

ГУМАНИТАРНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ «НАЦРАЗВИТИЕ»

№1(3) Февраль 2022

МЕТОД Z

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ПЕЧАТНОЕ ИЗДАНИЕ



ГНИИ «НАЦРАЗВИТИЕ»
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2022

«МЕТОД Z»
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Выходит 1 раз в месяц
№1(3) Февраль 2022

ISSN: 2782-3091
DOI: 10.37539/2782-3091.2022.3.1.001

M54 Метод Z: научный журнал. –
№ 1(3). СПб., Изд. ГНИИ «Нацразвитие»,
Февраль 2022. – 26 с.

Общероссийский печатный научный журнал, публикующий результаты фундаментальных, поисковых и прикладных исследований, выполненных по различным наукам.

Целевая аудитория издания – сообщество исследователей и практиков научных институтов, лабораторий, учреждений образования, органов управления, соискатели ученой степени, студенчество.

Редакционная коллегия

Главный редактор журнала – Романов П.И., заместитель главного редактора – Викторенкова С.В., заведующий редакцией – Павлов Л.А., член редакционной коллегии – Романова О.И., член редакционной коллегии – Зеленецкий Н.М., член редакционной коллегии – Эльзесер Ю.Ф., член редакционной коллегии – Игнатьева М.Ю., ответственный секретарь – Романова Е.П.

Журнал
издается с 2021 года

Учредитель:
ЧНОУДПО Гуманитарный национальный
исследовательский институт
«НАЦРАЗВИТИЕ»

Адрес редакции, издателя и типографии:
197348, г. Санкт-Петербург,
Коломяжский пр-т, д. 18, лит. А
тел. (812) 905-29-09
<http://natsrazvitie.ru>
info@natsrazvitie.ru

Полнотекстовая версия журнала
размещается на сайте:
[http://natsrazvitie.ru/
nauchnyy_zhurnal_metod_Z/](http://natsrazvitie.ru/nauchnyy_zhurnal_metod_Z/)



Выходные данные:
ГНИИ «НАЦРАЗВИТИЕ»
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2022

Выпускные данные:
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-80686 от 29 марта 2021 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзором)

Подписано в печать с оригинал-макета 14.03.2022. Формат 60x84 1/8. Печать цифровая. Гарнитура Times New Roman. Усл. печ. л. 1,5. Тираж 100 экз. Заказ № 20219. Отпечатано в типографии ЧНОУДПО ГНИИ «Нацразвитие»

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПЕЧАТНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «МЕТОД Z»

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ

Брылева М.А., Изранова Г.В.

Метод расчета конструктивно-технологических параметров для тросовых виброизоляторов.....4

ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО, НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ

Деряев А.Р.

Методы определения технологических показателей эффективности одновременной раздельной эксплуатации.....8

ТЕХНОЛОГИИ ЛЕГКОЙ И ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Доценко С.М., Гужель Ю.А., Зверков Д.Д.

Обоснование технологии и способа получения молочно-белковой пасты функционально-специализированной направленности.....11

БИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИИ

Шумилова В.В.

Экологический мониторинг как средство обеспечения безопасности животных и их продукции на предприятиях сельского хозяйства.....14

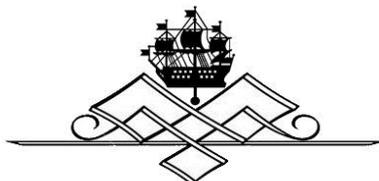
ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Гордиенко К.П., Мацуляк В.А.

Возвращение в пахотный фонд земель, загрязненных радионуклидами цезия-137 и стронция-90 методом фиторекультивации.....19

Мацуляк В.А., Гордиенко К.П.

Рекомендации по предупреждению производственного травматизма на основе учета индивидуальных показателей здоровья работников.....22





РАЗДЕЛ. ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ

УДК 621

Брылева Мария Александровна, к.т.н, доцент,
Самарский государственный университет путей сообщения, г. Самара
Bryleva Maria Alexandrovna, Samara State University of railway engineering, Samara

Изранова Галина Владимировна, к.т.н, доцент,
Самарский государственный университет путей сообщения, г. Самара
Islanova Galina Vladimirovna, Samara State University of Railway Transport, Samara

МЕТОД РАСЧЕТА КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ТРОСОВЫХ ВИБРОИЗОЛЯТОРОВ METHOD OF CALCULATION OF STRUCTURAL AND TECHNOLOGICAL PARAMETERS FOR CABLE VIBRATION ISOLATORS

Аннотация: различные подходы к проектированию тросовых виброизоляторов на основе материала МР позволяют создавать разные методики их расчета, сформированных на основе анализа требований технического задания к системам и средствам виброзащиты. Предложен рациональный выбор конструктивно-технологических параметров, позволяющий оптимизировать динамические режимы работы вибросистемы.

Abstract: different approaches to the design of cable vibration isolators based on the MR material allow you to create different methods of their calculation, formed on the basis of an analysis of the requirements of the terms of reference for vibration protection systems and means. A rational choice of design and technological parameters is proposed, which allows optimizing the dynamic operating modes of the vibration system.

Ключевые слова: виброизоляторы, материал МР, упругогистерезисные характеристики, конструктивно-технологические параметры.

Keywords: vibration insulators, MR material, elastic tracking characteristics, structural technological parameters.

При создании тросовых виброизоляторов главная задача состоит в обеспечении при минимальных массогабаритных характеристиках их высокой надежности, что противоречит в основном, требованиям технического задания. Необходимо провести целый комплекс работ от создания опытного образца до его промышленного производства. Эти работы, связаны, прежде всего с доводкой его конструктивно-технологических параметров. При разработке виброизоляторов важной задачей является рациональный выбор конструктивно-технологических параметров. Это позволяет оптимизировать динамические режимы работы вибросистемы (ВС) с габаритно-массовыми и прочностными характеристиками виброизоляторов, а также с их несущей способностью. Определение потребных упругогистерезисных характеристик (УГХ) виброизоляторов основывается на результатах решения нелинейного дифференциального уравнения движения вибросистемы с одной степенью свободы [1].

Получение аналитических решений, как и численных, невозможно без создания достоверных математических моделей деформирования виброизоляторов. Причем обычно потребных УГХ виброизоляторов находят для случаев гармонического или случайного вибровозбуждения, а выполнение требований технического задания по ударному нагружению являются проверочными.

В работах [1, 2] получено гармоническое решение о колебаниях ВС при гармоническом кинематическом возбуждении и УГХ виброизоляторов, заданных в форме (1)

$$\eta^{(m)} = P_{10}^{(m)}(\xi_A)\xi + P_{01}^{(m)}(\xi_A)\sigma\sqrt{|\xi_A^2 - \xi^2|}, \quad (1)$$

Здесь $P_{10}^{(m)} = P_{10}^{(m)}(\xi_A, \xi_q)$; $P_{01}^{(m)} = P_{01}^{(m)}(\xi_A, \xi_q)$ – коэффициент гармонической линеаризации УГХ многоэлементного виброизолятора (индекс (m)).

Это решение можно представить для относительного перемещения в виде уравнения

$$\xi_0^2 v^4 - \xi_A^2 \left[\left(P_{10}^{(m)} - v^2 \right)^2 + \left(P_{01}^{(m)} \right)^2 \right] = 0, \quad (2)$$

где $\xi_0 = \frac{a_c}{a_n}$ – безразмерная постоянная по величине амплитуда возбуждения;

$v = \frac{\omega}{\omega_0}$ – безразмерная частота возбуждающей нагрузки;

$\omega_0 = \sqrt{\frac{T_n}{a_n M}}$ – базовая частота собственных колебаний КС;

M – масса ВС.

Вместе с тем при квазигармонической форме линеаризации УГХ уравнение для определения амплитуды колебаний основного тона $\xi_{A_0} = \xi_A$ квазигармонических вынужденных колебаний ВС может быть записано в виде [2]:

$$\xi_0^2 v^4 - \xi_A^2 \left(P_{10}^{(n)} - v^2 \right)^2 - \left[P_{m0}^{(n)} \frac{\left(P_{10}^{(n)} - v^2 \right)}{v} \operatorname{tg} \frac{\pi}{2v} \right]^2 = 0. \quad (3)$$

где (2) и (3) для виброизоляторов из металлорезины (МР) имеют практически одинаковые решения при $\psi \leq 3$, и квазигармоническую форму описания УГХ можно заменить формой (1).

$$\mu_p = \frac{\xi_{A_p}}{\xi_0} = \frac{A_p}{a_0} = \sqrt{1 + \left(\frac{P_{10}^{(M)}}{P_{01}^{(M)}} \right)^2} = \sqrt{1 + \left(\frac{\Psi_M}{2\pi} \right)^2}; \quad (4)$$

$$v_p = \sqrt{P_{10}^{(M)} \left[1 + \left(\frac{P_{01}^{(M)}}{P_{10}^{(M)}} \right)^2 \right]} = \sqrt{P_{10}^{(M)} \left[1 + \left(\frac{\Psi_M}{2\pi} \right)^2 \right]}, \quad (5)$$

где ξ_{A_p} и A_p – соответственно безразмерная и размерная резонансные амплитуды.

Полученные в безразмерном виде соотношения (1) и (4) в соответствие с заданными требованиями ТЗ позволяют найти выражения для определения значений коэффициентов T_n, a_n .

Алгоритм нахождения коэффициентов T_n, a_n заключается в следующем:

1 Определяем величину коэффициента поглощения виброизолятора ψ_M с помощью выражений (4) и заданного в ТЗ значения μ_p

$$\frac{\Psi_M}{2\pi} = \frac{P_{01}^{(n)} + \frac{\Psi_{py}}{2\pi} \bar{C}_n}{P_{10}^{(n)} + \bar{C}_n} = \frac{1}{\sqrt{\mu_p^2 - 1}}. \quad (6)$$

2. Выражаем величину v_p^2 , связывающую коэффициенты T_n и a_n с требованиями ТЗ:

$$v_p^2 = \frac{\omega_p^2}{\omega_0^2} = \frac{4\pi^2 f_p^2 M a_n}{T_n}, \quad (7)$$

и с помощью выражения (4) величину

$$\xi_{A_p} = \frac{A_p}{a_n} = \frac{\mu_p a_0}{\xi_0}. \quad (8)$$

3. Из соотношений (5) и (6) находим выражения

$$\begin{cases} T_n = \frac{a_n}{P_{10}^{(n)}} \left[\frac{(4\pi^2 f_p^2 M)(\mu_p^2 - 1)}{\mu_p^2} - C_n \right]; \\ P_{10}^{(n)} = \frac{1,13A_p + 0,87a_n}{A_p}; \end{cases} \quad (9)$$

4. Воспользуемся соотношениями (5), (6) и (8) получим квадратное уравнение относительно a_n

$$\begin{aligned} a_n^2 \left[(0,87(K_{py} + 1) - 0,36\sqrt{\mu_p^2 - 1}) + a_n A_p [1,13(K_{py} + 1) - 0,43\sqrt{\mu_p^2 - 1}] \right] + \\ + 0,048A_p^2 \sqrt{\mu_p^2 - 1} = 0 \end{aligned} \quad (10)$$

5. Разрешим уравнение (10) относительно величины a_n , учитывая при этом, что $A_p = \mu_p a_0$:

$$a_n = -L + \sqrt{L^2 - \frac{0,048\mu_p^2 a_0^2 \sqrt{\mu_p^2 - 1}}{0,87(K_{py} + 1) - 0,36\sqrt{\mu_p^2 - 1}}}, \quad (11)$$

где

$$L = \frac{\mu_p a_0}{2} \cdot \frac{1,13(K_{py} + 1) - 0,43\sqrt{\mu_p^2 - 1}}{0,87(K_{py} + 1) - 0,36\sqrt{\mu_p^2 - 1}}, \quad K_{py} = \frac{C_n \left(1 - \frac{\Psi_{py}}{2\pi} \sqrt{\mu_p^2 - 1} \right) \mu_p^2}{4\pi^2 f_p^2 (\mu_p^2 - 1) M - C_n \mu_p^2}.$$

Следует отметить, что при $C_n = 0$ выражения (9) и (11) являются наиболее эффективным средством для определения значений $T_{n,m}$ и $a_{n,m}$ двухэлементных виброизоляторов.

$$\begin{aligned} T_{n,m} &= \frac{a_n}{P_{10}^{(n)}} \cdot \frac{4\pi^2 f_p^2 M (\mu_p^2 - 1)}{\mu_p^2}; \\ a_{n,m} &= -L_m + \sqrt{L_m^2 - \frac{0,048\mu_p^2 a_0^2 \sqrt{\mu_p^2 - 1}}{0,87 - \left(0,36 + \frac{4T_0^*}{\pi} \sqrt{\mu_p^2 - 1} \right)}}, \\ \text{где } L_m &= \frac{\mu_p a_0}{2} \cdot \frac{1,13 - 0,43\sqrt{\mu_p^2 - 1}}{0,87 - \left(0,36 - \frac{4T_0^*}{\pi} \right) \sqrt{\mu_p^2 - 1}}. \end{aligned}$$

Значения величин коэффициентов $T_n = 100$ Н и $a_n = 0,72$ мм позволяют с помощью уравнения (2) произвести расчетные исследования амплитудно-частотных характеристик виброизоляторов при различных уровнях кинематического возбуждения a_0 и оценить эффективность их применения.

Различные подходы к проектированию тросовых виброизоляторов на основе материала МР позволяют создавать разные методики их расчета, сформированных на основе анализа требований технического задания к системам виброизоляции и средствам виброзащиты [5, 6], а также изготовить опытные образцы многоэлементного виброизолятора (рисунок 1) и выполнить сравнительные испытания их статических и динамических характеристик.

Предложен и апробирован метод расчета потребных УГХ виброизоляторов втулочного типа, включающий алгоритм расчета коэффициентов подобных преобразований T_n и a_n с конструктивно-технологическими параметрами втулочных виброизоляторов.



Рисунок 1 – Спроектированные цельнометаллические виброизоляторы втулочного типа с УГЭ из материала МР

В результате проведенных исследований решена актуальная научно-техническая задача повышения вибрационной прочности и надежности объектов железнодорожного транспорта за счет совершенствования конструкции и технологий производства металлорезиновых многоэлементных виброизоляторов с пружинными разгрузочными устройствами, включающая методики расчета потребных упругогистерезисных характеристик и величин конструктивно-технологических параметров упругогистерезисных элементов.

Список литературы:

1. Лазуткин, Г.В. Динамика виброзащитных систем с конструкционным демпфированием и разработка виброизоляторов из проволоочного материала МР: монография / Г.В. Лазуткин. – Самара: СамГУПС, 2010. – 304 с.
2. Совершенствование конструкций и методов расчета виброизоляторов на основе проволоочного волоконного материала: монография / Г.В. Лазуткин, В.А. Антипов, А.Л. Рябков. – Самара: СамГУПС, 2008. – 200 с.
3. Лазуткин, Г.В. Неустановившиеся колебания виброзащитных систем с конструкционным демпфированием / Г.В. Лазуткин, В.А. Антипов, М.А. Петухова, М.И. Борзенков, Г.В. Изранова // Известия ОрелГТУ. «Фундаментальные прикладные и проблемы техники и технологии». – 2009. – №3/287. – С. 60-65.
4. Петухова (Брылева) М.А. Расчет конструктивно-технологических параметров упругодемфирующих элементов втулочного типа из материала металлорезина / М.А. Петухова, В.А. Антипов, Г.В. Лазуткин, С.В. Андриянов // Наука и образование транспорту: материалы междунар. научно-практической конф. – Самара: СамГУПС, 2011. – С. 243-245.
5. Патент RU № 95048, МПК⁷F16F 3/08. Виброизолятор втулочный / Г.В. Лазуткин, В.А. Антипов, М.А. Петухова. – Заявл. 11.01.2010; опубл. 10.06.2008. Бюл. № 16.
6. Разработка многоэлементных виброизоляторов на основе проволоочного материала металлорезина для объектов железнодорожного транспорта и исследование их характеристик: монография / В.А. Антипов [и др.]. – Самара: СамГУПС, 2015. – 114 с; ил. ISBN 978-5-98941-236-5.

ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО, НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ

УДК 608

DOI 10.37539/2782-3091.2022.3.1.002

Деряев Аннагулы Реджепович,
к.т.н, научный сотрудник, Научно-исследовательский институт
природного газа ГК «Туркменгаз», г. Ашгабат, Туркменистан
Deryayev Annaguly Rejepovich, Scientific Research Institute of Natural Gas
of Turkmengas State Concern, Ashgabat city, Turkmenistan

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОДНОВРЕМЕННОЙ РАЗДЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ METHODS FOR DETERMINING TECHNOLOGICAL PERFORMANCE INDICATORS OF SIMULTANEOUS SEPARATE OPERATION

Аннотация: совместная разработка многопластовых нефтяных месторождений ведется путем разбуривания самостоятельной сетки скважин для двух или нескольких пластов или приобщением малопродуктивных объектов к высокопродуктивным в завершающей стадии их разработки. Данная система имеет ряд преимуществ, связанных со снижением затрат, увеличением и поддержанием проектного дебита и т.д.

Abstract: joint development of multi-layer oil fields is carried out by drilling an independent grid of wells for two or more layers or by introducing unproductive objects to highly productive ones in the final stage of their development, This system has a number of advantages associated with reducing costs, increasing and maintaining the project flow rate, etc.

Ключевые слова: водонефтяной контакт, фазовая проницаемость, обводненность пластов, текущая нефтеотдача, скин-эффект, форсированный отбор.

Keywords: oil-water contact, phase permeability, reservoir waterlogging, current oil recovery, skin effect, forced selection.

Геолого-промысловые параметры, характеризующие состояние эксплуатационного объекта. При выделении эксплуатационных объектов на многопластовых месторождениях, наряду с технологическим и технико-экономическим обоснованием, решающее значение для совмещения различных пластов имеют геолого-промысловые условия, характеризующие их строение и фильтрацию пластовых жидкостей,

К геолого-промысловым параметрам, определяющим строение залежи, относятся, прежде всего, такие, как эффективная толщина и число продуктивных горизонтов (пластов), глубина их залегания, толщина глинистых перемычек и наличие зон слияния продуктивных пластов, положение водонефтяных контактов по пластам, совпадение залежей в плане, физико-химические свойства коллектора нефти и газов, величины запасов нефти по пластам и т.д. Эти параметры определяются с самого начала разбуривания залежи, по данным опытной эксплуатации разведочные опережающих эксплуатационных скважин, и уточняются в процессе разработки месторождения [1].

Для проведения гидродинамических расчетов с целью выявления влияния отдельных факторов на совмещение пластов в один эксплуатационный объект используются также параметры: проницаемость, пористость, плотность, вязкость нефти и воды в пластовых условиях, относительная фазовая проницаемость нефти, соответствующая связанной водонасыщенности, относительная фазовая проницаемость воды при остаточной нефтенасыщенности, пластовое давление.

Текущие значения и размерности этих параметров определяются по результатам промысловых замеров и гидродинамических исследований.

Фактические данные о динамике пластовых давлений, продвижения контуров нефтеносности, обводненности скважин и т.д. для использования их в последующих расчетах могут быть определены для отдельных участков залежи по каждому пласту по картам изобар, картам пьезопроводностей и картам текущего отбора жидкостей.

Технологические показатели. К основным технологическим показателям, которые определяют эффективность применения ОРЭ, относятся: текущий дебит нефти, объем закачиваемой воды (по пластам и суммарно по объекту), обводненность пластов, текущая нефтеотдача, равномерность выработки пластов (охват воздействием по мощности продуктивного разреза) и расход закачиваемой воды на 1 т добываемой нефти, равенство значений этих показателей, полученных после осуществления одновременной раздельной эксплуатации со значениями, которые были до проведения этого мероприятия позволяет оценивать технологическую эффективность мероприятия.

Определяются технологические показатели непосредственно замерами или соответствующими расчетами [2, 3].

Добыча нефти в скважинах, оборудованных для осуществления одновременной раздельной эксплуатации (ОРЭ), измеряется обычным способом, применяемым на нефтепромыслах: в замерных емкостях, в специальных замерных устройствах ("Спутниках"). Замеры проводятся суммарно по скважине и по каждому пласту в отдельности. В установках типа УГР добыча нефти из каждого пласта может быть определена при наличии специального приспособления – отключающего устройства и удлинителя хода канатной подвески [4,5].

Для оценки технологического эффекта от применения ОРЭ общий дебит скважины и отдельно по пластам сравнивают за определенный период работы до перевода на ОРЭ и за тот же период времени после перевода на ОРЭ. При этом учитывают естественное изменение дебита во времени.

Текущий дебит скважины за счет оборудования ОРЭ может быть увеличен вследствие оптимизации режима работы отдельно каждого пласта, т. е. установления оптимального перепада давлений (депрессий) на каждый пласт.

Добыча нефти определяется не только по скважинам, которые переведены на ОРЭ, но и суммарно по участку залежи, имеющим одну и ту же систему воздействия.

В скважине, в которой осуществляется ОРЭ, суммарный дебит по пластам может не измениться. Но может произойти перераспределение дебитов, работающих продуктивных интервалов (подключение низкопроницаемых интервалов в работу, неохваченных воздействием при совместной эксплуатации). Данные о коэффициенте охвата воздействием по мощности определяются снятием профилей приемистости.

Продуктивность скважины после перевода ее на ОРЭ может ухудшиться (снизиться) из-за снижения проницаемости призабойной зоны в результате загрязнения ее жидкостью при глушении пластов в процессе переоснащения скважины.

Поэтому для оценки эффективности ОРЭ скважины после перевода на ОРЭ следует вывести на оптимальный режим эксплуатации: определить степень загрязнения призабойной зоны (скин-эффект), провести обработку призабойной зоны (кислотную, ГРП, промывку и т.д.) [6].

Объем накачиваемой воды при осуществлении одновременной раздельной закачки (ОРЭ) по пластам также может быть увеличен вследствие подключения в работу пластов (продуктивных интервалов пласта ранее не принимавших воду), а может остаться неизменным, но перераспределяться по интервалам пластов. По замеру профиля приемистости можно судить об увеличении охвата воздействием по мощности, т.е. по продуктивному разрезу в целом по скважине и по отдельным пластам (горизонтам).

Обводненность добываемой жидкости определяется по замерам на скважинах, а при прогнозировании соответствующими расчетами.

Эффективность применения ОРЭ может выразиться в снижении обводненности продукции скважины как по эксплуатационному объекту в целом, так и по отдельным пластам.

Динамика обводненности пластов (залежи) или продвижение водонефтяного контура прослеживается по картам отборов жидкости (объем добываемой нефти и воды) по скважинам.

Регулирование обводненности с помощью ОРЭ достигается как в нагнетательных скважинах путем ограничения закачки в высоко проницаемые интервалы и подключения под закачку ранее неработающих пластов, так и в эксплуатационных скважинах путем ограничения отбора жидкости из сильно обводненных пластов.

Другим способом снижения обводненности является разделение отбора пластовой жидкости из различных пластов (горизонтов) по самостоятельным каналам. В этом случае можно осуществлять форсированный отбор обводненной жидкости из одного горизонта (пласта) и безводную нефть из другого [7].

Текущая нефтеотдача определяется как отношение накопленного объема отобранной нефти по залежам и (по отдельным пластам) к извлекаемым запасам нефти.

Влияние метода ОРЭ за изменение нефтеотдачи пластов по отдельным участкам (залежи) можно оценить сопоставлением с величиной нефтеотдачи на соседних аналогичных участках, (залежи) где те же пласты (или такое же количество пластов) эксплуатируются совместно при одинаковой депрессии.

Список литературы:

1. Гарифов К.М. Применение одновременно-раздельной эксплуатации пластов в ОАО "Татнефть" / К.М. Гарифов, А.В. Глуходед, Н.Г. Ибрагимов, В.Г. Фадеев, Р.Г. Заббаров // Нефтяное хозяйство. – 2010. – № 7. – 55-57 с.

2. Сахнов Р.В. Одновременно-раздельная эксплуатация двух пластов с контролем депрессии / Р.В. Сахнов, И.В. Грехов, О.С. Николаев // Инженерная практика. – 2011. – № 3 – 20-23 с.

3. Семенов В.Н. Опыт разработки и освоения технологии ОРРНЭО механизированным способом / В.Н.Семенов // Инженерная практика. – 2010. – № 1. – 85-89 с.

4. Осипов М. Г. Добыча безводной нефти из залежи с подошвенной водой / М.Г. Осипов // Нефтяное хозяйство. – 1957. – № 12. – 42-51 с.

5. Парийчук Н.И. Опыт внедрения технологий ООО «СП-БАРС» для совместной разработки нескольких горизонтов в нефтедобывающих компаниях России / Н.И. Парийчук // Инженерная практика. – 2011.– № 3. – 69-71 с.

6. Морев А.В. Текущие результаты внедрения ОРЭ в ООО «Лукойл-Пермь» /А.В.Морев // Инженерная практика. – 2011. – № 3. – 40-48 с.

7. Адиев И.Я. Способ определения обводненности продукции скважины стационарными акустическими датчиками в условиях одновременно-раздельной эксплуатации нескольких пластов / И.Я.Адиев, В.М. Коровин, И.Р. Сафиуллин // Каротажник. – 2014. – № 8 – 41-49 с.





РАЗДЕЛ. ТЕХНОЛОГИИ ЛЕГКОЙ И ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 637

Доценко Сергей Михайлович, д.т.н, профессор,
Амурский государственный университет, г. Благовещенск
Dotsenko Sergey Mikhailovich,
Amur State University, Blagoveshchensk

Гужель Юлия Александровна, к.т.н, доцент,
Амурский государственный университет, г. Благовещенск
Guzhel Yulia Alexandrovna,
Amur State University, Blagoveshchensk

Зверков Денис Дмитриевич, аспирант,
Дальневосточный государственный
аграрный университет, г. Благовещенск
Zverkov Denis Dmitrievich,
Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ МОЛОЧНО-БЕЛКОВОЙ ПАСТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ SUBSTANTIATION OF TECHNOLOGY AND METHOD FOR PRODUCING MILK-PROTEIN PASTE OF FUNCTIONAL-SPECIALIZED DIRECTION

Аннотация: на основании принятых технологических подходов обоснован выбор дикорастущего сырья для получения пищевой системы и продукта функционально-специализированной направленности в виде черемши и лимонника китайского. Принятые подходы положены в основу разработанной технологической схемы производства данного вида продукта. Установленным биохимическим составом доказана функционально-специализированная направленность молочно-белковой пасты.

Abstract: based on the accepted technological approaches, the choice of wild-growing raw materials for obtaining a food system and a product of a functionally specialized orientation in the form of wild garlic and Schisandra chinensis is substantiated. The adopted approaches form the basis of the developed technological scheme for the production of this type of product. The established biochemical composition proved the functionally specialized orientation of the milk protein paste.

Ключевые слова: антиоксиданты, пищевые системы, продукты, технология, способ, биохимический состав.

Keywords: antioxidants, food systems, products, technology, method, biochemical composition.

В настоящее время важное значение имеют пищевые технологии, связанные с созданием и производством функциональных продуктов питания, обладающих соответствующими эффектами, которые регламентированы национальными стандартами [1, 2].

Так, наличие в продукте таких функциональных пищевых ингредиентов, как β -каротин и витамин А в значимых количествах от 15 до 50 % позволяет отнести их к классам Б и В с антиоксидантным эффектом и эффектом поддержания деятельности сердечно-сосудистой системы [2].

При этом по классификации Шаброва А.В и др. [3] данные функциональные пищевые ингредиенты относятся к антиоксидантам прямого действия. Сюда же относятся и витамины С и К (хинон).

Витамин С взаимодействует с антиоксидантами, β -каротин – улавливает свободные радикалы, а хиноны обладают защитным действием.

При этом, лигнаны обладают гепатопротекторным, антиоксическим, антиоксидантным и другими эффектами. А гомизин А лимонника китайского способен увеличивать синтез белка и гликогена в печени [3].

Таким образом, создание пищевых систем и продуктов функционально-специализированной направленности на их основе, путем использования функциональных пищевых ингредиентов естественной природы, является актуальной проблемой, которая требует своего решения.

Целью исследования является обоснование и разработка технологии и способа получения молочно-белковой пасты функционально-специализированной направленности.

Как показал анализ литературных и патентных источников при производстве молочно-белковых паст широко используют сырье растительного происхождения, содержащее функциональные пищевые ингредиенты естественной природы.

Так известен способ приготовления молочно-белковой пасты «Здоровье», согласно которому получают творожную массу и смешивают ее с наполнителями (плоды, ягоды) и т.д. Однако, получаемый продукт не содержит в своем составе ингредиентов, обеспечивающих ему достаточные антиоксидантные и адаптогенные свойства.

Известен также способ приготовления творожной пасты «Москворечье», включающий получение творожной массы-коагулянта путем использования в качестве коагулянта молочной кислоты, с последующим внесением в нее наполнителей в виде плодово-ягодных сиропов, укропа или томатной пасты [1]. Но получаемый продукт не обладает антиоксидантными и адаптогенными свойствами, позволяющими использовать его в питании космонавтов и спец контингента, работающего в условиях Крайнего Севера и Арктики.

При выборе исходного сырья исходили из того факта, что черемша сочетается с молочным компонентом по органолептике и имеет богатое содержание витамина С, равное 111,1 %, витамина К = 18,0 %, витамина А = 77,8 % и β -каротина = 84,0 % от рекомендуемой суточной нормы потребления. Также содержит кобальт, цинк и селен, характеризуется высоким содержанием органических кислот (до 600 %), основной из которых является аскорбиновая кислота (до 40,0 % от рекомендуемой суточной нормы потребления).

Масло семян лимонника китайского содержит лигнаны, основными из которых являются схизандрин и схизандрол, также витамин К = 19,2 мг/г, селен = 33,3 мкг/г.

На рис. 1 представлена разработанная принципиальная технологическая схема приготовления молочно-белковой пасты, содержащей биологически активные и физиологически ценные ингредиенты естественной природы.

Согласно представленной на рис.1 схеме молоко с массовой долей жира 6,0 % нагревают и вносят в него предварительно приготовленное пюре из плодов семян лимонника китайского при весовом соотношении молоко: лимонник равном 90 % : 10 %. При этом жирорастворимые составляющие семян лимонника связываются с молочным жиром, образуя липидные комплексы, а под действием кислот лимонника белки молока коагулируют, образуя белково-витаминные комплексы.

В результате образуется пищевая система, обладающая антиоксидантными и адаптогенными свойствами, в виде творожной массы-коагулята, которую отделяют от сыворотки и доводят ее влажность до 60,0 %. Затем полученную массу смешивают с черемшовой пастой, гомогенизируют путем пропускания через коллоидную мельницу. А на основе отделенной сыворотки готовят коктейли и напитки.

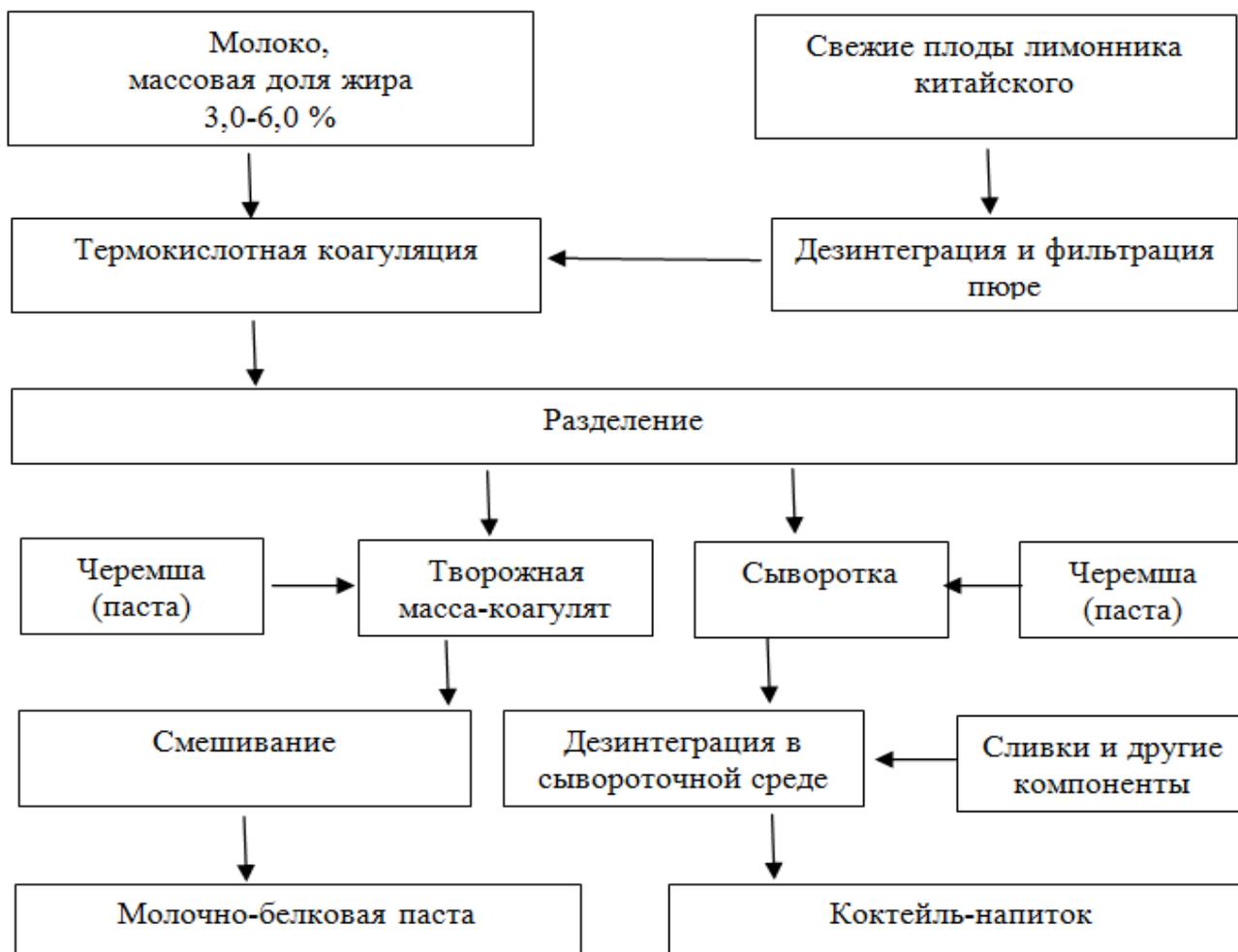


Рисунок 1 – Принципиальная технологическая схема получения молочно-белковой пасты

В таблице 1 представлен сравнительный биохимический состав инновационного продукта.

Таблица 1

Сравнительный биохимический состав продуктов

Продукт	Содержание							Энергетическая ценность, ккал/100 г
	основных веществ, %			витаминов, мг/100 г				
	воды	белков	жиров	А	К	β-каротин*	С	
Инновационный пастообразный продукт	71,0	6,0	8,0	*	*	*	*	156,0
				0,021	0,0063	1,3	35,0	
Традиционная молочно-белковая паста «Москворечье»	71,0	6,0	12,0	-	-	-	-	154,0

* – % от рекомендуемой суточной нормы потребления

Анализ данных таблицы 1 показывает, что предложенный способ и технология позволяют получить продукт, содержащий витаминный комплекс – витамин А + витамин К + β-каротин + витамин С, обеспечивающий ему антиоксидантные свойства при заданном составе.

Предложенный способ и технология обеспечивают полученному продукту тонизирующие вещества в виде схизандрина и схозандрола лимонника китайского, чем и достигается проявление антиоксидантного эффекта.

На основе принятых технологических подходов обоснован выбор молочного и дикорастущего растительного сырья в виде черемши и лимонника китайского, обеспечивающих разработанному продукту функционально-специализированную направленность.

При этом, наличие органических кислот в значительном количестве в лимоннике китайском позволяет проводить термокислотную коагуляцию белков молока оригинальным способом.

Установленный сравнительный биохимический состав показал, что наличие в разработанном продукте витаминного комплекса обеспечивает ему функциональные эффекты класса Б и В, согласно национальному стандарту, а присутствие лигнанов – специализированную направленность.

Список литературы:

1. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2005. – 3 с.
2. ГОСТ Р 54059-2010 Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования. – М.: Стандартинформ, 2011. – 8 с.
3. Шабров А.В., Дадали В.А., Макаров В.Г. Биотехнологические основы действия микронутриентов пищи. – М. – 2003. –108 с.
4. Козлов С.Г. Исследование и разработка сывороточных гелеобразных продуктов с использованием растительного сырья / автореферат дисс. докт. техн наук. – Кемерово. – 2008. – 40 с.
5. Кротова, И.В. Исследование химического состава плодов лимонника китайского // Химия растительного сырья. – № 4. – 1999. – С. 131-133.



РАЗДЕЛ.

БИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИИ

УДК 591.5

Шумилова Виктория Валентиновна,

Московский государственный областной университет, г. Москва
Shumilova Viktoriya Valentinovna, Moscow Region State University, Moscow

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ КАК СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИВОТНЫХ И ИХ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ENVIRONMENTAL MONITORING AS A WAY OF ENSURING THE SAFETY OF ANIMALS AND THEIR PRODUCTS AT AGRICULTURAL FACILITIES

Аннотация: в статье обсуждаются наиболее важные в настоящее время аспекты экологического мониторинга, осуществляемого с целью предотвращения отравления и хронической интоксикации токсичными элементами и веществами сельскохозяйственных животных. Обеспечение токсикологической безопасности поголовья скота, свиней, птиц и других животных служит сохранению их здоровья, воспроизводства и продуктивности. Благополучие животных позволяет производить безопасные продукты питания и сохранять здоровье человека.

Abstract: the article discusses the currently most important aspects of environmental monitoring carried out in order to prevent poisoning and chronic intoxication with toxic elements and substances of farm animals. Ensuring the toxicological safety of livestock, pigs, birds and other animals serves to preserve their health, reproduction and productivity. Animal welfare allows us to produce safe food and maintain human health.

Ключевые слова: экологическая безопасность, мониторинг, тяжелые металлы, токсины, пестициды, животные, сельскохозяйственная продукция.

Keywords: environmental safety, monitoring, heavy metals, toxins, pesticides, animals, agricultural products.

Проблемы загрязнения окружающей среды в настоящее время приобретают острую актуальность. Важнейшим приоритетом становится обеспечение безопасности поголовья животных в условиях сельскохозяйственных предприятий, а значит и безопасности получаемой продукции – продуктов питания человека. К сожалению, следствием промышленного прогресса и активной хозяйственной деятельности стало глобальное загрязнение биосферных регионов. Возрастающее техногенное загрязнение атмосферного воздуха, поверхностных вод, почвенного покрова сопровождается контаминацией токсикантами всех составляющих экосистем. В питьевые источники и корма животных попадает множество различных токсинов, пестицидов, тяжелых металлов (ТМ) и радионуклидов. Названные агенты вызывают множественные нарушения нормальных физиологических процессов в организме животных и обладают кумулятивными свойствами и способностью преодолевать естественные биологические барьеры. В первую очередь страдает здоровье животных, помимо острых отравлений и падежа, происходит хроническая интоксикация, в результате которой падают темпы роста молодняка, ухудшается репродуктивная функция, сокращается продуктивность. Следом продукты питания, полученные от таких животных, отрицательно влияют на состояние здоровья человека, они становятся причиной пищевых отравлений и развития отдаленных негативных последствий. Мониторинг токсических веществ в системе «почва-растение-животное» первостепенно важен для предупреждения их попадания в пищу человека [1, 2, 3].

Экологический мониторинг объектов окружающей среды пастбищных и заготовительных зон охватывает все почвы, источники воды, используемые в питании животных растения и корма, мясное, молочное, яичное и другое сырье, получаемое от животных. В образцах исследуют наличие и концентрацию токсичных элементов, пестицидов и их метаболитов, нитратов, нитритов и микотоксинов. Экологами и смежными специалистами для оценки загрязнения природных экосистем и агроценозов применяются гигиенические нормативы, к которым относится предельно допустимая концентрация (ПДК) загрязняющего вещества или химического элемента, их ориентировочно допустимая концентрация (ОДК). В оценке безопасности кормов и животноводческой продукции ветеринарно-санитарной экспертизой используются ветеринарный и санитарные правила и нормы (СанПиН) [2, 4]. Используемые системы оценки имеют недостатки, т.к. определенные для соответствующего источника нормативы не учитывают одновременного поступления опасного вещества различными путями и единовременного воздействия нескольких токсичных веществ. Последнее наиболее соответствует реальным условиям загрязнения, а эффект комбинированного воздействия токсикантов чаще всего превышает эффект при суммировании изолированного воздействия.

Ведущее место в ряде наиболее опасных для животных и человека токсикантов отводится тяжелым металлам. Данная группа элементов использует транспортные системы организма, в норме предназначенные для макро и микроэлементов, и быстро распространяется по тканям и органам. Тяжелые металлы обладают тропностью, и органами-мишенями часто служат нервная система, печень, почки, костная ткань. Токсическое действие ТМ объясняется сложными биохимическими механизмами. Их относят к группе тиоловых ядов, блокирующих сульфгидрильные (-SH) группы белковых молекул при низкой концентрации металла. При росте концентрации металла происходит блокировка других функциональных групп: аминных (-NH₂), карбоксильных (-COOH) и др. Происходит нарушение функций структурных белков и инактивация обширного ряда ферментов, в том числе, участвующих в процессах дыхания. Тяжелые металлы вытесняют металлы с переменной валентностью, которые затем включаются в реакцию Фентона с образованием крайне токсичных активных форм кислорода, и интоксикация усугубляется воздействием интенсивного свободнорадикального окисления. Основную угрозу представляют свинец, ртуть, кадмий, никель, цинк, медь и металлоид мышьяк [5, 6].

Кадмий – один из самых вредных и токсичных тяжелых металлов, элемент – выраженный мутаген и канцероген, при отравлении животных обнаруживается в молоке. Так же опасен свинец, его действие сказывается преимущественно на нервной и сосудистой системах и гематологических показателях. Кобальт является незаменимым для жизнедеятельности микроэлементом, но в высоких концентрациях нарушает деятельность нервной системы и щитовидной железы. Избыток цинка провоцирует мутации, вступает в конкурентные взаимоотношения с другими химическими элементами в организме. Ионы меди активно реагируют с аминокислотами и белками с образованием устойчивых комплексов, изменяя нормальную проницаемость митохондрий. Ртуть в виде метилртути легко проникает сквозь гематоэнцефалический и фетоплацентарный барьеры, повреждая ЦНС и нарушая развитие плода [5, 7, 8]. Сильным канцерогеном и токсикантом, поражающим нервную систему, является мышьяк. С хронической интоксикацией связаны случаи рака кожи, желудочно-кишечного тракта, лимфатической системы и системы кровообращения [9, 10].

Содержание тяжелых металлов выступает важнейшим критерием качества и безопасности почв. Показателем антропогенного загрязнения почвенного покрова выступает отношения уровня в них ТМ к их фоновому уровню. Такая оценка часто применяется в практической работе и именуется коэффициентом концентрации. На практике также используется отношение подвижных форм металла к его валовому содержанию в почве. Оценка загрязнения только по валовой форме элемента способна давать неверные представления о степени экологической безопасности. На фоне активной деятельности водных и почвенных микроорганизмов, изменения рН и концентрации в среде органического вещества возможен сильный рост концентрации подвижных форм тяжелых металлов. Для анализа миграции токсикантов вдоль пищевой цепи часто используется коэффициент накопления, отражающий степень перехода элемента от одного ее звена к последующему [11, 12].

Сильную опасность для животных представляют продуцируемые грибами рода *Aspergillus* афлатоксины, особенно афлатоксин В₁. Грибы паразитируют на загрязненных кормах во время длительного хранения. При скармливании животным загрязненных кормов афлатоксин может встречаться в мясной продукции. Чаще всего наличие афлатоксина обнаруживается в мясе в весенний период. Известно, что суммарное воздействие нескольких тяжелых металлов и афлатоксинов, в отдельности не превышающих ПДК, приводят к скрытому токсикозу у животных с неясными клиническими признаками. Поэтому настоятельно рекомендуется систематически оценивать зерновые корма, жмыхи, шроты и комбикорма на содержание афлатоксинов, зеараленола, дезоксиноваленола, микотоксинов НТ-2 и Т-2 [13].

Насущной проблемой экологического благополучия агроценозов становится использование пестицидов. Большинство веществ данной группы чрезвычайно опасны, поскольку при сохранении опасности остаются в окружающей среде в течение длительного времени, имеют длительный период разложения. Пестициды способны распространяться на большие расстояния, создавая обширные зоны загрязнения, границы которых удалены на сотни километров от места обработки. Как и тяжелые металлы пестициды обладают свойством накапливаться в тканях растений и животных, к последним они попадают вместе с водой, пищей и атмосферным воздухом. Превышение фонового уровня в некоторых тканях может достигать до 70000 раз, а обнаруживаться пестициды могут в живых организмах на значительном удалении от места применения. Употребления загрязненных пестицидами пищевых продуктов в долгосрочной перспективе несет серьезную угрозу здоровью населения. Общеупотребимыми параметрами оценки экологического воздействия пестицидов являются следующие их характеристики: степень токсичности при различных путях поступления в организм, скорость распада и потери токсичности во внешней среде, метаболизм в организме животных и кумулятивная способность [14, 15, 16].

Использование пестицидов нуждается в строгом контроле, для которого используются аналитические тесты, определяющие микроконцентрации агрохимикатов в кормовом сырье и сельскохозяйственной продукции. Переработка и захоронение регулируются

соответствующими нормами СНиП и СанПиН, распространен биологический способ утилизации при низкой концентрации токсиканта в среде с использованием микроорганизмов [14, 15].

Для снижения загрязнения животноводческой продукции остатками пестицидов рекомендуется исключать обработку полей пестицидами в профилактических целях и строго следовать регламентам химической защиты растений. Требуется максимально сокращать кратность использования пестицидов или полностью исключать их, заменяя на биологические средства защиты или агротехнические приемы. В экологичном выращивании растений следует использовать обработку иммуноиндукторами: гуматами калия и натрия, СИЛК. Недопустимо появление в окружающей среде патогенной микрофлоры и нарушение природного микробиоценоза почв в результате применения удобрений, цист патогенных простейших, жизнеспособных яиц гельминтов и других опасных биологических агентов [13, 15, 17]. Важной частью экологического мониторинга является надзор за соблюдением животноводческими хозяйствами природоохранных требований по работе с пометом, навозом, удобрениями и пестицидами. Несоблюдение норм влечет загрязнение почвы, поверхностных и подземных вод, органическими соединениями цинка, меди и других металлов, соединениями азота, а также распространение инфекционных и паразитарных болезней [18, 19].

Осуществление контроля качества природной среды и кормовых источников должно поддерживаться соответствующей базой: системами мониторинга воздуха, почв и вод, опытными полигонами для апробации экологического воздействия новых агрохимических технологий и технических средств, сертификационными центрами, приборным обеспечением [20].

Выводы. Растущее загрязнение окружающей среды отрицательно отражается на безопасности растительных кормов, используемых при выращивании животных и птицы, получаемая от них продукция может содержать значительные количества токсинов и опасных химических элементов. В связи с представленными сведениями рекомендуется постоянно дополнять и совершенствовать контроль экологической ситуации в сырьевых зонах сельскохозяйственного производства.

Список литературы:

1. Авдиенко В.В., Головкин Е.Н., Забашта Н.Н. Экологический мониторинг объектов окружающей среды предприятий-поставщиков мясного сырья для детского и функционального питания // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам III научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского государственного аграрного университета. 2017. – С. 256-265.
2. Горлов И., Шикун В., Молосова Н. Новые подходы в обеспечении экологической безопасности агропромышленного производства // Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 7. – С. 21-24.
3. Рыльникова М.В., Радченко Д.Н., Цупкина М.В., Сафонов В.А. Исследование экологического воздействия новотроицкого хвостохранилища на растительный покров и живые организмы // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2020. № 1. – С. 108-120.
4. Safonov V. Assessment of heavy metals in milk produced by black-and-white Holstein cows from Moscow // Current Research in Nutrition and Food Science. 2020. Vol. 08, No. 8 (2). – P. 410-415.
5. Тагиров Х.Х., Адриянова Э.М. Экологический мониторинг молока и молочных продуктов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2008. Т. 4. № 20-1. – С. 50-52.
6. Ventsova I., Safonov V. The role of oxidative stress during pregnancy on obstetric pathology development in high-yielding dairy cows // American Journal of Animal and Veterinary Sciences. 2021. Vol. 16. № 1. – P. 7-14.

7. Ефимова Н.В., Коваль П.В., Рукавишников В.С., Безгоднов И.В. Проблемы, связанные с загрязнением ртутью объектов окружающей среды // Бюллетень ВСНЦ СЦ РАМН. 2005. № 1(39). – С. 127-133.
8. Safonov V.A., Danilova V.N., Ermakov V.V., Vorobyov V.I. Mercury and methylmercury in surface waters of arid and humid regions, and the role of humic acids in mercury migration // PERIÓDICO TCHÊ QUÍMICA. 2019 Vol. 16 N. 31. – С. 892-902.
9. Башкин В.Н., Галиулин Р.В., Галиулина Р.А. Канцерогенный риск загрязнения мышьяком водных экосистем // Региональная экологическая безопасность. Проблемы анализа риска. 2016. Т. 13. № 3. – С. 26-29.
10. Самбурова М.А., Сафонов В.А. Накопление тяжелых металлов растениями и животными Новотроицкого хвостохранилища // Исследование живой природы Кыргызстана. 2021. № 1. – С. 62-64.
11. Фирсов С. А., Баранова Т. Л., Фирсов С. С. Экологический мониторинг безопасности почв по содержанию тяжелых металлов // Агрехимический вестник. 2014. №. 3. – С. 5-7.
12. Ермаков В.В., Самохин В.Т., Алексеева С.А., Дегтярев А.И., Кречетова Е.В., Карпова Е.А., Сафонов В.А. и др. Биогеохимия – фундаментальная основа технологий коррекции элементозов // Микроэлементы в медицине. 2004. Т.5. Вып.4. – С. 55-56.
13. Забашта С.Н., Забашта Н.Н., Головкин Е.Н. Экологический статус предприятий-поставщиков мясного сырья для детского и функционального питания // Сборник научных трудов. Ответственный редактор Забашта С.Н., научный редактор Мыринова М.Ю. КРИА ДПО ФГБОУ ВО, Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина. Краснодар, 2017. – С. 53-63.
14. Караченцова А.Н., Пономарев А.Я. Проблемные вопросы обеспечения экологической безопасности при утилизации хлорорганических пестицидов // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2014. №. 4 (12). – С. 208-213.
15. Слепенкова О.А. Обеспечение экологической безопасности в области обращения с пестицидами и агрохимикатами // Вестник Волжского университета им. ВН Татищева. 2010. №. 74. – С. 27-33.
16. Дрожжина Н.А., Гурова А.И., Максименко Л.В., Башкиров А.А. К оценке экологической безопасности пестицидов ряда фенилмочевин при применении в сельском хозяйстве // Вестник РУДН. Сер. Экология и безопасность жизнедеятельности. 2004. № 1 (10). – С. 47-53.
17. Слепенкова О.А. Правовое регулирование экономического механизма охраны окружающей среды // Аграрное и земельное право. 2014. № 2 (110). – С. 70-73.
18. Афанасьев В.Н., Козлова Н.П., Афанасьев А.В. Снижение негативного влияния машинных технологий в сельском хозяйстве на состояние окружающей среды // Сборник научных трудов. ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии. 2013. Вып. 84. – С. 133-141.
19. Нежданов А.Г., Шабунин С.В., Сафонов В.А., Маланыч Е.В. Системное решение проблемы сохранения репродуктивного потенциала молочного скота в условиях промышленных технологий его эксплуатации // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии. Сборник научных докладов XX Международной научно-практической конференции. 2017. – С. 260-262.
20. Афанасьев В.Н., Максимов Д.А., Афанасьев А.В. Концепция развития системы экологической безопасности сельхозпроизводства // Достижения науки и техники АПК. 2007. № 10. – С. 40-42.



ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 58.072

Гордиенко Ксения Петровна,
Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург
Gordienko Ksenia Petrovna, Saint-Petersburg Mining University, Saint-Petersburg

Мацуляк Виктория Алексеевна,
Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург
Matsulyak Victoria Alekseevna, Saint-Petersburg Mining University, Saint-Petersburg

ВОЗВРАЩЕНИЕ В ПАХОТНЫЙ ФОНД ЗЕМЕЛЬ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ЦЕЗИЯ-137 И СТРОНЦИЯ-90 МЕТОДОМ ФИТОРЕКУЛЬТИВАЦИИ RETURN OF LAND CONTAMINATED WITH CESIUM-137 AND STRONTIUM-90 RADIONUCLIDES TO THE ARABLE FUND BY PHYTOREMEDIATION

Аннотация: в статье описывается решение проблемы загрязнения почвы радионуклидами. По корреляционному анализу было определено влияние физико-химических свойств исследуемых почв на содержание Cs-137 и Sr-90, выявлен характер вертикальной миграции радионуклидов в почвах естественных экосистем степной зоны, предложен метод по восстановлению загрязненных почв радионуклидами Cs-137 и Sr-90.

Absrract: the article describes the solution of the problem of soil contamination with radionuclides. By correlation analysis the influence of physical and chemical properties of the studied soils on Cs-137 and Sr-90 content was determined, the character of vertical migration of radionuclides in soils of natural ecosystems of steppe zone was revealed, the method of restoration of contaminated soils with Cs-137 and Sr-90 radionuclides was proposed.

Ключевые слова: радионуклиды, фиторекультивация, Cs-137, Sr-90, загрязнение почвы.

Keywords: radionuclides, phytoremediation, Cs-137, Sr-90, soil contamination.

Почва является основным источником перехода радионуклидов в пищевые цепи наземного характера. При выпадении осадков радионуклиды в почвенном покрове аккумулируются, включаются в биогеохимические циклы миграции и становятся новыми компонентами почвы. Радионуклиды могут вертикально и горизонтально перемещаться в почве, они поглощаются корневыми системами растений и переходят в части растений, которые могут служить пищей для людей или кормом для животных.

Cs-137 и Sr-90 являются ведущими с точки зрения радиационной опасности нуклиды с периодом полураспада соответственно 31 и 29 лет.

Исходя из этого, исследование закономерностей миграции радионуклидов в биогеоценозах, а также поиск путей дезактивации направленных на восстановление почв и устранения загрязнений радиоактивными элементами, имеет реальный практический интерес.

Цель: является исследование миграции радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в системе «почва-растение».

Задачи:

- провести исследование физико-химических свойств почв степной зоны;
- разработать методы по восстановлению загрязненных почв радионуклидами Cs-137 и Sr-90.

Были проведены: регрессионный анализ исследуемых почв, корреляционный анализ влияния физико-химическими свойств исследуемых почв на содержание Cs-137 и Sr-90; кластерный анализ исследуемых растений.

Место отбора проб

Пробы были получены с исследуемого участка примерной площадью 5000 м². Участок на сельскохозяйственных угодьях выбран таким образом, чтобы на нем прорастало небольшое количество разновидностей растительных культур, а также который отдельно обрабатывался.

Пробы трав были взяты на площади равной 1 м², но были места где наблюдалась низкая урожайность трав, поэтому площадь отбора увеличивали до такого размера, на которой масса отборных трав не была меньше 1 кг.

Объединенные пробы измельчали на отрезки 1-3 см. Затем методом квартования из этой пробы выделяли среднюю пробу, которую высушивали в сушильном шкафу при температуре 60 °С до воздушно-сухого состояния, с последующим измельчением и просеиванием через сито с отверстием диаметром 2 мм. Масса пробы после высушивания составляла 100г.

Средние значения содержания радионуклидов Cs-137 и Sr-90 в растениях, которые произрастали и были собраны на различных типах почв, представлены в таблице 1.

Результаты исследований

Исследование вертикальной миграции массы радионуклидов Cs-137 и Sr-90 по различным типам почв показало, что на территориях, выбранных для обследования, радионуклиды мигрировали вертикально на глубину примерно равную 50 см. Теоретические и практические исследования показали, что содержание Cs-137 в данной области выше содержания Sr-90. Процесс вертикальной миграции Sr-90 менее интенсивен, чем процесс вертикальной миграции Cs-137.

Максимальное содержание радионуклидов наблюдается в черноземе южном щебневатом неполноразвитом в поверхностном слое (0-5см), содержание Cs-137 – 34,2 Бк/кг и Sr-90 – 17,7 Бк/кг.

Проведенный корреляционный анализ между физико-химическими свойствами почв и содержанием радионуклидов показал какие именно свойства почв оказывают большое влияние на распространение радионуклидов по профилю. К свойствам почв в почвенном профиле чернозема неполноразвитого щебневатого, которые имеют сильную положительную корреляционную связь с содержанием Cs-137 и Sr-90 относятся: содержание обменного калия ($r=0,88-0,85$), валового калия ($r=0,88$), фосфора ($r=0,80$) и сульфатов ($r=0,82$), а также положительную корреляционную связь с содержанием гумуса ($r=0,70-0,76$).

При проведении кластерного анализа видов растений по интенсивности накопления радионуклидов с такими переменными – коэффициент накопления Cs-137 и коэффициент накопления Sr-90, были выявлены четыре кластера. По анализу можно сделать вывод, что наибольшая интенсивность накопления идет в растениях, относящихся к первому кластеру: полынь, пижма; ко второму кластеру: эспарцет, вейник, подсолнечник.

Предлагаемый метод восстановления почв, загрязненных радионуклидами Cs-137 и Sr-90 – фиторекультивация, позволяет использовать исследуемую загрязненную территорию как сельскохозяйственные угодья.

Для того, что провести рекультивацию на исследуемой территории необходимо семена растений-сорбентов полыни, пижмы, эспарцета, вейника и подсолнечника обработать водной суспензией растворов, содержащей в себе аэробных бактерий, предварительно перед посевом обработать почву водным раствором солей нитрата аммония. После прорастания семян необходимо повторно обработать растения-сорбенты водным раствором солей нитрата аммония. После полного созревания растений-сорбентов осуществляется сбор, высушивание и захоронение полученной биомассы.

Метод фиторекультивации можно использовать многократно за один сезон, пока содержание радионуклидов в почве не достигнет допустимой концентрации.

Содержание радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в растениях

Тип почв	Растения	Концентрация Cs-137, Бк/кг	Концентрация Sr-90, Бк/кг
Чернозем обыкновенный	Полынь	$21,69 \pm 3,76$	$7,9 \pm 1,21$
	Эспарцет	$13,78 \pm 2,36$	$4,3 \pm 0,78$
	Пшеница	$1,97 \pm 0,65$	$2,0 \pm 0,56$
	Овсяг	$3,1 \pm 0,72$	$3,0 \pm 0,62$
Чернозем типичный	Пырей	$10,7 \pm 1,97$	$7,4 \pm 1,42$
	Ковыль	$5,6 \pm 0,85$	$4,2 \pm 0,98$
	Овсяг	$4,22 \pm 0,64$	$4,7 \pm 0,83$
	Рожь	$4,91 \pm 0,74$	$2,4 \pm 0,46$
	Шалфей	$10,02 \pm 1,59$	$4,9 \pm 1,01$
	Полынь	$9,97 \pm 1,21$	$7,8 \pm 0,29$
Чернозем южный щебневатый неполноразвитый	Тысячелистник	$22,9 \pm 5,01$	$6,9 \pm 1,32$
	Овес	$7,7 \pm 2,02$	$3,92 \pm 0,73$
	Ковыль	$1,65 \pm 0,59$	$2,3 \pm 0,62$
	Кострец безостый	$10,6 \pm 1,65$	$3,7 \pm 0,76$
Темно-каштановая	Шалфей	$10,2 \pm 2,5$	$5,9 \pm 1,11$
	Вейник	$15,7 \pm 2,41$	$4,0 \pm 0,87$
	Подсолнечник	$14,65 \pm 2,4$	$5,0 \pm 0,97$
	Полынь	$20,87 \pm 3,59$	$5,8 \pm 1,10$
	Тысячелистник	$6,6 \pm 1,14$	$4,85 \pm 0,63$
	Пижма	$21,0 \pm 3,85$	$6,8 \pm 1,74$
	Пшеница	$3,28 \pm 0,36$	$2,8 \pm 0,73$
Чернозем южный	Пшеница	$4,64 \pm 1,03$	$2,46 \pm 0,68$
	Полынь	$25,02 \pm 4,69$	$3,9 \pm 0,72$
	Тысячелистник	$10,87 \pm 1,24$	$3,3 \pm 0,96$

Список литературы:

1. Рахимова, Н. Н. Миграционные способности радионуклидов CS-137 и SR-90 в различных типах почв [Электронный ресурс] / Н.Н. Рахимова, И.В. Ефремов, Е.Л. Горшенина – Оренбург: Вестник Оренбургского государственного университета – 2015 – 4 с.

2. Отчет об исследовательской работе №13-92 – Оренбургский областной комитет по экологии и природоведению всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства, 1992 – 30с.



Мацуляк Виктория Алексеевна,
Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург
Matsulyak Victoria Alekseevna, Saint-Petersburg Mining University, Saint-Petersburg

Гордиенко Ксения Петровна,
Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург
Gordienko Ksenia Petrovna, Saint-Petersburg Mining University, Saint-Petersburg

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА НА ОСНОВЕ УЧЕТА
ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ
RECOMMENDATIONS FOR THE PREVENTION
OF OCCUPATIONAL INJURIES BASED ON THE CONSIDERATION
OF INDIVIDUAL HEALTH INDICATORS OF EMPLOYEES**

Аннотация: в статье описываются мероприятия по предупреждению производственного травматизма на основе учета индивидуальных показателей работников. Учет индивидуальных показателей работников подразумевает введение системы индивидуального мониторинга на основе частоты сердечных сокращений.

Absrract: the article describes measures to prevent occupational injuries based on the consideration of individual indicators of employees. Taking into account individual indicators of employees implies the introduction of an individual monitoring system based on heart rate.

Ключевые слова: частота сердечных сокращений, физиология, травматизм, рабочая смена.

Keywords: heart rate, physiology, traumatism, working shift.

Система индивидуального мониторинга ЧСС предусматривает собой нагрудный датчик, фиксирующий частоту сердечных сокращений (ЧСС) и программу Polar Beat на смартфоне (рисунок 1). В процессе выполнения профессиональной деятельности работником на протяжении всей рабочей смены ведется непрерывная фиксация ЧСС. При этом программа обработки фиксирует изменения пульса в каждый момент времени и распределяет их в пять зон регуляции, где максимальная пятая зона, обозначенная красным цветом, отражает максимальный прирост ЧСС относительно состояния покоя (1-2 зона), что соответствует тяжелой и напряженной работе.

При этом соответствие пяти зон прироста ЧСС в программе Polar Beat представленным критериям изменений можно представить следующим образом (таблица 1)



Рисунок 1 – Индивидуальная система мониторинга ЧСС

Оценка тяжести и напряженности работы
по показателю ЧСС и зоны программы Polar Beat

Критерии изменений ЧСС			
Малые	Умеренные	Тяжелые (сильные)	Очень тяжелые (очень сильные)
75-100 уд./мин	101-120 уд./мин	121-150 уд./мин	Свыше 150 уд./мин
До 100%	(101,3-118,8%)	(120-137%)	Свыше 137%
Зона 1-2 (серая и голубая индикация)	Зона 3 (зеленая индикация)	Зона 4 (желтая индикация)	Зона 5 (красная индикация)

Внедрение данной системы позволяет фиксировать ситуации потенциальной опасности для человека (near-miss), когда функциональная надежность физиологических систем регуляции находятся в максимальном напряжении для обеспечения надлежащей работоспособности, осуществления деятельности без срывов и отказов и травм. При продолжающейся увеличении нагрузки возникает высокая опасность срыва функции систем регуляции ЧСС.

В теории система мониторинга ЧСС помогает проводить поведенческий аудит безопасности работника, выявляя потенциально опасное место, процент времени работ в «красной» зоне по ЧП и виды работ.

Это дает возможность службе охраны труда своевременно выявлять и фиксировать зоны и виды работ, несущих потенциальную опасность получения травмы работником. А также экономить средства предприятия (выплаты пособий по нетрудоспособности, оплата амбулаторного лечения и т.д.), предотвращая обнаруженные опасности и своевременно направляя работника на медицинское обследование.

Заметим, что требования Руководства Международной организации труда по СУОТ гласят [1], что

«3.10.1.1. Опасности и риски для безопасности и здоровья работников должны быть в оперативном порядке идентифицированы и оценены. Предупредительные и регулирующие меры должны быть осуществлены в следующем порядке приоритетности:

- (а) устранение опасности/риска;
- (б) ограничение опасности/риска в его источнике путем использования технических средств коллективной защиты или организационных мер;
- (в) минимизация опасности/риска путем проектирования безопасных производственных систем, включающих меры административного ограничения суммарного времени контакта с вредными производственными факторами; и
- (г) там, где оставшиеся опасности/риски не могут быть ограничены средствами коллективной защиты, работодатель должен бесплатно предоставить соответствующие средства индивидуальной защиты, включая спецодежду, и принять меры по гарантированному обеспечению их использования и технического обслуживания».

Рекомендации по организации комплекса мероприятий службы охраны труда

В комплексе мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профзаболеваний для каждой зоны частоты сердечных сокращений предусмотрено:

- показатели ЧСС в 1-2 зоне фиксируется как нормальное состояние работника в процессе деятельности, работа в этой зоне остается в штатном режиме и оптимальном функциональном состоянии.
- показатели ЧСС в 3 зоне фиксируется как умеренные изменения в функциональном состоянии, работнику рекомендуется отметить при какой работе и как долго длится это состояние, на какой территории. Работа с умеренными показателями ЧСС может продолжаться 40% рабочего времени.
- показатели ЧСС в 4 зоне фиксируется как сильные изменения, работнику в этой зоне рекомендуется отметить при какой работе и как долго длится это состояние, на какой территории, а также дать работнику 10-15 минутный перерыв, если это не прерывает технологический процесс. Работа с сильными изменениями показателей ЧСС может продолжаться не более 20% рабочего времени.

- показатели ЧСС в 5 зоне отмечается как зона максимального напряжения систем регуляции ЧСС – «красная» зона в этой зоне рекомендуется отметить при какой работе и как долго длится это состояние, на какой территории, так же известить о повышенных показателях непосредственного начальника. Работа с очень выраженными изменениями показателями ЧСС может продолжаться не больше 10% рабочего времени. Требуется дать работнику перерыв до полного восстановления показателей ЧСС.

Служба ОТ и ПБ по геолокации и данным, полученным от системы мониторинга работников фиксирует место, процент времени и вид работы, приводящий к снижению уровня защищенности работника. В следствии этого:

- регулирует режим труда и отдыха,
- проводит квалифицированный вводный, периодический, внеплановый и текущий инструктаж по технике безопасности,
- проводит проверки рабочих мест на соответствие требованиям по охране труда и технологической безопасности.

Список литературы:

1. МОТ руководство по системам управления охраной труда. МОТ-СОУТ 2001/ILO-OSH 2001. Женева: Международное бюро труда, 2003 // [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071037> (дата обращения 21.02.2022).



Ближайшие конференции ГНИИ «НАЦРАЗВИТИЕ» (РИНЦ+DOI)

Шифр	Наименование конференции	Дата
НИТП 327	Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция "Научные исследования в современном мире. Теория и практика"	10 апреля 2022 года
ФИПИ 327	Всероссийская (национальная) научная конференция "Фундаментальные и прикладные исследования. Актуальные проблемы и достижения"	11 апреля 2022 года
СМИН 327	Всероссийская (национальная) научная конференция "Современные методы и инновации в науке"	12 апреля 2022 года
ИПГС 327	Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция "Исследование и практика в социально-экономической и гуманитарной сфере"	13 апреля 2022 года
Манагуа 3	ЗАРУБЕЖНАЯ международная научная конференция "Тенденции развития науки и глобальные вызовы" (НИКАРАГУА, Манагуа, РИНЦ + DOI)	16 апреля 2022 года
SRP 302	International Scientific Conference "Science.Research.Practice" (Международная конференция "Наука. Исследования. Практика")	25 апреля 2022 года
TNS 302	International Scientific Conference "Technical and Natural Sciences" . (Международная научная конференция "Технические и естественные науки")	26 апреля 2022 года
SEH 302	International Scientific Conference "Socio-Economic Sciences & Humanities" . (Международная научная конференция "Социально-экономические и гуманитарные науки")	27 апреля 2022 года
ECS 302	International Scientific Conference "Education, Culture and Society" . (Международная научная конференция "Образование. Культура. Общество")	28 апреля 2022 года
PSM 302	International Scientific Conference "Psychology, Sports Science and Medicine" (Международная научная конференция "Психология. Спорт. Здравоохранение")	29 апреля 2022 года
SITB 302	International Scientific Conference "Security: Information, Technology, Behavior" . (Международная научная конференция "Безопасность: Информация, Техника, Управление")	30 апреля 2022 года
НИТП 328	Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция "Научные исследования в современном мире. Теория и практика"	10 мая 2022 года
ФИПИ 328	Всероссийская (национальная) научная конференция "Фундаментальные и прикладные исследования. Актуальные проблемы и достижения"	11 мая 2022 года
СМИН 328	Всероссийская (национальная) научная конференция "Современные методы и инновации в науке"	12 мая 2022 года
ИПГС 328	Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция "Исследование и практика в социально-экономической и гуманитарной сфере"	13 мая 2022 года

**Приглашаем к участию в конференциях научных
и практических работников, преподавателей образовательных учреждений,
докторантов, аспирантов, соискателей и студентов**

Подробнее о конференциях Вы можете узнать на официальном сайте ГНИИ «Нацразвитие»:

WWW.NATSRAZVITIE.RU

Интересующие вопросы можно задать по телефону: **8 (812) 905-29-09**

или написать нам по адресу: **INFO@NATSRAZVITIE.RU**

ЗАРУБЕЖНЫЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ НАУЧНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ (ЛАТИНСКАЯ АМЕРИКА, ЕВРОПА, ВОСТОК)

совместно с издательством **Autofast Publisher** Managua, Nicaragua
на основе многолетнего сотрудничества с университетами
Востока, Европы и Латинской Америки



Название конференции	Страна
• Тенденции развития науки и глобальные вызовы	НИКАРАГУА
• Современные тренды мировой науки	КИТАЙ
• Современная наука и образование в контексте европейского опыта	БОЛГАРИЯ, ФРАНЦИЯ

- ✓ Конференции проводятся с возможностью стендового и заочного участия
- ✓ По итогам конференции издается сборник статей (в выходных данных указывается страна проведения, выходные данные на английском и испанском языках)
- ✓ Сборнику присваиваются международный стандартный книжный индекс **ISBN**
 - ✓ Сборник регистрируется в **РИНЦ** и публикуется на сайте **Elibrary.ru**
 - ✓ Сборнику и всем статьям присваивается индекс **DOI**

НАПРАВЛЕНИЯ КОНФЕРЕНЦИИ:

Секция 1	Архитектура	Секция 14	Педагогические науки
Секция 2	Астрономия	Секция 15	Политические науки
Секция 3	Биологические науки	Секция 16	Психологические науки
Секция 4	Ветеринарные науки	Секция 17	Сельскохозяйственные науки
Секция 5	Географические науки	Секция 18	Социологические науки
Секция 6	Геолого-минералогические науки	Секция 19	Технические науки
Секция 7	Журналистика	Секция 20	Фармацевтические науки
Секция 8	Искусствоведение	Секция 21	Физико-математические науки
Секция 9	Исторические науки	Секция 22	Филологические науки
Секция 10	Культурология	Секция 23	Философские науки
Секция 11	Литература	Секция 24	Химические науки
Секция 12	Медицинские науки	Секция 25	Экономические науки
Секция 13	Науки о Земле	Секция 26	Юридические науки

ФИНАНСОВЫЕ УСЛОВИЯ УЧАСТИЯ:

Публикация до 10 страниц для статьи на иностранном языке (английский, испанский)	3600 Руб.
Публикация до 10 страниц для статьи на русском языке	4800 Руб.
Каждый печатный экземпляр сборника	600 Руб.

КОНТАКТЫ:

Подробнее о конференциях: http://natsrazvitie.ru/international_konferencii/

Вопросы по участию в конференции: **8 (812) 905-29-09**

NATSRAZVITIE@GMAIL.COM