоко квалифицированных специалистов, умеющих применять достижения науки и техники в картофелеводстве передовой опыт в производстве выращивание картофеля в смешанной культуре благоприятно. Он меньше болеет и может дольше расти на одном месте без снижения урожайности. Лучшие партнеры для картофеля – шпинат, кустовая фасоль и бобы. Фасоль, посаженная в междурядьях, обогащает почву азотом и отпугивает колорадского жука. Картофель хорошо сочетается с капустой, особенно цветной и кольраби, видами салата, кукурузой, редисом.

Колорадского жука отпугивают котовник, кориандр, настурция, пижма, бархатцы. Не рекомендуется сажать картофель с сельдереем, угнетающее влияние на картофель оказывают подсолнечник и лебеда. По поводу взаимо-

отношений картофеля с томатами, свеклой и горохом существуют противоположные мнения. Семейства капустные и бобовые, морковь, кукуруза, баклажаны, бархатцы тыквенные, подсолнечник, томат, малина, кольраби, фенхель. Смешанные посадки – это, в первую очередь, метод природного земледелия, позволяющий обходиться без химических удобрений и получать при этом высокие урожаи экологически чистых продуктов!

Смешанные посадки – это эффективный прием посадок, базирующийся на многолетнем опыте и наблюдениях многих известных огородников-любителей нашего времени, в результате которых были выявлены ценные сведения о совместимости различных овощных культур, а также ароматических трав и разнообразных цветов.

Во-первых, возможность более рационально использовать имеющуюся в вашем распоряжении площадь огорода.

Во-вторых, возможность получать высокие урожаи с единицы площади, за счет сочетания в уплотненных посадках овощей разных по скорости созревания и по требованиям к площади питания. Отдельные комбинации культур за сезон (с апреля по октябрь) дают 20 кг овощей с 1 м².

В-третьих, благодаря разумному планированию смешанных посадок, вы можете получать урожай свежих овощей в течение всего сезона: с ранней весны до поздней осени.

В-четвертых, сочетание и чередование культур, предъявляющих не одинаковые требования к питанию, позволяет избежать одностороннего истощения почвы в отношении какого-либо одного элемента питания.

В-пятых, смешанные посадки обеспечивают благоприятное влияние разных видов растений друг на друга, что улучшает состояние растений, вкус и питательную ценность их плодов. В смешанных посадках каждой культуре отводится своя роль. В качестве сопровождающих растений чаще всего используют ароматические травы, цветы, сидераты и иногда другие овощные культуры. Сопровождающие растения могут сыграть также роль дополнительной овощной культуры, т. е. пока растения основной, обычно медленно созревающей культуры невелики по размерам, промежутки между ними заняты компактными быстро созревающими видами овощей.

В-шестых, снижение повреждения овощей вредителями и болезнями. Используя метод смешанных посадок, человек мудро следует законам природы!

Растения всегда образуют сообщества, видовой состав которых зависит от почвенных и климатических условий. В этих сообществах разные виды растений и обитающие в них надземные и подземные животные, связанные сотней взаимосвязей, образуют устойчивое единое целое, способное противостоять неблагоприятным условиям среды, массовому распространению вредителей и болезней. Если на садовом участке такое сообщество создано правильно, оно начинает жить своей самостоятельной жизнью, почти так же, как это происходит в сообществах диких растений, т. е., когда в действие вступают законы само регуляции.

Конечно, садовод не устраняется от ухода за садом. Он внимательно следит за всем, что в нем происходит и при необходимости принимает нужные меры, но только такие, которые не вызывают существенного нарушения естественного равновесия между видами. Чтобы сад стал единым живым организмом, в нем должно сочетаться как можно больше разнообразных видов растений.

Были получены во время смешанного посева с одной площади 142,5 ц/га картофеля, 33,3 ц/га гороха. При использовании этого метода в фермерских хозяйствах и приусадебных участках появляется возможность и повышения на 30-40% коэффициента использования земли.

ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ НОВЫХ СОРТОВ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Швирст Е.П.

научный сотрудник,

Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
Россия, г. Магадан

В статье рассмотрены проблемы адаптации ягодных культур в условиях территории крайнего севера Дальнего Востока. Дана оценка адаптивных способностей сортов ягодных культур в новых природно-климатических условиях.

Ключевые слова: адаптивные способности, жимолость синяя, смородина черная, смородина красная, абиотические стресс-факторы.

Садоводство – одна из приоритетных отраслей агропромышленного комплекса Российской Федерации. Производимая продукция является единственным и наилучшим способом легкого усвоения незаменимых органических кислот, минеральных веществ, витаминов, недостаток которых ведет к нарушению жизненно важных процессов в организме человека. К сожалению, потребление фруктов и ягод на душу населения, отстает от показателей многих зарубежных стран и научно-обоснованной медицинской нормы – 122 кг в год. Россия сегодня на шестом месте в мире по импорту, 95% замороженных плодов и ягод – импортные [2, с. 3]. В последнее время именно в этой подотрасли наметилось определенное оживление. Особая роль отведена стратегии адаптивности. Такой подход позволит обеспечить стабильность отрасли, благодаря разностороннему учету экологического потенциала территории и биологических ресурсов.

На сегодня Магаданская область не обладает ни одним сортом как плодовых, так и ягодных культур. Несмотря на то, что территория области относится к зоне садоводства Сибири и Дальнего Востока, до сих пор нет ни одного сорта, районированного для нашей территории, хотя у наших соседей картина совершенно иная. Вследствие чего, в 2010г., впервые на территории крайнего севера Дальнего Востока был создан питомник ягодных культур.

Исследования по интродукции ягодных культур на нашей территории никогда ранее не проводились. Между тем, именно наша территория, как никакие другие, нуждается в новых сортах ягодных культур, которые, взаимодействуя с биотическими и абиотическими факторами зоны выращивания, не только могут обеспечить существенную прибавку урожая, улучшить его качество, но и уменьшить экологическую нагрузку на окружающую среду, снизить затраты на единицу производимой продукции. В связи с чем и был создан впервые на территории крайнего севера Дальнего Востока питомник плодово-ягодных культур.

В августе 2010г. на территории фермерского участка в 6км от побережья Охотского моря были впервые высажены сорта ягодных культур из ВИР им. Н.И. Вавилова. Рельеф участка северо-восточной экспозиции отличался средним уклоном. Почва старопахотная, хорошо окультуренная. Увлажнение атмосферное, условия орошения благоприятные.

Период отрицательных температур 2012/2013 гг. отличался отсутствием осадков в октябре, ноябре, первой декаде декабря и низкими температурами. Низкотемпературный стресс в сочетании с господствующими ветрами и отсутствием достаточного снежного покрова, вызвал значительные повреждения у части саженцев ягодных культур. Так, например, у сорта Амфора наблюдалась гибель 4 растений, у сорта Лебедушка – 8 растений, у сорта Нимфа – 3 растений, у сорта Павловская -2 растений, у сорта Снегирь – погибли 8 растений. Все 6 сортов смородины черной удалось сохранить, но у сорта Велой осталось 3 растения, у сорта Деликатес – 4, у сорта Гулливер – 5, у сорта Зеленая дымка – 6 растений, у сорта Ядреная -4, у сорта Рассветная – 1 растение. Культура смородины красной в питомнике была представлена 3 сортами: Йонгер Ван Тетс, Голландская розовая, Ролан. Из 9 растений сорта Йонгер Ван Тетс – сохранились все, из 11 растений сорта Голландская розовая – сохранилось 5, из 7 растений сорта Ролан – сохранилось -6. Культура рябины садовой тоже оказалась неустойчивой к абиотическим стрессорам. Так, например, из 7 растений сорта Алая крупная – сохранилось только 1, из 7 растений сорта Неужинская – сохранилось – 3. По этой причине и было принято решение о переносе растений на другую территорию.

Питомник сохранения ягодных культур был заложен на пойменном участке в долине р.Углекан в 6 км к северо-востоку от п.Ола (поле №16). Почва участка старо-пойменная дерново-аллювиальная, по механическому составу супесчаная с примесью речной гальки. На данном участке до 2005 г. высевались однолетние травы (овес, горох). С 2006 г. участок не использовался и зарос дикорастущими видами: волоснец, одуванчик, тысячелистник, овсяница красная, мятлики. Ph – 5,2. Слой гумуса – 2-3 см (0,5-1%). Рельеф и микрорельеф опытного участка: близко расположенный водоем наличие естественных лесозащитных полос позволяет даже в неблагоприятных ситуациях (заморозки, господствующие ветра) обеспечивать хороший воздушный дренаж участка, а также оптимальную влажность почвы и воздуха.

В третьей декаде июля на территории было высажено: 5 сортов жимолости синей (Амфора, Нимфа, Лебедушка, Павловская, Снегирь), 6 сортов смородины черной (Велой, Гулливер, Деликатес, Зеленая дымка, Ядреная, Рассветная), 3 сорта смородины красной (Йонгер Ван Тетс, Голландская розовая, Ролан), 3 сорта рябины садовой (Алая крупная, Гранатная, Невежинская). При пересадке растения жимолости синей имели высоту 35-60 см, диаметр кроны равнялся 35-40 см, число основных корней – 2-5, длина каждого из них – 15-25 см. При пересадке растения смородины черной имели высоту 22-50 см, диаметр кроны равнялся 35-40 см, число основных корней – 2-3, длина каждого из них – 15-20 см. При пересадке растения смородины красной имели высоту 35-85 см, диаметр кроны равнялся 40-55 см, число основных корней 3-4, длина каждого из них – 20-25 см.

Почва старопахотная, хорошо окультуренная. Увлажнение атмосферное, условия орошения – благоприятные. Участок проведения опытов соответствует биологическим требованиям исследуемых культур [3, с. 445].

Цель исследований – продолжить сортоиспытание интродуцированных отечественных сортов ягодных культур (жимолость, смородина), выделенных по комплексу адаптивно-значимых признаков в агроэкологических условиях Магаданской области. Объектом исследований являлись новые отечественные сорта ягодных культур: жимолость синяя (Амфора, Лебедушка, Нимфа, Павловская, Снегирь; смородина черная (Велой, Гулливер, Деликатесная, Зеленая дымка, Ядреная, Рассветная); смородина красная (Джонгхир Ван Тестс, Ролан, Голландская розовая; рябина садовая (Алая крупная, Гранатная, Невежинская).

В процессе работы отмечалась фенология (сроки наступления фенологических фаз вегетации), зимостойкость растений, их общее состояние; устойчивость растений к основным вредителям и болезням [3].

По результатам исследований установлено, что в условиях новой территории сорта ягодных культур, высаженные в питомнике сохранения, проявили пониженные адаптивные способности, а также оказались неустойчивы к абиотическим стресс-факторам территории. Из 50 растений жимолости синей, высаженных в питомнике в 2010г. сохранилось всего 22, из них: 5 растений сорта Амфора, 2 растения сорта Лебедушка, 5 растений сорта Нимфа, 8 растений сорта Павловская, 2 растения сорта Снегирь.

В 2010г. в питомнике сохранения было высажено 68 саженцев 6 сортов смородины черной: Велой, Деликатес, Гулливер, Зеленая дымка, Ядреная, Рассветная. На пятый год продолжили вегетацию всего 23 растения, из них: 3 саженца сорта Велой, 4 саженца сорта Деликатес, 5 саженцев сорта Гулливер, 6 саженцев сорта Зеленая дымка, 4 саженца сорта Ядреная, 1 саженец сорта Рассветная.

В 2010г. в питомнике сохранения было высажено три сорта (27 саженцев) смородины красной: Йонгер Ван Тетс, Ролан. К четвертому вегетационному периоду удалось сохранить 20 саженцев, из них: все 9 саженцев сорта Йонгер Ван Тетс, 5 саженцев сорта Голландская розовая, и 6 саженцев из 7 сорта Ролан.

Рябина садовая в питомнике сохранения была представлена тремя сортами: Алая крупная, Гранатная, Невежинская. Период отрицательных температур 2014 г. оказался губительным для культуры рябины садовой. Удалось сохранить 3 саженца рябины садовой сорта Невежинская и 1 саженец рябины сорта Алая крупная.

Тетраплоидный полиморфный вид – жимолость синяя в питомнике сохранения был представлен 5 сортами. К очередному вегетационному периоду все сорта удалось сохранить, но потери саженцев составили более 50%. Относительной устойчивостью к абиотическим факторам территории отличался только сорт Амфора. Так, например, за период исследований высота растений достигла 60 см, количество побегов все-таки увеличилось до 30-52 шт., длина побегов варьировалась от 10 до 35 шт. принимая во внимание значительные потери растений, можно сделать вывод о том, что в условиях новой территории влияние абиотических стрессоров на интродуцированные растения оказалось чрезвычайно губительным. Значительные зимние повреждения, а также предельно минимальный урожай в очередном вегетационном периоде служат тому подтверждением. За период исследований высота растений жимолости синей сорта Лебедушка увеличилась с 32 до 48 см. Возросло также и количество побегов, так, например, если в 2011 г. количество побегов равнялось 2-3 шт., то на четвертый год вегетации их количество выросло почти в пять раз. Принимая во внимание, что растений сорта Лебедушка удалось сохранить только 2, можно сделать вывод о несоответствии ритмов развития этих растений агроэкологическим условиям территории. К четвертому вегетационному периоду из всех растений жимолости синей сорта Нимфа сохранились только 5 шт. Они отличались высотой 65-75 см, количеством побегов – от 37 до 59 шт. Длина побегов варьировалась от 8 до 21 см. Возросла и облиственность растений – от 8 до 12-16 шт. листьев. В течение прошедших вегетационных периодов выпало 50% растений этого сорта. Больше всего за прошедшие вегетационные периоды сохранилось растений жимолости синей сорта Павловская (9 из 10). Высота растений увеличилась с 37 см до 52 см. Количество побегов возросло с 2-3 шт. до 35-41 шт. Длина побегов изменялась в общем равномерно – 15-19-20 см. Растения этого сорта оказались наиболее устойчивыми к абиотическим стресс-факторам территории. За прошедшие вегетационные периоды растения жимолости синей сорта Снегирь пережили значительное влияние абиотических стресс-факторов территории. К четвертому вегетационному периоду удалось сохранить только 2 растения из всех. Высота растений колебалась от 30 до 37 см. Количество побегов возросло до 6-8 шт., длина побегов – до 10-15 см. Ритм сезонного развития растений этого сорта не соответствует агроэкологическим условиям территории. Как правило, в условиях крайнего севера Дальнего Востока все фазы развития растений жимолости синей проходят на 35-37 дней позднее, чем в районе произрастания (Ленинградская область) [4, с. 219, 223, 224].

Растения культуры смородины черной в питомнике сохранения были представлены сортами: Велой, Гулливер, Деликатес, Зеленая дымка, Ядре-

ная, Рассветная. На сегодняшний день только экотипы смородины черной наиболее сложно перенесли прошедшие вегетационные периоды (из 68 саженцев сохранилось только 23). Растения смородины черной сорта Велой к четвертому вегетационному периоду сохранились только 3 из 12, высота растений равнялась 32-44 см. Имело место значительное подмерзание побегов (до 8 см). Количество побегов возросло с 5 до 10 шт. Принимая во внимание тот факт, что имели место значительные зимние повреждения, можно сделать вывод о том, что данный сорта оказался неустойчивым к абиотическим стресс-факторам территории. Растения смородины черной сорта Деликатес к четвертому вегетационному периоду сохранились только 4 из 12. Третья часть саженцев не пережила очередной период отрицательных температур. Имело место подмерзание побегов (до 5 см). Количество побегов возросло, незначительно – от 2-3 до 5-8 шт., длина побегов выросла совсем незначительно, буквально до 2-3 см. Растения смородины черной сорта Гулливер к четвертому вегетационному периоду сохранились 5 из 11 шт. Высота растений возросла с 20 до 35-40 см. Количество побегов с 2-3 шт. возросло до 8-10 шт.. Длина побегов возросла с 5 до 20 см. Из 11 растений смородины черной сорта Зеленая дымка сохранились только 6 шт. Высота растений, как правило, равнялась 35-50 см, количество побегов возросло, но незначительно – с 6-7 шт., длина побегов могла достигать 20-25 см. Подмерзание побегов не зафиксировано, но имело место незначительное увеличение количества побегов (сказалось негативное влияние абиотических стресс-факторов территории). Почти третья часть растений смородины черной сорта Ядреная не перенесла негативного влияния очередного периода отрицательных температур (4 из 11 шт.). Высота растений варьировалась от 40 до 50 см, количество побегов возросло с 2-3 до 4-7 шт., длина побегов колебалась от 10 до 20 см. Самым неустойчивым сортом смородины черной на нашей территории оказался – сорт Рассветная. Сохранилось всего 1 растение из 11. Имело место и подмерзание побегов. Количество побегов возросло с 2-3 шт. до 5 шт. Длина побегов варьировалась от 5 до 12 см. Имело место чрезвычайно низкая облиственность – 6 шт. листьев.

Следует отметить, что сохранившаяся часть саженцев к четвертому вегетационному периоду имела весьма незначительный прирост побегов и предельно минимальный урожай. Таким образом, абиотические стресс-факторы территории оказали значительное влияние на адаптивный потенциал сортов, который, как оказалось, не соответствует агроклиматическому потенциалу территории [1, с. 174].

Культура смородины красной в питомнике сохранения была представлена тремя сортами: Йонгер Ван Тетс, Голландская розовая, Ролан. Все 9 саженцев сорта Йонгер Ван Тетс благополучно перенесли очередной период отрицательных температур. Оригинаторами сорта отмечается его высокая зимостойкость и высокая устойчивость к грибным болезням. В условиях нашей территории растения отличались незначительным ростом побегов и предельно минимальным урожаем. Высота растений варьировалась от 40 до

55 см, количество побегов возросло с 3-4 до 10-15 шт., длина побегов могла колебаться от 8 до 25 см. Все, высаженные в питомнике растения смородины красной сорта Голландская розовая, сохранились к четвертому вегетационному периоду. Высота растений возросла до 85см, количество побегов увеличилось с 2-3 до 6-12 шт. Длина побегов могла достигать 55 см. Растения смородины красной сорта Ролан сохранились 6 из 7. Высота растений возросла с 30 до 46см, количество побегов – от 2-4 до 15-18 шт., длина побегов в четвертом вегетационном периоде могла достигать 20см. В течение всего периода исследований растения в основном сохранились, но в условиях территории сорт проявил слабые адаптивные способности [1, с. 167].

В питомнике сохранения в 2010 г. были высажены три сорта рябины обыкновенной ее сладкоплодных форм, отличающихся высотой. Из 21 саженца сладкоплодной рябины сортов: Алая крупная, Гранатная, Невежинская к третьему вегетационному периоду сохранились только 3 саженца сорта Невежинская, 1 саженец сорта Алая крупная. Сохранившиеся растения имели значительные зимние повреждения, незначительный прирост – от 2 до 5 см [5, с. 102, 104, 105].

Как показали проведенные исследования, агроэкологические условия новой территории не соответствуют требованиям культуры к условиям произрастания.

Принято считать, что основными неблагоприятными факторами вегетационного периода являются недостаток или избыток тепла и короткий период вегетации, недостаточная солнечная радиация. Для территории крайнего севера Дальнего Востока характерны: недостаток тепла, короткий период вегетации, но по третьему фактору – наблюдается избыток солнечной радиации (лучистой энергии). Средняя длительность светового дня в июле-августе – 17-20 часов, что могло бы благоприятствовать росту растений. Однако, прошедшие вегетационные периоды показали, что такие неблагоприятные факторы, как недостаток тепла и короткий период вегетации, оказывают значительное отрицательное влияние на архитектуру интродуцентов, а фактор избытка солнечной радиации не является решающим.

Проведенными исследованиями установлено, что в условиях крайнего севера Дальнего Востока сорта ягодных культур проявили пониженные адаптивные способности и оказались неустойчивы к абиотическим стресс-факторам территории. Как показали проведенные исследования, ритм сезонного развития интродуцированных ягодных культур не соответствует агроэкологическим условиям новой территории, т.е. период адаптации новых сортов значительно удлиняется, несмотря на применение метода климатического аналога.

Список литературы

1. Воронцов В.В. Плодовый сад / В.В.Воронцов, Т.И.Москаленко. – М.: ЗАО «Фитон+», 2010. – 248 с.
2. Медведев С.М., Куликов И.Н. Государственное регулирование приоритетных направлений развития плодово-ягодного подкомплекса АПК России. – М.ВСТИСП, 2009. – 88 с.

3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур/ под ред. Е.Н.Седова, Т.П.Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 606 с.

4. Плодовые и ягодные культуры / А.А.Юшев [и др.]. – СПб. Русская коллекция. 2008. – 222 с.

5. Сортовой каталог плодовых, ягодных и овощных культур России / под ред. А.В. Исачкина. – М.: Изд-во АСТ, 2003. – 509 с.

СЕКЦИЯ «ВОЕННОЕ ДЕЛО»

МАТРИЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Краснов В.П.

старший научный сотрудник, канд. хим. наук,
Ростовский государственный медицинский университет,
Россия, г. Ростов-на-Дону

Краснов П.В.

студент 1 курса учебного военного центра,
Ростовский государственный медицинский университет,
Россия, г. Ростов-на-Дону

В работе раскрывается одна из сторон значений образов древних символов Трёхглавого Орла и Креста. Описывается малоизвестное матричное управление и предпринята попытка раскрытия его содержания.

Ключевые слова: Символы Трёхглавого Орла и Креста, матричное управление.

Поднятая тема в данной работе является исследовательской и малоизученной, так как обсуждаемые в ней вопросы и источники требуют кропотливого изучения и осмысления. Матричное управление – это осуществление событий в будущем, которые были заложены когда-то в символах и рисунках. Авторы выражают свою точку зрения в понимании поднятых проблем и не претендуют на единственную верную трактовку представленной информации.

В исследовании по матричному управлению рассмотрим образы Креста, Государственного Герба России и приведём разделение управления по древнему принципу, изложенному в сложнейшей для чтения и изучения источнике «Праведы», который, возможно, закладывает осуществление будущего события или ОБРАЗа [1]. Праведы, как сообщает их автор Журкин В.М., является древним Целым Знанием, данное Расам, *Первым* и не переводятся с русского языка на другие языки. Как показывает Журкин В.М. в символах и слогах русского языка заложены образы и в том числе философия управления. Управление разделено на *первых* (слог-бо, раз, рас, окончание в словах – ян, мужчина, духовный мир, правая сторона) и *вторых* (слог-об, окончание в словах –ин, женчина, диавол, два, дева, природа, материальный мир, левая сторона). В данном разделении нет, и не может быть превосходства кого-либо, но имеются *первые* и *вторые*. Каждый из них в жизни несёт груз своих обязанностей. *Первые* и *Вторые* встречаются в образе креста и разных свастиках и иногда меняются местами на оси Господа (имеет свою слоговую основу, например, чин, нов) и вместе составляют ОБРАЗ. Но правый – правит, левый – левит, а уравнивает их и сохраняет устойчивость государства и мира Господь, Государь-наместник. Эта троица отражена в

древнейшем символе Кресте, который состоит из горизонтальной и вертикальной составляющей. С правой стороны горизонтальной черты расположен *БО, РАЗ, РАС, МУЖЧИНА*, а с левой стороны – *ОБ, ДИАВОЛ, ЖЕНЧИНА*. Вверху вертикальной – *ГОСПОДЬ*, в низу – *САТАНА*. Из полученного квадрата можно выделить троицу *БО-ГОПОДЬ-ОБ*, и мнимую троицу *ОБ-САТАНА-БО*.

Прасимволом управления является Государственный Герб России трёхглавый Орёл. Центральная корона невидимой головы является осью государства и поэтому Государь (Президент (пресидент – впереди сидящий) был, есть и будет гарантом существования многотысячелетней истории Русской цивилизации. Также он является представителем от *Первых* и *Вторых* [2]. Важной функций центральной (осевой) власти является согласования их действий, сглаживание в управлении негативных для государства экстремальных действий представителями левого и правого толка, мероприятий по их «уравновешиванию» и организации структур и концепции управления. Вышесказанное отражено в символе так: в левой лапе Орла – *Держава, правый* символ, в правой лапе – *Скипетр, левый* символ.

Проявленный символ трёхглавого орла показан на ограждении Александровского столба в передаче (с 30 мин по 39 мин) Глобальная Волна [3]. Заслуживает внимания информация по раскрытию смысла образов Государственного Герба России и влиянию его в матричном управлении в источнике [4]. В данной передаче показано как во временном развитии Русская цивилизация при изменении образа Орла проходит разные этапы циклов в будущем. К изложенным в данном источнике суждений необходимо добавить и новую информацию. В 2016 году Банк России выпустил монеты не с символом падающего орла, а нападающего орла и в лапах у него появились символы государственной власти – скипетр и держава, а в верхней части монеты надпись: «Российская Федерация». Наступил новый цикл развития России – грядут большие перемены.

В 2004г. на слёте Концептуальной партии «Единение» (КПЕ) в г. Самаре в одной из лекций основатель КПЕ, генерал-майор Петров К.П. очень просто и доходчиво объяснил смысл техники материализации мыслей.

Условиями материализации мыслеобразов, как объяснял своим соратникам К.П. Петров являются:

- создание намерения, а затем и мыслеобраза не приносящего вреда окружающему миру и человеку и базирующегося на понимании, что мир един, управляем и представлен взаимовложенными процессами «материя-информация-мера»;

- забывание (отпущение) мыслеобраза, которое осуществляется человеком в определённом состоянии сознания и называемым по разным источникам альфа – состоянием, «пустота», остановка внутреннего диалога, мысль-стоп.

Для усиления материализации мыслеобразов работу необходимо проводить в коллективе. С проблемами и некоторыми техниками материализации событийных образов можно ознакомиться в работе «От КОБ к КОР» [5].

Материализации мыслеобразов несомненно применяются в глобальном управлении. Специфика процессов материализации в данной области частично представлена в работах Султана Салькенова, в том числе и в статье «Тайные технологии моделирования и управления глобальными процессам» [6] смысл которых состоит в следующем:

- на информационно-полевом, ментальном плане создают энергоинформационный образ (эгрегор) определённой значимой идеи (концепции, замысла), либо активируют уже существующий, но находившийся ранее в «спящем режиме»;

- одновременно с этими образами, смыслы и символы означенной идеи воплощают в словесную, вербальную, письменную, изобразительную формы.

Продвижение идеи на государственном уровне проводят за счёт административного ресурса подконтрольных правящих политических элит. В странах, где такой контроль отсутствует либо значительно ограничен, действует внедрённая в государственную элиту агентура влияния;

- с началом продвижения концептуальной идеи посредством СМИ, интернета, кино, образования, литературы и прочих средств в массовое (общественное) сознание образов, смыслов и символов [т.е. установок], информация, содержащаяся в них, начинает воздействовать на психику людей, порождая у людей ответные психоэмоциональные реакции (состояния), в процессе которых выделяется психическая энергия возбуждаемых эмоций и чувств.

Необходимо отметить, что на психоэнергетическом уровне «полярность» психической энергии не имеет значения. Любая психоэмоциональная энергия, образуемая вследствие положительного, либо отрицательного восприятия и реагирования на образы, смыслы, символы распространяемой идеи, в силу привязки их к энергоинформационной матрице (эгрегору) всё равно будет уходить на её подпитку:

- далее данная бинарная система энергоинформационного взаимодействия и обмена «энергоинформационная матрица (эгрегор) идеи – массовая психика» может работать в автономном режиме.

Приведённая информация на первый взгляд кажется нереальной, но факты и явления в жизни указывают, что матричное управление существует и этому есть немало доказательств. Так книга «Последний гамбит» [7] знакомит с закулисной подоплёкой мировых событий конца 20-го века и раскрывает материализацию событий в матричном управлении.

Список литературы

1. Праведы. В 3-х томах. [сост.: Вит Отец (Виктор Журкин)]. Петрозаводск: Праведы, 2014.
2. Кандыба В., Золин П. История и идеология русского народа. СПб.: Лань, 1997.
3. Еньков Д. Дмитрий Еньков раскрывает настоящее название Санкт-Петербурга – Глобальная волна. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=OKIQ3KFivVQ&t=2272s> (дата обращения 26.02.2017).

4. Золотарёв А. Матричное управление на примере государственных символов. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=UWThrSzTXHg> (дата обращения 26.02.2017).

5. Краснов В.П. От КОБ к КОР. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kpe.ru/partiinaya-rabota/nam-pishut/6478-ot-kob-k-kor> (дата обращения 08.03.2017).

6. Салькенов Султан. Роль эзотерических знаний в глобальном управлении (Тайные технологии моделирования и управления глобальными процессами (Часть I и II). [Электронный ресурс]. URL: <http://trueinform.ru/modules.php?file=article&name=News&sid=40005> (дата обращения 08.03.2017).

7. Пчеловод В.В. Последний гамбит. [Электронный ресурс]. URL: <http://rudocs.exdat.com/docs/index-415461.html> (дата обращения 08.03.2017).

СИСТЕМА ВИДЕОФИКСАЦИИ СРАБАТЫВАНИЯ ДАТЧИКА ВЫСОТЫ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Стефанов И.А.

инженер-конструктор 2 категории,

АО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение», Россия, г. Королев

В статье рассматривается система, позволяющая оценить срабатывание датчика высоты при скорости движения тела свыше 300 м/с без использования каналов телеметрии БПЛА. Предлагается система, состоящая из 4 узко направленных камер с инфракрасными фильтрами и установленной на теле БПЛА мощной инфракрасной вспышки.

Ключевые слова: система видеофиксации, определение высоты.

Контроль всех систем БПЛА, в том числе датчика высоты осуществляется с помощью передачи телеметрируемых сигналов на наземный пункт по радиоканалу, но качество телеметрии не позволяет оценить работу быстроизменяющихся или коротких сигналов, а также время срабатывания боевой части. Возникает проблема определения высоты срабатывания датчика в реальных условиях летных испытаний.

Заявленные разработчиком характеристики датчика высоты, утверждают, что при движении БПЛА со скоростью, превышающей 300 м/с срабатывание датчика на заданной высоте, будет осуществляться с установленной точностью до 1 метра. Поскольку воссоздать в лабораторных условиях такие скорости не представляется возможным, требуется изготовление системы, которая отслеживала бы срабатывание датчика высоты БПЛА при подлете к заданной высоте.

Целью работы являлась разработка независимой от телеметрии системы, позволяющей определить точку срабатывания датчика высоты БПЛА.

Система видеофиксации срабатывания датчика высоты БПЛА состоит из:

- 4 узконаправленных высокоскоростных видеокамер, расположенных в зоне падения БПЛА,
- Радио приемника,

- Радио передатчика,
- Портативного компьютера.

В процессе полета осуществляется фиксация высоты БПЛА при помощи датчика высоты. При достижении БПЛА заданной высоты подрыва боевой части датчик формирует исполнительный сигнал на плату управления инфракрасной вспышки. Высокоскоростные видеокамеры фиксируют вспышку, проходящую через фильтр, установленный на объективах камер (пропускающий только инфракрасные лучи, для исключения фиксации ложной информации) и передают отфильтрованные данные по радиоканалу на автоматизированное рабочее место.

Предложенная система запатентована, патент на изобретение №2550100 (от 06.04.2015).

Достоверность научных положений и их выводов основывается на:

- Проведение испытаний на определение временного интервала до критической температуры излучателя.
- Проведение оценки максимального расстояния определения, срабатывания устройства формирования вспышки.
- Проведение испытаний на быстродействие устройства формирования вспышки.

По результатам данной работы разработана «Система видеофиксации датчика высоты БПЛА при подлете к цели» и внедрена на АО «Корпорация тактическое ракетное вооружение».

Список литературы

1. Мельканович А.Ф. Фотографические средства и их эксплуатация. Издание МО СССР. М., 1984.
2. Овчиников А.М. Ильин А.А. Принцип работы и устройство активно-пиксельных датчиков.

Подписано в печать 10.04.2017. Гарнитура Times New Roman.
Формат 60×84/16. Усл. п. л. 8,71. Тираж 500 экз. Заказ № 101
ООО «ЭПИЦЕНТР»
308010, г. Белгород, ул. Б.Хмельницкого, 135, офис 1
ИП Ткачева Е.П., 308000, г. Белгород, Народный бульвар, 70а