

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА

ДОКЛАДЫ ТСХА

Выпуск 290

(Часть I)

Москва
Издательство РГАУ-МСХА
2018

УДК 63(051.2)
ББК 40

Доклады ТСХА: Сборник статей. Вып. 290. Ч. I. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2018. 331 с.

В сборник включены статьи по материалам докладов ученых РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, других вузов и научно-исследовательских учреждений на Международной научной конференции, посвященной 130-летию Н.И. Вавилова, которая проходила 5-7 декабря 2017 года. Материалы представлены по актуальным проблемам управления качеством и товароведения продукции, технологии хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства, гидротехническому строительству, природоохранным гидротехническим сооружениям, плодоводству, селекции и семеноводству садовых культур, декоративному растениеводству, охране труда, физике, обеспечению комплексной безопасности населения и территорий.

Ответственность за содержание публикаций несет авторский коллектив.

Сборник предназначен для студентов бакалавриата, магистратуры, аспирантов, преподавателей, научных работников, специалистов сельскохозяйственного производства.

Редакционная коллегия:

Начальник управления научной деятельности **В.Г. Борулько**, ведущий инженер **Н.Е. Денисова**, доцент **С.В. Купцова**, доцент **С.В. Тазина**, ст. преп. **А.С. Верхоглядова**, доц. **Х.А. Абдулмажидов**.

ISBN 978-5-9675-1655-9

© Коллектив авторов, 2018
© ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА,
им. К. А. Тимирязева, 2018
© Издательство РГАУ-МСХА, 2018

УДК: 581.134

ЗАПАСНЫЕ ПОЛИСАХАРИДЫ РАСТЕНИЙ И ИХ ЛОКАЛИЗАЦИЯ

Козловская Л.Н.¹, Евграфов А.А.²

¹РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ²Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова

***Аннотация.** Крахмал, полифруктозаны (инулин, леваны), пектиновые вещества, глюкоманнаны и галактоманнаны и др., а также тетрасахарид стахиоза выполняют функцию запасных полисахаридов, которые используются при прорастании семян и вегетативном размножении растений.*

***Ключевые слова:** полисахариды, органы запасаения, крахмал, инулин, пектин, глюкоманнаны, галактоманнаны.*

Основным запасным полисахаридом в растениях является крахмал – смесь двух полисахаридов: амилозы (около 15 – 25%) и амилопектина (около 75 – 85%). Длинные, линейные, неразветвленные молекулы амилозы содержат от 100 до нескольких тысяч α -D-глюкопиранозных остатков, тогда как разветвленные молекулы амилопектина содержат около 50 тыс. α -D-глюкопиранозных остатков, соединенных (α 1→4)-связями, а в местах разветвления – (α 1→6)-связями. Различают крахмал ассимиляционный (или первичный), транзиторный и запасной (или вторичный) [6]. Ассимиляционный (первичный) крахмал, синтезируется в результате полимеризации глюкозы во время темновой фазы фотосинтеза, откладывается в строме хлоропластов в виде крахмальных зерен (1 – 5), существующих около 12 – 24 часа. В цитоплазме в результате ферментативного превращения из глюкозы и фруктозы образуются транспортные формы углерода: сахароза, рафиноза, стахиоза, вербаскоза, маннит и др., которые по флоэме транспортируются в клетки паренхимы запасующих органов растений. В строме лейкопластов (амилопластов) запасующей паренхимы откладывается запасной (вторичный) крахмал (эндосперм злаков, корневища, клубни и др.) [2, 3].

По мнению ряда исследователей в хлоропластах может откладываться так называемый транзиторный крахмал, который присутствует лишь во время ассимиляции CO₂ [6].

В зерновках кукурузы кроме крахмала содержится гликогеноподобный запасной полисахарид – фитогликоген. По сравнению с амилопектином фитогликоген отличается более высокой степенью ветвления молекулы, в которой (α 1→6)-связей почти в 2 раза больше, чем в амилопектине [2].

Тетрасахарид стахиоза может рассматриваться не только как транспортная форма ассимилята, но и как резервный углевод (плоды и корни бобовых, корнеплоды сахарной свеклы; клубни чистяка клубненосного) [1, 4.].

В качестве запасных углеводов в клеточном соке клеток запасующих органов содержатся фруктозаны – полимеры β -D-фруктофуранозы, различающиеся по типу связей, соединяющих остатки фруктофуранозы: инулиноподобного типа: (β 2 \rightarrow 1)-связи и леваноподобного типа: (β 2 \rightarrow 6)-связи.

Фруктозаны инулиноподобного типа откладываются в качестве запасных полисахаридов в подземных запасующих органах растений семейств Compositae (Asteraceae): в клубнях топинамбура, георгина, корневищах артишока, корнях и реже листьях цикория, а также у представителей семейств Comranulaceae (подсем. Lobelioideae), Asparagaceae (луковицы представителей рода *Hyacinthus*), Alliaceae (луковицы представителей рода *Allium*) [4, 5]. Молекула инулина состоит из 30 – 35 остатков фруктозы. Фруктозаны леваноподобного типа имеют – линейные молекулы, состоящие из 7 – 8 остатков D-фруктозы (*Lolium perenne*) или, как например, у *Dactylis glomerata* 2 – 3 цепи, состоящие из 13 – 24 остатков D-фруктозы [2]. Леваны выполняют функции временных запасных полисахаридов. Они обнаруживаются в листьях, стеблях и корнях некоторых однодольных, например, в семействе Gramineae (Poaceae).

Пектины – полисахариды межклеточного вещества, матрикса клеточной стенки и клеточного сока. Доминирующим компонентом пектинов являются полиуроновые кислоты – полимеры, состоящие на 90% из остатков D-галактоуроновой кислоты, соединенных (α 1 \rightarrow 4)-связями. Они содержатся в корнеплодах сахарной свеклы, моркови, плодах яблони, груши, малины, рябины, дыни и др.

В качестве запасных полисахаридов известны галактоманнаны семян растений семейства Fabaceae (Leguminosae) и глюкоманнаны клубней *Amorphophallus konjac* (Araceae), туберидиев некоторых представителей семейства Orchidaceae и др. Глюкоманнаны и галактоманнаны используются при прорастании семян или вегетативном размножении.

Библиографический список

1. Гинс М.С., Гинс В.К., Кононков П.Ф. Стахис – перспективная овощная культура с лекарственными свойствами. Биохимические и фармакологические свойства. М.: Овощи России. Научно-практический журнал. 2015, № 3 (28) с. 108– 112.
2. Гудвин Т., Мерсер Э.. Введение в биохимию растений. – М.: Мир, 1986, Т.1, – 393 с.
3. Козловская Л. Н., Родман Л.С., Чичёв А.В.. Ботанические термины и понятия: клетка и ткани. – М.: РГАУ-МСХА, 2014. - 228 с.
4. Киселева Т.Л., Карпеев А.А., Смирнова Ю.А. и др. Лечебные свойства пищевых растений. – М.: Изд-во ФНКЭЦ ТМДЛ Росздрава, 2007. – 533 с.

5. О.М. Савченко, Л.Н. Козловская. Последствие применения регуляторов роста в стадии плодоношения на качественные показатели семян лука победного (*Allium victorialis* L.) и лука медвежьего (*Allium ursinum* L.). М.: Известия ТСХА, 2011. № 5. С. 55-60.

6. Ю.С. Ченцов. Введение в клеточную биологию. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.

Abstract. *Starch, polyfructosans (inulin, levana), pectin, glucomannans and galactomannans, tetrasaccharide stachyose serve as reserve polysaccharides and are used in seed germination and vegetative reproduction.*

Keywords: *starch, polyfructosans, inulin, glucomannan, galactomannans, pectin, tetrasaccharide stachyose.*

УДК 581.6 (470.318)

МЕДОНОСНЫЕ РАСТЕНИЯ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Попченко М.И.

РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. *Во флоре Калужской области насчитывается 387 видов медоносных растений. Среди них и нектар, и пыльцу пчелы собирают со 103 видов, практически исключительно нектар – с 271 вида, и пыльцу – с 16 видов.*

Ключевые слова: *медоносные растения, Калужская область.*

Флора Калужской области насчитывает около 1600 видов высших растений [1]. Только небольшая часть их используется в практических целях. Отсутствие обобщающего материала по этой теме тормозит привлечение новых видов флоры для использования их в народном хозяйстве. Материалы, представленные в этой статье, являются попыткой помочь рационализировать использование растений региона.

Во флоре Калужской области насчитывается 387 видов растений, которые могут быть использованы пчелами для сбора нектара (медоносные) или пыльцы (перганосные). Среди них и нектар, и пыльцу пчелы собирают только со 103 видов (далее – мп), практически исключительно нектар – с 271 вида (далее – м) и исключительно пыльцу – с 16 видов (далее – п) [2].

Несмотря на общее большое число медоносных и перганосных видов растений, из них наибольшее значение имеет относительно небольшая группа растений лугов и других открытых естественных местообитаний, такие как: *Agrimonia eupatoria* (м), *Alisma plantago-aquatica* (м), *Angelica archangelica* (м), *A. sylvestris* (м), *Berteroa incana* (м), *Bunias orientalis* (м), *Butomus umbellatus*

(мп), *Caltha palustris* (мп), *Calystegia sepium* (м), *Campanula glomerata* (м), *Carduus crispus* (м), *Centaurea jacea* (м), *C. scabiosa* (м), *Chaerophyllum prescottii* (м), *Cichorium intybus* (м), *Cirsium palustre* (м), *Comarum palustre* (мп), *Convolvulus arvensis* (м), *Coronaria flos-cuculi* (м), *Dianthus deltoides* (м), *D. fischeri* (м), *Echinops sphaerocephalus* (м), *Eryngium planum* (м), *Filipendula ulmaria* (мп), *F. vulgaris* (мп), *Fragaria viridis* (м), *Galium mollugo* (мп), *G. palustre* (мп), *G. physocarpum* (мп), *G. rivale* (мп), *G. verum* (мп), *Geranium palustre* (м), *G. pratense* (м), *G. sanguineum* (м), *G. sylvaticum* (м), *Geum rivale* (м), *Hieracium umbellatum* (м), *Inula salicina* (м), *Iris pseudacorus* (м), *Knautia arvensis* (м), *Lathyrus pratensis* (мп), *L. sylvestris* (мп), *Lavatera thuringiaca* (мп), *Leontodon autumnalis* (м), *L. hispidus* (м), *Leonurus villosus* (м), *Leucanthemum vulgare* (м), *Linaria vulgaris* (м), *Lycopus europaeus* (м), *Lysimachia nummularia* (м), *L. vulgaris* (м), *Lythrum salicaria* (мп), *Medicago falcata* (м), *M. lupulina* (м), *Melilotus albus* (мп), *M. officinalis* (мп), *Mentha arvensis* (мп), *Menyanthes trifoliata* (м), *Myosotis palustris* (м), *Odontites vulgaris* (м), *Origanum vulgare* (м), *Persicaria maculosa* (м), *Picris hieracioides* (мп), *Pimpinella saxifraga* (м), *Potentilla anserina* (м), *Primula veris* (м), *Prunella vulgaris* (мп), *Ranunculus auricomus* (мп), *Salvia pratensis* (м), *Salvia verticillata* (м), *Scutellaria galericulata* (мп), *Sedum acre* (мп), *S. purpureum* (мп), *Senecio jacobaea* (мп), *Silene alba* (м), *S. nutans* (м), *S. vulgaris* (м), *Stachys palustris* (м), *Steris viscaria* (м), *Taraxacum officinale* (мп), *Thymus × glabrescens* (м), *Tragopogon orientalis* (м), *Trifolium alpestre* (м), *T. hybridum* (м), *T. medium* (м), *T. montanum* (м), *T. pratense* (п), *T. repens* (м), *Tussilago farfara* (мп), *Valeriana officinalis* (м), *Veronica chamaedrys* (мп), *V. longifolia* (мп), *V. teucrium* (мп), *Verbascum nigrum* (мп), *V. thapsus* (мп), *Vicia cracca* (м), *V. sepium* (м), *V. villosa* (м), *Vincetoxicum hirundinaria* (м).

Особо можно отметить сорные медоносные и перганосные растения такие как: *Arctium tomentosum* (мп), *Barbarea vulgaris* (мп), *Centaurea cyanus* (м), *Cirsium arvense* s. l. (м), *C. vulgare* (м), *Consolida regalis* (мп), *Echium vulgare* (мп), *Erysimum cheiranthoides* (м), *Galeopsis bifida* (м), *G. ladanum* (м), *G. speciosa* (м), *G. tetrahit* (м), *Heracleum sibiricum* (м), *Myosotis arvensis* (мп), *Oenothera biennis* (м), *Raphanus raphanistrum* (м), *Sinapis arvensis* (мп), *Sonchus arvensis* (м).

Другая хозяйственно значимая группа – это медоносные и перганосные растения лесов: *Acer campestre* (м), *A. platanoides* (м), *Aegopodium podagraria* (м), *Ajuga reptans* (м), *Allium ursinum* (м), *Anemonoides nemorosa* (мп), *A. ranunculoides* (мп), *Anthriscus sylvestris* (м), *Betula pendula* (мп), *B. pubescens* (мп), *Calluna vulgaris* (м), *Campanula latifolia* (мп), *C. persicifolia* (м), *C. rotundifolia* (м), *Centaurea phrygia* (м), *Chamerion angustifolium* (мп), *Cirsium heterophyllum* (м), *C. oleraceum* (м), *Clinopodium vulgare* (м), *Fragaria vesca* (м), *Frangula alnus* (мп), *Fraxinus excelsior* (м), *Galium intermedium* (мп), *G. odoratum* (мп), *Glechoma hederacea* (м), *Humulus lupulus* (п), *Lamium maculatum* (м), *Lathyrus vernus* (м), *Lonicera xylosteum* (м), *Maianthemum bifolium* (м), *Malus sylvestris* (м), *Melampyrum nemorosum* (м), *M. pratense* (м), *Padus avium* (мп), *Picea abies* (м), *Polemonium caeruleum* (м), *Populus tremula* (мп), *Pulmonaria obscura* (м), *Pyrus communis* (мп), *Quercus robur* (м), *Ranunculus cassubicus* (мп),

Rosa cinnamomea (м), *Rhamnus cathartica* (м), *Ribes nigrum* (м), *Rubus idaeus* (м), *R. nessesensis* (мп), *R. saxatilis* (м), *Salix acutifolia* (м), *S. alba* (мп), *S. aurita* (п), *S. caprea* (мп), *S. cinerea* (м), *S. fragilis* (п), *S. gmelinii* (м), *S. myrsinifolia* (м), *S. pentandra* (м), *S. starkeana* (п), *S. triandra* (п), *S. viminalis* (м), *Sambucus racemosa* (м), *Scrophularia nodosa* (м), *Sedum maximum* (мп), *Solidago virgaurea* (м), *Sorbus aucuparia* (мп), *Stachys officinalis* (м), *Tilia cordata* (м), *Trollius europaeus* (м), *Ulmus glabra* (мп), *U. laevis* (мп), *Vaccinium myrtillus* (м), *V. uliginosum* (м), *V. vitis-idaea* (м), *Veronica officinalis* (мп), *Viburnum opulus* (мп).

За последние десятилетия произошло существенное сворачивание сельскохозяйственной деятельности. Это привело к значительному сокращению площадей, засеваемых культурными медоносными растениями, в связи с чем возросла роль дикорастущих медоносных растений.

Библиографический список

1. Калужская флора: аннотированный список сосудистых растений Калужской области / Н.М. Решетникова, С.Р. Майоров, А.К. Скворцов, А.В. Крылов, Н.В. Воронкина, М.И. Попченко, А.А. Шмытов. – М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2010. – 548 с., ил., 212 с. цв. ил.

2. Дикорастущие полезные растения России / Отв. ред. А.Л. Буданцев, Е.Е. Лесиовская. – СПб.: Изд-во СПХФА, 2001. – 663 с.

Abstract. *The paper reports honey plants of Kaluga province.*

Keywords: *honey plants, Kaluga province.*

УДК 635.63:631.527.56

ОЦЕНКА КОМБИНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ЛИНИЙ РЕДИСА ПРИ СЕЛЕКЦИИ НА ОСНОВЕ ЯДЕРНО-ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ МУЖСКОЙ СТЕРИЛЬНОСТИ

Ромащенко С.М.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. *Российские агрохолдинги нуждаются в качественных отечественных семенах редиса, главной целью нашей работы является создание F1-гибридов редиса на основе мужской стерильности, что позволит сократить затраты труда и средств на размножение родительских линий.*

Ключевые слова: *редис, мужская стерильность, линия-закрепитель стерильности.*

Главной проблемой при использовании ЯЦМС становится создание специальных линий-закрепителей стерильности для размножения стерильных материнских линий.

В 2015 году нами опубликована схема создания таких линий. Линии-закрепители стерильности должны обладать следующими характеристиками: нормальная цитоплазма, высокий уровень самосовместимости, рецессивные гены в ядре (генотип Nrfrf) [1].

Исходным материалом для исследований послужила коллекция стерильных линий и ЛЗС с неподтвержденным статусом Селекционной станции им. Н.Н.Тимофеева: Стерильная линия MS2 и ее фертильный аналог ЗК2 и линии-закрепители стерильности.

Летом 2014-2017 годов проводилось опыление в цветках. В 2016-17 гг. также проводились скрещивания по схеме многотестерный топ кросс .

Для оценки результатов проделанной работы и выявления лучших гибридных комбинаций в мае 2017 проведено станционное испытание гибридов, семена которых получены в результате гибридизации в прошлом году.

Оценка комбинационной способности линий - характеристика скрещиваемых линий, определяемая способностями генотипов, обеспечивающих то или иное качество гибридов [2,3]. Результаты по признаку «масса корнеплода» представлены в таблице 1.

Таблица 1

Средняя масса корнеплода гибридных комбинаций и эффекты общей комбинационной способности родительских линий, эффект ОКС, г. Москва, 2017 г.

Стерильные линии	Фертильные линии									g _i
	Сол.	Мох	RAD	11-2	13-3	14-1	Дбл	чб13-2	чб1-111	
MS13-3-1	10,1	12,3	10,6	16,3	14,0	10,6	13,3	19,0	11,0	-1,0
MSКБК5111	16,5	14,8	16,6	16,0	13,1	14,2	17,5	15,4	14,7	1,4
MSчб13-2	10,9	13,2	15,6	10,9	10,5	12,6	11,5	13,7	16,4	-1,2
MSчб1-111-1	10,2	8,9	16,4	16,4	17,8	11,7	13,7	14,3	13,8	-0,3
MS14-1	16,9	15,9	11,0	15,6	22,5	14,2	15,2	15,7	13,8	1,6
MS11-2	15,6	7,6	22,1	9,8	14,3	11,0	13,8	14,4	13,3	-0,5
g _i	-0,7	-1,9	1,3	0,1	1,3	-1,6	0,2	1,4	-0,2	
НСР ₀₅ =7,9										
F ₁ Селеста=9,0 г; F ₁ Diego=11,5; F ₁ Марс=10,7; F ₁ Солито=6,0; Ранний красный=7,13										

Из таблицы следует, что значения признака масса корнеплода варьировались в пределах от 7,6 г. (MS11-2×Мох1) до 22,5 г. (MS14-1×13-3). Значения ниже пределов варьирования стандарта F1 Селеста нет. Гибридные комбинации MS11-2×RAD, MS14-1×13-3, MSКБК511×Дба, MSчб111×13-3, MS13-3-1×чб13-2 превышают стандарт F1 Селеста. Наибольшая масса среди гибридов у F₁ Диего, наименьшая – F₁Солито. В качестве стандартов были выбраны передовые F₁- гибриды голландской селекции.

В настоящее время проводится анализ семенной продуктивности линий-закрепителей стерильности по результатам скрещиваний в 2017 году. В мае 2018 года будет проведена оценка комбинационной способности линий в гибридных комбинациях, полученных в 2017 году, по его результатам будут выявлены кандидаты в гибриды.

Библиографический список

1. Монахос Г.Ф., Миронов А.А., Тюханова С.М. Селекция F1-гибридов редиса (*Raphanus sativus* L.) на основе линий с мужской стерильностью // Овощи России, 2015, №1, с.8-13.

2. Савченко В.К. Метод оценки комбинационной способности генетически разнокачественных наборов родительских форм // Методики генет.- селекц. и генет. экспериментов. Минск, 1973, с. 48-77.

3. Монахос Г.Ф., Зубик И.Н. Наследование средней массы корнеплода и комбинационная способность самонесовместимых линий дайкона. // Доклады ТСХА. – М. - 2000. Вып.271. – С. 175-185.

Abstract. Russian agroholdings need in quality native seeds of radish, the main goal of four explore is making F1-hybrid of radish on the basis of male sterility, which will reduce the costs of labor and funds for reproduction parent lines.

Keywords: radish, male sterility, maintainer line.

УДК: 633.88

МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ОБРАЗЦОВ *TRIGONELLA FOENICUM-GRÆCUM* L.

Савченко О.М.¹, Ромашикина С. И.¹, Козловская Л. Н.²
¹ФГБНУ ВИЛАР, ²РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева

Аннотация. Представлены результаты работы по изучению исходного материала пажитника сенного и приведено морфологическое описание образцов, представляющих интерес как исходный материал для селекционной работы.

Ключевые слова: *trigonella foenum-graecum* L., морфологическое описание, селекция, исходный материал

Пажитник сенной (*Trigonella foenum-graecum* L.) семейства бобовых (*Fabaceae*) (пажитник греческий, шамбала, фенугрек (*fenugreek*), хельба (хильба) – один из древнейших кормовых, лекарственных и отчасти пищевых культур. Включен в ряд европейских фармакопей.

Корень стержневой, разветвленный. Стебель прямой, слабоветвистый, округлый, опушенный или голый, зеленый или антоциановый, длиной 25–60 см. Листья тройчатые, короткочерешковые. Листочки обратно-яйцевидные или широколанцетные, зубчатые, голые, 2–4 см длиной. Венчик почти вдвое длиннее чашечки. Плод – боб, несколько изогнутый, голый, 6–16 см длиной,

бурый после созревания. Семена зеленоватые и желтоватые, 4–6 мм длиной. Масса 1000 семян – 14-16 г. В 1 г 60-70 семян.

Растение однолетнее, скороспелое, достаточно засухоустойчивое, требовательное к теплу, пластичное к условиям произрастания. Семена прорастают при 8-12°C. Всходы появляются через 7-8 суток, при недостатке влаги в почве – через 15-18 суток. Всходы поражаются поздними заморозками.

В качестве лекарственного сырья используют семя пажитника сенного (лат. *Semen Trigonellaefoenum-graeci*), собранное в фазе зрелости, содержащее до 1,34 % суммы стероидных сапонинов (диосгенин, тигонин, ямогенин). Обладают противовоспалительным и противогрибковым действием. Сырьё используется для получения препарата «Пасенин», обладающего антисклеротическим действием [1].

Поисковые исследования исходного материала пажитника сенного с целью создания отечественного сорта, пригодного для выращивания в условиях НЧ зоны РФ, в ФГБНУ ВИЛАР были возобновлены в 2015 году. Согласно положениям методики по испытанию и охране селекционных достижений на отличимость, однородность и стабильность (ООС), селекционное достижение может быть зарегистрировано в Государственном реестре достижений, допущенных к использованию после проведения испытаний. Руководством для проведения испытаний на ООС является специальная методика [2].

Селекционное достижение (сорт растений) заявленные на допуск к использованию, должны отвечать требованиям отличимости, поэтому были описаны наиболее перспективные образцы. Морфологическое описание представлено ниже.

№ 4-16: Раскидистое низкое растение, 30-36 см; антоциановый окрас центрального побега; опушение отсутствует; высокий центральный побег; средняя облиственность; интенсивность окраски листьев средняя; овальной формы центральный лист средней длины и ширины, зубчатый около верхушки и в средней части; цветы цвета слоновой кости; среднее начало цветения; основная окраска семян желтая; масса 1000 штук средняя.

№ 10-16: Вертикальное высокое растение, 58-72 см; антоциановый окрас побегов выражен слабо; опушение отсутствует; высокий центральный побег; средняя облиственность; интенсивность окраски листьев средняя; удлинённой формы центральный лист; центральный листочек длинный и средней ширины, зубчатый около верхушки; цветы цвета слоновой кости; среднее начало цветения; основная окраска семян коричневая; масса 1000 штук средняя.

№ 11-16: Полураскидистое высокое растение, 65-75 см; антоциановый окрас побегов отсутствует; опушение отсутствует; высокий центральный побег; высокая облиственность; интенсивность окраски листьев темная; удлинённой формы центральный лист; центральный листочек длинный и средней ширины, зубчатый около верхушки; цветы белого цвета; раннее начало цветения; основная окраска семян коричневая; масса 1000 штук средняя.

№ 13-16: Полураскидистое растение средней высоты, 55-60 см; антоциановый окрас побегов; опушение; высокий центральный побег; средняя

облиственность; интенсивность окраски листьев средняя; удлинённой формы центральный лист; центральный листочек длинный и средней ширины, зубчатый около верхушки; цветы цвета слоновой кости; среднее начало цветения; основная окраска семян желтая; масса 1000 штук высокая.

Таким образом, перспективные образцы пажитника сенного отличаются значительным разнообразием по внешним морфологическим признакам. Выбранные признаки могут быть использованы для дальнейшей селекционной работы.

Библиографический список

1. Srinivasan K. Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*): A review of health beneficial physiological effect. / K. Srinivasan // Food reviews international. – 2006. – Vol. 22. – №2. – P. 203-224.
2. Оценка отличимости, однородности и стабильности RTG/1098/1Пажитник. Национальная.04.04.2004.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. / Б.А. Доспехов // изд-во «Агропромиздат». – М. – 1985. – 351 с.

Abstract. Presents results of study of source material fenugreek and provides a morphological description of the samples of interest as source material for breeding work.

Keywords: *trigonella foenum-graecum* L., morphological description, selection, source material

УДК 581.412

О СТАНОВЛЕНИИ ЖИЗНЕННОЙ ФОРМЫ У НЕКОТОРЫХ ВИДОВ КАЛИН

Сахоненко А. Н., Матюхин Д. Л.
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. В статье приведена характеристика становления жизненной формы у растений трёх видов калины на основании пятилетних наблюдений за опытными растениями, начиная от прорастания семян.

Ключевые слова: калины, онтогенез, жизненная форма, морфогенез, ветвление, система побегов.

Первое впечатление о растении, как и о любом другом предмете, складывается на основании его внешнего вида – жизненной формы. По И. Г. Серебрякову жизненная форма – это своеобразный общий облик (габитус) определённой группы растений, возникающий в их онтогенезе в результате роста и развития в определённых условиях среды [4]. Каждое растение в онтогенезе меняет свою

жизненную форму. Но как бы она не изменялась, для завершения своего жизненного цикла растение постоянно должно быть приспособлено к среде обитания [4]. В настоящей работе речь пойдёт именно об изменениях габитуса растений на ранних этапах развития, т. е. о процессе становления жизненной формы.

Остановимся на трёх видах рода калина: Калина Саржента – *Viburnum sargentii* Koehne (секция *Opulus* DC. – листья лопастные, безопушения, соцветия с центральными фертильными и краевыми стерильными цветками); Калина Райта – *Viburnum writii* Miq. (секция *Odontotinus* Rehd. – листья цельные с зубчатым краем, слегка морщинистые, без опушения или слабоопушены; в соцветиях только фертильные цветки); Калина лещинолистная – *Viburnum corylifolium* Hook & Tompson (секция *Lantana* Spach – листья цельные сильно опушены, молодые побеги также опушены, все цветки фертильные). По описаниям все виды в естественных условиях представляют собой кустарники примерно одинакового размера (3-5 м высотой) [1, 5, 6]. Рассмотрим процесс формирования растения из семени.

Проростки (в зависимости от наличия стратификации и её режима) появляются весной в год посева или на второй год. Высота проростков 1,5-3 см, семядоли у всех овальной или яйцевидной формы. Затем начинают формироваться новые метамеры с ювенильными листьями. У К. Саржента ювенильные листья цельные, а у других видов отличаются очень слабой зубчатостью края, могут быть даже цельнокрайние. Все ювенильные листья в 5-10 раз меньше взрослых. На второй год листья у всех видов формируются более типичные листья. Они лишь в 2-4 раза меньше взрослых. У К. Саржента наблюдаются лопастные пластинки у других видов выраженный зубчатый край пластинок. У К. лещинолистной во второй год с самого начала вегетации наблюдается активное ветвление, что свидетельствует о переходе в имматурное состояние. Побеги образуются из боковых почек семядольного и последующих узлов, заложившихся в первый год жизни. У двух других видов ветвление наблюдается только на третий год жизни по тому же принципу, что и у К. лещинолистной. Именно эти побеги являются первыми побегами формирования, из которых в дальнейшем образуются скелетные оси [2]. В основании этих побегов остаются парные спящие почки. Эти почки могут ветвиться. В последующие годы из них периодически образуются новые побеги формирования, создающие более молодые и сильные скелетные оси, которые обычно становятся лидирующими.

Основываясь на ранее проведённых исследованиях [3], необходимо отметить, что виды секции *Lantana* начинают ветвиться раньше других изученных видов – уже в начале второго года, тогда как остальные ветвятся только на второй, а иногда на третий-четвёртый год выращивания. У видов секции *Opulus* с третьего-четвёртого года жизни наблюдается массовое отмирание верхушечных почек, что вызывает вильчатое ветвление в верхней части кроны.

У всех видов на базе первых узлов ветвления образуется многолетний одревесневающий каудекс – своеобразное ядро куста сформированное из первичного побега, оснований побегов ветвления и оснований придаточных корней (при наличии). Оно неравномерно утолщено и несет на себе большое количество почек возобновления.

Библиографический список

1. Александрова М. С. Калины [*Viburnum* sp.; ботаническое описание, декоративные качества, декоративное использование]. В мире растений. 2003. № 2. – С. 23–25.
2. Мазуренко М.Т., Хохряков А. П. Структура и морфогенез кустарников / М.Т. мазуренко, А.П. Хохряков – М., «Наука», 1977, 160 с.
3. Сахоненко А.Н., Матюхин Д.Л. Особенности становления жизненной формы на ранних этапах онтогенеза у Калины гордовины – *Viburnum lantana* L. Материалы всероссийской науч.-практич. конференции. Киров: ООО «Издательство «радуга-ПРЕСС», 2017. – С. 312-315.
4. Серебряков, И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. / И.Г. Серебряков. – М.: Высш. шк., 1962. – 378 с.
5. *Krüßmann G.* Manual of Cultivated Broad-Leaved Trees and Shrubs. Timberpress, 1984-1986. Vol. III. 745 p.
6. *Winkworth R. C. and Donoghue M. J.* *Viburnum* phylogeny based on combined molecular data: implications for taxonomy and biogeography. American Journal of Botany. 2005. № 92(4) – P. 653–666.

Annotation. In this article describes life form's becoming of 3 species of viburnums based on five-ears observations. The observations were conducted from seed germination.

Keywords: *Viburnums, ontogeny, life form, morfogenesis, branching, sistem of sprouts.*

УДК 581.4: 582. 47

СТРУКТУРА ГОДИЧНЫХ ПРИРОСТОВ У СЕЯНЦЕВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *CHAMAECYPARIS SPACH*

Фролова А.В., Матюхин Д.Л.
РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

Аннотация. В статье приведена характеристика структуры годичных приростов главного побега у сеянцев представителей рода *Chamaecyparis Spach.* на основании наблюдений за опытными сеянцами начиная от прорастания семян.

Ключевые слова: *Chamaecyparispisifera, СЭМП (система элементарных моноритмических побегов), годичный прирост, структура побегов, ветвление.*

Кипарисовик ценная культура, приобретающая всё большую популярность в озеленении. Изучение структуры и формирования кроны позволит моделировать облик взрослого растения, что не маловажно для применения данных культур в озеленении и ландшафтном дизайне.

Для изучения структуры приростов сеянцев были произведены посевы семян следующих представителей рода *Chamaecyparis*: *Chamaecyparislawsoniana* типовой формы и двух культивируемых форм, *Chamaecyparispisifera* 'PlumosaAurea', *Chamaecyparisobtusa*. Семена были взяты с маточников Дендрологического сада имени Р.И.Шредера, то есть семена получены в результате свободного опыления, поэтому при проращивании семян культивируемых форм наблюдалось расщепления по определяющим форму признакам. В ходе наблюдений за развитием сеянцев была описана структура и величина приростов, отмечена всхожесть семян.

Порядок ветвления той системы побегов, которая образуется за один период внепочечного роста, является важной характеристикой СЭМП [1]. В возрасте 7 месяцев у сеянцев система элементарных моноритмических побегов разветвлена уже до 3 (иногда 4) порядка, что говорит о достаточно быстром начале формирования кроны.

Максимальный прирост показали культивируемые формы *Chamaecyparislawsoniana*, средний прирост главного побега составил 15,2 см, наименьшим приростов отличается форма *Chamaecyparispisifera* 'PlumosaAurea', средний прирост главного побега составил 7,6 см [2].

У сеянцев уже проявились признаки форм: окраска и форма хвои. Так, у формы *Chamaecyparispisifera* 'PlumosaAurea' можно наблюдать золотистый хвои на концах побегов 2 и 3 порядка. У *Chamaecyparislawsoniana* также представлены настоящие листья, по форме и расположению показывающие принадлежать к виду.

Библиографический список

1. Антонова И.С., Лагунова Н.Г. О модульной организации некоторых групп высших растений. // Журнал общей биологии. - 1990. - Т. 60. № 1. - С. 49-59.
2. Молчанов А. А. Методика определения прироста древесных растений - М.: Наука, 1967. - 27 с.
3. Barthelemy, D. and Caraglio, Y., Plant architecture: a dynamic, multilevel and comprehensive approach to plant form, structure and ontogeny, Ann. Bot. (Oxford,U.K.), 2007, no. 99 (3), pp. 375-407.

Abstract. Has been studied system of elementary minorythmic shoots theseedlings of *Chamaecyparispisifera*, *Chamaecyparislawsoniana*. During observations it has been described the structure of the growths, their qualitative and quantitative parameters. Was held the comparative characteristic of growth and trophic shoots formed during one growth period.

Keywords: *Chamaecyparispisifera*, SEMS, annual increase, ramification.

АНАТОМО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ЛИСТЬЕВ *SYZYGIUM AUSTRALE* (J.C.WENDL. EX LINK) B.HYLAND

Черятова Ю.С.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: При проведении микроскопического анализа листьев сизигиума южного (*Syzygium australe* (J.C.Wendl. ex Link) B.Hyland) выявлены анатомо-диагностические признаки. Полученные результаты позволяют достоверно оценивать подлинность рассматриваемого лекарственного растительного сырья и могут быть включены в раздел «Микроскопия» соответствующих нормативных документов.

Ключевые слова: сизигиум южный, фармакогнозия, микроскопический анализ, анатомия листа, микроскопические признаки.

Одной из важнейших задач фармакогнозии является микроскопическое изучение лекарственных растений, поскольку без глубокого знания анатомического строения того или иного органа растения, невозможно понять, какие элементы и какие особенности в строении можно рассматривать как диагностические признаки исследуемого объекта [3].

В современной фармацевтической, парфюмерной и пищевой промышленности широко используют листья сизигиума южного (*Syzygium australe* (J.C.Wendl. ex Link) B.Hyland), семейства Миртовые (*Myrtaceae* L.), в качестве сырья для получения ценного эфирного масла, которое содержит эвгенол, эвгенилацетат, кариофиллен, сесквитерпеновые углеводороды и другие минорные компоненты. Эфирное масло листьев растения обладает стимулирующим, антисептическим, регенерирующим и ветрогонным свойством [2].

В литературе отсутствуют сведения об анатомическом строении листьев *S. australe*, которые могли бы послужить для проведения идентификации лекарственного сырья этого растения, поэтому изучение анатомии листьев и выявление их микродиагностических особенностей является актуальным. Данные о микроскопическом строении листьев *S. australe* также могут быть использованы при составлении анатомических атласов полезных растений, создания ключей для определения таксономической принадлежности видов по анатомическим особенностям, при определении подлинности растений, стандартизацией, а также при проведении комплексных фармакогностических исследований.

Целью работы являлось установление анатомо-диагностических признаков листьев *Syzygium australe* (J.C.Wendl. ex Link) B.Hyland.

Методы исследования. Экспериментальная работа проводилась на кафедре ботаники, селекции и семеноводства садовых растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2017 году. Объектами исследования служили свежесобранные листья растений *S. australe*, полученные из зимней теплицы лаборатории плодородства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Для микроскопического анализа готовили временные микропрепараты поперечных и продольных срезов листьев растений. Исследование проводили с помощью микроскопа Carl Zeiss Primo Star и цифровой фотокамеры Canon Digital IXUS 105. Изучение анатомических признаков сырья осуществляли в соответствии с требованиями фармакопейных статей ГФ XI: «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья» [1].

Результаты исследования. Листья *S. australe* простые, черешчатые, яйцевидно-ланцетные, цельнокрайние. Листовая пластинка кожистая, голая. Листья с обеих сторон покрыты однослойной эпидермой с кутикулой. Клеточные стенки верхней эпидермы листа имеют более извилистые очертания, по сравнению с клеточными стенками нижней эпидермы. Листовая пластинка гипостоматическая. Устьичный аппарат аномоцитный. Лист *S. australe* дорсовентральный. Верхняя эпидерма листа подстилается одним рядом плотно сомкнутых клеток столбчатого мезофилла, имеющих вытянутую прямоугольную форму. Губчатый мезофилл, находящийся с нижней стороны листовой пластинки составляет от 8 до 9 слоев клеток. В столбчатом и губчатом мезофилле листа располагаются схизолизигенные эфирномасличные вместилища. Развитие эфирномасличных вместилищ в мезофилле листа происходило асинхронно, поэтому одновременно можно было наблюдать разные этапы их формирования и накопления в них эфирного масла. Необходимо отметить, что в мезофилле листа также были обнаружены секреторные идиобласты, представленные диффузно расположенными эфирномасляными клетками, содержащими капли эфирного масла желто-оранжевого цвета. Как в мезофилле листа, так и в паренхиме коры черешка *S. australe* встречается довольно много друз оксалата кальция.

Главная жилка листовой пластинки представлена биколлатеральным проводящим пучком, боковые жилки имели закрытые коллатеральные пучки. Пучки с верхней и нижней стороны листа были ассоциированы тяжами уголковой колленхимы. В черешке листа наблюдался один биколлатеральный пучок.

Таким образом, в результате проведенного исследования были установлены анатомо-диагностические признаки листьев *S. australe*, которые могут быть использованы при идентификации и оценке подлинности лекарственного растительного сырья, что может послужить основой для разработки раздела «Микроскопия» в проект нормативной документации.

Библиографический список

1. Государственная Фармакопея СССР: Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. – 11-е изд. – М.: Медицина, 1989. – 400 с.

2. Лекарственные растения: самый полный справочник / П.А. Кьосев. М.: Издательство «Эксмо», 2011. – 944 с.

3. Черятова, Ю.С. Анатомия лекарственных растений и лекарственного растительного сырья: Учебное пособие / Ю.С. Черятова. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. – 95 с.

***Abstract.** When carrying out of morphological and microscopic analysis of the leaves in *Syzygium australe* (J.C.Wendl. ex Link) B.Hyland, diagnostic anatomical traits were revealed. The obtained results allow us to evaluate the authenticity of studied vegetative raw material of medicinal plants and can be included in the section «Microscopy» of corresponding standard documents.*

***Keywords:** *Syzygium australe* (J.C.Wendl. ex Link) B.Hyland, pharmacognosy, microscopic analysis, leaf anatomy, microscopic characteristics.*

ДЕКОРАТИВНОЕ САДОВОДСТВО И ГАЗОНОВЕДЕНИЕ

РЕКОНСТРУКЦИЯ УСТАРЕВШИХ ЭКСПОЗИЦИЙ ЛЕКАРСТВЕННЫХ И ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ГБС ИМ. Н.В. ЦИЦИНА РАН

Евтюхова А.В.

ГБС РАН имени Н.В. Цицина

Аннотация. В данной статье описано состояние экспозиции эфиромасличных и лекарственных растений, отдела культурных растений ГБС им Н.В. Цицина, а также был представлен план реконструкции.

Ключевые слова: ботанический сад, экспозиция, лекарственные растения, эфиромасличные растения, модульные гряды.

Современное состояние экспозиций лекарственных и эфиромасличных растений в значительной мере отличается от их первоначальных видов. Активное увеличение площадей под опытные участки, дублирование многих посадок, не целевые посадки привели к потере наглядности, путанице, пересортице и угрозе потери особенно ценных экземпляров, а также данные экспозиции не отвечают современным задачам поставленным перед ботаническими садами. Реконструкция позволит сократить занимаемые площади, решить основные задачи, уменьшить трудозатраты по уходу и содержанию.

Изучение лекарственных и эфиромасличных растений в отделе культурных растений ГБС РАН им. Н.В. Цицина производится с 1959 годов. Экспозиция расположена в северо-восточной части сада, на пологом южном склоне у левого берега р. Лихоборки, в нижней части склона. Почвы вблизи реки суглинки, которые чередуются с разнородными песками. В настоящее время плодородие почв за счет внесения органических и минеральных удобрений, известкования значительно повысилось. Отдельно хочется отметить, что ранее на этом участке располагались овощные и технические культуры. Климат Москвы умеренно-континентальный, за год в Москве и прилегающей к ней территории выпадает 600 – 800 мм атмосферных осадков, причем большая часть из них приходится на июль, август и октябрь, а минимальное число – на апрель. Убывание количества осадков отмечается в направлении с северо-запада на юго-восток. Среднегодовая температура – +5,4 С°, среднегодовая влажность воздуха – 76 %.

При сравнении плана 1959 года и современного видно, что участок с лекарственными растениями значительно расширился и занимает 4 500 м кв, вместо 1500 кв.м. Появилось второе поле для земляники, а эфиромасличные

растения выделены в отдельную экспозицию и занимают участок технических культур. Сегодня в коллекции представлено около 267 видов относящихся к 162 родам и 57 семействам, и насчитывает около 60 сортов. На данных участках проводятся работы по интродукции, пишутся дипломные и исследовательские работы.

Целью проводимого исследования является определение динамики изменения планировочного решения, объемно-пространственной структуры экспозиций для определения новых функций экспозиции в современных условиях. Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- проанализировать архитектурно-планировочное развитие территории экспозиции;
- разработать проект реконструкции экспозиции;
- уменьшить трудозатратность при уходе;
- сохранить биоразнообразие и чистоту посадок

Объекты и методика

При разработке проекта реконструкции экспозиций использовались планы 1959 года, а также проектировочные работы магистров лесотехнического института. В ходе реконструкции культуры будут постепенно переведены на модульный тип выращивания. Для чего мы разметили и подготовили прямоугольный участок на удалении 13, 4 м от дороги, подготовили модульные грядки размером 1x1 м² обработали несколько раз антисептиком «Сенеж». Каркас выполнен из деревянных досок, внутри конструкция обшита нетканым материалом. Наполняли модули заранее подготовленной, просеянной почвой. Между рядами 50 см, также заложены нетканым материалом и засыпаны щепой.

В ходе работы был разработан план реконструкции экспозиции, модули были разбиты по группам, в каждой группе растения одного семейства, в одном модуле, один вид или сорт, также при подборе растений учитывались биологические особенности растений, что поможет сохранить биоразнообразие и частоту посадок и исключит возможность чрезмерной засоренности и пересортицы, а также угрозу скашивания.

Библиографический список

1. Культурные растения Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина Российской академии наук: 60 лет интродукции/отв. ред. А.С. Демидов; Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН. – М.: Тов-во науч. изданий КМК, 2015. – 199 с. – 83 цв. ил.; коллектив авторов: Ю.Н. Горбунов, О.Д. Волкова, Л.Б. Зимина, В.П. Криворучко, Г.С. Левандовский, Т.В. Самохина, Е.В. Сигалова, Л.И. Хоциалова.

2. А.В. Котова, Современные задачи устаревших ландшафтных экспозиций в ботанических садах (на примере сада непрерывного цветения ГБС РАН)-Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 3 (137), 2016, с. 102-107.

Abstract. This article described the state of exposure of aromatic and medicinal plants, the department of cultivated plants MBG them N.V. Tsitsin, and it was presented to the reconstruction plan.

Keywords: botanical garden, exposition, medicinal plants, essential oil plants, modular ridges.

УДК 635:922

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ АССОРТИМЕНТ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *EPIMEDIUM* ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОЗЕЛЕНЕНИИ В СРЕДНЕЙ ПОЛОСЕ РОССИИ

Каландина М.Р.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. Существует большое количество перспективных видов и гибридов рода *Epimedium* для использования в декоративном садоводстве.

Ключевые слова: горянка, декоративное, цветение, ассортимент, цветник.

В декоративном садоводстве постоянно стоит вопрос о расширении ассортимента. Особенно остро эта проблема стоит в условиях российского климата. Представители рода *Epimedium* или горянка являются очень перспективными в качестве раннецветущих и декоративнолиственных растений.

Род *Epimedium* входит в трибу Барбарисовые (*Berberideae*) подсемейства Барбарисовые (*Berberidoideae*) семейства Барбарисовые (*Berberidaceae*). Род к настоящему времени включает более 50 видов, но в провинции Сы-Чуань ботаники находят все новые и новые виды.

Цветки горянок довольно мелкие: от 0,5 до 2 см. Чашелистиков у цветка восемь, они расположены в два ряда. Четыре наружных маленькие корытцеобразные, опадают при раскрытии цветка. Четыре внутренних похожи на лепестки, расположены крестообразно. Лепестки венчика - их тоже четыре, могут быть разделенными, или сросшимися в виде кольца.

Лепестки у различных видов отличаются по форме. Они могут иметь шпорцы, длинные или короткие, но могут и не иметь их. Окраска цветков может быть красной, лиловой, желтой, белой или представлять собой комбинацию этих колеров.

В литературе это растения для сухой тени, но в природе, большинство видов растёт на влажных почвах. Доказано, что развиваются они намного

лучше в условиях полутени и на плодородных, хорошо сохраняющих влагу почвах. Засухоустойчивыми являются: *Epimedium rubrum*, *Epimedium* ×*warleyense*, *Epimedium* ×*perralchicum*, *Epimedium pinnatum* ssp. *colchicum* и *Epimedium* ×*versicolor*. Большинство видов предпочитают почвы с pH 6.2 - 6.5. Исключениями являются сорта *Epimedium grandiflorum*. Цветут горянки в основном весной, но такие виды, как *Epimedium rhizomatosum* и *Epimedium davidii* продолжают цвести в течение всего лета. Растение долговечно.

Существуют виды горянок с вечнозеленой листвой, они менее зимостойки. Декоративнолистные эпимедиумы: *Epimedium* ×*versicolor*, *Epimedium 'Sulphureum'*, *Epimedium 'Neosulphureum'*, *Epimedium 'Versicolor'*.

В широкой продаже обычно представлено всего несколько видов и сортов горянок, это *Epimedium* × *warleyense* 'Orangekönigin', *Epimedium* × *rubrum*, *Epimedium Grandiflorum*, *Epimedium pinnatum* ssp. *colchicum*. Они успешно выращиваются садоводами уже более десяти лет.

Далее рассмотрим виды и гибриды успешно перезимовавшие 2 зимы 2016-2017 года в условиях Тверской области, и процветших после них).

Epimedium grandiflorum. Сорта 'Circe', Queen Esta родина – Япония, Манчжурия, Дальний Восток. Растение высотой от 12 до 35 см с короткими корневищами, образующее плотные кусты. Один из красивейших видов, все декоративные формы и сорта отличаются обильным цветением.

Гибридные горянки группы *Epimedium* × *omeiense*. Почти все сорта этой группы - японской селекции. Они не отличаются обильным цветением, цветки мелкие, но очень нежные, изящные, похожи на пауков. Сорта 'Akane'

Перспективные сорта для изучения

Все сорта *Epimedium grandiflorum* очень перспективны, т.к. многие хорошо зарекомендовали себя в средней полосе. Выделим самые интересные.

Epimedium grandiflorum 'Dark Beauty' Этот сорт ценится за высокодекоративную окраску листьев. Ранней весной появляются молодые листья бордового цвета, затем с каждым днем они начинают зеленеть, переходя в конце в ярко салатные. В течение сезона появляются новые красные листья, поэтому одновременно на растении присутствует сразу три окраски листьев.

Сорта *E. acuminatum*, так же перспективны для изучения, т.к. имеется удачный опыт выращивания у коллекционеров, сорта 'Night Mistress'. Очень интересна *E. brachyrrhizum* т.к. имеет огромный цветок по меркам горянок (до 6 см.). *E. cantabrigiense* имеет совсем маленькие цветки (4-7мм), собранные в ажурные соцветия. *E. macrosepalum* эндемик с нашего Дальнего Востока, имеет редкие, но крупные цветы (2-3см).

Очень много интересных гибридов горянок. Например *E. hybrida* 'Madame Butterfly' с контрастным цветком, *E. hybrida* 'Pink champagne' с очень нежными цветами теплого розового цвета, тогда как для горянок характерны холодные оттенки. Интересен *Epimedium* × 'Yokichi' (*E. davidii* × *E. grandiflorum* 'Yubae') своей очень яркой окраской, т.к. в происхождении от *E. Grandiflorum*, то вероятно, что будет устойчив в культуре)

Эпимедиум 'Домино' – Четырехлетнее растение производят более 100 цветочных побегов, один самых декоративных гибридов с колючими пятнистыми зелено-янтарными листьями

По результатам двух зимовок, плохо себя показала *Epimedium ogisui*.

Библиографический список

1. Энциклопедия декоративных садовых растений. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://flower.onego.ru>
2. North American Rock Garden Society. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nargs.org/forum/epimedium-2010?page=1>.

Abstract. There are a lot of perspective varieties and hybrids of the *Epimedium* for use in landscape design/

Keywords: *Epimedium*, decorative, flowering, assortment, flower garden

УДК: 630*535+581*134+581*132.1

БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УКОРЕНЕНИЯ РАЗНЫХ ВИДОВ РІСЕА

Кулькова А.В.

ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА

Аннотация. Экологически благоприятное состояние среды мегаполисов в значительной степени зависит от нормы зеленых насаждений. Успешным решением проблемы ограниченного перечня декоративного посадочного материала является адаптивная селекция видов деревьев и кустарников. Предметом исследования выступает регенерационная способность черенков ели колючей ф. голубая (*Picea pungens* Engelm., f. *glauca*) и эффективность применения разных субстратов при укоренении. Объекты исследования произрастают на территории Мемориального комплекса «Победа» г. Нижнего Новгорода. Методологический подход к организации работы предусматривал соблюдение принципов единственного логического различия, надежности, пригодности и целесообразности опыта. Полученный статистический материал обрабатывали с проведением дисперсионного анализа. Установлено, что черенки имеют высокий уровень изменчивости по способности формировать каллус. Отмечен обнадеживающий уровень укореняемости однолетних одревесневших черенков ели колючей ф. голубая (49,32 %) при использовании перлита в качестве субстрата при заготовке черенков в момент начала вегетации.

Ключевые слова: род ель, хвойные, ель колючая, регенерация, каллус, укоренение, черенок, субстрат.

Создание благоприятной среды городских агломераций является одной из важнейших проблем современного мира. Весьма важными являются декоративные особенности, санитарно-гигиенические свойства и углерододепонирующая способность, присущие всем видам елей. Благодаря этому они широко применяются в зеленом строительстве и лесных мелиорациях. Изменчивость древесных видов, в том числе входящих в род ель (*Picea A.Dietr.*), выступает важным источником биологического разнообразия природных и урбанизированных экосистем, а также исходного материала для селекции и создания декоративных форм и сортов.

Вегетативный способ размножения позволяет в полной мере сохранить наследственные задатки декоративных форм. Метод черенкования - это эффективное средство сохранения генотипа материнского растения, при этом исключается опасность гибели прививки.

Исследования ведутся по нескольким биологическим аспектам процессов регенерации хвойных. [1, 2, 3].

Объектом исследования выступает: ель колючая форма голубая (*Picea pungens Engelm., f. glauca*), произрастающая на территории Мемориального комплекса «Победа» в г. Нижнем Новгороде.

Цель работы – установить способность укоренения черенков ели колючей, произрастающей в городских посадках г. Нижнего Новгорода в зависимости от срока заготовки черенков, используемого стимулятора роста, субстрата, погодных условий и атмосферных явлений.

Изучена регенерационная способность одревесневших черенков ели колючей ф. голубая при их укоренении в различных субстратах. Отмечен высокий уровень изменчивости черенков по способности формировать каллус. Зафиксировано, что принятый нами признак «укореняемость черенков», весьма чувствителен к влиянию со стороны субстратов. Эффект действия данного фактора оказался достоверным и составил $68,76 \pm 1,49$ % (по алгоритму Плохинского) и $75,09 \pm 1,19$ % (по алгоритму Снедекора). При этом лучший результат соответствовал применению перлита в качестве субстрата, что указывает на его лучшие физические характеристики (по сравнению с вермикулитом или речным песком), формирующие оптимальный водно-воздушный режим в зоне протекания собственно регенерационных процессов. В заключение следует отметить обнадеживающий уровень укореняемости однолетних одревесневших черенков ели колючей ф. голубая (49,32 %) при использовании перлита в качестве субстрата при заготовке черенков в момент начала вегетации.

Библиографический список

1. Бессчетнова Н.Н. Содержание крахмала в тканях побегов разных видов ели (*Picea a.Dietr.*) в условиях интродукции / Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Кулькова А.В., Мишукова И.В. // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. - 2017. - № 4/358. - С. 57-68.

2. Кулькова А.В. Темпы лигнификации представителей рода ель (Picea) на фоне изменений суммы положительных температур / Кулькова А.В., Бессчетнова Н.Н. // Инновационные разработки молодых ученых в сфере АПК материалы Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 85-летию ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА. - 2016. - С. 36-41.

3. Бессчетнова Н.Н. Сравнительная оценка представителей рода ель (PiceaL.) По содержанию жиров в тканях годичных побегов / Бессчетнова Н.Н., Кулькова А.В. // Научные и инновационные разработки молодых ученых-аграриев. Сборник трудов молодых ученых ФГБОУ ВПО «Нижегородская ГСХА» за 2014-2015 гг.. Под общ.ред. А. Г. Самodelкина, Е. В. Дабаховой и А. А. Романова. - 2015. - С. 53-58.

Abstract. *Environmentally friendly state of the environment of cities largely depends on the norms of green spaces. A successful solution to the problem of a limited list of decorative planting material is the adaptive selection of species of trees and shrubs. The subject of research is the regenerative ability of the cuttings spruce f. blue (PiceapungensEngelm., f. glaucou) and efficacy of different substrates in the rooting. The objects of study are grown on the territory of the Memorial complex "Victory", Nizhny Novgorod. Methodological approach to the organization of work included compliance with the principles of the only logical differences, reliability, suitability and appropriateness of the experience. The obtained statistical material were processed by conducting analysis of variance. It is established that the cuttings have a high level of variability in the ability to form callus. An encouraging level of annual woody cuttings rooting of indeterminant spruce f. blue (49,32 %) when using perlite as a substrate in the harvesting of cuttings at the beginning of the growing season.*

Keywords: *a genus of fir, pine, blue spruce, regeneration, callus, rooting, cutting, substrate.*

УДК 123:456

ИНИЦИАЦИЯ СТЕРИЛЬНЫХ КУЛЬТУР ФЛОКСА МЕТЕЛЬЧАТОГО (PHLOX PANICULATA L.)

Мазаева А.С., Ковалева И.С., Мацнева А.Е., Ханбабаева О.Е.
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. *Представлены результаты эксперимента по использованию различных типов эксплантов для введения в культуру invitro 5 перспективных сеянцев флокса метельчатого. Продемонстрирован положительный эффект использования физиологически молодых тканей растущих побегов для*

инициации стерильной культуры. Выявлены факторы, влияющие на размножение invitro, сеянцев флокса метельчатого.

Ключевые слова: *микроразмножение, введение, сорта Флокса метельчатого, in vitro, цветочные культуры.*

Исследования проводили в 2016 г. на базе лаборатории Плодоводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Объектами изучения были 5 сеянцев флокса метельчатого, полученные от свободного опыления. Статистическую обработку данных проводили с помощью дисперсионного анализа.

В предварительных опытах эксплантами служили ткани исходных сеянцев. Исходным материалом для получения эксплантов служили сеянцы в стадии цветения, выращенные в контейнерной культуре в теплице и в открытом грунте. А также молодые побеги с черенков, укореняющихся в почвенном субстрате и перлите в теплице и в емкостях с водой в условиях лаборатории.

Эти эксперименты не дали положительных результатов, так как растения были получены в условиях открытого грунта, находились в стадии цветения и не имели активно вегетирующих побегов. В результате – высокий процент контаминации и гибель эксплантов. В последующих опытах забор эксплантов осуществляли со специально подготовленных черенков.

Для этого с исходных сеянцев брали побеги и нарезали черенки длиной 20 см, часть из них укореняли в парнике на разных субстратах, остальные помещали в сосуды с водой в условиях световой комнаты. Приблизительно через 2 недели у всех черенков почки проросли, и отросшие побеги можно было использовать в качестве дополнительного исходного материала для введения в стерильную культуру. В результате проведенных экспериментов установлено что, максимальное количество жизнеспособных инициальных эксплантов при стандартной схеме стерилизации получили с побегов, отобранных с черенков, укореняющихся в теплице, на перлите – 80%. Регенерационная способность эксплантов с выгоночных побегов и с черенков, укорененных на почвенном субстрате, была ниже – 50 и 53% соответственно. Причем, меньше всего инфицированных тканей было в первом варианте, контаминация не превышала 13%, в остальных случаях зараженность эксплантов составила около 30%.

Самыми нежизнеспособными и инфицированными были экспланты с исходных сеянцев из открытого грунта, контаминация и гибель исходного материала составила по 40%. При выращивании растений в открытом грунте, растение поражается инфекционными болезнями. На этапе инициации культур, продолжительность которого составляла 5 недель, на эксплантах формировались единичные побеги. Для дальнейшего тиражирования побеги разделяли на одноузловые сегменты и высаживали на свежую питательную среду того же состава. На этапе собственно микроразмножения происходило ветвление регенерантов и формирование 1 – 4 дополнительных побегов на один

эксплант. Отмечали тенденцию к закладке на микрорастениях пазушных побегов с увеличением количества пересадок.

Коэффициент размножения в третьем субкультивировании был достоверно выше, чем в первых двух – у всех изучаемых генотипов (в среднем он составлял 5,32). Достоверные различия между изучаемыми сеянцами были выявлены по длине побегов. Сеянец 36 выделялся на фоне остальных по совокупности показателей: длине побега (3,5 см), количеству дополнительных побегов (4шт), коэффициенту размножения (6,6). Отличия были достоверными.

Как показали эксперименты выгонка побегов и черенкование растений, укорененных в перлите, позволили получить высокую долю жизнеспособных эксплантов, причем их зараженность сапрофитной микрофлорой была ниже по сравнению с эксплантами, полученными с растений открытого грунта.

Регенерационная способность физиологически молодых тканей растущих побегов была значительно выше зрелых тканей у исходных растений.

Способ помещения черенков в воду, в условиях лаборатории и черенкование дали положительные результаты, их можно использовать при необходимости получить дополнительное количество молодых побегов для экспериментов.

Получены стерильные культуры 5 сеянцев флокса метельчатого.

Установлены различия морфометрических показателей и интенсивности развития растений флокса метельчатого в культуре *in vitro*, росткоэффициента размножения с увеличением количества субкультивирований.

Полученные данные позволят оптимизировать условия микроразмножения сеянцев флокса метельчатого, что даст возможность ускорить процесс дальнейшей передачи ценных форм в Государственное Сортоиспытание.

Библиографический список

1. Матвеев И.В. Необычные флоксы // Цветоводство. № 1, 2010. – С. 3 – 35.
2. Статья Шарафова О.Ф., Поляков А.В., Лебедева Н.Н.– Оптимизированная технология клонального микроразмножения флокса метельчатого (*Phlox paniculata* L.)
3. Статья Margarita Fraga– Shoot Regeneration Rates of Perennial Phlox are Dependant on Cultivar and Explant Type
4. Колбанова, Е.В. Методика микроразмножения смородины чёрной *in vitro* / Е.В. Колбанова, Н.В. Кухарчик // Плодоводство: Сб. науч. ст. / Инт-т плодоводства академии наук.
5. Верещагина И.В. Вегетативное размножение декоративных многолетников / И.В. Верещагина. – Барнаул.: Алтайск. книж. изд-во., 1977.

Abstract. *The results of an experiment on the use of various types of explants for the introduction into culture in vitro of five promising seedlings Phlox paniculata are presented. It was shown a positive effect of the use of physiologically young tissue*

growing shoots to initiate sterile culture. Factors affecting in vitro reproduction of seedlings of Phlox paniculata have been identified.

Keywords: *micropropagation, introduction, Phlox paniculata, in vitro, flower cultures.*

УДК 635.9

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДИСКРИМИНАНТНОГО АНАЛИЗА В ОБЛАСТИ БОТАНИКИ И ДЕКОРАТИВНОГО САДОВОДСТВА

Симахин М.В., Исачкин А.В., Крючкова В.А.
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. *В настоящее время роль дискриминантного анализа в декоративном садоводстве и ботанике недооценена. Настоящая работа рассматривает теоретические основы интерпретации результатов анализа, которые могут быть использованы в разных областях декоративного садоводства и ботаники.*

Ключевые слова: *класс (группа), дискриминантные переменные, каноническая дискриминантная функция, объекты.*

Дискриминантный анализ – метод, который позволяет изучать различия между двумя и более группами объектов по нескольким переменным одновременно, либо позволяет классифицировать объекты [1]. В настоящей статье будет описан алгоритм вычислений для первого типа анализа.

Целью работы является ознакомление с алгоритмом дискриминантного анализа и интерпретация полученных результатов для решения определенных задач в декоративном садоводстве и ботанике. К основным задачам следует отнести: построение алгоритма основных вычислительных действий дискриминантного анализа и интерпретация результатов.

Дискриминантный анализ используется в тех случаях, когда изучаемые объекты (таксоны, образцы семян и т.п.) должны принадлежать одному из двух или более групп или классов (род, сорт, размер и возраст семян и т.д.).

Характеристики, используемые для отличия классов (групп), называются дискриминантными переменными. Они измеряются по интервальной шкале, либо по шкале отношений [1]. Необходимо помнить, что дискриминантные переменные должны быть независимы, ковариационные матрицы генеральных совокупностей должны быть равны, а внутриклассовые значения распределяться нормально.

Введем определенные обозначения [1]:

g – число классов ($g \geq 2$);

p – число дискриминантных переменных ($0 < p < (n - 2)$);

$n_k(i)$ – число объектов (наблюдений) класса k (i) ($n_k \geq 2$);

n – общее число объектов всех классов;

X_{ikm} – величина переменной i для m -го наблюдения в k -м классе;

X_{ik} – средняя величина переменной i в k -м классе;

$X_{i..}$ – среднее значение переменной i по всем классам;

В ходе дальнейшей обработки необходимо построить три матрицы: сумм квадратов и попарных произведений (T) и внутригрупповую (W) с последующим получением межгрупповой матрицы B ($B=T-W$). Элементы первых двух матриц находятся по формулам (1) и (2):

$$t_{ig} = \sum_{k=1}^g \sum_{m=1}^{n_k} (X_{ikm} - X_{i..})(X_{jkm} - X_{j..}) \quad (1)$$

$$W_{ij} = \sum_{k=1}^g \sum_{m=1}^{n_k} (X_{ikm} - X_{ik})(X_{jkm} - X_{jk}) \quad (2)$$

Матрицы W и B содержат всю основную информацию о зависимости между группами и внутри групп [1]. После получения этих матриц решается система уравнений вида:

$$\begin{aligned} \sum b_{1i} v_i &= \lambda \sum w_{1i} v_i \\ \sum b_{2i} v_i &= \lambda \sum w_{2i} v_i \\ &\dots\dots\dots \\ \sum b_{pi} v_i &= \lambda \sum w_{pi} v_i \end{aligned}$$

где λ -собственное число, а v_i - последовательность p коэффициентов.

Для получения единственно правильного решения необходимо, чтобы сумма квадратов v_i была равна 1. Всего имеется такое число решений, сколько существует значений λ и v_i –последовательностей.

Коэффициенты v_i являются так называемыми нестандартизованными и представляют собой изменение местоположения точки в дискриминантном пространстве. Для определения вклада переменных в значение дискриминантной функции используют стандартизованные коэффициенты.

Далее отбирают функции, являющиеся наиболее сильными дискриминаторами (с помощью коэффициента канонической корреляции или т.п.). Последним шагом необходимо проверить статистическую значимость с помощью Λ -статистики Уилкса и χ^2 для каждой функции. В конце интерпретируются выводы.

Авторами статьи, на основе данных исследований морфологии рода *Pinus*, были исследованы таксоны из двух подродов [2]. В результате проведения дискриминантного анализа выяснилось, что толщина листа и количество ассимилирующих листов в брахибласте являются наиболее важными признаками при разделении на подроды. Некоторые примеры содержатся в работе «Дискриминантный анализ в биологии» Тюрина В.В. и Щеглова С.Н. [3].

Библиографический список

1. Ким, Дж. О. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ: Пер.Ф18 с англ./Дж.-О. Ким, Ч.У. Мьюллер, У.Р. Клекка и др.; по ред. И.С. Енюкова. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 215 с.: ил.
2. Крючкова В.А., Матюхин Д.Л., Симахин М.В. Анализ сопряженности морфологических признаков представителей рода *Pinus* L., культивируемых на территории России // АгроЭкоИнфо. – 2017, №2.
3. Тюрин, В.В., Щеглов, С.Н. Дискриминантный анализ в биологии: монография / В.В. Тюрин, С.Н. Щеглов. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. – 126 с.

***Abstract.** Currently, the role of discriminant analysis in ornamental horticulture and botany is underestimated. The present work considers the theoretical basis of the interpretation of the intergroup differences that can be used in various fields of ornamental horticulture and botany.*

***Keywords:** Class (group), discriminant variables, the canonical discriminant function.*

ОВОЩЕВОДСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ

УДК 635.432:631.8:631.67

РЕГУЛИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА СТОЛОВОЙ МОРКОВИ С ПОМОЩЬЮ КОМПЛЕКСА АГРОПРИЕМОМ

Авдеенко С.С.
ФГБОУ ВО Донской ГАУ

Аннотация. В России овощная продукция всегда является востребованной, но при этом ее качество не всегда отвечает требованиям стандартов и, производители стремясь соответствовать им все чаще ищут простые в применении и не отражающиеся на стоимости продукции приемы, помогающие его регулировать. Именно данному вопросу и посвящена данная статья.

Ключевые слова: морковь столовая, комплекс агроприемов, качество, сухое вещество, нитраты, удобрение, орошение, сидераты.

Кому из производителей не хотелось бы иметь красивые, ровные крупные корнеплоды моркови с минимальными затратами. С одной стороны, это нетрудно, с другой наоборот - очень сложно, ведь на протяжении периода вегетации, а также еще задолго до него, на растения влияет очень много факторов. Факторы жизни можно и регулировать путем их изменения в лучшую сторону и приближения их значений к оптимуму, однако сделать это гораздо труднее, чем сказать, ведь при планировании технологических приемов или операций нельзя в полной мере учесть погодные условия, которые будут складываться в течение периода непосредственного роста растений.

В связи с этим ряд исследований в овощеводстве направлены на возможность регулирования условий жизни в виде почвенных условий заранее, то есть еще до момента выращивания культуры. К таким условиям можно отнести плотность почвы и связанные с ней водно-физические свойства, а также содержание в ней элементов питания. Плюсом к этим условиям - уровень влажности почвы, который кстати проще регулируется с помощью дополнительного орошения. Не секрет, что повышение урожайности столовой моркови на орошаемых землях находится в прямой зависимости от правильного сочетания дозровок и сроков внесения удобрений, числа поливов и размера поливных норм с учетом физико-химических свойств почвы, агротехнического фона и других факторов, оказывающих влияние и на показатели качества продукции. Поэтому, регулируя некоторые условия жизни растений мы можем регулировать урожайность культуры и соответственно и его качество.

Исследования по изучению влияния различных режимов орошения, норм удобрений и сидератов на качество моркови проводились в орошаемых условиях Ростовской области, опыт стационарный, трехфакторный, лабораторно-полевой, заложен на полях опытного участка ГНУ Бирючукская овощная селекционная опытная станция ФАНО РФ, повторность четырехкратная. В опыте использовали сорт моркови - Бирючукская 415. Изучение велось по следующим схемам: I) Сидераты: 1. Без сидератов - контроль; 2. Сидераты (горохо-овсяная смесь после предшественника - огурца); II) Орошение: 1. Орошение с порогом влажности 80;80;80 % НВ, с глубиной увлажнения 0,4 м.; 3. Орошение с порогом влажности 80;80;80 %НВ, с глубиной увлажнения 0,6 м.; III) Удобрение: 1. Без удобрений - контроль; 2. N₆₀P₆₀K₆₀ - минеральная; 3. N₁₂₅P₉₅K₁₂₅ - повышенная минеральная; 4. Навоз 40 т/га (последействие) + N₄₅K₅₀ - органоминеральная.

При изучении влияния комплекса факторов на величину урожайности столовой моркови нами установлено, что наибольшая прибавка получена при орошении с глубиной увлажнения 0,4 м после сидератов на вариантах с повышенной и органоминеральной системами удобрений (31,2 и 32,5 т/га соответственно) [1]. Наиболее значимым показателем качества корнеплодов, характеризующим в том числе и химический состав продукции, является содержание в них сухого вещества, а второстепенным показателем - содержание нитратов (табл. 1). Так, по нашим данным, содержание нитратного азота снижается при применении удобрений, дополнительном орошении и использовании сидератов практически по всем вариантам опыта, за некоторым исключением, где уровень нитратов выше ПДК (250 мг/кг).

Таблица 1

Влияние комплекса факторов на качество и урожай корнеплодов моркови

Система удобрений	Сухое вещество, %		Нитраты, мг/кг		Урожайность (без сидератов/ сидераты), т/га
	Без сидератов	С сидератами	Без сидератов	С сидератами	
Орошение с порогом влажности 80 % НВ, глубина увлажнения 0,4 м					
Без удобрений	13,2	12,6	271,5	247,8	50,4/54,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	13,1	12,8	224,1	387,6	55,9/61,8
N ₁₂₅ P ₉₅ K ₁₂₅	11,9	12,6	143,0	552,5	57,6/64,3
Навоз 40 т/га (последействие) + N ₄₅ K ₅₀	11,4	14,0	167,4	512,0	57,0/65,6
Орошение с порогом влажности 80 % НВ, глубина увлажнения 0,6 м					
Без удобрений	13,0	12,8	179,6	370,0	45,0/49,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	12,4	12,5	331,0	302,5	48,9/48,5
N ₁₂₅ P ₉₅ K ₁₂₅	12,9	12,7	256,5	370,0	52,0/58,3
Навоз 40 т/га (последействие) + N ₄₅ K ₅₀	13,4	9,9	364,0	111,0	54,5/57,1

НСР₀₅

2,9 - 4,8

Действие сидератов на качественные показатели в большинстве вариантов только положительное. Содержание сухого вещества в корнеплодах моркови варьировало от 9,9 до 14,0%. Минеральные удобрения при орошении с

глубиной увлажнения 0,4 м способствуют снижению содержания сухого вещества на 0,4-1,8%, а при глубине увлажнения 0,6 м - на 0,1-3,1% [1].

Библиографический список

1. Авдеенко С.С. Влияние комплекса факторов на урожайность, качество и сохраняемость моркови на обыкновенных черноземах Ростовской области // Международный научно-исследовательский журнал. International Research journal, 2015. № 9-3 (40). С. 98-100. Режим доступа: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=RU2015H11881>).

Abstract. In Russia, vegetable products are always in demand, but at the same time its quality does not always meet the requirements of standards, and manufacturers seeking to match them are increasingly looking for easy-to-use techniques that do not affect the cost of production, helping to regulate it. This article is devoted to this issue.

Key words: carrots canteen, a complex of agricultural practices, quality, dry matter, nitrates, fertilizer, irrigation, siderates.

УДК 635.25

БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ СЛАДКОГО ЛУКА РЕПЧАТОГО СЕЛЕКЦИИ КРЫМА

Антошкина М.С.¹, Кошеваров А.А.¹,

Голубкина Н.А.¹, Немтинов В.И.², Надежкин С.М.¹

¹ФГБНУ Федеральный Государственный научный центр овощеводства;

²ФГБН НИИ сельского хозяйства Крыма, Симферополь

Аннотация. Проведено сравнение биохимических характеристик и элементного состава 4 сладких сортов крымских луков (Форос, Ялтинский премиум, Ялтинский рубин, Кенди) и сорта Штудгарский. Установлено, что крымские луки отличаются повышенной концентрацией антиоксидантов, титруемой кислотности и селена, и более низким уровнем аккумуляции Fe.

Ключевые слова: крымские луки, биохимические показатели.

Широкий спектр биологического действия и пищевая ценность лука репчатого определяют его лидирующее место среди овощных культур в использовании, как в свежем виде, так и для приготовления приправ[1]. Среди огромного количества выведенных в России сортов *Allium cepa* сладкие виды Крымских луков занимают первое место по вкусовым качествам [2]. Тем не менее, до настоящего времени их биохимический состав остается мало

изученным. Целью настоящего исследования было осуществление сравнительной оценки важнейших биохимических показателей сладких луков селекции Крыма с соответствующими данными для острого сорта Штудгарский.

Сладкие сорта *Alliumsepa*: Ялтинский премиум, Ялтинский рубин, Форос и Кенди,- а также острый сорт Штудгарский выращивали на экспериментальных полях НИИ сельского хозяйства Крыма в 2017 г. Содержание витамина С, антоцианов, полифенолов, селена и элементный состав устанавливали общепринятыми методами. Уровень сухого вещества определяли гравиметрически, нитратов- с помощью ионо селективного электрода.

Таблица

Биохимический и элементный состав крымских сортов лука репчатого

Показатель	Сорт				
	Форос	Ялт премиум	Ялт рубин	Кенди	Штудгарский
Сухое в-во, %	8,0±0,1 ^a	7,5±0,1 ^b	8,1±0,1 ^a	7,7±0,1 ^b	18,4±0,3 ^c
АК, мг/100 г	119±4 ^a	165±9 ^b	109±1 ^c	174±8 ^b	36.4±1 ^d
Нитраты, мг/кг	1338±87 ^a	1320±67 ^a	1210±74 ^a	1230±52 ^a	902±49 ^b
pH	5,48	5,75	5,76	5,74	5,88
ТК*	20.5±1,25 ^a	19,2±1,07 ^a	19.9±1,11 ^a	19.5±1,30 ^a	14,57±0,60 ^b
Полифенолы, мг ГК/100 г	2050±125 ^a	2013±120 ^a	1877±86 ^a	1584±52 ^b	1087±109 ^c
Антоцианы, мг/100 г	14,5±1.2 ^a	15,5±1.3 ^a	6,2±0,6 ^b	-	-
Моносахара, %	43.8±3.1	48±4.0	44.3±3.5	45.5±3.7	11.4±1.2
Сумма сахаров, %	70±4.1	69.3±4.4	65.9±4.8	70.1±5.2	42.4±3.5
Зола, %	5.6±0.2 ^a	4.5±0.1 ^{bc}	4.6±0.1 ^b	4.7±0.1 ^b	4.3±0.1 ^c
Селен, мкг/кг	45±2 ^a	68±4 ^b	45±2 ^a	53±2 ^c	34±1 ^d
Fe, мг/кг	4.25	Следы	Следы	8.75	34.50
Mn, мг/кг	14.93 ^a	13.78 ^b	14.86 ^a	9.92 ^c	13.11 ^b
Cu, мг/кг	0.70 ^a	0.28 ^b	0.20 ^b	0.39 ^c	0.61 ^d
Zn, мг/кг	4.70 ^a	3.60 ^b	1.40 ^c	3.45 ^b	6.2 ^d

*ТК- Титруемая кислотность, мг ябл.к-ты/100 г сухой массы. Величины в рядах с одинаковыми индексами статистически не различаются (P>0.05).

Представленные в таблице данные биохимического и элементного состава крымских сортов лука репчатого свидетельствуют о существовании важных биохимических особенностей сладких сортов.

Известно, что адекватное сравнение биохимических показателей растений может быть сделано только в расчете на содержание сухого вещества. Именно такой подход позволяет реально оценить пищевую ценность крымских луков. Как видно из представленных данных, сладкие сорта содержат в 3-4,8 раза больше витамина С, чем лук Штудгарский, в 1.3-1.5 раз больше нитратов, в 1.5-1.9 раз больше полифенолов, имеют в 1.3-1.4 большую титруемую кислотность, накапливают в 1.3-2 раз больше селена и характеризуются в 3.8-4.2 раз более высоким содержанием моносахаров, представленных глюкозой и

фруктозой и в 1.6- раз большей величиной суммы сахаров. Показательно, что межсортовые различия в накоплении биологически активных соединений четырьмя сладкими сортами лука не велики и отсутствуют для показателей содержания моно и суммы сахаров, титруемой кислотности и уровня аккумуляции нитратов. Максимальный уровень накопления Se оказался характерным для сорта Ялтинский премиум, Fe и Zn- сорта Штудгарский, Cu- сорт Форос. Минимальное содержание Mn оказалось характерным для сорта Кенди. Обращает внимание низкие уровни аккумуляции крымскими луками Zn и Cu по сравнению с данными для Европейских стран [3]. Сладкие сорта отличаются также пониженным содержанием Fe.

Библиографический список

1. Wilkinson D. Can food be medicine against cancer?// Austral. SelfPublishingGroup, 2015.
2. Немтинов ВИ, Тимашева ЛА, Пехова ОА Изменчивость признаков, качество продукции линии лука сортотипа Ялтинский в Крыму//Труды Куб. Гос. Агр. Ин-та-2016-Т.60-С.185-190.
3. Jurgiel-Malecka G., Gibczynska M., Nawrocka-Pezik M. Comparison of chemical composition of selected cultivars of white, yellow and red onions//Bulgarian Journal of Agricultural Science, 21 (No 4) 2015, 736-741.

***Abstract.** Comparison of biochemical characteristics and element composition of Crimean sweet onion (Foros, Yaltinsky premium, Yaltinslyrubin, Kendy varieties) and Shtudgarsky variety was achieved. Crimean sweet onion possessed elevated concentrations of antioxidants, titratable acidity and Se and lower values of Fe.*

***Keywords:** Crimean onion, biochemical characteristics.*

УДК 635.112

ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕМЕННИКОВ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ

***Воробьев М.В.; Богданова В.Д.**
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация.** Проанализирован и обобщён материал по селекции и семеноводству столовой свеклы. Отработаны мероприятия по уборке и послеуборочной доработке семенников, хранению и реализации семян. Изучены ботанические, биологические, морфологические особенности качества семян столовой свеклы.*

***Ключевые слова:** столовая свекла, сорт, семенник.*

Одна из главных проблем селекции в России – отсутствие должного продвижения ее результатов. Во многом отечественная селекция по свекле сегодня базируется на государственных фундаментальных достижениях. Среди овощных культур, возделываемых в нашей стране, важное место занимает столовая свекла. По калорийности она превосходит многие сочные овощи. Корнеплоды свеклы богаты витаминами. Свекла – это замечательный пищевой и лечебный продукт. На протяжении многих лет одним из лучших отечественных сортов является сорт «Двусемянная ТСХА». Однако, помимо всех прочих достоинств: высокая урожайность, вкусовые качества корнеплодов, высокая товарность, хорошая лежкоспособность в период зимнего хранения, данный сорт не отличается высокой выровненностью корнеплодов.

В 2017 году на испытательных участках Селекционной станции имени Н.Н. Тимофеева продолжались работы по созданию перспективных гибридных комбинаций столовой свеклы с целью создания новых гибридов. Проведена оценка выровненности корнеплодов перспективных комбинаций на базе сорта Двусемянная ТСХА. Наиболее подходящие растения заложили на хранение для получения семян в 2018 году. На четырех опытных участках выращивались семенники столовой свеклы из растений, отобранных в 2016 году.

Таблица

Сводная таблица изученных данных семенников и семян столовой свеклы

№	Высажено	К уборке	Всхожесть	Е прорастания	№	Высажено	К уборке	Всхожесть	Е прорастания
Опытный участок №1 (8 теплица)									
23/1+23/2	4	3	70	64	16/1	5	3	90	82
B1-1/6	6	4	70	67	1/1-5	4	4	94	84
18/1	3	3	80	70	12/2	6	6	86	78
16/8	5	4	82	70	13/3	10	10	80	70
Опытный участок №2 (27 теплица)									
27/2	21	11	90	80	27/7	10	9	72	66
22/3	20	12	78	70	23/6	5	5	78	70
23-1	18	17	94	86	16/7	4	3	80	72
27/3+27/5	19	14	92	80	16/2	6	4	90	84
23/7+23/3	12	12	80	70	27/1	8	2	92	80
Опытный участок №3 (центральное поле)									
№12 2ТСХА	7	7	86	76	12/11	12	12	86	78
12/1	11	11	88	80	№12 2ТСХА	5	5	80	72
12/2	2	2	80	68	18/1	11	11	80	70
12/3	3	3	88	76					
Опытный участок №4 (центральное поле)									
1-1/4	1-1/4	1-1/4	84	78	1-1/4	1-1/4	1-1/4	82	74

Семенники свеклы созревали неодновременно, в результате чего семена в пределах семенного куста находятся в разных фазах спелости. Поэтому дозаривание семенников свеклы имело большое значение. Дозаривали

срезанные кусты в теплицах. Обмолачивали семенники вручную. Затем провели оценку посевных качеств семян, характеризуют пригодность их к посеву и хранению. Больше внимание уделили всхожести и энергии прорастания (Таблица 1). Энергия прорастания - это дружность прорастания семян, определяемая в процентном отношении нормально проросших семян за определенный срок, установленный для каждой культуры. Всхожесть - способность семян давать за определенный срок при оптимальных условиях проращивания по каждой культуре нормальные проростки. Всхожесть семян выражается в процентах (отношение нормально проросших семян к общему их количеству, взятому для проращивания).

Библиографический список

1. Лудилов В.А. Семеноводство овощных и бахчевых культур.-М.:Глобус, 2000.
2. Прохоров И.А. и др. Селекция и семеноводство овощных культур/И.А.Прохоров, А.В.Крючков, В.А.Комиссаров.-М.:Колос, 1997.
3. Прохоров И.А., Потапов С.П. Практикум по селекции и семеноводству овощных и плодовых культур.-2-е изд., перераб. и доп.-М.:Агропромиздат, 1988.
4. С.И.Сычева и Г.П. Мизунова; Сост. О.Т. Параскова. Семеноводство овощных и бахчевых культур: Справочник 3-е изд., перераб. и доп.-М.:Агропромиздат, 1991.
5. С.А. Фролов. Технологические карты на возделывание и уборку овощных культур и картофеля в Краснодарском крае: Учебное пособие/КубГАУ.-Краснодар, 2003.

***Abstract.** Analyzed and summarized material for breeding and seed production of red beet.*

***Keywords:** table beet, variety, testicle.*

УДК 631.17:633.491

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ РАННЕЙ ПРОДУКЦИИ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Дыйканова М.Е.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** Изложены материалы исследований о влиянии технологических приёмов на формирование ранней продукции картофеля в условиях Московской области, позволяющих получать высокие урожаи.*

Ключевые слова: картофель ранний, проращивание на свету, укрывной материал, сорта, урожайность.

Получение ранней продукции картофеля в 3-й световой зоне (Московская область) важно, особенно в последнее время в связи с санкциями и продовольственным эмбарго. Выращивание раннего картофеля выгодно, так как цены на него значительно выше, чем на картофель поздних сортов. Уборку раннего картофеля в условиях Московской области, используя имеющиеся технологии, проводят в конце июля – начале августа. Совершенствование технологий с введением технологических приемов, позволяющих получать продукцию картофеля в более ранние сроки (10...15 июля) очень актуально, так как спрос на этот продукт удовлетворен не полностью.

Исследования проводили в 2017 г. на участке лаборатории овощеводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Повторность опытов 3-кратная. Варианты в опыте были размещены рендомизированным методом. Площадь одной опытной делянки 25 м². Варианты опытов: световое проращивание, световое проращивание с укрывным материалом, без проращивания с укрывным материалом, в контрольном варианте посадочный материал не проращивали на свету. Схема посадки – 70×35 см. Использовали сорта: Удача, Жуковский ранний, Снегирь, Ред Скарлет, Метеор. Сроки посадки – при прогревании почвы до 6...8 °С. При уходе за посевами использовали современные пестициды в борьбе против фитофтороза и колорадского жука. Уборку производили в два срока: 15 июля и 30 июля.

В нашей зоне в отдельные годы возможны возвращающиеся заморозки, а ботва картофеля чувствительна низким температурам, при заморозках 1...1,5 °С растения чернеют и погибают. Для защиты ранних посадок от поздних весенних заморозков был включен вариант с укрывным материалом.

Урожай клубней к середине июля сформировался: средняя масса клубней с 1 куста высокая и составляет даже в контрольных вариантах более 400 грамм. Использование технологических приемов на всех сортах оказало положительное влияние, т.к. показатель средняя масса клубней с 1 куста выше по всем вариантам.

При использовании проращивания урожайность выше на 11 ...51 % при уборке 15 июля и на 12...66 % при уборке 30 июля. Это объясняется тем, что растения, полученные из пророщенных клубней, используют полнее питательные вещества материнского клубня, это способствует развитию мощной корневой системы, что в дальнейшем влияет на развитие растения в целом.

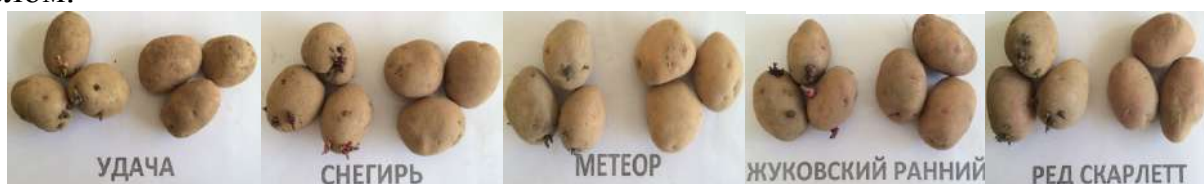


Рис.1. Посадочный материал различных ранних сортов с проращиванием на свету

При использовании укрывного материала без проращивания также происходит увеличение урожайности на 8,7...45 % в зависимости от сорта при уборке в первый срок, при более поздней уборке увеличение урожайности составляет 18...52 % в зависимости от сорта. Укрывной материал снижает амплитуду колебаний среднесуточных температур в весеннее время, почва быстрее прогревается и клубни быстрее трогаются в рост даже без проращивания, так как в это время оптимальная температура и влажность почвы. Максимальные урожаи получены при возделывании варианта с проращиванием и использованием укрывного материала на всех сортах: на с. Удача увеличение составило почти 96 % при уборке в первый срок и при уборке во второй срок на 124 %, на с. Жуковский ранний – 41 и 63, на с. Снегирь – 55 и 80, на с. Ред Скарлет – 68 и 60 и на с. Метеор – 68 и 73 % соответственно, т.к. в большей степени удовлетворяются наследственные требования к условиям внешней температуры. При возделывании варианта с проращиванием и использованием укрывного материала создались благоприятные умеренные условия в этом году, а именно невысокая температура, высокая влажность почвы в период начального роста, также оптимальная температура в период клубнеобразования (17...22 °С), что в дальнейшем отразилось на урожайности.

Библиографический список

1. Гаспарян И.Н. Формирование продуктивных посадок картофеля с использованием декапитации / И.Н. Гаспарян – Монография. – М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2015. – 170 с. ISBN 978-5-9675-1187-5.
2. Гаспарян И.Н., Гаспарян Ш.В. Картофель: технологии возделывания и хранения: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 256 с.: ил. (+вклейка, 8 с).

Abstract. Presented research on the impact of technological methods on the formation of the early production of potatoes in the Moscow region, allowing to obtain high yields.

Keywords: potatoes, decapitation, germination in the light, covering material, varieties, yield.

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА В ПУЧКОВОЙ И ОБРЕЗНОЙ МОРКОВИ

*Елисеев А.Ф., Елисеева О.В., Михайлова А.Д.
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

Аннотация. Представлены данные по морфологическим показателям корнеплодов моркови в пучковой и обрезной спелости. Приведены результаты исследований по накоплению в корнеплодах сухого и сухих растворимых веществ, β -каротина.

Ключевые слова: пучковая морковь, обрезная морковь, сухое вещество, сухие растворимые вещества, β -каротин.

Цель исследований – установить динамику морфологических показателей корнеплодов, изменение химического состава у ряда современных гибридов моркови в период пучковой и обрезной спелости.

Таблица 1

Морфологические показатели корнеплодов моркови в пучковой и обрезной спелости

Сортообразец	Пучковая		Индекс формы корнеплода	Обрезная		Индекс формы корнеплода
	диаметр	длина		диаметр	длина	
Сортотип Берликум (Западный подвид)						
F ₁ Берген	1,6	13,4	8,4	3,6	18,8	5,2
F ₁ Базель	1,7	13,0	7,6	3,8	19,2	5,1
F ₁ Белgrado	1,8	13,1	7,3	3,3	20,0	6,1
Сортотип Нантская (Западный подвид)						
F ₁ Ньюкасл	1,6	12,7	7,9	3,4	17,0	5,0
F ₁ Ньюхолл	1,6	14,7	9,2	3,2	20,0	6,3
F ₁ Намибия	1,6	13,6	8,5	3,1	18,6	6,0
F ₁ Норвегия	1,6	13,9	8,7	3,8	19,2	5,1
F ₁ Ниланд	1,6	14,0	8,8	3,3	18,8	5,7
F ₁ Нактон	1,6	13,7	8,6	3,7	18,6	5,0
Сортотип Шантенэ (Западный подвид)						
F ₁ Кардифф	1,6	10,0	6,3	4,4	15,7	3,6
F ₁ Карсон	1,7	9,0	5,3	4,3	15,0	3,5
F ₁ Кесена	1,6	11,4	7,1	4,5	13,6	3,0
F ₁ Шантино	1,7	11,3	6,6	4,0	17,1	4,3
Фиолетовая морковь (Восточный подвид)						
F ₁ Перпл Хейз	1,6	15,6	9,8	3,4	26,0	7,6
Белая морковь (Восточный подвид)						
F ₁ Уайт сатин	1,8	12,9	7,2	3,7	27,6	7,4

Опыт проводился в 2017 году, на базе ОАО «Дашковка» Московской области. Для эксперимента были взяты 15 гибридов моркови, 13 из них относятся к 3 сортотипам (Западный подвид) и по 1 сортообразцу моркови фиолетовой и белой окраски (Восточный подвид). Выращивание велось на гребнях по схеме 65+10 см. Посев проведен 4 мая, массовые всходы отмечены 30 мая. Учет урожая на пучковую спелость – 19 июля, на обрезную продукцию - 18 сентября. Vegetационный период моркови на пучок составил 50 суток, на обрезную продукцию – 111 суток.

В таблице 1 приведены данные по линейным размерам и индексу формы корнеплодов у пучковой и обрезной моркови. Форма корнеплода в пучковой спелости более удлиненная по сравнению с обрезной продукцией.

Анализ таблицы 2 показывает, что накопление сухого вещества и сухих растворимых веществ в моркови возрастает по мере удлинения вегетационного периода.

Таблица 2

Содержание сухого вещества и сухих растворимых веществ в корнеплодах моркови пучковой и обрезной спелости, %

Сортообразец	Сухое вещество, %		Отношение обрезной к пучковой %	Сухие растворимые вещества, %		Отношение обрезной к пучковой %
	Пучковая	Обрезная		Пучковая	Обрезная	
Сортотип Берликум						
F ₁ Берген	9,9	13,8	139	5,9	7,3	124
F ₁ Базель	9,6	14,0	146	6,7	7,9	118
F ₁ Белградо	9,7	13,8	142	6,3	8,0	127
Сортотип Нантская						
F ₁ Ньюкасл	11,4	11,7	103	6,5	9,0	138
F ₁ Ньюхолл	9,4	11,4	121	6,1	9,2	151
F ₁ Намибия	11,0	14,3	130	6,4	9,1	142
F ₁ Норвегия	11,2	15,3	137	6,0	8,3	138
F ₁ Ниланд	10,5	14,4	137	6,1	8,9	146
F ₁ Нактон	10,4	16,1	155	6,6	9,2	139
Сортотип Шантенэ						
F ₁ Кардифф	8,1	12,9	159	6,3	8,7	138
F ₁ Карсон	10,1	13,2	131	6,0	8,6	143
F ₁ Кесена	9,1	11,0	121	5,9	9,7	164
F ₁ Шантино	8,4	15,8	188	5,8	9,1	157
Фиолетовая морковь						
F ₁ Перпл Хейз	10,9	16,3	150	6,9	11,9	172
Белая морковь						
F ₁ Уайт сатин	7,5	10,3	137	6,6	8,8	133

Данные таблицы 3 свидетельствуют, что содержание β-каротина в корнеплодах возрастает по мере увеличения возраста растений. В обрезной

моркови по сравнению с пучковой (западный подвид) β -каротина накапливается в 1,3 – 2,8 раза больше, аналогично в образцах восточного подвида до 5,7 раза (F_1 Уайт сатин).

Таблица 3

Содержание β -каротина в корнеплодах моркови пучковой и обрезной спелости, мг/100 г

Сортообразец	Содержание β -каротина, мг/100 г		Отношение обрезной к пучковой, %
	пучковая	обрезная	
Сортотип Берликум			
F_1 Берген	8,50	18,09	213
F_1 Базель	8,30	17,29	208
F_1 Белградо	8,88	18,02	203
Сортотип Нантская			
F_1 Ньюкасл	12,75	31,04	243
F_1 Ньюхолл	10,82	25,74	238
F_1 Намибия	13,54	17,29	128
F_1 Норвегия	11,41	19,62	172
F_1 Ниланд	10,23	27,02	264
F_1 Нактон	12,38	16,49	133
Сортотип Шантенэ			
F_1 Кардифф	8,68	24,57	283
F_1 Карсон	8,97	19,70	220
F_1 Кесена	8,88	19,30	217
F_1 Шантино	7,87	17,29	220
Фиолетовая морковь			
F_1 Перпл Хейз	15,48	21,35	138
Белая морковь			
F_1 Уайт сатин	0,80	4,62	578

Библиографический список

1. Сазонова Л.В., Власова Э.А. Корнеплодные растения. - Л.: Агропромиздат, 1990 – 296 с.
2. Культурная флора СССР, том XIX. Корнеплодные растения. Л.: Колос, 1971. - 435 с.
3. Литвинов С.С. Научные основы современного овощеводства. М. - 2008. - 776 с.
4. Рубацкий В.Е., Киров К.Ф., Саймон Ф.В. Морковь и другие овощные культуры семейства зонтичных. Пер. с англ. В.И. Леунова. М.: Товарищество научных изданий ММК, 2007. - 358 с.

Abstract. *This article represents the data about morphological indices of carrot root crops in the phases of bundle and edged ripeness. The text includes the results of a research on dry matter, dry soluble matters and β -Carotene accumulation in the root crops.*

Keywords: *beam carrot, edible carrot, dry matter, dry soluble matters, β -Carotene.*

ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И КОРРЕЛЯЦИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ВАЛЕРИАНЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ (*VALERIANA OFFICINALIS L.*)

Костин А.К.
ФГБНУ ВИЛАР

Аннотация. Приведены данные по фенотипической изменчивости и корреляции морфологических признаков валерианы лекарственной. Выделены наиболее изменчивые морфологические признаки. Установлена корреляционная структура морфологических признаков.

Ключевые слова: валериана, *Valeriana officinalis*, морфологические признаки, фенотипическая изменчивость, корреляция.

Одной из важнейших лекарственных культур, возделываемых в России, является валериана лекарственная (*Valeriana officinalis L.*).

В настоящее время заготовки сырья дикорастущей валерианы сведены к минимуму и потребность в сырье удовлетворяется за счет возделывания ее в культуре. В повышении урожая и качества сырья ведущая роль принадлежит селекции.

В последние годы работа по селекции валерианы в ФГБНУ ВИЛАР не проводилась. В результате многократного репродуцирования сортов произошло их постепенное ухудшение, что могло быть связано с механическим засорением, спонтанной гибридизацией, появлением естественных мутаций и расщеплением. В связи с этим возникла необходимость возобновления селекционной работы с валерианой.

Выявление изменчивости и корреляционных связей количественных признаков является необходимым началом в селекционной работе с валерианой [1].

Целью исследования является изучение изменчивости и корреляции морфологических признаков у валерианы.

Исследования выполнялись в 2016 г. на полях отдела агробиологии и селекции ФГБНУ ВИЛАР. Объект исследования - валериана лекарственная сорта Ульяна 1-го года жизни [2]. Агротехника была общепринятой [3]. Опыты проводили в соответствии с методикой ВИЛАР (1981) [4]. Математическая обработка опытных данных выполнялась методами вариационной статистики и корреляционного анализа по Б. А. Доспехову (1985) [5].

Количественные морфологические признаки растений валерианы значительно варьируют. Изменчивость отдельных морфологических признаков оценивалась по коэффициенту вариации (CV). Сильной изменчивостью характеризовались следующие морфологические признаки: число листьев в

прикорневой розетке ($CV=36\%$), ширина листа ($CV=25\%$), длина листовой доли ($CV=24\%$) и ширина листовой доли ($CV=24\%$). У остальных количественных признаков наблюдалась средняя вариабельность.

Для целенаправленного ускорения селекционного процесса представляет интерес выявление взаимосвязи определенных морфологических признаков с целью сокращения числа признаков при отборе. Взаимозависимость отдельных морфологических признаков оценивалась с помощью коэффициента корреляции (r). Сильная прямая корреляционная связь была установлена между шириной листа и длиной листовой доли ($r=0,86$), между шириной листа и длиной листовой доли ($r=0,80$), между длиной листовой доли и шириной листовой доли ($r=0,86$). Прямая корреляционная связь средней силы наблюдалась между числом листьев в прикорневой розетке и числом пар листовых долей ($r=0,37$), между высотой прикорневой розетки и длиной листа ($r=0,55$), между высотой прикорневой розетки и длиной листовой доли ($r=0,31$), между длиной листа и шириной листа ($r=0,54$), между длиной листа и длиной листовой доли ($r=0,60$), между длиной листа и шириной листовой доли ($r=0,55$). Обратная корреляция средней силы была отмечена между числом пар листовых долей и шириной листовой доли ($r=-0,38$). Между остальными морфологическими признаками корреляционная связь была слабой или практически отсутствовала.

Выводы

1. По высокой вариабельности числа листьев в прикорневой розетке, ширины листа, длины листовой доли и ширины листовой доли можно судить, что в состав сортовой популяции валерианы входят формы, значительно различающиеся по этим признакам. Это дает основание улучшить сортовую популяцию по отдельным признакам методом отбора.

2. С помощью коэффициентов корреляции наглядно представлены взаимосвязи между морфологическими признаками сортовой популяции валерианы и отдельные из них могут быть успешно использованы для дальнейшей селекционной работы.

Библиографический список

1. Конон Н.Т. Селекция лекарственной валерианы в Московской области. Дисс. ... канд. с.-х. наук. – М., 1978. - 201 с.
2. Каталог сортов лекарственных и ароматических растений. – М., 2017. – 38 с.
3. Семинихин И.Д., Семинихин В. И. Энциклопедия лекарственных растений, возделываемых в России. Т.1 – М., 2013. - 240 с.
4. Проведение полевых опытов с лекарственными культурами. Лекарственное растениеводство. Обзорная информация. – Вып.1 – М., 1981 – 60 с.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта.- М.: Колос, 1985 - 335 с.

Abstract. The data on the phenotypic variation and correlation of morphological traits are presented. The most variable morphological characters are found. The correlation structure of morphological traits is determined.

Keywords: valerian, *Valeriana officinalis*, morphological traits, phenotypic variation, correlation.

УДК: 635.6: 631.811.982

ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СЕМЯН ПАЖИТНИКА СЕННОГО (*TRIGONELLA FOENICUM-GRAECUM* L.)

Савченко О.М.
ФГБНУ ВИЛАР

Аннотация. Применение стимуляторов роста эпин-экстра и циркон в годы с погодными условиями, различающимися по количеству осадков и температурному режиму позволит повысить устойчивость растений пажитника сеного к абиотическим факторам и обеспечит сохранность урожая.

Ключевые слова: стимуляторы роста, *trigonella foenum-graecum* L., урожайность семян, зеленая масса.

Пажитник сеной (*Trigonella foenum-graecum* L.) включен в ряд европейских и других фармакопей. В семенах данной культуры содержится 45-60% углеводов, 6-10% липидов, 20-30% белков, 5-6% стероидных сапонинов, 2-3% алкалоидов, 4-гидроксиизолейцин, а также эфирные масла, витамины А, С, В, Р, каротины, минеральные вещества [1].

Обладают противовоспалительным и противогрибковым действием. Сырьё используется для получения препарата «Пасенин», обладающего антисклеротическим действием [1].

Для повышения биопродуктивности были заложены опыты по испытанию органоминеральных удобрений в комплексе с регуляторами роста. В работе были использованы семена пажитника сеного из коллекции Всероссийского Института Лекарственных и ароматических Растений (ВИЛАР). Повторность четырехкратная. Посев весенний, широкорядным способом (ширина междурядий 60 см) на опытном поле ВИЛАР. Норма высева 6 кг/га, глубина заделки семян 3 см. Предшественники – черный пар.

В наших исследованиях использовались некорневые подкормки регуляторами роста Циркон и Эпин-экстра. Расход рабочей жидкости 300 л/га.

Схема опыта: 1 – Контроль (обработка водой); 2–Эпин-экстра (40 мл/га); 3–Циркон (30 мл/га)

Первая обработка проводилась 1.06. 2017 года, вторая обработка – через 30 суток после первой. Учеты и наблюдения показали, что обработка вегетирующих растений пажитника регуляторами роста способствовала усилению ростовых процессов.

При анализе данных наблюдалось (при $P < 0,05$) увеличение высоты растений; существенное (при $P < 0,05$) увеличение (до 21-24%) массы 1000 семян после применения стимулятора роста циркон. Урожайность семян увеличилась на 3,8-6,7% после применения стимулятора роста циркон.

Под влиянием биорегуляторов повышалась не только высота растений пажитника сенного, но в большей степени их кустистость (до 56%), что привело к значительному повышению урожайности надземной части растений (18,6-20,3%). Таким образом, проведенные учеты и наблюдения позволили сделать вывод о положительном влиянии регуляторами роста на биопродуктивность пажитника сенного в условиях Нечерноземья.

Сравнительное изучение продуктивности пажитника сенного выявило зависимость данных вегетационных процессов от метеорологических условий вегетационного периода. Так, в условиях холодного стресса (2017 год) у пажитника сенного наблюдалось снижение роста растений, кустистости и урожайности по сравнению с оптимальными погодными условиями (2016 год).

Продолжительность вегетационного периода у растений пажитника на участке, обработанном регуляторами роста, удлинялась. От всходов до полного созревания семян на контрольном участке прошло 74 суток, а на обработанных участках – 77-80 суток. Время от всходов до уборки составило 85-95 суток. Под влиянием регуляторов роста растения пажитника сенного проходили основные фенологические фазы на 2-4 суток раньше, чем растения с контрольного участка. Необходимо отметить, что при неблагоприятных погодных условиях 2017 года уборка урожая проводилась на 15-20 суток позже, чем при оптимальных для пажитника сенного условиях. Испытание комплекса регуляторов роста циркон и эпин-экстра при гидротермальном стрессе способствовало повышению адаптационных возможностей пажитника к неблагоприятным погодным условиям, усиливались ростовые процессы, сокращались потери урожая.

Выводы

Анализ результатов по применению регуляторов роста циркон и эпин-экстра в годы с погодными условиями, различающимися по количеству осадков и температурному режиму показал, что применение данных комплексов позволяют повысить устойчивость растений пажитника сенного к абиотическим факторам и обеспечит сохранность урожая. При понижении температуры воздуха и повышении количества среднемесячных осадков рекомендуется использовать эпин-экстра.

Библиографический список

1. Srinivasan K. Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*): A review of health beneficial physiological effect. / K. Srinivasan // *Food reviews international*. – 2006. – Vol. 22. – №2. – P. 203-224.
2. Пушкина Г.П. Роль регуляторов роста и микроудобрений в адаптации лекарственных культур к абиотическим и биотическим стрессам. / Г.П.Пушкина, Л.М.Бушковская, Н.И. Сидельников// *Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии*.–2012. –№ 7. – С. 14-18.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. / Б.А. Доспехов // изд-во «Агропромиздат». – М. – 1985. – 351 с.

Abstract. The use of growth stimulator epin-extra and zircon in years with weather conditions that differ in rainfall and temperature will increase the resistance of plants fenugreek to abiotic factors and ensure the safety of crops.

Keywords: growth stimulators, *trigonella foenum-graecum* L., seed yield, green mass.

УДК 635.26:581.19

МИКРОНУТРИЕНТЫ В ЛУКЕ АФЛАТУНСКОМ (*ALLIUM AFLATUNENSE* V.FEDTSCH)

*Середин Т.М., Голубкина Н.А., Смирнова А.М.,
Баранова Е.В., Агафонов А.Ф.*
Федеральный научный центр овощеводства

Аннотация. Ассортимент зеленой продукции расширяется благодаря распространению группы многолетних луков, которые размножаются как семенами так и вегетативно. Многие из них зимостойки и в то же время прекрасно переносят жару, устойчивы к болезням. Лук афлатунский можно использовать на зелень, употреблять луковицы и использовать в декоративных целях.

Ключевые слова: лук афлатунский, минеральный состав, луковица.

Лук афлатунский (*Allium aflatunense* V.Fedtsch) относят к лукам анзурам, произрастающим в горных районах Средней Азии и сходным по некоторым биологическим и морфологическим признакам. Лук афлатунский, как и все анзуры, принадлежит к эфемероидам – отрастает рано весной, быстро образует луковицы, цветёт, формирует семена и затем уходит в состояние глубокого покоя. По вкусу лук афлатунский, как и все анзуры напоминают больше редис, чем лук. Несколько неприятный запах и вкус обусловлен наличием эфирных масел и сапонинов. Афлатунский лук произрастет в среднем и верхнем поясе

Тянь-Шаня. Растения этого вида имеет 6-8 широких (10 см) листьев. Стрелка сильно развитая, высотой до 100-150 см, соцветие крупное, шаровидное, многоцветковое, цветки от светло - до тёмно-фиолетовых, цветки звездчатые, фиолетовые, цветет в конце мая - начале июня. У основания стрелки образуется одна, иногда две крупные луковицы округлой формы диаметром от 3 до 6-7 см, массой 60-70 г. Окраска сухих чешуй серовато-белая, под общими чешуями находятся 2 луковицы. Мякоть луковицы плотная, белого цвета. Семена большинства растений видов лука входящих в группу анзура, более крупные, чем у других видов [1, 4, 6].

В работе использовали один образец лука афлатунского, полученный из ФГБНУ ВИГР им. Н.И.Вавилова. Целью настоящего исследования было установление элементного состава луковиц лука афлатунского и оценки его пищевой значимости, как источника минеральных веществ, витаминов для человека. Исследования проводили в полевых условиях в 2014-2016 годах, луковицы выращивали на дерново-подзолистой почве, тяжелосуглинистой. Содержание гумуса составляет 2,5-3,2% по Тюрину. Содержание микроэлементов в луковицах лука афлатунского определяли методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (МС-ИСП) по ГОСТ 30178-96-сырьё и продукты пищевые. Определение биохимических показателей проводили на базе аналитического центра ФНЦО методами: содержание сухого вещества (Б.П.Плешков, 1985), аскорбиновой кислоты (Сапожникова, 1966), суммы сахара определяли по методу Бертрана.

Исходя из наших исследований лук афлатунский хорошо приспособляется к условиям многих районов России. Необходимо сказать, что лук афлатунский высоко зимостойкий (95-98%). Его можно размножать посадкой луковиц, так и посевом семян, второй способ был нами использован значительно меньше. Потому что семена у изучаемой культуры туговсхожие и при возделывании посевом в грунт необходимо проводить стратификацию семян. Следует отметить, что посевом семян образование луковицы происходит медленно, она достигает в диаметре 4 – 5 см лишь на третий, четвертый год и только в это время начинает происходить процесс стрелкование, делиться и формировать другие луковицы.

На основании проведенных нами исследований по минеральному составу луковиц лука афлатунского установлено, что химические элементы могут накапливаться в вегетативных органах изучаемой культуры в различных концентрациях.

Изучаемые элементы по степени концентрации в луковицах лука афлатунского размещаются, в среднем, в следующий ряд в порядке убывания:

$K > Ca > P > Mg > Na > Zn > Fe > Si > Cu > Mn > B > Al > Ni > Cr > I > Cd > Sn > Pb > Li > Co > As > V > Hg$;

Анализ полученных результатов показывает, что лук афлатунский содержит в своём составе больше всего калия, такие данные ранее получены и на сортах и коллекционных образцах чеснока озимого [5].

Необходимо отметить, что в луковицах лука афлатунского кальция всегда больше, чем фосфора, а магния больше чем натрия.

Следует учитывать, что медь, которая по некоторым источникам представляет опасность при избытке в почве для растений [2, 3], располагается в середине элементного ряда. Достоверно установлено, что лук афлатунский накопил меди 14,01 мг/кг.

Токсичные элементы кадмий и свинец располагаются во второй половине элементного ряда. Лук афлатунский не является активным накопителем токсичных веществ.

Анализируя биохимические показатели луковиц лука афлатунского следует отметить что по содержанию аскорбиновой кислоты полученные данные близки к литературным данным по содержанию витамина С в чесноке озимом (12,02 мг%). Сухого вещества в своем составе по нашим данным лук афлатунский содержит 19,98%, сахаров 13,15%. Изучение биохимических показателей и содержание минеральных веществ в луке афлатунском изучены слабо, поэтому целью наших исследований остается определение микронутриентов в луковицах и листьях изучаемой культуры и других видов многолетних луков.

Возможности использования лука афлатунского в пище весьма разнообразны и его ценят за целебные свойства, декоративные качества. В пищу употребляют луковицы в печёном виде, консервированные (перед консервированием их выдерживают в растворе поваренной соли в течении месяца).

Таким образом, полученные впервые результаты по определению содержания микроэлементов в луковицах лука афлатунского позволяют расширить оценку пищевой значимости рода *Allium* L. не только как источника калия, кальция, фосфора и магния, но также натрия, цинка, железа и кремния. Биохимические показатели лука афлатунского сходны с ранее полученными данными по многолетним лукам.

Библиографический список

1. Агафонов А.Ф. Селекционное использование видового многообразия рода *Allium* L.

2. Голубкина Н.А., Фёдорова М.И., Степанов В.А., Надёжкин С.М. Элементный состав пастернака (*Pastinaca sativa* L.)//Ж.Овощи России// 3(24)2014/С.18-21.

3. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях.- М.: Мир.-1986.-290 С..

4. Кокарева В.А., Титова И.В. Лук, чеснок и декоративные луки//Ниола-Пресс.-М.-2007.-208 С.

5. Середин Т.М., Агафонов А.Ф., Герасимова Л.И., Кривенков Л.В. Элементный состав чеснока озимого сортов селекции ВНИИССОК//Ж.Овощи России// Вып.3-4 С.11-15.

6.Friesen N. Phylogeny and new infrageneric classification of *Allium* L. (Alliaceae) based of nuclear ribosomal// Proceeding of the Monocots 3 Symposium. 2006. Vol.22. P. 372-395.

Abstract. *The range of products due to the spread of a group of perennial onions who reproduce like seed and vegetatively. Many of them winter-hardy and at the same time, tolerate heat well, resistant to diseases. The bow can be used on greens, use the bulbs and use for decorative purposes.l.*

Keywords: *bow aflatunense, mineral composition, bulb.*

УДК635.152:581.192.6

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И СОДЕРЖАНИЯ АНТИОКСИДАНТОВ У РЕДИСА СОРТА МОХОВСКИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОДЕРЖАНИЯ КАДМИЯ В ПОЧВЕ

**Ушакова О.В., Молчанова А.В., Голубкина Н.А.,
Надежкин С.М., Кошеваров А.А.**

"Федеральный научный центр овощеводства" (ФГБНУ ФНЦО)

Аннотация. *Исследовали влияние $Cd(NO_3)_2$ в концентрациях 5, 20 и 40 ПДК на изменение биохимических показателей редиса (*Raphanus sativus* L.) сорта Моховский. Выявлено, что содержание кадмия в листьях и корнеплодах было практически одинаково, и возрастало пропорционально увеличению загрязнения. При концентрации 20 ПДК большинство показателей антиоксидантной системы редиса возрастало по сравнению с контролем. Разные дозы загрязнения почвы вызывали неоднозначное изменение биохимического состава растений.*

Ключевые слова: *Raphanus sativus* L, кадмий, антиоксиданты, биохимический состав.

Целью нашего исследования явилось изучение влияния изменяющихся концентраций кадмиевого загрязнения, на биохимические показатели, корнеплода и съедобных листьев редиса сорта Моховский. Исследовали растения в фазе технической спелости.

Многие исследователи считают, что фенологические наблюдения далеко не всегда дают точное представление о воздействии тяжелых металлов на развитие растений. [2]. Как показали результаты нашей работы, исследованные дозы нагрузки кадмием не оказали на растения редиса видимых симптомов повреждения. Исследования показывают, что растения редиса по сравнению с огурцом более устойчивы к действию ТМ [1]. На уровне целого растения

концентрация ТМ изменяется от корня к листьям и семенам. В нашем эксперименте содержание кадмия в листьях и корнеплодах было практически одинаково и возрастало пропорционально увеличению загрязнения. Интервал концентраций 0,2 - 15,98 мг/кг. В изученном диапазоне концентраций наблюдали небольшие изменения в содержании сухого вещества, без каких либо закономерностей. Содержание нитратов в корнеплодах увеличивалось с увеличением кадмиевой нагрузки от 168,5 до 235,7 мг/кг, что в пределах допустимого для корнеплодов редиса.

В овощах одним из важнейших антиоксидантов являются аскорбиновая кислота. В наших исследованиях в корнеплодах содержание ее было в два раза меньше, чем в листьях. В корнеплодах процентное содержание кислоты увеличивалось с 26,40% до 29,92% при максимальной нагрузке. Тогда как в листьях прослеживался обратный эффект. Содержание аскорбиновой кислоты снижалось пропорционально нагрузке: 49,28% в контроле, и 44,0% с максимальной нагрузкой.

Кадмий нарушает работу антиоксидантной системы [3]. В своих исследованиях мы определили суммарное содержание водорастворимых антиоксидантов и фотосинтетических пигментов в листьях редиса. Листья у растений редиса по общему содержанию водорастворимых АО происходит постепенное повышение содержания АО, которое достигает максимального значения 28,07мг/г при нагрузке в 20 ПДК. В варианте с нагрузкой 40ПДК значение показателя снижается до 26,34мг/г. Каротиноиды рассматриваются как один из факторов, обеспечивающих устойчивость растений к различным видам стресса, можно предполагать, что сохранение их содержания на постоянном уровне связано с выполняемой ими защитной ролью.

Некоторые исследователи [4] отмечают возможность стимулирующего действия низких концентраций металлов на отдельные составляющие процесса фотосинтеза. Возможно, что усиление фотосинтетических процессов обусловлено общей активизацией метаболизма растений в ответ на действие слабого по величине стресса, вызванного тяжелыми металлами.

Библиографический список

1. Михайлова И.Д., Лукаткин А.С. Перекисное окисление липидов в растениях огурца и редиса при действии тяжелых металлов Изв. Саратов. ун-та Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2016.Т.16,вып. 2. С206-210.
2. Титов А.Ф.,Таланова В.В., Казнина Н.М., Лайдинен Г.Ф. Устойчивость растений к тяжелым металлам; институт биологии КарНЦ РАН. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007.172 с.
3. Anjum N.A., Sofu A., Scopa A., Roychoudhury A., Gill S. S., Iqbal M., Lukatkin A. S., Pereira E., Duarte A. C., Ahmad I. Lipids and proteins – major targets of oxidative modifications in abiotic stressed plants // Envir. Sci. Pol. Res. 2015. Vol. 22, № 6. P. 4099–4121.

4. Vassilev A., Berova M., Zlatev Z. Influence of Cd²⁺ on growth, chlorophyll content, and water relations in young barley plants// Biol.Plant.1998a.V.41,N 4.P.601-601.

Abstract. *Effect of 5, 20 and 40 MPC of Cd(NO₃)₂ on biochemical characteristics of radish (Raphanus sativus L.) Mokhovsky variety was investigated. Cd content in leaves and roots was revealed to be similar and correlated with the value of dose. At 20 MPC most of antioxidants in radish increased compared to control plants. Different concentration of soil Cd caused an ambiguous change in the biochemical composition of plants.*

Keywords: *Raphanus sativus L, Cd, antioxidants, biochemical composition.*

ПЛОДОВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ВИНОДЕЛИЕ

УДК 634.8:631.589:631.811.98

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ЧЕРКАЗ НА РИЗОГЕНЕЗ IN-VITRO РАСТЕНИЙ ВИНОГРАДА МЕЖВИДОВОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Акимова С.В.¹, Бухтин Д.А.^{1,2}, Трофимова М.С.¹

¹РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ²ПушГЕНИ, Пушкино

Аннотация. Статья посвящена влиянию препарата черказ на укореняемость микрочеренков винограда межвидового происхождения этапе индукции корнеобразования.

Ключевые слова: виноград, клональное микроразмножение, черказ.

В последние годы виноград, благодаря появлению новых сортов, которые успевают вызреть за короткое лето, получил широкое распространение в Нечерноземной полосе. Сортимент современных сортов винограда в основном представляет собой межвидовые гибриды, зачастую на основе *V. amurensis*, *V. riparia*, *V. labrusca*, что влечет за собой проблемы, связанные их с размножением. По этой причине необходимо совершенствовать технологию клонального микроразмножения данных растений путем добавления в питательную среду биологически активных веществ нового поколения [1, 2, 3].

Цель исследования: выявить эффективность применения препарата черказ на этапе ризогенеза *in vitro* винограда межвидового происхождения.

Условия, материалы, методы. Опыты проводили в лаборатории клонального микроразмножения РГАУ МСХА им. К.А. Тимирязева. Объект исследований – сорт винограда межвидового происхождения Московский белый. Питательная среда для ризогенеза содержала - 1/2 макро, микросолей по МС, витамины В₁, В₆, РР по 0,5 мг/л, ИМК - 0,7мг/л, сахара - 15000мг/л, агар - 7000мг/л. Согласно схеме опыта препарат черказ добавляли в концентрациях 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 мг/л как отдельно, так и в сочетании с ИМК в концентрации 0,5мг/л. Культуры инкубировали при интенсивности освещения 2500 люкс, 16-ти часовом фотопериоде, температуре 20-22°C. Длительность субкультивирования на этапе ризогенеза составила 45 дней, далее растения были высажены на адаптацию к нестерильным условиям. Учеты динамики укореняемости микрорастений производили через 21, 28, 35 и 42 дня после высадки.

При использовании препарата черказ на этапе ризогенеза винограда сорта Московский белый нами было выявлена высокая эффективность препарата уже через 3 недели субкультивирования, так как укореняемость микрочеренков во всех опытных вариантах, за исключением 0,2 и 0,5 мг/л,

составила 60-80%. Через 6 недель субкультивирования выделились варианты с концентрацией препарата 0,3; 1,5; 2,0 мг/л, где укореняемость микрочеренков составила 86,7-93,3% против 80% в контроле, а средняя длина корней – 1,56-2,22 см против 0,46 см в контроле.

При совместном добавлении в состав питательной среды препарата черказ в опытных концентрациях и ИМК в концентрации 0,5 мг/л у микрочеренков наблюдалось ингибирование образования корней на начальных этапах ризогеназа. Однако через 6 недель субкультивирования укореняемость во всех опытных вариантах, за исключением 0,5 и 1,5 мг/л, составила 86,7-100% против 80% в контроле. В вариантах с концентрацией препарата 0,3; 0,4; 1,0 и 2,0 мг/л на фоне ИМК 0,5 мг/л средняя длина корней составила 1,32-1,81 см против 0,46 см в контроле.

Динамика корнеобразования *in vitro* микрорастений винограда при добавлении в состав питательной среды препарата только черказ выявило преимущество вариантов с концентрацией препарата 0,3; 1,5 и 2 мг/л у которых на 6 неделе субкультивирования укореняемость микрочеренков составила 86,7-93,3%. При дополнительном введении в состав питательной среды ИМК наблюдалось преимущество вариантов с концентрацией препарата черказ 0,2; 0,3; 0,4 и 2,0 мг/л, причем в данном случае укореняемость микрорастений уже на 4 неделе субкультивирования вышла на «плато» 93,3-100%, что и позволяет сократить период укоренения *in vitro* и сократить производственные затраты.

Также в лучших вариантах было выявлено, что отдельное добавление препарата черказ в результате дает меньшее количество корней (1,5-2,2 шт.) по сравнению с их совместным применением с ИМК (2,8-3,4 шт.), но при этом большей длины (1,56-2,22 против 1,32-1,5 см). Следовательно, для получения большого количества корней I порядка необходимо добавление в состав питательной среды ИМК в концентрации 0,5 мг/л.

Выводы: на этапе укоренения микрочеренков винограда сорта Московский белый препарат черказ эффективно добавлять в концентрации 0,3; 0,4; 1,0 и 2,0 мг/л на фоне ИМК 0,5 мг/л.

Библиографический список

1. Батукаев А.А. Совершенствование технологии ускоренного размножения и оздоровления посадочного материала винограда методом *in vitro*. - Москва, 1998.
2. Акимова С.В., Раджабов А.К., Бухтин Д.А., Трофимова М.С. / Влияние биологически активных веществ кремнийорганической природы на укореняемость и дальнейшее развитие одревесневших и зеленых черенков винограда межвидового происхождения // Известия ТСХА - 2015 - Вып.: 4. - С. 36-48.
3. Деменко В.И. Проблемы и возможности микрклонального размножения садовых растений. Введение в культуру// - Известия ТСХА . - 2005. - № 2. - С. 48-58.

***Abstract.** The article is devoted to the influence of the drug cherkaz the microcrops of grapes of interspecific origin on the stage of induction of root formation.*

***Keywords:** grapes, clonal micropropagation, krezatsin, cherkaz*

УДК 634.25

ВЛИЯНИЕ ПОДВОЙНО-ПРИВОЙНЫХ КОМБИНАЦИЙ НА ВЫХОД САЖЕНЦЕВ ПЕРСИКА

Бушилов В.Д.

Уманский национальный университет садоводства

***Аннотация.** Приводится экспериментальный материал за 2013...2016 гг. в котором отражены приживаемость щитков и выход саженцев персика сортов Ред Хавен и Мореттини Фаворит на семенном (миндаль горький) и клоновом (пумиселект) подвоях. В зависимости от подвойно-привойных комбинаций продуктивность II поля питомника составляет 22,13...36,12 тыс. шт./га.*

***Ключевые слова:** миндаль, персик, питомник, подвой, привой, пумиселект, саженцы, сорт, товарность.*

Благоприятные погодно-климатические и почвенные условия зоны Степь Украины позволяют выращивать широкий ассортимент плодовых культур. В структуре насаждений удельный вес, несомненно, ценной и популярной такой культуры как персик, является незначительный. Так, в Николаевской области в хозяйствах корпорации «Николаевсадпром» персиковые сады занимают 30,8% площадей косточковых плодовых насаждений. Примерно, такое же соотношение в плодовых насаждениях отводится персику в Одесской и Херсонской областях

Одна из причин, ограничивающая закладку высокопродуктивных персиковых садов, является отсутствие саженцев, привитых на слаборослые подвои. В последнее время благодаря целенаправленной и кропотливой работе появились ряд клоновых подвоев, которые представляют коммерческий интерес [2, 3].

Целью настоящих исследований являлось сравнительное изучение подвойно-привойных комбинаций (персик обыкновенный привитой на пумиселект и миндаль горький) на товарный выход саженцев, пригодных для закладки товарных насаждений.

Методика проведения эксперимента. В качестве подвоев использовали сеянцы миндаля горького и саженцы вегетативно размножаемого клонового

подвоя пумиселект. В качестве привоя изучали сорта персика Ред Хавен и Мореттини Фаворит, которые рекомендованы для выращивания в зоне Степь [1]. Почвы опытного участка, представленные черноземом южным, среднесуглинистым с достаточной обеспеченностью основными элементами питания. Участок орошаемый. По мере необходимости проводили поливы дождевание.

Комплекс технологических мероприятий при закладке I поля питомника, уходу за подвоями и окулянтами осуществляли в соответствии с общепринятыми рекомендациями по выращиванию привитых древесных культур, принятыми в Украине. Саженцев выкапывали в осенний период (III декада октября), сортировку – согласно требованиям ГОСТ 53135 – 2008 [4]. Экспериментальная работа проводилась в питомниководческом отделении ОАО «Подгурьевский» Николаевской области, Украина (2013...2016 гг.).

Свежезаготовленные семена миндаля горького без предварительной стратификации высевали в осенний период (III декада октября). Междурядье – 0,9 м, норма посева – 500 кг/га. Посадку клонового подвоя осуществляли в I декаде ноября саженцами, заготовленными на маточнике вертикальных отводков. Схема посадки: 0,9x0,25 м. В весенний период (II декада мая) проводили нормирование сеянцев, оставляя наиболее сильные в ряду через 25 см. Повторность опыта – 4-х кратная, в каждой повторности по 50 растений. Окулировку выполняли в летний период (III декада августа) в утреннее и вечернее время. Щитки размещали с северной стороны на сеянцах несколько выше корневой шейки (3...5 см), на клоновых подвоях – на высоте 15...20 см от уровня почвы. Ревизию окулировок проводили дважды: осенью (II декада сентября) и весной (III декада марта). Снятие обвязочной пленки и срез подвоя «на почку» выполняли в весенний период (III декада марта).

Ред Хавен (Red Haven Peach). Отселектирован в США (Халехейвен х Калхейвен). Оригинатор доктор С. Джонстон. Дерево среднерослое, быстрорастущее. Направление использования – столовый. Включен в Государственный реестр сортов Украины. Реквизиты сорта: заявка № 68079012; год регистрации – 1985; рекомендуемая зона для выращивания – Степь.

Фаворит Мореттини (Favorita Morettini). Отселектирован в Италии (Джелла ди Фиренце х Фертили Мореттини). Оригинатор доктор А. Мореттини. Дерево сильнорослое, быстрорастущее. Направление использования – столовый. Включен в Государственный реестр сортов Украины. Реквизиты сорта: заявка № 10079004; год регистрации – 2014; рекомендуемая зона для выращивания – Степь.

Пумиселект (Pumiselect – clonal *Prunus pumila*) – является результатом выделения клона сливы карликовой, который проявил замечательные качества подвоя при многолетних испытаниях в ФРГ (селекция проводилась в 1973 г., первые испытания относятся к 1986...1995 гг., Оригинатор профессор Г. Якоб).

Сила роста растений привитых на подвой пумиселект слабая, существенно меньше, чем на рекомендуемых сеянцах-подвоях. Совместим с широким ассортиментом абрикоса, алычи, персика, сливы. Хорошо

размножается зелеными и одревесневшими черенками, вертикальными и горизонтальными отводками.

Миндаль (Миндаль горький – *Amygdalus communis* L.). Местные формы хорошо совместимы с районированным сортиментом и являются основным семенным подвоем для персика. Способствует быстрому нарастанию надземной части растений, получению раннего и высокого урожая. Частичная несовместимость подвойно-привойной комбинаций (ввиду гетерозиготности сеянцев подвоя) может проявляться в летний период: листья желтеют и опадают, что отрицательно сказывается на величине и качестве урожая, а также зимостойкости деревьев.

Продолжительная и теплая осень в зоне Степь Украины позволяет подготовить почву и провести закладку I поля питомника на высоком технологическом уровне. Низкие положительные температуры и благоприятная влажность в поверхностном слое почвы способствуют прохождению стратификации семян в полевых условиях, что обеспечивает получение дружных всходов в апреле. Клоновые подвои в течение осеннего и раннезимнего периодов успевают хорошо окорениться. Неблагоприятного воздействия гидротермических условий на их перезимовку не отмечалось. Также не наблюдалось в последующем губительного воздействия неблагоприятных условий на привитые подвои.

Как показали наблюдения и учеты, приживаемость щитков на период осенней ревизии оказалась очень высокой для всех комбинаций и составила 99,0...100,0%. Однако, учеты, проведенные уже в мае на II поле питомника, выявили определенную закономерность, определяемую видом подвоя и независимую от сорта (таблица 1).

Таблица 1

**Влияние подвоев на приживаемость щитков
и структуру выхода саженцев персика, %**

Сорт	Подвой	Приживаемость (II декада мая)		В том числе, товарный сорт (III декада октября)		
		Не прижились	Прижились	1-й т. с.	2-й т. с.	нестандарт
Ред	ПК	43,3	56,7	37,8	12,0	6,9
Хавен	МС	16,7	80,5	59,0	18,3	3,2
Фаворит	ПК	41,1	58,9	39,3	11,5	8,1
Мореттини	МС	15,2	84,2	64,1	17,4	2,7

ПК – пумиселект, клоновый; МС – миндаль, семенной; т.с. – товарный сорт.

Можно предположить, что колебания температуры воздуха в зимний период от положительных (10 °С) до отрицательных (-20 °С) вызывает необратимые изменения в закулированных почках, приводящие к их гибели. При этом негативное влияние неблагоприятных условий на щитки, привитые на клоновом подвое, оказалось намного сильнее, чем на щитки, привитые на сеянцы. В конечном итоге общий выход саженцев на клоновом подвое

пумиселект составил 56,7...58,9%, тогда как на семенном подвое миндаль горький – 80,5...84,2%.

Значительные различия отмечались по изучаемым показателям и в структуре выхода саженцев. Наибольший удельный вес занимали саженцы, относящиеся к I товарному сорту (таблица 2). От числа заокулированных семенных подвоев они составляли 59,0...64,2%, клоновых подвоев – 37,8...39,3%. Особо следует отметить, что доля нестандартных саженцев, которые по своим биометрическим показателям не соответствовали условиям ДСТУ, была незначительной и составила – 3,2...8,1%, причем доля саженцев на семенном подвое оказалось также меньше, чем доля саженцев на клоновом подвое.

Таблица 2

**Влияние подвоев на приживаемость щитков
и структуру саженцев персика, тыс. шт./га**

Сорт	Подвой	Всего	В том числе, товарный сорт			
			стандартные	1-й т.с.	2-й т.с.	нестандартные
Ред	ПК	25,20	22,13	16,80	5,33	3,07
Хавен	МС	35,77	34,35	26,22	8,13	1,42
Фаворит	ПК	26,18	22,58	17,47	5,11	3,60
Мореттини	МС	37,42	36,22	28,49	7,73	1,20
ПК – пумиселект, клоновый; МС – миндаль, семенной; схема посадки; 0,9x0,25 м – 44,44 тыс. шт./га; т.с. – товарный сорт						

Расчеты показывают, что выход стандартных саженцев с II поля питомника для исследуемых комбинаций достигает 25,20...37,42 тыс. шт./га, в том числе наиболее качественных саженцев, относящихся к 1-му товарному сорту – 16,80...28,49 тыс. шт./га. Очевидно, что лучшие показатели отмечались для саженцев персика, выращенных на семенных подвоях, и худшие – на клоновых подвоях.

Следует отметить, что клоновый подвой пумиселект в Украине практически не изучался. Допустимо предположить, что поиск оптимальных сроков окулировки, качественных показателей побегов, предназначенных для заготовки щитков, особенностей подготовки подвоев к прививке, во многом будут способствовать повышению приживаемости щитков и выходу стандартных саженцев на клоновом подвое.

Вывод. В условиях зоны Степь Украины вполне возможно получать саженцы персика, привитые на клоновый подвой пумиселект. Однако выход саженцев, в том числе, относящихся к 1-му товарному сорту, оказался несколько меньше, чем выход саженцев, привитых на семенной подвой миндаль горький – соответственно 16,80...17,47 тыс. шт./га и 26,22...28,48 тыс. шт./га. Биологические особенности исследуемых сортов (Ред Хавен и Фаворит Мореттини) существенного влияния на приживаемость щитков, выход саженцев и структуру их качества не оказали.

Библиографический список

1. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2016 р. К. – 364 с.
2. Еремін Г.В., Еремін В.Г. Технология размножения и производства посадочного материала сливы и персика с использованием клоновых подвоев. – Научные труды СКЗНИИСИВ, Т. 10. – 2016, 79...84 с.
3. Еремін Г.В., Еремін В.Г. Клоновые подвои косточковых культур для интенсивных садов юга России. – Садоводство и виноградарство. – 2014, с. 24...29.
4. ГОСТ 53135 – 2008. Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая. Технические условия. М: Стандартинформ, 2009. – 45 с.

Abstract. *The experimental material for 2013 ... 2016 is given. Which reflects the survival of the scutes and the yield of peach seedlings of the varieties Red Haven and Morettini Favorit on the seed (almonds bitter) and clonal (pumiselette) stock. Depending on the rootstock-graft combinations the productivity of II fields of the nursery makes 22,13 ... 36,12 thousand pieces / hectare.*

Keywords: *almond, peach, nursery, rootstock, graft, pumiselect, seedlings, variety, marketability.*

УДК 634.711:631.544

ОСОБЕННОСТИ ДОРАЩИВАНИЯ EX VITRO РАСТЕНИЙ РОДА RUBUS L. В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Киркач В.В.^{1,2}, Акимова С.В.¹, Лебедев В.Г.²

¹РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ²ПушГЕНИ, Пушкино

Аннотация. *Статья посвящена доращиванию ex vitro растений до товарных саженцев, что является важным этапом и требует разработки новых видо- и сортоспецифичных приемов, позволяющих повысить результативность производства посадочного материала.*

Ключевые слова: *Малина, ежевика, доращивание ex vitro растений, Rubus L.*

Растения рода *Rubus L.* являются одними из наиболее популярных ягодных культур. Применение технологии клонального микроразмножения позволяет существенно увеличить количество посадочного материала, однако не всегда качество посадочного материала *ex vitro* растений после адаптации

удается сохранить на этапе доращивания, что требует применения специальных методов для каждой культуры и даже для каждого сорта [1].

Цель исследований – разработать приемы доращивания однолетних *ex vitro* растений рода *Rubus* L. в зависимости от объема контейнеров.

Условия, материалы, методы. Исследования проводились в лаборатории клонального микроразмножения РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Объекты исследований: малина ремонтантная (сорт Геракл), ежевика полустелющаяся (сорт Торнфри) и малина черная (сорт Кумберленд). Укорененные на питательной среде *in vitro* микрорастения 01.03.2017 г. были высажены на адаптацию к нестерильным условиям во влажные камеры с влажностью воздуха 90%. Через 20 дней, *ex vitro* растения были перевалены в контейнеры (круглые объемом 1 л квадратные объемом 1,6 л) и перенесены в отсек для доращивания. Через 70 дней осуществляли перевалку растений в контейнеры объемом 2,4 л, (контроль контейнеры объемом 1 л без перевалки). Субстрат - обогащенный переходный торф «Пельгорское-М». Учеты динамики развития растений проводили 8 раз: 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 и 56 дней.

Результаты и обсуждение. В настоящее время, понимание процессов, происходящих с растениями на стадии адаптации, достаточно обосновано и позволяет достигать поставленных целей, в то время как, доращиванию растений, полученных посредством клонального микроразмножения, уделяется незаслуженно мало внимания [1,2]. В наших исследованиях при доращивании однолетних *ex vitro* растений малины сорта Геракл, на начальных этапах показатели развития растений не зависели от объема контейнеров, растения развивались практически одинаково, с небольшим преимуществом по средней длине побегов у контейнеров объемом 1 л (38,8 см против 30 см). После перевалки в конце мая в горшки объемом 2,4 л, у растений пересаженных из контейнеров меньшего объема к началу августа значительно возросло количество (8 шт.) и суммарная длина побегов (431,5 см), у саженцев из горшков большего объема 1,6 л эти показатели составили соответственно 6 шт. и 334,0 см. Однако, растения из горшков большего объема 1,6 л превосходят растения из контейнеров объема 1 л по площади листовой поверхности (3920,8 см² против 3859,0 см²). В то же время, саженцы из контрольного варианта без перевалки в контейнеры большего диаметра, в середине мая прекратили свой рост и развитие (суммарная длина побегов 110 см, площадь листовой поверхности 1050 см²).

При доращивании ежевики сорта Торнфри мы наблюдали явное преимущество использования контейнеров большего объема 1,6 л, так как уже в середине мая суммарная длина побегов в этом варианте на 14,6 см больше по сравнению с контейнерами меньшего объема 1 л (35,2 см и против 20,6 см), а суммарная площадь листовой поверхности – на 280 см² (720 см² против 440 см²). Затем после перевалки саженцы из квадратных контейнеров объемом 1,6 л резко тронулись в рост и уже в начале августа по суммарной длине побегов они на 100,3 см (335 см против 234,7 см), и по площади листовой поверхности на 927,6 см² (2789 см² против 1861 см²), превосходили показатели растений из

контейнеров меньшего объема. Следует подчеркнуть, что растения в контроле без перевалки, также как и в случае с доращиванием ремонтантной малины, в середине мая остановились в росте и развитии.

У саженцев малины черной (сорт Кумберленд), было выявлено преимущество квадратных контейнеров объемом 1,6 л при первой пересадке растений, так как растения в 2 раза превосходили показатели длины побегов из контейнеров меньшего объема (57,2 см против 24,4 см). Однако, к концу мая после перевалки в горшки объемом 2,4 л, дальнейшее развитие продолжалось практически идентично (251,0 см в круглых и 264 см в квадратных). Как и в предыдущих двух случаях, контрольные растения без перевалки с конца мая остановились в росте и уже больше не развивались (длина побегов 98,5 см, площадь листовой поверхности 800,4 см²).

На этапе доращивания однолетних *ex vitro* растения малины ремонтантной сорта Геракл развиваются практически одинаково, не зависимо от объема контейнеров (круглые объемом 1 л и квадратные объемом 1,6 л); в то время, как растения ежевики сорта Торнфри и черной малины сорта Кумберленд значительно лучше развиваются в квадратных контейнерах объемом 1,6 л.

После 70 дней доращивания однолетние *ex vitro* растения рода *Rubus* следует перевалить в контейнеры большего объема 2,4 л.

Библиографический список

1. Акимова С.В, Викулина А.Н., Буянов И.Н., Глинушкин А.П. Совершенствование способов подготовки микрорастений малины к адаптации // Плодоводство и ягодоводство России.- 2014.- Т. 39.- С. 16-19.
2. Деменко В.И., Лебедев В.Г. Адаптация растений, полученных *in vitro*, к нестерильным условиям // Известия ТСХА. - 2010.- вып.:1. - С. 73-85.

Abstract. *The article is devoted to the growth of ex vitro plants to commodity seedlings, which is an important stage and requires the development of new species and variety-specific methods that allow increasing the productivity of planting material production.*

Keywords: *clonal micropropagation, raspberry, blackberry, rearing ex vitro plants, Rubus L.*

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И ПИТАНИЯ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ВЫРАЩИВАНИЯ И СОСТАВА СУБСТРАТА

Раджабов А.К., Никитенко А.А., Лапушкин В.М.

РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** В связи с программой развития отрасли садоводства стоит задача увеличения площадей. Для решения этой задачи требуется увеличение производства посадочного материала. Яблоня – главная плодовая культура. В последние годы все большее распространение получает производство посадочного материала плодовых и декоративных культур в контейнерах. В этой связи стоит задача разработки элементов технологии производства посадочного материала в контейнерах. В работе исследовалось влияние способа выращивания и состава субстрата при контейнерном выращивании на развитие саженцев и особенности питания основными элементами питания саженцев яблони сорта Орлик. Испытывались различные варианты субстрата в контейнерах: Контроль (саженцы в школке открытого грунта); Верховой торф + песок в соотношении; Верховой торф + агроперлит; Верховой торф + песок + перегной; Верховой торф + песок + биогумус. Все субстраты были выровнены по содержанию элементов питания с помощью минеральных удобрений, рассчитанных для каждого варианта индивидуально. Установлены особенности влияния состава субстрата на рост саженцев, а также на содержание в листьях азота, фосфора и калия. Выявлен оптимальный состав субстрата при выращивании саженцев яблони в контейнерах.*

***Ключевые слова:** яблоня, саженцы, выращивание в контейнерах, состав субстрата, рост побегов, азот, фосфор, калий.*

В последние годы производству продукции пловодства в нашей стране обращается особое внимание. Предпринимаются меры по стимулированию развития отрасли, продукция которой повседневно весьма востребована, является источником важных для организма веществ, служит профилактике и успешному лечению ряда заболеваний, что в конечном итоге обеспечивает более продолжительную жизнь человека. С другой стороны, необходимо обеспечить продовольственную безопасность страны, чтобы потребление основного количества фруктов обеспечивалось за счет производства внутри страны. Для этого имеются климатические и почвенные ресурсы. По данным Министерства сельского хозяйства, ежегодное производство продукции садоводства во всех категориях хозяйств составляет в настоящее время около 3,3 млн. тонн, что покрывает только 22 % с учетом норм потребления (из

расчета норма 90 кг/на человека). Сейчас в стране около 550 тыс. га садов и ягодников (плодоносящих около 400 тыс. га). С 2013 года заложено всего многолетних насаждений на площади 46,2 тыс. га, в том числе интенсивных садов на площади 28,1 тыс. га. В 2016 году было заложено 14,6 тыс. га многолетних насаждений, в том числе интенсивных садов – 9,6 тыс. га. Ориентир – около 1.5 млн. га, в том числе плодоносящих – 1,1 млн. га. Средняя урожайность составляет около 8 тонн с га, ориентир – около 10 т/га. Таким образом, собственное производство далеко недостаточно, приходится импортировать. В структуре импорта с.х. продукции в нашу страну в стоимостном выражении 15,4 % составляют фрукты [4].

В последние годы все большее распространение получает производство посадочного материала в контейнерах [2,5]. Хорошие результаты получены при использовании контейнерного способа при производстве саженцев цитрусовых [6], лесных растений [1] однако ряд элементов этой технологии применительно к культуре яблони не разработаны. Необходимо отобрать оптимальный состав субстратов для контейнеров [3].

Цель исследований – изучение особенностей роста и питания саженцев яблони при контейнерной культуре и подбор оптимального субстрата для выращивания в условиях Московской области. В задачи исследований входило изучение особенностей роста и развития саженцев яблони, а также динамики питания основными элементами в зависимости от состава субстрата.

Материал и методика. Исследования проводили в питомнике Никитенко Московской области 2015, 2016 гг. Объект исследования: саженцы яблони сорта Орлик на подвое 54-118.

Саженцы высаживали в контейнеры объемом 12 литров с различным составом субстрата. Варианты субстрата: 1. Контроль (саженцы в школке открытого грунта); 2. Верховой торф + песок в соотношении 3:1:3. Верховой торф + агроперлит в соотношении 3:1:4. Верховой торф + песок + перегной в соотношении 3:0,7:0,3; 5. Верховой торф + песок + биогумус в соотношении 3:0,9:0,1. Верховой торф предварительно за 5 дней до посадки был нейтрализован гашеной известью (пушонкой). Все субстраты были выровнены по содержанию элементов питания с помощью минеральных удобрений, рассчитанных для каждого варианта индивидуально. Повторность опыта 10-кратная.

Изучали динамику роста побегов саженцев, конечный прирост, содержание основных элементов питания в листьях. Определение азота в листьях проводилось по методу Кьельдаля, фосфора - методом Мерфи-Райли, калия - методом пламенной фотометрии.

Результаты исследования. При сравнении отдельных опытных вариантов между собой установлено, что в оба года исследований лучшие результаты по развитию прироста побегов показал вариант с использованием верхового торфа и агроперлита, взятых в соотношении 3 к 1, в котором увеличение длины побега в конце вегетации по сравнению с контролем

составило 119 %. Следующим по размеру прироста был вариант верховой торф + песок; 3:1, затем верховой торф + песок + перегной; 3:0,7:0,3.

На основании проведенных исследований установлено, что исследуемые грунты обеспечили необходимый уровень минерального питания саженцев яблони. По данным листовой диагностики значительных отклонений в содержании элементов питания в листьях яблони от оптимальных значений не наблюдалось. Лучшее развитие однолетних приростов побегов саженцев наблюдалось при применении субстрата состоящего из верхового торфа и агроверлита в соотношении 3:1.

Библиографический список

1. Любимов В.Б., Ларионов М.В., Мельников И.В., Москаленко И.В. Высокая эффективность применения контейнерного метода выращивания посадочного материала древесных растений, вне зависимости от почвенно-климатических условий региона // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-22. – С. 4909-4913.

2. Головин С.Е. Основные виды почвенных грибов, связанные с гнилью зеленых черенков плодовых и ягодных культур, и методы их диагностики // Плодоводство и ягодоводство России. - М., 1994. –Т. 1., С. 118-123.

3. Куликов И.М., Малько А.М., Борисова А.А., Грачева Т.А. Новые национальные стандарты в области садоводства. – М.: ФГНУ «Росинформагротех». 2009 – 100 с.

4. Мисриева Б.У., Раджабов А.К., Шарипов Ш.И., Дорожкина Л.А. Практическое руководство для питомниководов. М.: ООО «Полиграф Плюс», 2015.-188 с.

5. ОСТ 10012-94 – «Саженцы плодовых культур с закрытой корневой системой». Технические условия.

6. Плодоводство. Под ред. Трунова Ю.В. и Самощенко Е.Г. М.: Колосс 2012 г. – 415 с.

Abstract. *In connection with the program of development of the horticultural industry faces the challenge of increasing space. For the solution of this problem requires an increase in production of planting material. Apple is the main fruit crop. In recent years, a growing production of planting material of fruit and ornamental crops in containers. In this regard, it is the task of developing elements of the technology of seedling production in containers. In this paper we investigated the influence of the method of cultivation and the composition of substrate in container cultivation on the development of seedlings and feeding habits of the main nutrition elements of Apple seedlings cultivar Orlik. Tested various options for the substrate in the containers: the Control (seedlings in the new plantation of an open ground); peat + sand in the ratio; peat moss + agроверlite ; peat moss + sand + humus; peat moss + sand + vermicompost. All substrates were aligned in the content of nutrients with mineral fertilizers, calculated for each variant individually. Regularities of the effect*

of substratum composition on the growth of seedlings, and the contents in leaves of nitrogen, phosphorus and potassium. The optimum composition of substrate for growing seedlings of Apple trees in containers. On the basis of the conducted researches it is established that the investigated soils provide the necessary level of mineral nutrition of Apple seedlings. According to the data sheet diagnostics significant deviations in the content of nutrient elements in the leaves of the tree from the optimal values was observed. The best development of annual growth of shoots of seedlings was observed when applying a substrate consisting of peat and agroperlite in the ratio 3:1.

Keywords: *Apple tree, seedlings, growing in containers, substratum composition, shoot growth, nitrogen, phosphorus, potassium.*

УДК634.11:635.037

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КРЫМА

Раджабов А.К., Фадеев В.В.
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. *В последние годы в мировом сельском хозяйстве все большее значение придается альтернативным системам земледелия: органическому, биологическому, органо-биологическому, биодинамическому и другим, в которых существует ряд ограничений в технологии, для решения задач получения экологически безопасной сельскохозяйственной продукции, обладающей высокими пищевыми, диетическими и лечебными свойствами. Такие же тенденции существуют в мировом виноградарстве и виноделии. Цель данного исследования: на основе комплексного изучения устойчивых сортов винограда нового поколения выявить наиболее перспективные для производства качественных вин. Исследование проводится на виноградниках Акционерного общества «Солнечная долина», Крым. Установлены закономерности роста развития и формирования урожая и качества устойчивых сортов нового поколения.*

Ключевые слова: *биологическое виноградарство, биовино, устойчивые сорта.*

В последнее время в мировом сельском хозяйстве все большее значение придается альтернативным системам земледелия: органическому, биологическому, органо-биологическому, биодинамическому и другим, в которых существует ряд ограничений в технологии, для решения задач

получения экологически безопасной сельскохозяйственной продукции, обладающей высокими пищевыми, диетическими и лечебными свойствами (1, 2, 3). Такие же тенденции существуют в мировом виноградарстве и виноделии (4). Особая актуальность для культуры винограда этой проблемы обусловлена тем, что исторически сложившийся в Евро-Азии сортимент, относящийся к европейско-азиатскому виду характеризуется отсутствием устойчивости к большинству наиболее вредоносных паразитов. Это приводит к необходимости применять «химический зонтик», применению регулярных обработок пестицидами, что в свою очередь приводит к неблагоприятному воздействию на экологическую среду, риску получения продукции с остаточными количествами химических препаратов, повышению материальных затрат на сохранение урожая и растений, снижению экономических показателей. В Европе 65 % всех применяемых препаратов используемых в сельском хозяйстве приходится на виноградарство. В этой связи наряду с вышеперечисленными элементами интегрированного виноградарства, ключевая роль в решении этой проблемы принадлежит созданию и внедрению в производство устойчивых сортов.

Цель данного исследования: на основе комплексного изучения устойчивых сортов винограда нового поколения выявить наиболее перспективные для производства качественных вин.

В задачи исследований входит изучение агробиологических, фенологических, иммунологических, увологических показателей, биохимического состава суслу, вин, проведение дегустационной оценки качества вина.

Исследование проводится на виноградниках Акционерного общества «Солнечная долина», Крым. Это уникальный терруар с засушливым климатом.

Изучались следующие сорта и гибридные формы. Белые технические сорта: SAUVIGNON KRETOS (76.026), SAUVIGNON MARIS (30-080), 76-096-белый, SORELI (34.113), FLEURTAI (34.111), SAUVIGNON, контроль. Красные технические сорта: 76096- красный, 31-120, MERLOT KHORUS (31-125), CABERNET VOLOS (32-078), CABERNET EIDOS (58-083), MERLOT – контроль.

Опытные кусты посажены в 2013г. Схема посадки кустов 2,5 x 1 м, 4000 кустов на 1 га, форма кустов – односторонний Гюйо с двумя сучками, система ведения вертикальная шпалера, высотой 1,8 м. 10 опытных сортов (вариантов), 2 контрольных сорта, 12 типичных кустов на сорт. Агробиологический учет проводится по методике Лазаревского. Учеты величины и качества урожая проводятся по общепринятым методикам. Образцы вин исследуемых сортов получали методом микровиноделия. Изучение качества суслу и виноматериалов будет проводится по общепринятым методам сортоизучения. Органолептическая оценка путем дегустации. Математический дисперсионный анализ агробиологических данных проводится по методике Доспехова.

Результаты исследования показали, что в последние годы имеет место существенное изменение климата терруара, установлено увеличение суммы активных температур в 2017 г. по сравнению со средними многолетними

данными на 25%. По результатам агробиологической оценки установлено, что по потенциалу продуктивности выше контроля на 9,1-20,2% показали все белые технические сорта и на 8,0-18,0 красные технические сорта (кроме Cabernet Volos – ниже контроля на 4,4%) нового поколения сорта. По качеству на уровне контроля и выше показали SAUVIGNON KRETOS, 76096 белый и 76096 красный. По себестоимости винограда выше контроля - сорт Soreli на 1 руб/кг, 31-120 на 1,8 руб/кг и CABERNET VOLOS на 0,8 руб/кг из-за пониженной урожайности по сравнению сортов контроля.

Необходимо продолжить исследования для всесторонней оценки сортов нового поколения (оценка виноматериалов, комплексная оценка в последующие годы).

Библиографический список

1. Горчаков Я.В., Дурманов Д.Н. Мировое органическое земледелие 21 века. М., Изд. «ПАИМС», 2002г, 385 с.
2. Экологизированная защита растений в овощеводстве, садоводстве и виноградарстве (под редакцией проф. Шпаара Д.), Санк-Петербург 2005г. книга 1, 336 с.
3. Экологизированная защита растений в овощеводстве, садоводстве и виноградарстве (под редакцией проф. Шпаара Д.), Санк-Петербург 2005г. книга 2, 510 с.
4. П.Е. Романишин, Т.И. Гугучкина, Е.Н. Якименко»Первое биовино России. Ж. «Пищевая индустрия», 4/9/ 22011, С. 12-13.

***Abstract.** In recent years, world agriculture alternative farming systems: organic, biological, organic-biological, biodynamic and others in which there are a number of limitations in the technology for solving the tasks of obtaining products, high and properties. The same trends exist in the global viticulture and winemaking the Purpose of this study: based on a comprehensive study of sustainable grape varieties of new generation to determine the most promising for the production of quality wines. The study is being conducted in the vineyards of Joint stock company "Sun valley", Crimea. The regularities of growth, development and yield formation and quality of the resistant varieties of the new generation.*

***Keywords:** biological viticulture, biovino, resistant varieties.*

ПОВЫШЕНИЕ ЗИМОСТОЙКОСТИ И УРОЖАЙНОСТИ МАЛИНЫ

Резвякова С.В.
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

Аннотация. В статье приведены результаты исследования по изучению действия экологически безопасных регуляторов роста на устойчивость растений малины к стрессовым факторам зимнего периода и урожайность. Объектом исследования является сорт малины Спутница и стимуляторы роста гумисол-Н, гумат натрия, гумат+7 и энерген жидкий. Четырёхкратная обработка препаратом гумат+7 способствовала повышению урожайности малины на 14,4%.

Ключевые слова: малина садовая, зимостойкость, стимуляторы роста, урожайность.

В настоящее время установлена важная роль регуляторов роста и развития в практике сельского хозяйства и садоводства в частности. Они повышают устойчивость растений к стрессам, вызываемых рядом факторов как биотического, так и абиотического происхождения [1, 2, 3, 4]. Механизмы и особенности их действия на растения изучены в недостаточной степени. Исследования в данной области являются актуальными.

Цель – повысить адаптивный потенциал и продуктивность малины на основе использования экологически безопасных стимуляторов роста. Исследования выполнены в МУП Совхоз «Коммунальник» г. Орла в 2013-2015 гг. Объектами исследования послужили сорт малины Спутница 2008 года посадки и стимуляторы роста гумисол-Н, гумат натрия, гумат+7 и энерген жидкий. Препаратами гумисол-Н и энерген опрыскивали растения 4 раза за сезон в период активного роста (распускание почек, начало цветения, после цветения при завязи ягод и их наливе). Гуматом натрия - опрыскивали три раза: 1-й – по распустившимся почкам; 2-й - в стадии бутонизации; 3-й - в стадии цветения. Гумат+7 применяли 4 раза за сезон в период активного роста, 10г препарата растворяли в 100 литрах воды, поливали растения и почву из расчета 4-5 литров на 1 м² (5 кг препарата на 1 га).

Почва - серая лесная среднесуглинистая, перед закладкой опыта характеризовалась следующими показателями: содержание гумуса – 3,9 %; рН_{KCl} – 5,6; Н_r –3,6; содержание подвижного фосфора – от 19,9 до 28, и обменного калия - от 10,5 до 13,9 (мг/100г почвы). Схема посадки – 0,5x2,8 м. Опыт заложен в 3-х кратной повторности, варианты по делянкам рендомизированы.

Агротехника общепринятая для ягодных культур. Применяемые удобрения: двойной суперфосфат, сульфат калия и аммиачная селитра. В период закладки опыта удобрения вносились однократно в дозе N₆₀P₉₀K₉₀.

Исследования проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [5]. Статистическую обработку материала выполняли методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову.

В годы исследований зимы были теплыми. Сумма отрицательных температур воздуха составила 449,5-517,6°C. Минимальная температура воздуха -27-(-28)°С отмечена в январе 2013 и 2014 гг., в зиму 2014/2015 гг. минимальная температура воздуха понижалась до -21,5. Такие морозы не являются критическими для малины, если она прошла своевременно 1-ю и 2-ю фазы закалывания. Однако в зиму 2013/2014 года в декабре-феврале отмечено 30 дней с оттепелями, что значительно снизило закалку растений. Резкие колебания температур в период оттепелей и после них вызвали подмерзание побегов и гибель части почек малины. Максимальный балл (3,3) подмерзания побегов отмечен на контрольном варианте, где не использовали стимуляторы роста. На вариантах с гуматом и гумисолом-Н, степень повреждения побегов снизилась до 2,5-2,3 балла соответственно. Гибель почек составила 32,4 и 28,8 %. Общее состояние растений оценивалось на 3,3-3,5 балла.

Обработка растений гуматом+7 и энергеном способствовала повышению зимостойкости малины. Подмерзание побегов составило 1,9-2,0 балла, гибель почек – 24,0-26,1%. Благодаря активизации регенерационных процессов общее состояние растений в конце вегетационного периода оценивалось на 3,8-3,9 балла, т.е. было хорошим. Это связано с поступлением достаточного количества элементов минерального питания в растения. Макро- и микроэлементы, содержащиеся в стимуляторах роста, поступают в растения в течение всей вегетации и способствуют активному росту и развитию растений, что, в свою очередь, приводит к повышению устойчивости к морозным воздействиям в зимний период.

Достоверное увеличение урожайности малины отмечено во всех вариантах с применением стимуляторов роста по сравнению с контрольным вариантом. В среднем за три года максимальная прибавка урожая в 14,4 % получена на варианте с использованием препарата гумат+7.

Таким образом, обработка растений малины препаратами гумат+7 и энерген способствовала повышению зимостойкости и урожайности культуры. Подмерзание побегов на этих вариантах не превысило 2,0 балла, гибель почек - 26 %. Общее состояние растений в конце вегетационного периода, согласно методике, было хорошим.

Библиографический список

1. Аладина О.Н., Акимова С.В., Карсункина Н.П., Скоробогатова И.В. Роль внекорневых обработок в зеленом черенковании садовых растений // Известия ТСХА. 2006. Вып. 3. С. 46-55.
2. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Приемы повышения экологической устойчивости и урожайности ягодных культур: монография. Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2014. 168 с.
3. Дворянкин Е.А. Эффективность использования гуматов на сахарной свекле // Сахарная свекла. 2003. №. 1. С. 9-10.

4. Пупынин В.М., Мерзликин А.С. Применение гуматов // Агрехимический вестник. 1999. № 1. С. 26-28.

5. Тюрина М.М., Красова Н.Г., Резвякова С.В., Савельев Н.Г. и др. Изучение зимостойкости сортов плодовых и ягодных растений в полевых и лабораторных условиях // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК. 1999. С. 59-68.

Abstract. In the article the results of research studying the effects of ecologically safe growth regulators resistance of raspberry plants to stress factors of the winter period and yield. Grade raspberry Sputnitsa and stimulants growth Humisol-N, sodium Humate, Humate+7 and energen liquid are the object of study. Four times treatment with the drug humate+7 promoted an increase in the yield of raspberry by 14.4%.

Keywords: raspberry, hardiness, growth stimulants, yield.

УДК 634.75

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МАТОЧНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЗЕМЛЯНИКИ

Самойленко Н.А., Самойленко Т.Г.

Николаевский национальный аграрный университет

Аннотация. *Продуктивность маточных насаждений земляники определяется исходным качеством посадочного материала. Маточки, заложенные более качественной рассадой, отличаются интенсивным нарастанием биоморфологических элементов, и, как следствие, большей продуктивностью. Выход стандартной рассады в среднем для исследуемых сортов за весь цикл эксплуатации насаждений составил 0,456...1228,5 мл. шт./га.*

Ключевые слова: *земляника, сорт, биометрические показатели, маточные насаждения, посадочный материал, продуктивность.*

Продуктивность насаждений земляники в значительной степени определяется исходным качеством посадочного материала. Более качественная рассада лучше укореняется, характеризуется интенсивным нарастанием биоморфологических показателей, что в конечном итоге сказывается на продуктивности насаждений.

Целью настоящей работы являлось установление сортовой реакции и качества посадочного материала земляники на продуктивность маточных насаждений в условиях Северного Причерноморья.

Методика и материалы. Посадку маточных насаждений земляники осуществляли свежезаготовленной рассадой с комом земли в I декаде марта. Заготовку рассады проводили во I декаде марта. Розетки при заготовке в зависимости от биометрических показателей (развитие корневой системы и надземной части), делили на 7 разборов: 1-й разбор – наименее развитые розетки (розетки без корней), 7-й разбор – наиболее развитые и укоренившиеся розетки. В эксперименте изучали посадочный материал, относящийся к 3-му, 5-му и 7-му разборам. Схема размещения маточных насаждений: 1,0x0,5 м. Испытывали сорта Русановка, Источник, Ред Гонтлет, Зенга Зенгана, которые в значительной степени отличаются между собой по ряду биологических показателей: усообразовательная способность, динамика формирования розеток, структура и качество посадочного материала. Закладку опытов, уход, наблюдения и учеты за растениями осуществляли согласно общепринятым технологиям и рекомендациям по выращиванию маточных насаждений земляники [1, 2].

Обсуждение результатов. Продолжительное и неравномерное нарастание усов и формирование розеток в течение вегетации растений привело к тому, что на период заготовки (II декаде сентября) рассада характеризовалась значительной разнокачественностью. Розетки, сформировавшиеся на усах I порядка ветвления в начале летних месяцев, как правило, отличались хорошо развитой корневой системой и надземной частью и существенно превосходили по биометрическим показателям розетки, сформировавшиеся в осенние месяцы на усах III...IV порядков ветвления.

Ранневесенние сроки весьма благоприятны для закладки маточных насаждений. На растениях-новосадках, высаженных с комом земли, отмечалось интенсивное нарастание листьев в начальный период вегетации. Уже к I декаде апреля очевидны различия в формировании ассимиляционного аппарата между растениями, которые относились к различным разборами. Хотя сортовых особенностей по данному показателю не наблюдалось (табл. 1.). Так, для изучаемых сортов площадь листьев наименее развитых растений (3-й разбор) составляла 7,5...10,0 см², тогда как у наиболее развитых растений (7-й разбор) – 20,2...44,5 см², причем у сорта Зенга Зенгана она оказалась наибольшей. Значительные различия установлены и в развитии корневой системы – числа корней I порядка ветвления, их массы и длины. Составляющие элементы морфоструктуры, соответственно, определяли сухую массу всего растения.

Следует особо отметить, что увеличение изучаемых показателей между вариантами происходит неравномерно и носит криволинейный характер. Существенно возрастали данные характеристики у растений 7-го разбора. Наиболее развитые растения отмечались у сортов с низким коэффициентом размножения (сорт Зенга Зенгана) наименее развитые – у сорта с высокой усообразовательной способностью (сорт Ред Гонтлет).

Таблица 1

**Биоморфологическая характеристика исходного
посадочного материала (средние за 2 года)**

Сорт	Разбор	Листья		Корневая система			Растение, Σ, г
		S, см ²	m, г	п, штук	m, г	L, см	
	3	8,8	0,17	15,2	0,70	8,1	1,20
Русановка	5	13,5	0,33	27,0	0,79	9,3	1,69
	7	22,6	0,48	38,5	2,80	11,7	5,57
	3	6,2	0,05	15,6	0,61	5,2	1,22
Источник	5	9,5	0,22	27,8	1,12	8,6	1,96
	7	20,2	0,49	39,2	2,24	11,5	4,14
	3	7,5	0,17	16,0	0,72	8,0	1,33
Ред Гонтлет	5	9,9	0,23	26,1	0,99	9,8	1,97
	7	20,5	0,47	33,7	1,99	12,1	3,98
	3	10,0	0,23	19,4	0,74	5,6	1,57
Зенга Зенгана	5	23,7	0,55	30,5	1,77	8,5	3,72
	7	44,5	1,00	41,3	2,71	11,9	6,21

Примечание. S – площадь листьев; m – масса сухого вещества; n – число корней 1-го порядка; L – средняя длина корней 1-го порядка ветвления; Σ – масса сухого вещества всего растения.

Биометрические показатели исходного качества посадочного материала определяли продуктивность маточников в год посадки. Более развитые растения характеризовались большей усообразовательной способностью и коэффициентом размножения, чем менее развитые растения для всех изучаемых вариантов эксперимента. Различия в выходе розеток на маточниках, заложенных посадочным материалом, относящимся к 5-му и 7-му разборам были меньшими, чем на маточниках, заложенных посадочным материалом, относящимся к 3-му и 5-му разборам (табл. 2.).

Таблица 2

**Влияние исходного качества посадочного материала
на выход розеток (шт./маточное растение, средние за 2 цикла)**

Сорт	Разбор		
	3-й	5-й	7-й
	<i>Маточники-новосадки</i>		
Русановка	4,3±0,37	13,5±1,22	16,1±1,44
Источник	9,5±0,86	21,2±1,93	24,2±2,18
Ред Гонтлет	11,4±1,01	26,0±2,37	28,9±2,60
Зенга Зенгана	5,1±4,52	11,9±1,06	13,0±1,19
<i>Средние</i>	7,6±0,68	18,2±1,64	20,6±1,85
	Маточники 1-го года эксплуатации		
Русановка	29,9±3,62	48,5±5,63	54,0±6,31
Источник	44,8±5,39	62,5±7,27	76,4±9,05
Ред Гонтлет	43,2±5,23	59,9±7,13	70,2±8,33
Зенга Зенгана	20,1±2,38	40,8±4,92	47,3±5,69
<i>Средние</i>	34,5±4,12	52,9±6,38	62,0±7,48

	Суммарный выход		
Русановка	34,2±3,54	62,1±6,58	70,1±7,39
Источник	54,3±5,41	83,7±8,92	100,6±10,3
Ред Гонтлет	54,6±5,75	85,9±9,03	99,1±10,47
Зенга Зенгана	25,2±2,64	52,7±5,41	60,3±6,23
<i>Средние</i>	42,1±4,40	71,1±7,49	82,5±8,66

Продуктивность маточных насаждений 1-го года эксплуатации по сравнению с маточниками-новосадками значительно возросла по всем изучаемым вариантам. Наибольший относительный прирост продуктивности (в 4,6 раза в среднем по исследуемым сортам) отмечался на растениях, заложенных наименее развитой рассадой.

Маточники, заложенные посадочным материалом, относящемуся к 7-му разбору, были наиболее продуктивными. Однако темпы роста продуктивности за исследуемый период оказались наименьшими и составили 301,6%. Между сортами в целом сохранились различия в показателях продуктивности, отмеченные в ранее проведенных экспериментах. Наибольшим выходом розеток характеризовались сорта Источник и Ред Гонтлет, наименьшими – сорт Зенга Зенгана.

Нам удалось установить характерные особенности формирования розеток для маточников земляники, заложенных различным по качеству посадочным материалом. Более развитые материнские растения формируют большее число дочерних растений в более ранние сроки. Такие розетки начинают окореняться уже в июне-июле, что в свою очередь, способствует увеличению продуктивности насаждений (табл. 3.).

Таблица 3

Продуктивность маточных насаждений в зависимости от исходного качества посадочного материала (млн. шт./га)

Сорт	Разбор					
	3-й		5-й		7-й	
	всего	в т.ч. стандарт.	всего	в т.ч. стандарт.	всего	в т.ч. стандарт.
Русановка	684,0	410,0	1242,0	906,0	1402,0	984,0
Источник	1086,0	596,0	1674,0	1172,0	2012,0	1336,0
Ред Гонтлет	1092,0	546,0	1718,0	1202,0	1982,0	1388,0
Зенга Зенгана	504,0	272,0	1054,0	758,0	1206,0	1206,0
Среднее	841,5	456,0	1422,0	1009,5	1650,5	1228,5

Примечание: стандарт. - рассада 1-го и 2-го товарных сортов.

Так маточники, высаженные растениями, относящиеся к 3-му разбору обеспечили в среднем по сортам выход стандартного посадочного материала в количестве 0,46 млн. шт./га маточники; заложенные рассадой, относящиеся к 5-му разбору, характеризовались гораздо большей продуктивностью, которая превышала 1,0 млн. шт./га. Наибольший выход розеток и стандартной рассады отмечался на маточных насаждениях, заложенных наиболее крупными розетками – 7-го разбора: выход розеток для сортов Источник и Ред Гонтлет

достигал 2,0 млн. шт./га, причем 1,4 млн. шт./га составляла стандартная рассада.

Выводы. Исходное качество посадочного материала определяет продуктивность маточных насаждений земляники в течение всего цикла выращивания. Существенные различия остаются не только на маточниках-новосадках, но и на эксплуатационных насаждениях.

Выход стандартного посадочного материала достигает для сортов с высоким коэффициентом размножения 1,4 млн. шт./га и существенно превышает выход посадочного материал для маточников, заложенных менее качественной рассадой.

Библиографический список

1. Выращивание элитной рассады земляники в северном Причерноморье. Николаев. Агроконсалт, 2003. – 44 с.

2. ГОС Т 53135 – 2008. Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая. Технические условия. М: Стандартинформ, 2009. – 45 с.

***Abstract.** The productivity of uterine plantations of strawberries is determined by the initial quality of the planting material. The queen cells, founded by a more qualitative seedling, are characterized by an intensive growth of biomorphological elements, and, as a result, greater productivity. The yield of standard seedlings on average for the studied varieties for the entire plant exploitation cycle was 0.456 ... 1228.5 ml. pcs / ha.*

***Keywords:** strawberry, variety, biometric indicators, uterine plantations, planting material, productivity.*

УДК 634.71:631.524

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАРКЕРОВ SSR ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПАСПОРТИЗАЦИИ СОРТОВ МАЛИНЫ И ЕЖЕВИКИ (*RUBUSSP.*)

Сунгатуллова А.М.^{1,2}, Видягина Е.О.^{2,3}, Шестибратов К.А.²

¹МГУ имени М.В.Ломоносова, Москва

²Филиал ИБХ имени академиков М.М.Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН,

³ПуцГЕНИ, Пуццино

***Аннотация.** Закладка ягодных плантаций на больших площадях невозможна без проверки сортосоответствия посадочного материала. Для генетической паспортизации сортов малины и ежевики предлагается использование микросателлитных маркеров SSR.*

Ключевые слова: малина, ежевика, генетическая паспортизация, SSR маркеры.

Крупные отечественные агрохолдинги и фермерские хозяйства, занимающиеся выращиванием ягодных культур, сталкиваются с невозможностью закупки стандартного посадочного материала в больших объемах у отечественного производителя. В России производство посадочного материала ягодных культур сосредоточено в основном в мелких и средних частных питомниках. Однако, продукцию данных питомников крупные аграрные хозяйства использовать не могут по причине отсутствия гарантий качества и в первую очередь сортосоответствия. Одним из решений данной проблемы может быть разработка и использование сертификатов сортосоответствия или генетических паспортов, основанных на методах молекулярного маркирования. Поэтому для повышения конкурентоспособности отечественных сортов нами предлагается создать эффективную методологию паспортизации коммерчески востребованных отечественных и зарубежных сортов ягодных культур на примере малины и ежевики.

Для паспортизации было решено применить метод маркирования использованием микросателлитных локусов (SSR). Для апробации этого метода были использованы маркеры для двух вариабельных локусов FJ194452, FJ194453 малины (*Rubusidaeus*L.) и ежевики (*Rubusfruticosus*L.). В эксперименте участвовали 7 сортов малины (Геракл, Пингвин, Оранжевое чудо, Исполин, Золотая осень, Брянское диво, Атлант) и 2 сорта ежевики (Натчез, Бжезина). ДНК была выделена из их листьев СТАВ-методом, затем был проведен ПРЦ-анализ для амплифицирования фрагментов ДНК, с использованием праймеров *Rub1* и *Rub2* с известной последовательностью. В визуализация ПЦР-продуктов проводилась методом вертикального электрофореза в ПААГ.

В результате анализа ПЦР-продуктов локуса FJ194452 было отмечено его присутствие у 5 сортов, причем как в гомозиготном (Исполин, Золотая осень, Бжезина), так и в гетерозиготном (Геракл, Пингвин) виде. Самая длинная последовательность (чуть больше 400 п.н.) у Золотой осени, остальные примерно равны по длине и чуть меньше 400 п.н. Анализ ПЦР-продуктов локуса FJ194453 показал присутствие лишь у 3 сортов (Золотая осень, Атлант и Натчез), причем все они гомозиготны. В размерах эти фрагменты также уступают первым, колеблясь от 190 до 210 п.н. Исследование показало, что сертификация ягодных растений возможна, но требуется задействовать большее количество локусов. В дальнейшем для паспортизации малины и ежевики мы планируем использовать 14 пар праймеров.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках Соглашения № 14.574.21.0149 от 26 сентября 2017 г., уникальный идентификатор проекта RFMEFI57417X0149.

Abstract. *The establishment of berry plantations is impossible without checking the varietal conformity of planting material. For the genetic certification of raspberry and blackberry cultivars microsatellite markers SSR were used.*

Keywords: *raspberry, blackberry, genetic passportization, SSR markers.*

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 664.6:613.292

ТРЕБОВАНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

Валихов А.Ф.

РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

Аннотация. В статье обсуждаются вопросы безопасности функциональных продуктов питания и научные подходы к созданию новых продуктов, которые оказывали выраженный физиологический эффект на организм человека.

Ключевые слова: продукты функционального питания, безопасность.

Идея связать определенные продукты с благотворным влиянием на функции организма возникла в 1980-х годах в Японии. Это было рождение концепции современного функционального питания, и она распространилась оттуда, чтобы стать всемирной тенденцией диетологии и нутрициологии. Развитие функциональное пищевых продуктов в настоящее время является динамичным полем в науки о пищевых продуктах из-за растущей популярности здоровой пищи у потребителей и способностью маркетологов продвигать новые и заманчивые продукты. По оценкам, глобальный рынок функциональных продуктов может достичь \$180 млрд. долл. США с ежегодными темпами роста на 7,4%. [1]

При обсуждении функциональных продуктов важно сначала признать, что многие продукты функционируют на определенном физиологическом уровне, но некоторые функции могут восприниматься потребителями как более важные, чем другие. В исследовании именно этого факта заинтересована пищевая промышленность в первую очередь. Во многих странах стремление поддерживать хорошее физическое и психическое здоровье стареющего населения является приоритетной задачей. Лучший путь извлечь прибыль из этой потребности – это производство продуктов со встроенными преимуществами для здоровья. И повод в пользу приобретения функциональных продуктов является их связь с дополнительными преимуществами для здоровья. Помимо потенциальных проблем, связанных с фиктивными, вымышленными и не обоснованными требованиями к здоровью, функциональные продукты имеют еще две. Одна из которых, заключается в том, что они могут привести к несбалансированному питанию и, как следствие, к недостатку питательных веществ, но другое не менее важно, и это гарантия их безопасности.[2]

Как правило, оценка безопасности функционального питания будет включать следующие этапы:

1. Документацию по истории использования продукта;
2. Реальные оценки текущих и предполагаемых поступлений функционального компонента для населения в целом и для особых, заинтересованных групп потребителей;

3. Токсикологическую оценку при прогнозируемых уровнях потребления. Вещества без предварительной истории безопасного использования потребуют всестороннего и критического обзора научной литературы, охватывающего ожидаемые биологические эффекты. На основе первоначального обзора, как правило, потребуются конкретные исследования:

1. Биодоступности и возможных способов воздействия.
2. Расчетного периода полувыведения из организма;
3. Оценки доза-ответ для соответствующих потенциальных эффектов;
4. Подтверждение фармакологического или токсического эффекта;
5. Наличие признаков аллергенности;
6. Токсикологическое исследование и заключение о безопасности.

Производители функциональных пищевых продуктов, должны разработать или получить доступ к адекватным научным данным для обоснованного заявления, об особых для здоровья преимуществах нового продукта. Чтобы продемонстрировать потенциальный теоретический эффект необходимы фундаментальные исследования, для выявления и понимания механизмов взаимодействия между пищевыми продуктами или ингредиентами и клеточными биохимическими функциями. Разработка моделей и методологий, включая возможные биомаркеры, позволит обосновать их влияние на конкретные функциональные и физиологические характеристики. Необходимы эпидемиологические исследования, подтверждающие функциональные эффекты, в том числе, сокращение заболеваемости и числа жалоб на здоровье. [3]

Библиографический список

1. Anon Position of the American Dietetic Association: Functional foods. Journal of American Dietetic Association, 2009, 109: 735–746.
2. Селиванская И.А. Современное питание и функциональные продукты. Зерновые продукты и комбикорма, 2014, №3 (55), 23-27.
3. Arai S Global view on functional foods: Asian perspectives. British Journal of Nutrition, 2002, 88: S139–S143.

***Abstract.** The article discusses the safety of functional food products and scientific approaches to the creation of new products that have a pronounced physiological effect on the human body.*

***Keywords:** functional food products, safety.*

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРИЕМКИ ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

*Волошина Е.С., Михайлова К.В.
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

Аннотация. Статья посвящена разработке элементов системы менеджмента качества торгового предприятия в части идентификации процесса приемки продукции.

Ключевые слова: Система менеджмента качества, процесс, идентификация, приемка.

Современный подход формирования качества продуктов питания указывает на необходимость внедрения и сертификации систем менеджмента качества, охватывающих все стадии жизненного цикла продукции, начиная с маркетинговых исследований и заканчивая послереализационными действиями [2]. И если внедрение системы менеджмента качества перерабатывающих предприятий носит системный характер и распространены повсеместно, то СМК торговых предприятий пока только начинают завоевывать рынок.

Система менеджмента качества (СМК) – совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для общего руководства качеством. [1] Она предназначена для постоянного улучшения деятельности, для повышения конкурентоспособности организации. СМК включает действия, с помощью которых организация устанавливает свои цели и определяет процессы и ресурсы, требуемые для достижения желаемых результатов. Целью СМК является достижение долгосрочного успеха путём максимального удовлетворения запросов потребителя, сотрудников, владельцев и общества, а также соответствие результатов процессов компании потребностям потребителя, организации и общества (соответствие, как явным требованиям, так и подразумеваемым потребностям). [4] Подход к разработке и внедрению системы менеджмента качества состоит из нескольких ступеней, включающих в себя:

- 1) определение потребностей и ожиданий потребителей, а также других заинтересованных сторон;
- 2) разработку политики и целей организации в области качества;
- 3) определение процессов и ответственности, необходимых для достижения целей в области качества;
- 4) определение необходимых ресурсов и обеспечение ими для достижения целей в области качества;
- 5) разработку методов для измерения результативности и эффективности каждого процесса;

6) применение результатов этих измерений для определения результативности и эффективности каждого процесса;

7) определение средств, необходимых для предупреждения несоответствий и устранения их причин;

8) разработку и применение процесса постоянного улучшения системы менеджмента качества.

Первым этапом определения процессов и целей организации в области качества является идентификация и составления карт процессов [3].

Четкая организация процесса важна на стадии приёма товара, так как владелец данного процесса – менеджер по качеству – имеет ограниченные временные рамки для принятия решения по приёму товара в торговой организации, качество которого определяет исход товароведной экспертизы качества.

Для усовершенствования схемы контроля качества на стадии приёма товара были описаны процессы и разработана карта процесса с использованием метода диаграммы осуществления программы. Данный алгоритм действий позволит контролировать качество продукта, поступающего в торговые предприятия, и интегрировать данный процесс в систему менеджмента качества.

Библиографический список

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 64 с.

2. Волошина Е.С., Дунченко Н.И. Оценка результативности системы менеджмента качества на мясоперерабатывающем предприятии. / Е.С. Волошина, Н.И. Дунченко // Журнал «Теория и практика переработки мяса» - №2(3) - 2017, С.21-30.

3. Волошина Е.С. Обоснование принципов идентификации процессов в системе менеджмента качества при производстве вареных колбасных изделий / Е.С. Волошина // Журнал «Стандарты и качество», - №6, 2009, с. 35.

4. Дунченко Н.И. Квалиметрия и управление качеством в пищевой промышленности: учебник для студентов вузов / Н. И. Дунченко, В.С. Кочетов, В.С. Янковская, А.А. Коренкова. - Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2010. - 286 с.

5. Купцова С.В. Применение новых инструментов качества для оценки показателей качества продукции Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. 2016. № 1. С.200-201.

6. Дунченко Н.И., Контроль аппаратного цеха по критическим точкам/ Н.И. Дунченко, Купцова С.В., Капотова М.С. Молочная промышленность. 2002. № 6. С. 48-50.

Abstract. The article is devoted to the development of elements of the quality management system of the trading enterprise and the identification of the process of acceptance of products.

Keywords: quality management system, process, identification, acceptance.

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ НА ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ СТАДИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДООВОЩНОГО СЫРЬЯ

Гаспарян Ш.В.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** Ресурсосбережение при переработке плодоовощного сырья предполагает комплекс мероприятий, обеспечивающих рациональное использование сырья, вспомогательных материалов, топлива, электроэнергии, рабочей силы. Рассматриваются особенности использования ресурсосберегающих приемов на подготовительной стадии переработки плодов и овощей.*

***Ключевые слова:** ресурсосберегающие технологии, подготовительные операции, экономия воды, экономия сырья, рациональное использование рабочей силы.*

Под понятием «ресурсосберегающие технологии переработки плодоовощного сырья» подразумевается усовершенствование традиционных технологий путем внедрения комплекса мероприятий, обеспечивающих рациональное использование сырья, вспомогательных материалов, топлива, электроэнергии, рабочей силы.

Переработка плодов и овощей начинается с подготовительных операций - мойки, инспекции, сортировки, удалении кожицы и других несъедобных частей, измельчении (резке или дроблении).

Поступающие на переработку плоды и овощи подвергаются мойке в целях удаления остатков прилипшей грязи, земли, следов ядохимикатов. В зависимости от сырья используются разной конструкции моечные машины. Для мойки сырья средний расход воды составляет около 1 л/кг плодов или овощей.

Основным резервом ресурсосбережения при операциях мойки сырья является экономия воды.

Одним из путей уменьшения объемов загрязнения воды является внедрения двухстадийного процесса мойки: на первой стадии водой из специальных отстойников (повторное применение отработанной воды после ее частичного очищения), на второй чистой, впервые используемой водой.

По технологической схеме мойки томатов компании «Фруктонад групп» используется рециркуляция воды на первой стадии мойки, что существенно снижает объемы использования воды. Овощи поступают в гидравлические каналы, откуда рециркулирующая отфильтрованная вода подает томаты в накопительные резервуары, где они подвергаются отмочке. После нее не позднее 24 ч сырье направляется на переработку. По пути происходит окончательная мойка с помощью орошения струями воды.

Германская фирма «KRONEN» предлагает моечное оборудование серии Gewa отличающиеся непрерывным и погружным методом проведения мойки. Вибрационное устройство автоматизирует операцию выноса продукции и удаления с нее воды. В моечные ванны подводится воздух, что способствует нежному промыванию листьев салата и зелени. Для повышения эффективности очистки имеется дозатор добавления в воду органических кислот.

При чистке овощей основное внимание нужно уделять уменьшению отходов, для этого важен правильный подбор оборудования. Целесообразно для снятия кожуры с длинных корнеплодов (морковь, сельдерей) использовать щеточную машину вместо абразивного, при этом количество отходов во много раз уменьшается. Большое значение имеет качество сырья. Овощи с выровненной поверхностью меньше повреждаются при чистке.

Одно из основных требований по ресурсосбережению при технологической операции резки - снижение количества некондиционного сырья.

На кафедре технологии хранения и переработки плодов и овощей РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева разработано и изготовлено экспериментальный образец овощерезальной машина, в частности для шинкование капусты при изготовлении квашеной продукции. (Патент №165938 от 15. 04. 2016 г.)

Благодаря конструктивным особенностям режущего органа машины удается получать длинную и однородную капустную стружку, позволяющей увеличить товарные качества при изготовлении квашеной продукции. Устройство имеет ряд преимуществ: благодаря применению прямолинейной формы режущей кромки ножа упрощается его конструкция, снижается трудоемкость при заточке ножей. Применение двух загрузочных окон и винтовых поверхностей позволяет одновременно шинковать два кочана капусты, что удваивает производительность устройства. На выгрузочном транспортере машины установлен дозатор соли и других овощных ингредиентов входящий в состав квашеного продукта, позволяющей полностью механизировать внесение компонентов в соответствии с рецептурой.

Библиографический список

1. Неменуцкая Л.А. Ресурсосберегающие технологии переработки овощной продукции (Научный аналитический обзор). – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 72 с.

2. Справочник технолога плодоовощного производства Составитель М.Г. Куницына СПб.: ПРОФИ-ИНФОРМ, 2004 – 480 с.

Abstract. *Resource-saving when processing fruit and vegetable raw materials involves a complex of measures ensuring rational use of raw materials, auxiliary materials, fuel, electricity and labour. The features of the use of energy saving techniques in the preparatory phase processing of fruits and vegetables.*

Keywords: *resource-saving technologies, preparation, saving water, saving raw materials, efficient use of labor.*

ИДЕНТИФИКАЦИЯ КАК ОДИН ИЗ ЭЛЕМЕНТОВ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

*Гинзбург М.А., Купцова С.В.
РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева*

***Аннотация.** Статья посвящена идентификации пищевых продуктов, реализуемых на территории Таможенного Союза, как важной составляющей в обеспечении качества и безопасности.*

***Ключевые слова:** безопасность пищевых продуктов, идентификация, прослеживаемость, Таможенный Союз.*

Актуальность проблемы безопасности пищевых продуктов приобрела особое значение за последние два десятилетия, так как все очевиднее становится ее влияние на различные факторы, такие как здоровье, торговля, продовольственная безопасность и др. Расширение мировых рынков будет по-прежнему продолжаться в направлении снижения затрат в цепи сбыта одновременно с повышением требований потребителей к ассортименту и взаимовыгодной торговле. Потребительские требования, тенденции и движущие силы рынка, включая парадоксальные требования к увеличению числа безопасных продуктов улучшенного качества, обладающих более длительным сроком годности, но с меньшим содержанием консервантов и менее обработанных, причем по всё более низким ценам, требует от всех организаций пищевой промышленности решения сложной проблемы инновационного менеджмента. По результатам маркетинговых исследований предпочтений потребителей наиболее важным критерием при покупке пищевых продуктов является цена (66 % респондентов), затем следуют критерии «свежести/неиспорченности» (37%) и «качества» (33%) [1].

Пищевые технологии помимо того, что играют ключевую роль в повышении питательных свойств продуктов, гарантируют их безопасность и предотвращают заболевания алиментарной природы, снижают потери пищевых продуктов вследствие их микробиологической порчи и контаминации, являясь, таким образом, средством борьбы с голодом и недоеданием. [5]

Безопасность продуктов питания гарантируется посредством ее обеспечения и уменьшения вероятности внесения опасного фактора, влияющего на безопасность и пригодность для потребления продовольствия на последующих этапах пищевой цепочки. К таким факторам в области глобальной безопасности пищевых продуктов относятся: распространение микробиологических опасностей (болезни, вызываемые микроорганизмами); химические загрязнители пищевых продуктов (пищевые добавки, микроэлементы, пестициды и ветеринарные средства, не являющиеся

безопасными для организма людей и животных); использование новых пищевых технологий (генетически модифицированные продукты). В связи с этим многие страны ввели в законодательство требование об обязательном наличии систем прослеживаемости на протяжении всей пищевой цепи. Данная концепция получила название «от поля до стола». Идентификация является ключевым элементом системы прослеживаемости производства и оборота сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов по показателям безопасности, качества и соответствия требованиям нормативной и технической документации на территории Таможенного Союза.

Прослеживаемость – это возможность отслеживать движение, местонахождение и происхождение пищевой продукции, кормов, животных и компонентов животного происхождения, предназначенных или предполагаемых для использования в качестве продуктов питания, на всех стадиях производства, обработки и распределения. [2] Идентификация пищевой продукции – процедура отнесения пищевой продукции к объектам технического регулирования технического регламента. [4] Целью идентификации является выявление и подтверждение подлинности конкретного вида и наименования товара, а также соответствия определенным требованиям или информации о нем, указанной на маркировке и(или) в товарно-сопроводительных документах.

К одному из идентификационных показателей пищевой продукции относится её маркировка, которая должна соответствовать требованиям технического регламента Таможенного союза «Пищевая продукция в части её маркировки» и дополнительным требованиям технического регламента Таможенного союза на отдельные виды пищевой продукции. [3]

Библиографический список

1. Блекберн К. де В. Микробиологическая порча пищевых продуктов / К. де В. Блекберн (ред.). Пер. с англ. Спб.: Профессия, 2011. 784 с., табл., ил.
2. ГОСТ Р ИСО 22005-2009 Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы.
3. Технический регламент Таможенного союза «Пищевая продукция в части её маркировки» (ТР ТС 022/2011).
4. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011).
5. Food technologies and public health/ WHO/FNU/FOS/95.12. 1995.
6. Купцова С.В. Применение новых инструментов качества для оценки показателей качества продукции. Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. 2016. № 1.С.200-201.
7. Дунченко Н.И. Качество и безопасность молочных продуктов/ Дунченко Н.И., Купцова С.В., Капотова М.С., Блядзе В.Г. Переработка молока. 2004. № 5. С. 6.

Abstract. The article is devoted to identification of food products sold in the territory of the Customs Union as the main procedure to ensure quality and safety.

Keywords: food safety, identification, traceability, Customs Union.

УДК 637.3.05.07

ВЫЯВЛЕНИЕ И АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ

Дунченко Н.И.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. Основопологающим условием стабильного функционирования и развития предприятий является прогнозирование, профилактика и управление рисками и как следствие, повышение конкурентоспособности на отечественном и мировом рынках.

Ключевые слова: плавленый сыр, технологические риски, выявление, анализ, управление качеством, ХАССП.

Первостепенными задачами системы управления рисками является формирование культуры организации, ориентированной на удовлетворение потребителя (внешнего, внутреннего, партнера) посредством выпуска продукции высокого качества и выполнения требований законодательной и нормативной баз, что позволит повысить гарантии выпуска продукта с высокими и стабильными показателями качества и безопасности [2,3,4].

Цель проводимых исследований выявить и изучить опасные факторы, характерные для плавленых сыров, определить причины их возникновения в процессе производства, количественно оценить угрозы возникновения опасных факторов, тяжести последствия их реализации в готовом продукте.

В качестве методов исследований использовали методологию формирования экспертных групп, методику экспертной оценки с использованием балльных шкал, а также метод «Дерева принятия решений», рекомендованный Codex Alimentarius (Codex Alimentarius, Food Hygiene, Basic texts, 2009: САС/РСР 1-1969, 4-я редакция) [1].

В настоящее время научно обосновано, что НАССР – наиболее эффективный путь контроля и управления рисками пищевой безопасности (технологическими рисками) в области производства продуктов питания. На первом этапе для изучения пожеланий потребителей были разработаны балльные шкалы и анкеты экспертной оценки вероятности возникновения и тяжести последствий от реализации опасных факторов при производстве плавленых сыров. В результате анализа полученных данных иден-

тифицированы опасные факторы, угрожающие безопасности плавленого сыра, по трем группам: микробиологические, химические и физические. В ходе исследований выявлены факторы производства плавленого сыра, определяющие его безопасность и качество, а именно используемое сырье и материалы, уровень компетентности и профессионализм персонала, оснащенность необходимым оборудованием и его состояние, применяемые технологии, а также состояние среды, в которой производится продукт. Проблема обеспечения высокого качества и безопасности продукции с учетом требований потребителей особо остро стоит перед производителями молочных продуктов. Это обусловлено тем, что, во-первых, молочная продукция является благоприятной средой для развития как полезной, так и патогенной микрофлоры, вызывающей пороки продукции, т.е. при производстве и хранении продукции существуют высокие риски возникновения брака и опасности для здоровья потребителя. Во-вторых, наблюдается перенасыщение отечественного рынка молочными продуктами по широкому спектру ассортимента, что требует от производителей поиска новых путей управления качеством и безопасностью продукции с целью удовлетворения возрастающих требований потребителя. Для перерабатывающей промышленности важными и особо значимыми проблемами являются безопасность и качество продукции.

Выявлено, что определяющее воздействие на возникновение опасных факторов при производстве плавленых сыров в целом оказывают следующие стадии технологического процесса: качество исходного многокомпонентного сырья и ингредиентов, плавление смеси, расфасовка и упаковывание в тару, либо в алюминиевую фольгу, обжим упаковки, охлаждение до температуры хранения, хранение готового продукта.

В результате было установлено, что для управления химическими угрозами, связанными с поступающим многокомпонентным сырьем имеются весьма ограниченные возможности. Соответствие сырья установленным требованиям по данным показателям подтверждается в сопроводительных документах, а также периодически проверяется (в сырье) с привлечением сторонних аккредитованных лабораторий (от 2-х до 4-х раз в год). Поэтому меры управления данными показателями следует также контролировать в рамках ПОПМ путем подбора и контроля поставщиков.

Наиболее эффективными мерами управления микробиологическими опасностями являются, плавление смеси, непосредственно предназначенная для снижения количества или полного устранения патогенных и других нежелательных микроорганизмов, расфасовка и упаковывание в тару, либо в алюминиевую фольгу, обжим упаковки и охлаждение до температуры хранения.

Библиографический список

1. Бессонова Л.П. Управление безопасностью в пищевой промышленности на основе системы прослеживаемости / Л.П. Бессонова, Н.И. Дунченко // Стандарты и качество. – 2010. – № 5. – С. 82-85.

2. Дунченко Н.И. Управление безопасностью на основе системы прослеживаемости[Текст]./ Дунченко Н.И., Бессонова Л.П.//Журнал «Молочная промышленность», -№12,2011, с 6-7.

3. Дунченко Н.И. Научные и методологические подходы к управлению качеством пищевых продуктов [Текст] Журнал «Техника и технология пищевых производств» №3, 2012, с. 29-33.

Abstract. *A Fundamental prerequisite for stable functioning and development of enterprises is the prediction, prevention and management of risk and as a consequence, the competitiveness on the domestic and world markets.*

Keywords: *cream cheese, technological risks, identification, analysis, quality management, НАССР.*

УДК 664.952/.957

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРИРОВАНИЯ ФУНКЦИИ КАЧЕСТВА ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ПРИОРИТЕТОВ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПУТИ УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ЗАПРОСОВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Купцова С.В.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. *Методология и структурирование процессов на примере производства крабовых палочек мало используется в технической документации и патентной литературе, поэтому применение СФК при проектировании крабовых палочек будет наиболее актуальным.*

Ключевые слова: *потребитель, социологический опрос, структурирование функции качества, крабовые палочки.*

В условиях вступления РФ во Всемирную Торговую Организацию актуален вопрос внедрения эффективных систем управления качеством пищевых продуктов. Успех компании на рынке во многом зависит от того, насколько хорошо она учитывает мнения потребителя при разработке своих продуктов. Так, структурирование функции качества является одним из основных методов включения в процесс разработки нового продукта конкретных требований будущего клиента и обеспечения его гарантированного качества с первой стадии создания и развития. Метод СФК направлен также и на создание конкурентных преимуществ для существующих продуктов. Использование данного метода и других методов управления качеством помогут пищевой промышленности выйти из кризиса и выпускать продукцию высокого качества, поэтому применение СФК при проектировании крабовых палочек будет наиболее актуальным.

Определение требований потребителей является первым шагом, который необходимо предпринять для того, чтобы включить потребителя в процесс создания высококачественного продукта. Для определения требований потребителей необходимо исследовать рынок и реализовать рыночные ожидания при планировании, разработке и изготовлении продукта. Для этого методом «мозгового штурма» был сформирован список наиболее важных для разработчика вопросов. Полученные результаты показывают, что наиболее активными потребителями крабовых палочек (34 % от числа опрошенных) являются те, кто употребляет их раз в месяц и чаще. В основном это потребители в возрасте от 18 до 25 лет, по роду деятельности это студенты, рабочие и специалисты. Основными местами покупки у таких людей являются супермаркеты и продуктовые магазины. Предпочтительным видом упаковки является вакуумная упаковка 100 г.

Наиболее популярными у потребителей являются крабовые палочки следующих производителей: крабовые палочки «Мирамир» ОАО ПКП «Меридиан», крабовые палочки «Морская планета» ОАО «Рыбоперерабатывающий комбинат №1», крабовые палочки охлажденные VICI Душа океана ООО «Вичюнай - Русь», крабовые палочки «Бремор» классические ООО СП «Санта Бремор».

Большую группу потребителей (40 %) составляют те, кто употребляет крабовые палочки 1 – 3 раза в год (пассивные потребители). Данную группу в основном составляют потребители в возрасте от 26 до 45 лет. По роду занятий это рабочие, специалисты и квалифицированные служащие.

Реже одного раза в год употребляют крабовые палочки 26 % потребителей (случайные потребители), в основном это люди старше 46 лет, однако это также и люди в возрасте от 26-45 лет. По роду деятельности это преимущественно пенсионеры, домохозяйки, безработные, специалисты.

Результаты анкетирования также показали, что 22% опрошиваемых о биологически активных добавках знают немного; практически все о БАД знают 13%, а 15% - не знают ничего. Большинство респондентов не принимает БАД (54%), витаминно – минеральные комплексы принимают 36% респондентов, БАД иммуноукрепляющего действия и аминокислотные комплексы принимают по 4% респондентов, смесь пищевых волокон – 2%.

Основное внимание в ходе опроса уделялось номенклатуре показателей качества продукта, на которые потребитель обращает внимание при его покупке.

В результате социологического опроса наиболее важными показателями качества крабовых палочек для потребителей стали: вкус, консистенция, полезность, безопасность, отсутствие консервантов, ароматизаторов, красителей, срок годности, экономичность, запах, марка/производитель, внешний вид, удобная упаковка, наличие витаминов/БАД.

Библиографический список

1. Дунченко Н.И. Безопасность сырья и пищевых продуктов: Учебное пособие / Н.И. Дунченко, А.В. Бердугина, С.В. Купцова. – М.: МГУПБ, - 2005. – 160 с.
2. Зеленская А.С., Применение метода структурирования функции качества/ А.С. Зеленская, Купцова С.В. Компетентность. 2011. № 2. С. 17-19.
3. Купцова С.В. Применение новых инструментов качества для оценки показателей качества продукции Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. 2016. № 1.С.200-201.
4. Волошина Е.С., Дунченко Н.И. Оценка результативности системы менеджмента качества на мясоперерабатывающем предприятии. / Е.С. Волошина, Н.И. Дунченко // Журнал «Теория и практика переработки мяса»№2(3)-2017,С.21-30.
5. Купцова С.В. Анализ удовлетворенности потребителей выпускаемым продуктом// Компетентность. 2012. № 4 (95). С. 37-39.

***Abstract.** Methodology and structuring processes, for example production of crab sticks is rarely used in technical documentation and patent literature, therefore, the use of SFK in the design of crab sticks will be most relevant.*

***Keywords:** consumer opinion poll, structuring the functions of quality crab sticks.*

УДК 63.637.7.03

ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ФАРШЕВОЙ ЭМУЛЬСИИ

***Купцова С.В., Гинзбург М.А.**
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация.** В статье рассматривается применение, а также свойства белковых препаратов в пищевой промышленности, позволяющие повысить устойчивость фаршевой эмульсии.*

***Ключевые слова:** пищевая эмульсия, белковые препараты, рецептура.*

Анализ отечественной и зарубежной литературы показал, что в настоящее время накоплены значительные данные в области исследования эмульсионных свойств белков и пищевых эмульсий, которые их содержат, которые могут быть использованы для решения практических задач как традиционных, так и новых технологий пищевых продуктов эмульсионного типа.

Устойчивость эмульсии – важный показатель, характеризующий выход готовой продукции, поэтому при разработке методики определения

функциональных свойств белковых препаратов целесообразно изучить взаимодействие между устойчивостью фаршевой эмульсии и показателями, характеризующими функциональные свойства белковых препаратов.

Для изучения устойчивости фаршевой эмульсии были приготовлены две серии модельных фаршей с заменой части мясного сырья белковыми препаратами в гидратированном виде и виде белково-жировых эмульсий.

Основой базовой рецептуры выбрали колбасу вареную Ленинградскую высшего сорта по ТУ 10.02.01.03. В рецептурах применили фосфатную смесь Пуромикс (Puromix) с рекомендованной нормой расхода - 0,2-0,4 кг на 100 кг сырья. В базовую рецептуру внесли 0,2 кг фосфатной смеси на 100 кг сырья.

В опытных рецептурах № 1-3 заменим 20 % мясного нежирного сырья гидратированными белковыми препаратами. Количество воды для гидратации белковых препаратов примем равное значениям ВУС. Количество смеси Пуромикс и нитрита натрия уменьшим пропорционально мясному нежирному сырию.

В опытных рецептурах № 4-6 заменим 20 % мясного нежирного сырья и 20 % жирового сырья белково-жировыми эмульсиями. Соотношение белок: вода:масло для приготовления вносимой эмульсии примем равное соотношению, полученному при определении эмульгирующей способности. Количество смеси Пуромикс и нитрита натрия уменьшим пропорционально мясному нежирному сырию. Опытные рецептуры № 1-6 приведены в таблице 1.

Во всех пробах модельных фаршей определяли устойчивость фаршевой эмульсии. Результаты определения устойчивости фаршевой эмульсии представлены в таблице 2.

Как видно из таблицы 2 устойчивость эмульсии была выше в случае введения белковых препаратов в гидратированном виде. Максимальная устойчивость фаршевой эмульсии наблюдалась при введении препарата ГИТПРО В. При введении препарата ГИТПРО Д устойчивость эмульсии снижалась незначительно. При введении препарата ГИТПРО Р устойчивость эмульсии заметно снижалась.

Таблица 1

Опытные рецептуры модельных фаршей

Наименование сырья	Норма расхода сырья					
	Рецептуры с гидратированными белковыми препаратами			Рецептуры с белково-жировыми эмульсиями		
	Рецептура № 1 (ГИТ-ПРО В)	Рецептура № 2 (ГИТ-ПРО Д)	Рецептура № 3 (ГИТ-ПРО Р)	Рецептура № 4 (ГИТ-ПРО В)	Рецептура № 5 (ГИТ-ПРО Д)	Рецептура № 6 (ГИТ-ПРО Р)
Сырье несоленое, кг на 100 кг сырья						
Говядина жилованная в/с	32	32	32	32	32	32
Свинина жилованная нежирная	28	28	28	28	28	28

Шпик хребтовый	25	25	25	20	20	20
Белковый препарат	0,5	2,1	1,2	1,2	0,0667	0,0745
Вода для гидратации	14,5	12,9	13,8	-	-	-
Вода для эмульсии	-	-	-	8,21	9,34	8,94
Масло для эмульсии	-	-	-	11,7	10,6	11,0
Итого:	100	100	100	100	100	100
Пряности и материалы, кг на 100 кг несоленого сырья						
Соль поваренная	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Нитрит натрия	0,0048	0,0048	0,0048	0,0048	0,0048	0,0048
Смесь Пурумикс	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Сахар-песок	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Вода, сверх рецептуры	25	25	25	25	25	25

Таблица 2

Результаты определения устойчивости фаршевой эмульсии с различными способами введения белковых препаратов

Способ введения белкового препарата	Номер рецептуры	Устойчивость эмульсии, %
В гидратированном виде	№ 1 (ГИТПРО В)	77,1 ± 3,85
	№ 2 (ГИТПРО D)	70,7 ± 4,65
	№ 3 (ГИТПРО Р)	62,2 ± 4,87
В виде белково-жировой эмульсии	№ 4 (ГИТПРО В)	73,5 ± 3,67
	№ 5 (ГИТПРО D)	72,7 ± 5,43
	№ 6 (ГИТПРО Р)	51,8 ± 3,27

Библиографический список

1. Рогов И.А. Проектирование комбинированных продуктов питания/ И.А. Рогов, Жаринов А.И., Ивашкин Ю.А., Дунченко Н.И., Никитина М.А.
2. Попова М.Ю., Купцова С.В. Методическое указание / Москва, 2005.
3. Зеленская А.С., Применение метода структурирования функции качества/ А.С. Зеленская, Купцова С.В. Компетентность. 2011. № 2. С. 17-19.
4. Купцова С.В. Применение новых инструментов качества для оценки показателей качества продукции/Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. 2016. № 1. С.200-201.
5. Волошина Е.С., Дунченко Н.И. Оценка результативности системы менеджмента качества на мясоперерабатывающем предприятии. / Е.С. Волошина, Н.И. Дунченко // Журнал «Теория и практика переработки мяса» №2(3)-2017, С.21-30.

***Abstract.** the article discusses the use and properties of protein preparations in the food industry, allowing to increase the stability of meat emulsions.*

***Keywords:** food emulsion, protein drugs, formulation.*

УДК 664.012.1+664:658.562

МОНИТОРИНГ КРИТИЧЕСКИХ КОНТРОЛЬНЫХ ТОЧЕК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ МЯСА ПТИЦ

Леонов О.А., Шкаруба Н.Ж.

РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** В статье проводится методика анализа качества и назначение контрольных точек при производстве натуральных полуфабрикатов из мяса птицы. Разработана форма рабочего листа ХАССП.*

***Ключевые слова:** безопасность, требования, качество, мясо птицы, полуфабрикат, контроль, критические контрольные точки.*

В настоящее время во всех сферах деятельности идет процесс управления качеством [1]. При функционировании системы менеджмента качества (СМК) на базе стандартов ИСО 9000 [2] реализуется экономическое отношение к качеству в виде удовлетворенности потребителя. С другой стороны, формируется новый подход к метрологическому обеспечению производства [3] и контролируемым параметрам продукции. Растут требования потребителей к продуктам питания [4], где необходимо обеспечивать сочетание вкусовых качеств и полезных свойств [5]. Безопасности продуктов питания в развитых странах уже уделяется главенствующее значение [6]. Формируется и система прослеживаемости пищевой продукции, гарантирующая ее безопасность на всех этапах жизненного цикла продукции [7].

Критические контрольные точки (ККТ), разработанные в рамках СМК при внедрении ХАССП - это управляемые этапы обеспечения безопасности пищевой продукции, цель создания которых заключается в устранении, предупреждении или сведении к приемлемому уровню опасностей, представляющих угрозу безопасности продукции [8]. Для определения ККТ необходимо осуществить анализ всего производственного и технологического процесса, идентификацию опасных факторов, оценку рисков и выбор мер контроля. Основными параметрами на всех стадиях технологического процесса производства натуральных полуфабрикатов из мяса птицы являются температура. Контроль качества технологического процесса проводят менеджеры по качеству в соответствии со схемой контроля по утверждённым в стандартах предприятия контрольным точкам. При работе с охлажденным

мясом птицы опасным фактором являются отклонение температуры от заданных значений, особенно ее превышение. Точность контроля температуры обеспечивается различными средствами измерений. При выборе конкретных средств измерения необходимо учитывать как метрологические, так и экономические характеристики средств измерений. В нашем случае, проведенный анализ показал, что оптимальными средствами измерения являются платиновые термометры сопротивления с погрешностью до $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, показатели которых более стабильны, чем у термопар, тем более что верхний диапазон измерений температуры в ККТ не превышает 50°C . Контроль массы при производстве продуктов питания также играет важную роль, и здесь рекомендуется использовать тензометрические датчики веса с погрешностью до $\pm 1,5\%$.

В соответствии с требованиями, предъявляемыми системой ХАССП, для улучшения системы мониторинга разработана форма рабочего листа ХАССП для технологического процесса производства натуральных полуфабрикатов из мяса птицы. Мониторинг процесса предусматривает не только сбор данных но и оценку и анализ этих данных с помощью различных инструментов. При реализации методов контроля качества операций, можно использовать диаграмму Парето или контрольный листок. Жесткие требования по контролю качества процессов не только сокращают внутренние и внешние потери на предприятии, но и приводят к росту объема продаж и удовлетворенности потребителя качеством продукции, повышается имидж предприятия и растет спрос на продукцию, имеющую не только определенные вкусовые характеристики, но и удовлетворяющую требованиям безопасности.

Библиографический список

1. Леонов О.А., Темасова Г.Н., Вергазова Ю.Г. Управление качеством. М.2015.
2. Леонов О.А., Капрузов В.В., Темасова Г.Н. Стандартизация. М. 2015.
3. Леонов О.А., Шкаруба Н.Ж. Методы и средства измерений. М., 2014. 256 с.
4. Дунченко Н.И. Научные и методологические подходы к управлению качеством пищевых продуктов // Техника и технология пищевых производств. 2012, Т.3, № 26. С. 29-33.
5. Дунченко Н.И., Магомедов М.Д., Рыбин А.В. Управление качеством в отраслях пищевой промышленности. М., 2012. 212 с.
6. Рогов И.А. и др. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов // Современные проблемы науки и образования. 2009. №1. С.34.
7. Бессонова Л.П., Дунченко Н.И. Управление безопасностью в пищевой промышленности на основе системы прослеживаемости // Стандарты и качество. 2010. №5. С. 82-85.

8. Бессонова Л.П., Дунченко Н.И., Антипова Л.В. Научные основы обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов. Воронеж. 2008. 338 с.

9. Зеленская А.С., Применение метода структурирования функции качества/ А.С. Зеленская, Купцова С.В. Компетентность. 2011. № 2. С. 17-19.

10. Купцова С.В. Применение новых инструментов качества для оценки показателей качества продукции Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. 2016. № 1. С.200-201.

Abstract. *In the article the methodology of quality analysis and checkpointing in production of natural semi-finished products from poultry meat. Developed form worksheet HACCP.*

Keywords: *safety, requirements, quality, poultry, prefabricated, control, critical control points.*

УДК 637.3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКИХ КОНТРОЛЬНЫХ ТОЧЕК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРА «РОССИЙСКИЙ»

Михайлова К.В., Волошина Е.С.
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. *В статье определены критические контрольные точки, согласно системе ХАССП, разработаны корректирующие действия в соответствии с возможностью возникновения несоответствий в ходе производства сыра «Российский».*

Ключевые слова: *ККТ, ХАССП, корректирующие действия, сыр, безопасность.*

Технический Регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» установил, что при осуществлении процессов производства пищевой продукции изготовитель должен разработать, внедрить и поддерживать процедуры, основанные на принципах ХАССП. К нормативному документу в РФ на основе которого разрабатываются документы системы ХАССП относятся ГОСТ Р 51705.1-2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования»; ГОСТ Р ИСО 22000-2007 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции».

Критические контрольные точки, определяемые в системе ХАССП, идентифицируются на основе анализа значимости физико-химических (могут

возникнуть из-за повышенного содержания токсичных элементов, антибиотиков и радионуклидов); микробиологических (подразумевают попадание в продукцию: БГКП (колиформы), стафилококки *S. aureus*, патогенные м/о, в том числе сальмонеллы, листерии *L. monocytogenes*) и физических опасностей (появляются вследствие попадания в продукт или сырье твердых посторонних включений) и позволяют осуществлять контроль по выпуску качественной и безопасной продукции основываясь на управляемости и стабильности процессов производства.

Определение ККТ производилось на всех этапах технологического процесса производства сыра «Российский». В результате чего было выявлено четыре критических контрольных точки.

Были сформированы корректирующие действия в соответствии с возможностью возникновения несоответствий в ходе производственного процесса. Данные действия обеспечивают идентификацию причины несоответствия, возвращение параметров, управление которыми осуществляется в критической контрольной точке, в установленный диапазон, а также предотвращение повторного выхода данного параметра за критический предел.

Следует отметить, что система ХАССП дополняется программой обязательных предварительных мероприятий, которые состоят из процедур мойки и дезинфекции помещений и оборудования, меры по устранению вредителей (грызунов, птиц и т.п.), своевременного удаления отходов и гигиене персонала.

Внедрение плана ХАССП позволит предотвратить попадание некачественной продукции потребителям, а также минимизировать затраты производства, исключая возможность возникновения производственного брака.

Библиографический список

1. Михайлова К.В., Гинзбург М.А., Волошина Е.С., Купцова С.В. Современное состояние рынка сыров и требований к ним в рамках таможенного союза. Международная научно– практическая конференция / РГАУ – МСХА им К.А. Тимирязева.– Москва,2016. –С. 299-303.

2. Михайлова К.В., Гинзбург М.А., Купцова С.В. Анализ российских и международных методик выполнения испытаний Международная научно– практическая конференция / РГАУ – МСХА им К.А. Тимирязева.– Москва,2016. –С. 296-299.

3. Купцова С.В., Гинзбург М.А., Михайлова К.В. О проблемах в сфере импортозамещения в российском АПК. Международная научно– практическая конференция / РГАУ – МСХА им К.А. Тимирязева.– Москва,2016. –С.237-241.

4. Дунченко Н.И., Контроль аппаратного цеха по критическим точкам/ Н.И. Дунченко, Купцова С.В., Капотова М.С. Молочная промышленность. 2002. № 6. С. 48-50.

5. Гинзбург М.А., Михайлова К.В., Купцова С.В. Обеспечение качества сертификации пищевой продукции. Международная научно– практическая конференция / РГАУ – МСХА им К.А. Тимирязева.– Москва,2016. –С. 92-94.

6. Рогов И.А. Проектирование комбинированных продуктов питания/ И.А. Рогов, Жаринов А.И., Ивашкин Ю.А., Дунченко Н.И., Никитина М.А., Попова М.Ю., Купцова С.В. Методическое указание / Москва, 2005.

7. Гинзбург М.А., Михайлова К.В., Купцова С.В. Состояние рынка сметаны и перспективы развития фермерских магазинов в РФ Международная научно– практическая конференция / РГАУ – МСХА им К.А. Тимирязева.– Москва, 2016. –С. 94-98.

Abstract. *The article defines critical control points, according to the HACCP system, corrective actions are developed in accordance with the possibility of inconsistencies in the course of cheese production «Rossiyskiy».*

Keywords: *ССР, HACCP, corrective actions, cheese, safety.*

УДК 001.89

СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОГО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Панфилов В.А., Бредихин С.А.
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. *Статья посвящена некоторым аспектам системы непрерывного научно-технического прогнозирования в отраслях АПК. В центре внимания находятся содержание и последовательность процедур в цикле "прогноз - программа - план". Круг обсуждаемых вопросов включает периоды упреждения прогнозов, их количественно-качественную оценку, а также условную шкалу прогнозов. Особое внимание уделено научно-техническому прогнозированию на основе Генеральных определительных таблиц, что должно найти применение в научно-исследовательских организациях АПК и профильных вузов страны.*

Ключевые слова: *система непрерывного научно-технического прогнозирования, цикл "прогноз - программа - план", период упреждения научно-технических прогнозов, метод прогнозирования на основе генеральных определительных таблиц*

Практика прогнозирования, проводимого в интересах перспективного развития технологий в отраслях народного хозяйства, показала, что для повышения эффективности работ необходимо создание систем прогнозирования, позволяющих непрерывно вырабатывать прогнозную информацию [5]. Система непрерывно прогнозирования представляет собой

совокупность методов и методик прогнозирования, банков данных, технических средств и коллектива сотрудников лаборатории научно-исследовательской организации, занимающихся прогнозированием [1,3].

Принцип непрерывности при прогнозировании заключается в систематической корректировке ранее разработанных прогнозов с учётом вновь поступающей научно-технической, технико-экономической, социально-политической и другой информации.

Цель статьи – проанализировать процесс предпланового исследования для обеспечения планирования НИР и НИОКР необходимой прогнозной информацией.

Неопределённость путей развития технологий, в том числе и технологий АПК, базируется на вероятностных оценках состояний прогнозов, программ и планов. Цикл «прогноз – программа – план» начинается с постановки проблемы, которая реализуется в программных и плановых документах. Рассмотрим последовательность процедур в этом цикле.

Прогноз определяется как вероятностное суждение о состоянии какого-либо объекта (устройства или процесса) в будущем. Прогноз имеет чётко выраженную проблемную постановку. Программа является комплексом действий, направленных на достижение цели, и определяется по составу исполнителей, уровню расхода ресурсов. Как и прогноз, программа имеет чётко выраженную проблемную постановку. План – это сбалансированная директива, включающая перечень мероприятий, сроки, состав исполнителей и ресурсы.

Процесс постоянного взаимодействия прогнозов, программ и планов – многошаговый. Следует отметить, что хорошо составленные прогнозы во многих случаях не совпадают с фактическими данными, когда наступает благоприятное время подобного сопоставления. Весьма эффективным методом научно-технического прогнозирования различных технологий и их технического обеспечения является анализ на основе Генеральных определительных таблиц [2]. В заключение надо сказать, что шестой технологический уклад в АПК, период которого ориентировочно 2025 - 2080 г.г., предполагает создание новых индустриальных технологий производства и переработки сельскохозяйственного сырья [4]. Научно-технические идеи разработки этих технологий рассыпаны по различным информационным источникам, в том числе в отечественных и зарубежных материалах далёких от проблем сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности. Качество и перспективность объектов прогнозирования должны быть измерены количественно и рекомендованы к реализации в АПК сотрудниками академических научно-исследовательских организаций и профильных вузов страны.

Библиографический список

1. Горелова В.Л., Мельникова Е.Н. Основы прогнозирования систем. - М.: Высшая школа. 1986. - 287с.

2. Гмошинский В.Г. Инженерное прогнозирование. - М.: Энергоиздат, 1982.-208 с.
3. Лисичкин В.А. Теория и практика прогностики. - М.: Наука, 1972.-224 с.
4. Панфилов В.А. Продовольственная безопасность России и шестой технологический уклад в АПК//Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2016. №1 С.10 -12.
5. Чабровский В.А. Прогнозирование развития науки и техники. - М.: Экономика, 1983. - 152 с.

***Abstract.** Article is devoted to some aspects of system of continuous scientific and technical forecasting in the industries of agrarian and industrial complex. In the center of attention there are a contents and the sequence of procedures in the cycle "the forecast-the program-the plan". The circle of the discussed issues includes the periods of anticipation of forecasts, their quantitative quality standard and also a conditional scale of forecasts. Special attention is paid to scientific and technical forecasting on the basis of General attributive tables that has to find application in the research organizations agrarian and industrial complex and profile higher education institutions of the country.*

***Keywords:** the system of continuous scientific and technical forecasting, the cycle "the forecast-the program-the plan", the period of anticipation of scientific and technical forecasts, a forecasting method on the basis of General attributive tables*

УДК 637.146.1

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ РЕСУРСΟΣБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ ТВОРОГА

Сергеева С.М.¹, Пасько О.В.², Волкова И.А.³

¹ФГБОУ ВО «МГУПП»; ²РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева;

³ГАОУ ВО г. Москвы «МГИИТ им.Ю.А. Сенкевича»

***Аннотация.** В статье рассмотрена актуальность разработки ресурсосберегающей технологии кулинарной продукции.*

***Ключевые слова:** ресурсосбережение, кулинарная продукция, творог.*

Уровень социально-экономического развития того или иного государства характеризуется, прежде всего, показателем уровня качества жизни населения региона и страны в целом. Одним из приоритетных национальных проектов России является обеспечение здоровья нации, которое характеризуется не только такими критериями, как средняя продолжительность жизни населения,

детская и младенческая смертность, но и пищевым статусом – потреблением полноценных по пищевому составу, экологически чистых и безопасных продуктов, оказывающих регулирующее воздействие на организм в целом или его отдельные системы. Общественное питание относится к одной из важных отраслей народного хозяйства, развитие и совершенствование которой является важнейшим звеном в системе экономических и социальных мероприятий, проводимых в условиях становления рыночной экономики в нашей стране [1, 2].

Кулинарная продукция на основе творога относится к продуктам ежедневного потребления и являются источниками легкоусвояемого белка, кальция и витаминов. Кроме традиционных молочных продуктов в настоящее время широкое распространение получают продукты, имеющие многокомпонентный состав [3].

Целью исследований является разработка ресурсосберегающей технологии кулинарной продукции. Разработка ресурсосберегающей технологии является актуальной для всех направлений индустрии питания. Особо перспективной видится применение ресурсосберегающей технологии при изготовлении кулинарной продукции на основе творога. Предмет проводимых научных исследований заключается в разработке технологии кулинарной продукции на основе творога.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие научные задачи:

1. исследовать процесс коагуляции и ферментации молочно-белковой основы (МБО) продукта;
2. многокритериальная оптимизация рецептур кулинарной продукции из творога;
3. исследование адекватности химического состава, показателей качества и безопасности кулинарной продукции из творога;
4. разработать технологическую схему и нормативную документацию для производства творожного продукта.

Важнейшим условием создания новой технологии является получение продукции, не уступающей по качеству изделиям, полученным традиционными способами обработки, а по некоторым показателям даже превосходящей их, т. е. отвечающей всем современным требованиям науки о питании человека. Все это подтверждает необходимость изучения свойств пищевых продуктов и изменений на всех этапах технологического процесса производства. К создаваемой продукции предъявляются следующие требования: повышенная биологическая ценность и сбалансированность компонентного состава; технологичность; доступность и дешевизна сырья для их выработки; стойкость при хранении; высокие органолептические показатели, которые должны соответствовать привычкам людей, традициям, национальным особенностям [4].

Разработанные комплексные технико-технологические решения для повышения эффективности использования, качества, безопасности и продления

сроков годности продовольственного сырья и пищевых продуктов на основе использования современных методов и средств будут способствовать расширению научно-теоретических и прикладных знаний, разработке и усовершенствованию ресурсосберегающих биотехнологий, накоплению практического опыта, развитию научно-технических и технологических направлений в индустрии питания и сельском хозяйстве.

Библиографический список

1. Распоряжение Правительства РФ от 25 октября 2010 г. № 1873-р «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года».
2. Иванов А. А. Общественное питание в России. Современное состояние. Гигиенические проблемы. Информационный сборник статистических и аналитических материалов /под ред. д.м.н., профессора Беляева Е. Н. – М. – ФЦГСЭН. 2015. 24 с.
3. Локтев Д.Б., Зонова Л.Н. Продукты функционального назначения и их роль в питании человека/ Локтев Д.Б. // Вятский медицинский вестник, 2010.
4. Германская Л.Г., Пасько О.В., Пензина О.В. Применение принципов ХАССП при разработке технологии творожного биопродукта / Л.Г. Германская, О.В. Пасько, О.В. Пензина // Аграрный вестник Урала. 2014. № 8 (126). С. 34-37.
5. Купцова С.В. Применение новых инструментов качества для оценки показателей качества продукции/Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. 2016. № 1. С.200-201.
6. Дунченко Н.И. Качество и безопасность молочных продуктов/ Дунченко Н.И., Купцова С.В., Капотова М.С., Блядзе В.Г. Переработка молока. 2004. № 5. С. 6.

***Abstract.** In the article the urgency of development of resource-saving technology of culinary products.*

***Keyword:** Resource-saving, culinary products.*

ПРИМЕНЕНИЕ ИММУНОМОДУЛЯТОРОВ В ТЕХНОЛОГИИ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ

Сычев Р.В.

РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

***Аннотация.** Работа посвящена обоснованию применения фиторегуляторов с целью получения высоких урожаев зерна с улучшенными пивоваренными свойствами, отвечающими требованиям перерабатывающей промышленности.*

***Ключевые слова:** иммуномодуляторы, пивоваренный ячмень*

Целью исследований являлось изучение влияния фиторегуляторов на формирование урожая и пивоваренных свойств зерна ячменя сорта Михайловский в условиях Центрального района Нечернозёмной зоны.

Под влиянием водodefицитного стресса урожайность ячменя при выращивании на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве снижалась на 50-55% за счёт уменьшения продуктивной кустистости растений и массы зерна с колоса, при этом ухудшались пивоваренные свойства зерна вследствие накопления в нём белков и снижения содержания крахмала, увеличения фракции мелких зёрен и разницы экстрактивностей в тонком и грубом помолах солода, уменьшения содержания в солоде аминного азота, легкорастворимых белков, а также возрастания продолжительности осахаривания солода.

Из зерна ячменя, сформировавшегося в условиях повышенной влажности, образовывался солод с пониженным содержанием легкорастворимых белков и аминного азота, большей разницей экстрактивностей в тонком и грубом помолах, более высоким показателем продолжительности осахаривания.

При обработке семян биогумусом повышалась урожайность ячменя в условиях умеренной влажности на 10 %, в засушливых условиях – на 18-25 % главным образом за счёт возрастания продуктивной кустистости растений. Этот фиторегулятор при засушливой погоде увеличивал массу зерна, из которого формировался солод с более высоким содержанием аминного азота и меньшей продолжительностью осахаривания, что улучшало его пивоваренные свойства.

При обработке растений фитоспектром в фазе кущения в засушливых условиях отмечалось повышение урожайности ячменя на 13-30 %, главным образом за счёт увеличения массы зерна с колоса. Данный фиторегулятор и при засушливых, и при влажных условиях увеличивал фракцию крупного зерна, снижал содержание в зерне белка, уменьшал продолжительность осахаривания солода, полученного из зерна, сформировавшегося во влажных условиях, и увеличивал содержание аминного азота в этом солоде, в результате чего улучшались пивоваренные свойства зерна и солода ячменя.

Фиторегулятор мивал при обработке растений в фазе колошения в условиях воддефицитного стресса положительно повлиял на формирование пивоваренных свойств зерна ячменя в результате того, что снижалось содержание белков в зерне и солоде, увеличивалось количество аминного азота в солоде и уменьшалась продолжительность осахаривания солода.

При обработке растений ячменя крезацином в фазе колошения в засушливых условиях наблюдалось увеличение натуре зерна и уменьшение содержания белков в зерне и солоде, а при формировании зерна во влажных условиях – увеличение фракции крупных зёрен, что положительно влияло на пивоваренные свойства ячменя. Похожие результаты были получены при применении эпина и циркона на пивоваренном ячмене [1, 2, 3, 4].

Библиографический список

1. Гунар Л.Э. Современные методы комплексной оценки действия пестицидов и рострегуляторов на растения // Автореф. дисс. докт. биол. наук / Российский государственный аграрный университет, 2009.

2. Гунар Л.Э., Караваев В.А., Сычев Р.В. Действие кремнийорганических соединений на фотосинтетическую активность, урожайность и технологические качества зерновых культур. // Известия ТСХА, 2008, вып. 2, с. 78–82.

3. Караваев В.А., Гунар Л.Э., Мякинков А.Г., Гинс М.С., Глазунова С.А., Левыкина И.П., Лепешкин Ф.Д. Медленная индукция флуоресценции и продуктивность ячменя, обработанного сверхкритическим флюидным экстрактом амаранта // Биофизика, 2012, Т.57, С. 662-664.

4. Сычёв Р.В. Формирование урожая и пивоваренных свойств зерна ячменя в зависимости от уровня азотного питания и применения фиторегуляторов в условиях Центрального района Нечерноземной зоны. Автореф. Дис. на соиск. Уч. степ. канд. с.-х. наук / Российский государственный аграрный университет. Москва, 2010.

Abstract. The work is devoted to the substantiation of the use of phyto regulators in order to obtain high grain yields with improved brewing properties that meet the requirements of the processing industry.

Key words: *immunomodulators, brewing barley.*

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ САХАЛИНСКОГО ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ИЗ ЛОСОСЕВЫХ

Цветкова Н.Н.¹, Карабут А. М.².

¹Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, ²«Научно-исследовательский институт проблем хранения» Федерального агентства по государственным резервам

***Аннотация.** Рыбная промышленность занимает особое место в обеспечении продовольствием России. Дальневосточный регион сконцентрировал основу рыбной промышленности. В современных условиях добыча и производство продуктов из лососевых рыб на Сахалине приобретает особое значение.*

***Ключевые слова:** мясо рыб, лососевые породы рыб, продукты из рыбы*

В настоящее время существует много проблем с питанием современного человека: использование не экологически чистого сырья для производства продуктов; применение высокотемпературных обработок при приготовлении продуктов, что приводит к утрате полезных элементов в готовом блюде; несбалансированность питания и т.д. От питания человека зависит его самочувствие, настроение, работоспособность, устойчивость к стрессу. Рыбная промышленность занимает особое место в обеспечении продовольственной безопасности России. Она сконцентрирована в основном в четырех приморских районах: Дальневосточный (около 35 %), Прибалтийский, включая Калининградскую область (более 23 %), Северо-Западный (почти 19 %) и Южный (более 8%). Несмотря на собственные огромные биоресурсы, 30 % рыбы и рыбопродуктов до введения экономических санкций составляла импортная продукция. Лососевые является очень ценным, питательным продуктом и должны занимать важнейшее место в рационе человека. Из них изготавливается довольно широкий ассортимент товаров, который отличается разнообразием и высокими потребительскими качествами. Благодаря своему уникальному химическому составу, лососевые и продукты, изготавливаемые из них, являются не только диетическим и легкоусвояемым продуктом, но и лечебным. Мясо рыб является очень нежным и легко усваивается организмом человека. По химическому составу, структуре и биологической ценности белок рыбы (мышечная ткань) близок к белку теплокровным животных. Причем азотистые вещества, содержащиеся в рыбе, усваиваются гораздо полнее, чем азотистые вещества мяса животных.

Основными полезными элементами в мясе лососевых рыб являются полиненасыщенные жирные кислоты омега-3 и омега-6. В связи с этим потребление в пищу лососевых позволит снизить вероятность появления

сердечно-сосудистых заболеваний. Данный продукт содержит практически все витамины группы В, Е, D, поэтому его потребление способствует улучшению обмена веществ в организме. Лосось также богат такими микроэлементами, как железо, йод, молибден. Имеются такие макроэлементы: фосфор, кальций, натрий, магний, калий. Наибольшей калорийностью обладают такие рыбы, как нерка и лосось атлантический (семга). Российская лососевая продукция из дальневосточного бассейна Тихого океана поставляется как на российский рынок, так и в другие страны. Основными экспортерами рыбы и рыбной продукции являются Китай, республика Корея, Нигерия, а также Бразилия, Израиль, Иран, КНДР, Сербия, Вьетнам. В структуре экспорта 88,9% занимает мороженая рыба, 5,1% – филе, 4,6% – ракообразные и моллюски, 0,5% – готовая или консервированная рыбная продукция. Импорт после введения контрсанкций упал почти вдвое. До введения санкций основным поставщиком лососевых в Россию была Норвегия (75-80% ассортимента). После введения санкций основным импортером лосося для России стал Чили и Фарерские острова. Доля отечественной рыбы на российском рынке за счет продуктовых контрсанкций выросла с прежних 50% до 65%. В связи с расширяющейся потребностью в биологически активных добавках к пище на основе рыбных жиров проводились исследования по изысканию новых сырьевых источников получения рыбных жиров, богатых биологически активными омега-3 полиненасыщенными и эссенциальными жирными кислотами. Одним из таких источников может быть дополнительное сырье от разделки лососевых рыб: печень, внутренности, головы и костно-хрящевые ткани.

Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод о том, что жир из голов лососевых, полученных ферментативным способом обладает хорошим качеством и высокой биологической ценностью и соответствует требованиям к пищевому жиру из рыб, что позволяет использовать его как самостоятельный продукт и как сырье для получения лечебно-профилактических продуктов или БАД к пище гипохолестеринемического, общеукрепляющего и иммуномодулирующего действия. Актуальным является вопрос комплексной и рациональной переработки тихоокеанских лососей и сопряжен с решением вопроса по использованию их печени при производстве пищевой продукции. Печень лососевых очень богата ферментами, в связи с этим рекомендована в качестве сырья для использования некоторых ферментных препаратов, для получения биологически активных добавок к пище. Поэтому одним из основных направлений пищевого использования печени лососевых рыб является производство консервов. К разработкам в области создания новых пищевых продуктов на основе лососевых рыб можно отнести получение рыбных жиров, богатых биологически активными веществами, использование лососевых рыб с нетоварным внешним видом для изготовления пастообразных пресервов.

Таким образом, лососевые являются очень питательным и полезным продуктом. Мясо этих рыб является легко усвояемым и нежирные виды лососевых рекомендуется для лечебного и диетического питания.

Библиографический список

1. Коперкин С.Т. Итоги работы рыбохозяйственного комплекса Сахалинской области / Рыба и морепродукты. – 2010. - №1. 13-15 с.
2. Бугаев В.Ф. Исследование водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана: автореф. Бугаев В.Ф. / Исследования динамики численности лососевых рыб в 1995-2011 гг. – 2012.-№12.-36 с.

***Abstract.** Fish industry plays a special role in food supplies in Russia. The Far-Eastern Region is the basis of fish industry. Fishing and making fish products from salmon in Sakhalin acquires a special significance under present-day conditions.*

***Keywords:** fish meat, salmon fishes, fish products*

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ
ЖИВОТНОВОДСТВА, ПОСВЯЩЕННАЯ 105-ЛЕТИЮ
КАФЕДРЫ МОЛОЧНОГО ДЕЛА

УДК 663.674

**ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ЗАМЕНИТЕЛЯ МОЛОЧНОГО
ЖИРА В МОРОЖЕНОМ НА СКОРОСТЬ ЕГО ТАЯНИЯ**

Гиноян Р.В., Кулаткова А.С., Залетова Т.В.
ФГБОУ ВО «Нижегородская ГСХА»

***Аннотация.** Изучено влияние различных доз заменителей молочного жира (ЗМЖ) на формоустойчивость и устойчивость к таянию мороженого. Установлено, что использование ЗМЖ при их комбинировании с молочным жиром (МЖ) в соотношении 1:1 способствует формированию наибольшей формоустойчивости и устойчивости к таянию мороженого.*

***Ключевые слова:** мороженое, заменитель молочного жира, устойчивость к таянию, формоустойчивость*

Важной характеристикой структуры и консистенции мороженого является определение способности к таянию, которая часто учитывается в общей органолептической оценке мороженого.

Для определения способности к таянию специалистами кафедры «Товароведение и ППЖ» НГСХА была разработана следующая методика. Сущность метода заключается в следующем: отбор образцов мороженого специально приготовленным пробником в виде пустотелого цилиндра диаметром 35 и высотой 45 мм. Перед началом исследования все образцы необходимо взвесить. Для наблюдения за процессом таяния необходимо сконструировать установку, состоящую из лабораторного стакана и сетки из нержавеющей стали с диаметром отверстий равным 1 мм, установленных на электронных весах. Затем взвешенный образец помещают на данную установку для свободного стекания оттаявшей смеси. Далее наблюдают за временем, по прошествии которого образуется плав, и его накопившемся объемом через 30, 60, 90 минут. Температура в помещении $20 \pm 2^\circ\text{C}$.

Сопrotивление мороженого таянию характеризуется продолжительностью накопления 10 мл смеси, полученной при расплавлении мороженого. Этот показатель существенно зависит от рецептуры, взбитости мороженого, степени дисперсности воздуха в продукте, содержания в нем влаги.

Согласно разработанной нами методике для определения устойчивости к таянию было взято 4 образца мороженого: контрольный (с 100% содержанием

молочного жира) и образцы с различным содержанием ЗМЖ в рецептуре (образец №1 – с заменой 30%, образец №2 – с заменой 40%, образец №3 – с заменой 50%, молочного жира на ЗМЖ «ЭКОЛАКТ 1403-33 ТГ» – мороженое пломбир ванильный, с общей массовой долей жира 12% [1]. Масса каждого образца мороженого для упрощения расчетов была взята 27 г. Условия проведения исследования соответствовали установленным нормативам: температура в лаборатории 20 °С.

Таблица 1

Показатели устойчивости мороженого к таянию

Наименование	Скорость таяния по времени, мин	
	появление 1-ой капли	накопления 10 мл плава
Контрольный образец	27	45
Образец №1	28	55
Образец №2	29	115
Образец №3	30	120

Исходя из полученных данных, представленных в таблице 1, сопротивление мороженого таянию характеризуется продолжительностью накопления 10 мл смеси, полученной при расплавлении мороженого. Образец с заменителем молочного жира в количестве 50% составляет 2 часа.

Устойчивость мороженого к таянию определяли также по массовой доле растаявшего мороженого за 30, 60, 90 мин выдерживания образцов при температуре 20°С (таблица 2).

Таблица 2

Массовая доля растаявшего мороженого

Образцы мороженого	Массовая доля растаявшего мороженого, %, через, мин		
	30	60	90
Контрольный образец	4,07	20,35	32,56
Образец №1	0,00	7,99	23,98
Образец №2	0,00	7,33	21,98
Образец №3	0,00	6,66	19,98

Наименьшая массовая доля плава в образцах с МЖ и ЗМЖ через 90 минут выдерживания при температуре 20°С наблюдается у образца №3 (с заменой молочного жира в количестве 50%) и составила 19,98%.

На основании данных о показателях устойчивости мороженого к таянию и массовой доле растаявшего мороженого образец № 3 отличается от образца №1 и образца №2, а также контрольного образца, а по устойчивости к таянию через 90 мин превосходит его в 1,63 раза.

По формоустойчивости, определяемой визуально, по площади растекания плава и высоте столбца наиболее термоустойчивым признан образец №3.

Экспериментальные данные показали, что термоустойчивость образцов коррелирует с данными по формоустойчивости. При прочих равных условиях

из исследуемых образцов наибольшей формоустойчивостью характеризуется образец №3 с содержанием ЗМЖ 50%.

В результате проведенных исследований наблюдается, что формоустойчивость образца мороженого с заменой 30% молочного жира форма изменилась, а у мороженого, являющегося контрольным образцом наблюдалось активное таяние, часть мороженого находится в жидком состоянии. Из всех испытуемых образцов образец № 3 (50% ЗМЖ) менее всего поддается таянию.

Библиографический список

1. Драчева, Л.В. Заменители молочного жира в производстве мороженого/ Л.В. Драчева// Пищевая промышленность. – 2014. – №5. С. 94-95.

***Abstract.** The influence of various doses of milk fat substitutes (ZMF) on the shape stability and resistance to melting of ice cream has been studied. It has been established that the use of a substitute for milk fat when combined with milk fat (MF) in a ratio of 1: 1 contributes to the formation of the most form stability and resistance to the melting of ice cream.*

***Keywords:** ice cream, a substitute for milk fat, resistance to melting, form-stability.*

УДК 637.523

ПРОИЗВОДСТВО ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ, ОБОГАЩЕННЫХ ЖИРНЫМИ КИСЛОТАМИ ОМЕГА-3

***Грикиас С.А., Строганова Т.А.**
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация.** В данной статье представлены результаты исследований по определению эффективности использования добавления льняного масла при производстве рубленых полуфабрикатов (котлет). Установлено, что добавление льняного масла в количестве 5% и 10% от массы фарша уменьшило выход готовых продуктов по сравнению с контролем на 3,2 и 5,1%. Также, добавление льняного масла способствовало повышению содержания жирных кислот в готовых изделиях омега-3, омега-6 и омега-9. Дегустаторы отдали предпочтение образцам рубленых полуфабрикатов (котлет) с использованием льняного масла.*

***Ключевые слова:** рубленые полуфабрикаты, технология производства, мясо птицы, жирные кислоты, омега-3, омега-6, омега-9.*

В ежедневный рацион человека должны входить взаимодополняющие пищевые компоненты, которые позволят удовлетворить потребность в необходимых и жизненно важных организму веществах.

Льняное семя обладает массой полезных веществ, которые обуславливают его положительное влияние на здоровье человека. В составе льняного семени в изобилии содержится растительный жир, а именно полиненасыщенные жирные кислоты ω -3 и ω -6, положительно воздействующие на организм человека и его здоровье [1, 2, 3].

В связи с вышеуказанной актуальной задачей является своевременной разработкой рецептурного состава рубленых полуфабрикатов (котлет) из мяса цыплят-бройлеров, обогащенных омега-3.

Целью данного научно-производственного эксперимента является разработка рецептурного состава рубленых полуфабрикатов (котлет) из мяса цыплят-бройлеров с использованием льняного масла и сравнение характеристик, выработанных полуфабрикатов.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи**:

- разработать рецептурный состав рубленых полуфабрикатов с использованием льняного масла концентрации 5% и 10% от массы фарша;
- исследовать влияние добавления масла на состав, физико-химические и вкусовые характеристики полуфабрикатов.

Материал и методика исследований. Экспериментальные выработки полуфабрикатов проводились на базе кафедры «Технологии хранения и переработки продуктов животноводства» по общепринятым методикам.

Рубленые полуфабрикаты (котлеты) готовились на основе следующей рецептуры на 500 г несоленого сырья: мясо цыплят-бройлеров белое – 250 г, мясо цыплят-бройлеров серое – 135 г, яйца куриные -15 г, хлеб из пшеничной муки – 50, молоко – 30 г, сухари панировочные – 20 г и приправы. Дополнительно в образцы №2 и №3 добавляли льняное масло в количестве 5 и 10%.

Результаты исследований. Выход готовых рубленых полуфабрикатов (котлет) в контрольном и опытных образцах №1 и №2 соответственно составил 96,2%, 93,0% и 91,1%. Следовательно, использование льняного масла в количестве 5% и 10% от массы фарша уменьшило выход готовых продуктов по сравнению с контролем на 3,2 и 5,1%.

Химический анализ готовых продуктов показал, что наибольшее содержание жира в опытном образце №2 (17,7%), в то время как в контрольном образце содержание жира достигает 13,3%, такая зависимость обусловлена особенностями рецептуры опытной партии. Также установлено, что в опытных образцах содержание в жире жирных кислот омега-3, омега-6 и омега-9 было существенно выше.

Дегустационная оценка готовых изделий показала, что большинство опрошенных отдали предпочтение опытному образцу №2, в котором льняное масло содержалось в большем объеме.

Заключение. Содержание омега-3 жирных кислот в образцах полуфабрикатов с льняным маслом увеличилось на 0,12% от суммы жирных кислот,

омега-6 увеличилась на 14,7%, содержание омега-9 увеличилось незначительно. Увеличилось количество мононенасыщенных жирных кислот на 17,3% от суммы жирных кислот. Также согласно органолептической оценке было отдано предпочтение образцам полуфабрикатов с использованием льняного масла.

Библиографический список

1. Грикшас С.А. Технология переработки мяса птицы и рыбы. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА. – 2016. – 114 с.
2. Григорьева В.Н. Факторы, определяющие биологическую полноценность жировых продуктов / В.Н. Григорьева, А.Н. Лисицын // Масложировая промышленность. – М.: - 2002. - №4. - С. 14-17.
3. Конь И.Я. Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты в профилактике и лечении болезней детей и взрослых / И. Я. Конь, Н. М. Шилина, С. Б. Вольфсон // Гастроэнтерология. – 2006. – №4.

***Abstract.** This article presents the results of studies to determine the effectiveness of using linseed oil for the production of chopped semi-finished products (cutlets). It was found that the addition of linseed oil in an amount of 5% and 10% of the weight of minced meat reduced the yield of finished products in comparison with the control by 3.2 and 5.1%. Also, the addition of flaxseed oil contributed to an increase in fatty acid content in finished products of omega-3, omega-6 and omega-9. The tasters gave preference to samples of chopped half-finished products (cutlets) using flaxseed oil.*

***Keywords:** chopped semi-finished products, production technology, poultry, fatty acids, omega-3, omega-6, omega-9.*

УДК 637.071

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОСОЛА МЯСНОГО СЫРЬЯ НА ВЫХОД ГОТОВОГО ПРОДУКТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЁНО-КОПЧЁНЫХ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Гурин А. В.

РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева

***Аннотация.** Качественные продукты питания - серьезная проблема, решение которой является постоянной заботой человечества. Нынешняя ситуация побуждает экспертов мясной промышленности пересматривать требования к вновь созданным мясным продуктам и технологиям их подготовки. В этой связи развитие мясной промышленности на современном этапе должно быть сосредоточено, прежде всего, создании высококачественных, экологически безопасных продуктов и на максимальном удовлетворении запросов клиентов.*

Ключевые слова: питание, современное положение, посол, биохимия, мясная промышленность, мясные изделия, развитие мясной отрасли, варёно-копчёная грудинка, создание продуктов высокого качества

Посол мяса применяют для его консервирования или в сочетании с другими способами при копчении, производстве колбас и др [3]. Такая обработка способствует достижению требуемых потребительских и технологических свойств готового продукта. Для предотвращения ухудшения их вкуса количество соли регламентируют. Обычно массовое содержание соли в мясных продуктах колеблется от 2,0 до 2,5 % (малосоленые) до 4,5 % (соленые) [1].

При производстве варёно-копчёных деликатесов из свинины в условиях небольших фермерских хозяйств решено было сравнить два способа посола мяса - обработка поваренной солью и её рассолом.

Консервирование поваренной солью основано на разности осмотического давления в мясе и рассоле, вследствие чего происходит диффузный обмен: в мясо проникает поваренная соль, а из мяса выходит вода с растворенными в ней органическими соединениями [2].

Консервации солью подвергали свежее, охлажденное до 3–4 °С мясо, полученное от здоровых животных. Посол производился при температуре 2–4°С.

При длительном посоле свинина приобретает специфический вкус и аромат. Появление характерных ветчинных свойств связано с накоплением в продукте свободных аминокислот, азотистых и карбонильных соединений, жирных кислот и других веществ, образующихся в процессе гидролиза в основном белков и липидов [4].

Продолжительность посола составила 7 суток при температуре окружающей среды 4 – 5 °С [5]. Расход соли при сухом способе составил 10 % к массе исходного сырья, выход готового продукта – 95 %. Продукт при сухом посоле отличается соленостью, сухостью, жесткостью и неравномерностью просаливания.

При мокром посоле применялся рассол с концентрацией соли в 20 %. При этом способе куски мяса укладывали в тару и заливали охлажденным (2 – 4 °С) рассолом в количестве 50 % от массы сырья [6].

При мокром посоле выход готового продукта составил 99 %, и он характеризовался умеренной соленостью (6 – 7 %), нежностью, но повышенная влажность сокращает срок хранения.

Библиографический список

1. Алексахина В.А. Причины возможного брака при производстве соленых мясных изделий//Все о мясе. 2004. № 3.
2. Кудряшов Л. С. Созревание и посол мяса. - Кемерово: 1992. Мирна А. Химические процессы при посоле мяса.//Сб.; Химия и физика мяса. М.: ВНИИМП, 2004.

3. Лисицын А.Б., Липатов Н.Н., Кудряшов Л.С., Алексахина В.А., Чернуха И.М. Теория и практика переработки мяса. М.:ВНИИИМП, 2004.

4. Лисицын А.Б., Липатов Н.Н., Кудряшов Л.С., Алексахина В.А., Чернуха И.М. Теория и практика переработки мяса// Под общей редакцией Лисицына А.Б. М.: ВНИИИМП, 2004. 378 с.

5. Лисицын А.Б., Любченко В.И., Горошко Г.П. Результаты сравнительного анализа влияния способов посола и тепловой обработки на потери массы мышц свинины с различными свойствами // Научные основы прогрессивных экологически безопасных технологий хранения и комплексной переработки сельхозпродукции для создания продуктов питания повышенной пищевой и биологической ценности. Науч.-теор. конф. Углич. 1996. Технология колбасного производства. М.: ВНИИИМП. 2004.

6. Оборудование технологическое для мясоперерабатывающей промышленности (каталог). Агросистем, 2004.

***Abstract.** Quality food is a serious problem, the solution of which is the constant concern of humanity. The current situation prompts meat industry experts to review the requirements for newly created meat products and technologies for their preparation. In this regard, the development of the meat industry at the present stage should be focused, first of all, on the creation of high-quality, environmentally friendly products and on the maximum satisfaction of customers' requests.*

***Keywords:** food, modern situation, ambassador, biochemistry, meat industry, meat products, development of meat industry, boiled and smoked bacon, creation of high quality products*

УДК 637.072

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЬНЯНОГО СЕМЕНИ И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ В ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Жукова Е.В.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** Статья посвящена возможности обогащения молочных напитков семенами льна для создания продукта с функциональными свойствами.*

***Ключевые слова:** кисломолочные продукты, функциональное питание, семена льна*

На современном этапе развития молочной промышленности широко внедряются новые безотходные технологии и рецептуры, предполагающие обогащение функциональными добавками, способными обеспечить высокий уровень сбалансированности готового продукта по составу и способными улучшать физиологические процессы в организме человека.

Одним из перспективных ингредиентов для производства функциональных молочных продуктов питания являются семена льна и продукты их переработки, обладающие уникальным биохимическим составом и набором биологически активных веществ.

Уникальность семени льна в том, что оно содержит одновременно три группы веществ, важных для здоровья человека: альфа-линоленовую кислоту, лигнаны и растворимую клетчатку. Высокая концентрация ПНЖК, являющейся дефицитным функциональным пищевым ингредиентом в рационе питания населения, позволяет использовать семя льна как компонент для разработки пищевых продуктов с гарантированным содержанием таких функциональных ингредиентов, как белки, эссенциальные -3 и -6 ПНЖК [1].

Высокое содержание лигнанов, относящихся к классу фитоэстрогенов и обладающих мощным антиоксидантным действием позволяют рекомендовать данные продукты для профилактики и лечения атеросклероза и сердечно-сосудистых заболеваний.

Водорастворимая (гелеобразующая) клетчатка, обладающая способностью образовывать слизь дает возможность использовать льняное семя и продукты его переработки при заболеваниях пищеварительной системы, а также в продуктах с желеобразной консистенции [2].

Семя льна содержит витамины А, Е, В и является отличным внешним источником витамина F, не синтезирующегося в организме человека и участвующего в жировом и холестеринном обмене.

Льняное масло является прекрасным заменителем молочного жира при получении лечебно-профилактических молочных продуктов, а льняной жмых хорошим источником белка. Аминокислотный состав белка льняного семени аналогичен составу растительных протеинов сои, которые сбалансированы по незаменимым аминокислотам. Уровень белка в льняном жмыхе и муке колеблется от 25 до 70 % , в т. ч. более 20 % чистого белка [3].

Введение льняной муки, в качестве структурообразователя и эмульгатора природного происхождения, при производстве желеобразных молочных продуктов позволяет изменять их вязкость и направленно влиять на консистенцию готового продукта.

Учитывая физико-химический состав и полезные свойства семени льна и продуктов его переработки, его можно рекомендовать для использования в пищевой промышленности в качестве функционального ингредиента

По своим технологическим и функциональным свойствам семена льна и продукты их переработки отличаются от традиционных добавок, используемых в пищевой промышленности. Поэтому особенно необходимы научные и практические исследования по их внедрению в пищевые технологии.

Перспективным направлением исследований при разработке рецептур с использованием семени льна и продуктов его переработки является использование белково-углеводного молочного сырья (обрата, пахты и сыворотки) и обезжиренной льняной муки в качестве растительного ингредиента. Это даст возможность полноценно использовать побочное молочное сырье и расширить ассортимент выпускаемых функциональных продуктов, способствующих полноценному функционированию организма человека. Оптимальное соотношение основных компонентов (молочной основы и муки) и правильный подбор вкус-ароматических добавок позволит получить функциональные молочные продукты с повышенной биологической ценностью, сочетающие хорошую консистенцию и нежный вкус.

Библиографический список

1. Береди́на Л. С., Воронова Н. С. Исследования органолептических и физико-химических показателей льняного семени, как нового функционального ингредиента в молочной промышленности // Молодой ученый. 2015. №14. С. 128-131.
2. Ганущенко О. Ф. Льносемя, продукты его переработки и их практическая ценность / Белорусское сельское хозяйство. 2009. № 10. с.29.
3. Миневи́ч И.Э., Григорьева А.Л. Получение белковых продуктов из семян льна /Материалы X междуна. науч.-практич. конференции «Высокоэффективные разработки и инновационные проекты в льняном комплексе России». Вологда, март. 2007. С. 182-184.

***Abstract.** The article focuses on the possibility of enrichment of fermented milk beverages with flax seed to create a product with functional properties.*

***Keywords:** dairy products, functional food, flax seeds*

УДК 658.5.012.7

К ВОПРОСУ ОБ ЭЛЕКТРОННОЙ ВЕТЕРИНАРНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ

Е.В. Казакова

РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

***Аннотация.** Статья посвящена введению нового порядка оформления сопроводительной документации на сельскохозяйственную продукцию.*

***Ключевые слова:** ветеринарный контроль, продукты питания, сельскохозяйственная продукция, сертификация.*

В современных условиях увеличения сегмента сельскохозяйственной продукции реализуемой в рамках международных договоренностей, как в России, так и за рубежом вопросы, связанные с качеством, безопасностью и происхождением товаров стоят как никогда остро. Россельхознадзор неоднократно выступал с инициативой о принятии целого комплекса законодательных мер касающихся изменений проведения и оформления ветеринарной сертификации подконтрольной продукции, с целью налаживания системы прослеживаемости товаров на всех этапах товародвижения и исключения из оборота, контрафактной и фальсифицированной продукции.

В связи с этим, летом 2015 года были внесены изменения в Федеральный Закон «О ветеринарии» и отдельные законодательные акты Российской Федерации, вступившие в силу 15 июля 2015 года.

Федеральный Закон N 243-ФЗ «О внесении изменений в закон Российской Федерации «О ветеринарии» и отдельные законодательные акты российской федерации», заложил основу для изменения порядка ветеринарной сертификации с целью внедрения электронной ветеринарной сертификации и на ее основе – создание системы прослеживаемости обеспечения качества и безопасности подконтрольных товаров [1].

По мнению разработчиков, система прослеживаемости подконтрольных товаров позволяет отследить весь путь продукции от ее производства, до реализации включая все этапы товародвижения. Для определения перечня объектов, подлежащих включению в автоматизированную государственную информационную систему электронной ветеринарной сертификации, в декабре 2015 года Министерство сельского хозяйства Российской Федерации опубликовало Приказ № 648 «Об утверждении перечня подконтрольных товаров, подлежащих сопровождению ветеринарными сопроводительными документами».

Согласно ФЗ N 243 и приказу № 648 Минсельхоза России помимо изменений касающихся порядка проведения ветеринарной сертификации и оформления электронных ветеринарных сопроводительных документов (ЭВСД) на подконтрольные товары, расширения зон ответственности ветеринарной службы при оформлении ЭВСД расширен и перечень подконтрольных товаров.

Для обеспечения работы системы прослеживаемости подконтрольных товаров специалистами Россельхознадзора была разработана государственная информационная система «Меркурий». Внедрение которой, в практику производства подконтрольной продукции и ее товародвижения, направлено на выстраивание цепочки электронных документов, за счет оформления отдельного сертификата на каждом этапе, по которым можно узнать о подконтрольной продукции всё, от происхождения до пункта реализации в системе оптовой или розничной торговли. Таким образом, недобросовестный предприниматель просто не сможет реализовать продукцию, не соответствующую нормам качества и безопасности [2].

Согласно ФЗ N 243 «О внесении изменений в закон Российской Федерации «О ветеринарии», и отдельные законодательные акты Российской Федерации» до 1 января 2018 года сохраняется переходный период, когда оформление ветеринарных сопроводительных документов на подконтрольные товары, производится по желанию собственника товаров, на бумажном или электронном носителе, однако с 1 января 2018 года этот период закончится с введением нового порядка оформления электронных ветеринарных сопроводительных документов для всех подконтрольных товаров указанных в Приказе № 648 Минсельхоза Российской Федерации. В связи с этим, каждый хозяйствующий субъект, занятый в производстве и обороте товаров подконтрольных государственной ветеринарной службе, обязан зарегистрироваться в государственной информационной системе «Меркурий» и предоставить всю необходимую информацию о товаре для её идентификации и дальнейшей электронной ветеринарной сертификации. При этом речь идет не только о крупных производителях сельскохозяйственной продукции, но и индивидуальных предпринимателях, так как новый формат ветеринарной сертификации обязателен, для всех. Информация о товаре, поступающая в базу государственной информационной системы «Меркурий» будет доступна всем пользователям системы, что с одной стороны, безусловно, удобно с точки зрения информационной осведомленности о регионах не благополучных по зооантропонозным заболеваниям, отслеживания этапов товародвижения и прочее, но с другой стороны возникает ряд опасений связанных с информационной защищенностью данных поступающих в систему, финансовыми возможностями предприятия по приобретению и постоянному поддержанию работы в системе Меркурий и многие другие. Но, не только гипотетические проблемы стоят перед участниками рынка при переходе на новую систему электронной ветеринарной сертификации, реальность такова, что не все предприятия и отдельные отрасли успеют перейти на новый формат легализации своей продукции до 1 января 2018 года, что связано как с объективными, так и субъективными факторами. В этой связи, в правительственных кругах, рассматривается вопрос о возможности продления переходного периода для таких отраслей до июля 2018 года.

Библиографический список

1. Власов Н. О практических вопросах, связанных с осуществлением ветеринарной сертификации [Электронный ресурс] / Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору. Россельхознадзор.- Режим доступа: <http://fsvps.ru/fsvps/mercury>, свободный
2. ФГИС «Меркурий» Общие положения [Электронный ресурс] / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации.- Режим доступа: <http://vetrf.ru/vetrf-docs/mercuryquickstart>, свободный.

Abstract. The article is devoted to the introduction of a new procedure for the preparation of accompanying documentation for agricultural products

Keywords: veterinary control, food, agricultural products, certification.

ОЦЕНКА РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЯСА И ШПИКА СВИНЕЙ РАЗНЫХ ПОРОД ФРАНЦУЗСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

*Корневская П.А., Грикшас С.А.
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследования реологических свойств мяса и шпика свиней французской селекции методом пенетрации с использованием пенетрометра ППМ-4. Величина пенетрации характеризует нежность мяса и плотность шпика свиней как объективного показателя консистенции мяса.

Ключевые слова: реологические свойства, пенетрация, величина пенетрации, пенетрометр, консистенция мяса, французская селекция, крупная белая, ландрас, пьетрен

Технологическая ценность мяса зависит от многих факторов, одним из которых является определение его консистенции. Консистенция мяса представляет собой одну из сложнейших сенсорных характеристик, информацию о которой получают с помощью осязательных ощущений, которые возникают при соприкосновении с продуктом, и измерением ее инструментальными методами [1, 2, 3].

Определение консистенции мяса сенсорными методами дает субъективную оценку. Для получения объективной оценки консистенции мяса и шпика применяется метод пенетрации.

Мясо представляет собой упруго-эластичную систему и для того чтобы определить величину пенетрации (внедрения) использовался специальный прибор – пенетрометр ППМ-4, разработанный Исследовательским центром имени М. В. Келдыша совместно с МГУПБ. Это переносной малогабаритный пенетрометр, который обеспечивает высокую точность измерения реологических характеристик мяса.

Исследования проводили на четырех группах свиней: 1-я группа состояла из чистопородного молодняка крупной белой породы; 2-я группа из двухпородного молодняка пород крупная белая и ландрас; 3-я группа – двухпородный молодняк пород крупная белая и пьетрен; 4-я группа – трехпородный молодняк пород крупная белая, ландрас и пьетрен. У всех опытных групп анализировали мышечную ткань длиннейшей мышцы спины (*m. longissimus dorsi*) и хребтовый шпик. Результаты исследований представлены в таблице.

Характеристика консистенции свинины

Группа животных	Величина пенетрации $h_{n\text{ ср}}$, мм	
	Мышечная ткань (<i>m. longissimus dorsi</i>)	Жировая ткань
КБ х КБ	15,4	12,9
КБ х Л	17,1	14,3
КБ х П	21,2	12,1
КБ х Л х П	19,8	13,1

Согласно полученным данным, наибольшей нежностью обладает мясо 3-й группы от двухпородного сочетания крупной белой породы и породы пьетрен, так как мышечная ткань в тушах данной группы обладала наивысшей величиной пенетрации – 21,2 мм. Самый низкий показатель величины пенетрации характерен для мышечной ткани туш 1-й группы (туши от чистопородных животных крупной белой породы) – 15,4 мм, что меньше показателя 3-й группы на 27,4%. Для мышечной ткани туш 2-й группы величина пенетрации равнялась 17,1 мм, а для 4-й группы 19,8 мм, что меньше данного показателя 3-й группы на соответственно – 19,4% и 6,6%. Разница в величине пенетрации мышечной ткани между тушами помесных животных 3-й и 4-й групп не очень большая, что говорит о благотворном влиянии породы пьетрен на нежность мышечной ткани.

Наибольшая плотность шпика жировой ткани характерна для туш помесных животных 2-й группы – 14,3 мм, а наименьшая для 3-й группы – 12,1 мм. Величина пенетрации жировой ткани в тушах 1-й и 2-й групп была примерно одинаковой – 12,9 и 13,1 мм соответственно.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что туши помесных животных 3-й группы, полученных от двухпородного скрещивания пород крупная белая и пьетрен, имеют более нежное мясо и более плотный шпик по сравнению с тушами других групп. Туши 4-й группы, полученные от трехпородного скрещивания животных пород крупная белая, ландрас и пьетрен, также имеют довольно высокие показатели нежности мяса и плотности шпика, что обусловлено использованием породы пьетрен в разведении животных данной группы, так как для данной породы характерно наличие жировых и соединительнотканых прослоек в мышечной и жировой тканях.

Библиографический список

1. Грикшас С.А., Соловых А.Г., Корневская П.А. Откормочная и мясная продуктивность свиней французской селекции / Главный зоотехник. – 2017. №2. С. 3-8.
2. Грикшас С.А., Фуников Г.А., Губанова Н.С., Корневская П.А. Продуктивность и технологические свойства свинины чистопородных и помесных свиней / Достижения науки и техники. 2011. № 4. С. 62–63.
3. Комлацкий В.И. Уроки «Пятачка» / Животноводство России. 2008. № 8. С. 33-34.

***Abstract.** This article presents the results of investigating the rheological properties of meat and lard of French selections by the penetration method using the penetrometer PPM-4. The penetration value characterizes the tenderness of meat and the density of the bovine pig as an objective indicator of meat consistency.*

***Keywords:** rheological properties, penetration, penetration value, penetrometer, meat consistency, French selection, large white, landrace, pietren.*

УДК 629.782.519.711

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ ФЕНОЛЬНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ЛАВИНОСТРИМЕРНЫМИ РАЗРЯДАМИ

Макальский Л.М., Кухно А.В.¹, Цеханович О.М.²

¹НИУ МЭИ, ²ФГБОУ ВО ГГУ г. Москва

***Аннотация.** Показано, что применение лавиностримерных разрядов позволяет более эффективно и с малыми затратами энергии осуществить разложение фенола в воде. Фенол в воде разлагается на углерод, его окислы и воду. Показана возможность универсальной очистки воды при использовании лавиностримерного разряда.*

***Ключевые слова:** фенол, сточная вода, лавиностримерный разряд*

Фенолы, являются одними из распространенных загрязняющих веществ в воде благодаря высокой растворимости, большим объемом мирового производства и применения фенольных соединений. Их опасность заключается в высокой токсичности даже в малых концентрациях.

Наиболее распространенными методами очистки воды от фенолов являются: экстракция, выпаривание, сорбция. После применения этих методов часто дополнительно используют химическое или биологическое окисление.

В настоящее время стали применять плазменные технологии при использовании различных разрядов. Наибольшую эффективность среди которых проявляет лавиностримерный разряд (ЛСР). ЛСР происходит в газовом промежутке между электродами, один из которых металлический с малым радиусом кривизны, второй - плоский электрод (водная поверхность). Эффективность ЛСР при реализации низкотемпературной плазмы увеличивается при применении между электродами импульсного напряжения с фронтом импульса в пределах наносекунд и длительности до нескольких микросекунд.

Использование ЛСР приводит к разложению различных химических соединений под действием ионизирующих излучений при «бомбардировке» поверхности загрязненной воды ионами и электронами, формировании

свободных радикалов, сильных окислителей, фотолиза, который приводит к разрушению слабых химических связей. Появление избыточных гидроксильных радикалов и перекиси водорода в результате «бомбардировки» поверхности воды ионами и лавинами электронов ЛСР, приводит к нарушению устойчивых состояний высокомолекулярных соединений и появлению окислительных химических реакций. Это явление приводит к прикладному применению газоразрядных технологий очистки воды и может быть перспективным в связи с относительной легкостью реализации облучения воды ЛСР.

Для реализованного ЛСР подтверждено наличие, излучений в разрядном промежутке в диапазоне длин волн в области $0,5 \div 6,0$ ГГц, мягкого ультрафиолета (УФ) $\lambda = 0,32$ мкм и жесткого $\lambda = 0,24 \div 0,28$ мкм, β – излучения энергией до 10 кэВ. В ходе экспериментов на установках с ЛСР реализовывались излучения на уровне предельно допустимых для человека уровней излучения (СВЧ, УФ и рентгеновского). Разряд занимал весь объем над водным раствором фенола, при ширине реактора - 5 см. Для оценки воздействия лавиностримерного разряда на сильно загрязненные фенолом воды выбирали 2 и 5 (об)% растворы фенола в дистиллированной воде. Фиксировали взаимодействие растворов с лавиностримерным разрядом до образования взвесей. На водный раствор фенола воздействовали с 5-мин. интервалами в диапазоне от 5 до 30 мин. При воздействии разряда на раствор, в течение $5 \div 10$ мин. образовался гель бурого цвета с цветностью в диапазоне длин волн $0,86 \div 1,3$ мкм по которым можно судить о появлении парохинона и ортохинона. После 30 мин. воздействия в экспериментальном растворе появлялись взвеси, свидетельствующие о появлении углерода. Фильтрационное осветление раствора приводило к осаждению частиц, с выделением углерода и окислов углерода. Как показали эксперименты, происходит увеличение размера частиц при увеличении времени воздействия ЛСР на раствор фенола в воде. Установлено, что при размерах взвешенных частиц размерами частиц $0,1 \div 0,5$ мкм, раствор становился прозрачным для светового излучения. Проведенные эксперименты показали, что ЛСР над поверхностью водного раствора фенола позволяют обеспечить прозрачность раствора после воздействия разряда без изменения его кислотности, вывод загрязнений реализуется фильтрацией взвесей [1].

Авторами исследовано влияние лавиностримерных разрядов на водные растворы фенола. Показано, что применение лавиностримерных разрядов позволяет с малыми затратами энергии осуществить удаление фенола из воды с выделением углерода.

Библиографический список

1. Кондратьева О.Е., Королев И.В., Кухно А.В., Макальский Л.М., Цеханович О.М. Очистка воды от загрязняющих веществ путем использования лавиностримерных разрядов - Известия Самарского научного центра РАН, том 17, №5(2), 2015, с. 673-678.

***Abstract.** It is shown that application the lavinostrimernykh of categories allows more effectively and with small expenses of energy to carry out decomposition of phenol in water with decomposition of phenol on carbon, his oxides and water. The conducted researches show a possibility of universal water purification when using the lavinostrimerny category.*

***Keywords:** phenol, waste water, lavinostrimerny category.*

УДК 637.072

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЛОГО ЛЮПИНА В ТЕХНОЛОГИИ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Пастух О.Н.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** Статья посвящена вопросам использования белого люпина в технологии продуктов питания.*

***Ключевые слова:** белый люпин, функциональные продукты, молочные продукты, алкалоиды, люпиновая мука*

За последние годы в России уровень потребления белка, особенно животного происхождения, существенно снизился, что не могло не сказаться на состоянии здоровья населения. Улучшить существующее положение можно путём обогащения пищевого рациона белком зернобобовых культур и в частности, белком семян люпина. По способности синтезировать и накапливать белок люпин находится на втором месте после сои, благодаря чему его можно рассматривать как перспективный источник в технологии функциональных продуктов питания. При этом белок люпина выгодно отличается от белка сои тем, что практически не вызывает аллергических реакций.

Истинная ценность одного из видов люпина - белого люпина - заключается в том, что его зерно содержит до 40% биологически полноценного легкоусвояемого белка, который включает почти все незаменимые аминокислоты. По содержанию белка в зерне белый люпин и соя превосходят другие сельскохозяйственные культуры, а качество белка у люпина даже выше, чем у сои. В Реестр селекционных достижений, разрешённых к применению в Российской Федерации, включено семь сортов белого люпина, шесть из которых селекции РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева. Белый люпин по сравнению с соей обладает большей урожайностью и выходом белка с гектара, способен извлекать из почвы фосфор, недоступный для питания других растений, при созревании во время уборки урожая не осыпается и способствует повышению плодородия почв [1].

Антипитательным веществом в люпине, лимитирующим его применение в пищевой промышленности, являются алкалоиды (люпанин, люпинидин, гидроксилупанин). Поэтому наибольший интерес представляют малоалкалоидные сорта белого люпина (содержание алкалоидов менее 0,3%) и безалкалоидные, которые содержат алкалоидов менее 0,025%, это позволяет использовать их в питании человека.

Если в кормопроизводстве люпин постепенно находит все большее распространение, то в технологии продуктов питания его использование пока носит поисковый характер.

Белый люпин попадает в группу низкоалкалоидных (алкалоидов 0,02-0,07%), учитывая предельно допустимую концентрацию алкалоидов в пищевых продуктах, можно говорить о продуктах переработки люпина как о пищевых добавках с ограничением по дозировкам. Допустимый уровень содержания алкалоидов по международным нормам составляет 200 мг/кг (0,02%). Так же как и из сои, из люпина можно производить муку, концентраты и изоляты, в настоящее время разработаны технические условия на пищевой люпин и муку из него.

По таким технологическим показателям, как водоудерживающая и жирудерживающая, гелеобразовательная и эмульгирующая способности, люпиновая мука не уступает соевой, а в некоторых показателях и превосходит ее. Использование добавок из люпиновой муки дало положительные результаты в технологии продуктов питания функционального назначения. Есть успешный зарубежный опыт использования люпиновой муки при изготовлении мясных изделий, продуктов детского и диетического питания.

Несмотря на существенные преимущества - отсутствие ингибиторов протеиназ, люпин не стал источником продуктов типа соевого молока, творога, сыра и т.п. Возможно, это связано с тем, что низкоалкалоидные сорта белого люпина зернового направления для кормления животных вывели сравнительно недавно, а сортов люпина пищевого направления в России до сих пор нет. Однако уже есть примеры использования белка люпина, например, в сыроделии [2,4].

С точки зрения функциональных продуктов питания люпин интересен в качестве источника пектина и грубых пищевых волокон для людей, страдающих сахарным диабетом и ожирением. В отличие от гораздо более популярной сои, люпин не вызывает аллергических реакций в организме. Характерной особенностью белка люпина является отсутствие в нём глютена, что делает его привлекательным сырьем в производстве безглютеновых белковых пищевых добавок, в первую очередь для продуктов детского питания.

Отдельно стоит обратить внимание на оболочку белого люпина, которая содержит большее по сравнению с ядром количество клетчатки и пищевых волокон, поэтому оболочки люпина можно использовать в качестве эффективного сорбента [3].

Библиографический список

1. Гатаулина Г.Г., Медведева Н.В., Цыгуткин А.С. Особенности роста и развития растений, технологии возделывания нового сорта белого люпина Детер 1 // Достижения науки и техники АПК. 2011. №9.
2. Король В.Ф., Лахмоткина Г.Н. Люпиновый сывороточный продукт / Молочная промышленность. 2011. №10. с. 60-61
3. Кузнецова Л.М. Разработка технологии концентрата белков люпина и ферментированных продуктов на его основе: автореф. диссертации ... кандидата технических наук: 05.18.07 - Санкт-Петербург, 2014. 24 с.
4. Лахмоткина Г.Н. Пищевые волокна люпина как ингредиент продуктов функционального питания / Пищевая промышленность. 2011. №11. с. 29-31.

Abstract. Article is devoted to questions of use of a white lupine in technology of food.

Keywords: white lupine, functional products, dairy products, alkaloids, lupinovy flour

УДК 637.072

ЛАКТОБАКТЕРИИ ПРИРОДНЫХ ЗАКВАСОК МОЛОКА

Сидоренко О.Д., Жукова Е.В., Пастух О.Н.
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. В статье описаны свойства лактобактерий природных заквасок разных географических зон, обладающих высокой биохимической и протеолитической активностью.

Ключевые слова: пигментация, протеолиз, резистентность, лактобактерии, закваски

Существует определенная структурная и таксономическая неоднородность и биохимическая активность лактобактерий, обусловленные климатическими особенностями среды обитания. Развитие бактерий определяется в основном экологическими условиями. Изучение важнейших сторон их физиологии и взаимоотношений с другими организмами может сыграть большую роль в создании новых молочных продуктов. Умело используя ценные природные штаммы лактобактерий, можно конструировать лечебно-профилактические продукты, напитки и т.п.

В работе основное внимание обращено на характеристику биологических ниш лактобактерий и дрожжей природных заквасок молока разных

географических зон и геофизических характеристик конкретной зоны. Определялась сукцессия молочнокислых бактерий в ферментированном молоке при образовании структурированной системы, динамика и скорость их роста.

Размножение бактерий природных заквасок в молоке находится в определенной зависимости от срока инкубации, условий культивирования и возраста инокулята. В ферментированном молоке происходит модификация ферментов, за счет изменения их конфигурации, изменения структуры субстрата, что в любом случае влияет на фермент – субстратные взаимодействия. Клеточная стенка становится более гидрофобной в результате утилизации в клетке гидрофильных остатков. Следствием этого является повышение адгезивных свойств клетки. Дальнейшие «клеточные события» зависят от условий их окружения – физико-химических факторов среды. Если они способствуют росту – клетки начинают активно размножаться и накапливать определенные продукты обмена [1,2].

Адекватность клеточного метаболизма условиям внешней среды, обеспечивая регуляторными системами, обуславливает гомеостаз клетки и организма в целом. Если условия среды изменяются, организм теряет состояние гомеостаза, что рассматривается как стресс. Отмирание бактерий – процесс, связанный с метаболической активностью. Скорость роста снижается не только из-за нехватки субстрата, но также из-за большой плотности бактерий и, возможно, нарастания кислотности. Учитывая сукцессию молочнокислых бактерий и дрожжей при сквашивании молока, можно определить сродство организма к субстрату. В то же время, растут оба организма, только одного нарастает больше. Выигрывает не только тот организм, численность которого больше в данный момент, но и тот, которого скорость отмирания меньше. Отмирание очень сильно варьирует у разных видов природных заквасок, обуславливая их адаптивность. Гетерогенность молока как коллоидной системы и популяции микроорганизмов, находящихся в различном физиологическом состоянии, обуславливают отмирание клеток с существенно разной скоростью. Причем микроорганизмы имеют свою генетическую программу и контролируемый тип метаболизма, определяемый совокупностью катаболических активностей. Знание этих закономерностей используется для направленной интенсификации процессов в соответствующих биотехнологиях микробного синтеза, получения автолизатов или микробных препаратов различного назначения [1,2].

Впервые удалось изучить экспоненциальный рост молочнокислых бактерий природных заквасок, благодаря модификации стекол обрастания (по Росси-Холодному) и оценить их степень аэробности (микроаэрофильности). Скорость роста в верхнем и нижнем слое сквашенного молока, по-видимому, одинакова. В каждом слое происходит рост организмов, их отмирание и сукцессия микробной популяции. Только верхний слой отличается высокой биохимической активностью (природная закваска Тамбовской области) и образованием биопленки. Лактобактерии и дрожжи некоторых заквасок (закваски республик Кавказа) обладали активным пигментогенезом, про-

теолизом и резистентностью к антибиотикам.

При экстраполяции лабораторной модели культивирования молочнокислых бактерий природной закваски на производственные условия нужно сделать поправки на физиологическое состояние клеток бактерий и дрожжей в сообществе, что важно при создании заквасок и их хранении. Физиолого-биохимические характеристики микроорганизмов могут быть использованы в пищевой промышленности при производстве продуктов питания лечебно-профилактического назначения, так как существует направленный синтез продуктов их метаболизма, который зависит от штамма продуцента.

Таким образом, выпуск безопасных, питательных и высококачественных молочных продуктов, имеющих длительный срок хранения, связаны в первую очередь с обеспечением устойчивых активных штаммов природных заквасок и контроля микробиологической порчи (грамотрицательных постпастеризационных контаминантов).

Библиографический список

1. Сидоренко О.Д., Жукова Е.В., Пастух О.Н. Биологическая активность лактобактерий природных заквасок / Успехи современной науки. №10, т.2, 2017 с. 34-38

2. Сидоренко О.Д., Пастух О.Н. Использование некоторых признаков природных штаммов лактобактерий для заквасок. Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 8. С. 94-98.

***Abstract.** The article describes the properties of lactobacilli of natural starter cultures of different geographical zones, which have high biochemical and proteolytic activity.*

***Keywords:** pigmentation, proteolysis, resistance, lactobacilli, sourdough*

УДК 637.072

НОВЫЕ ПРОДУКТЫ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ КОЗЬЕГО МОЛОКА

***Симоненко С.В.¹, Фелик С.В.¹, Симоненко Е.С.¹, Антипова Т.А.¹,
Шуваригов А.С.²***

¹НИИ детского питания, ²РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** Статья посвящена вопросам технологии новых продуктов для детского питания на основе козьего молока.*

***Ключевые слова:** молоко коз, аллергия, новые молочные продукты*

Молоко представляет собой биологическую жидкость, которая образуется в молочной железе млекопитающих и предназначена для вскармливания новорожденного. Молоко животных и человека представляет собой единую полидисперсную систему, в оптимальном соотношении содержит все жизненно важные пищевые вещества и является единственным продуктом питания в первые месяцы жизни новорожденного ребенка и детёнышей млекопитающих.

В большинстве стран мира, в том числе и в России, в питании человека наиболее часто используется коровье молоко, реже - козье, овечье, кобылье, еще реже – верблюжье, буйволиное и оленье молоко. Женское (грудное) и молоко различных животных в значительной степени различаются по содержанию макронутриентов, минеральных веществ и энергетической ценности. За последние годы все больше людей понимают ценность козьего молока и продуктов из него, как натурального источника здоровья. Козье молоко приближено по своему составу к составу женского молока, оно естественно для нашего организма, не вызывает аллергию, легко и полностью усваивается, и также, как молоко матери защищает нас - укрепляет иммунную систему [3].

В последние десятилетия проведены научные исследования, указывающие на возможность использования смесей на основе козьего молока в питании детей раннего возраста в качестве альтернативы, вырабатываемым на основе коровьего молока. Преимущества этих продуктов, а именно: лучшая усвояемость жира и железа, а также исчезновение кишечных коликов, которые возникали при кормлении смесями на основе коровьего молока. Установлено, что переносимость детьми первого года жизни адаптированных смесей на основе козьего молока, а также динамика показателей массы тела и роста были схожи или даже несколько превышали таковые у детей, получавших стандартные смеси на основе коровьего молока [1,2].

Однако, несмотря на достаточно высокую питательную ценность, козье молоко и продукты, изготовляемые из него, остаются до сих пор мало популярными. Возможно, это происходит потому, что с детства большинство людей привыкают к традиционному вкусу продуктов из коровьего молока и отвергают продукты с необычными для них органолептическими свойствами.

В современной литературе достаточно давно обсуждается возможность замены коровьего молока на козье в питании детей с аллергией к белкам коровьего молока (БКМ). С точки зрения сторонников этого метода диетотерапии для него имеются теоретические обоснования, поскольку, в козьем молоке практически отсутствует наиболее аллергенный компонент молока α 1-казеин, в этом случае возникают также условия для формирования в желудочно-кишечном тракте мягкого творожного сгустка, что позволяет эффективно переваривать β -лактоглобулин – обладающий высокой сенсibiliзирующей активностью.

Продукты для питания детей с рождения до 6 месяцев «РУССКАЯ КОЗОЧКА 1» и для питания детей с 6 месяцев «РУССКАЯ КОЗОЧКА 2».

Йогурт питьевой «ИСТРИНСКИЙ» предназначен для питания детей дошкольного и школьного возраста с 3-х лет. Детская сухая смесь НЭННИ Классика с рождения до 1 года из свежего козьего молока по технологии, сохраняющей его биологическую ценность. Нэнни 1 с пребиотиками на основе козьего молока с рождения. Детская смесь Нэнни 2 с пребиотиками на основе козьего молока – адаптированная сухая молочная смесь на основе цельного козьего молока для детей с 6 месяцев. Детская смесь на козьем молоке Нэнни 3 с одного года является сбалансированным и адаптированным питанием для детей в возрасте от года. Смесь "MD мил SP Козочка 1 предназначена для здоровых детей с рождения до 6 месяцев и для детей, чувствительных к белку коровьего молока, производится в Испании. НЭННИ Амалтея – сухое растворимое козье молоко для детей старше трех лет и взрослых, производится в Новой Зеландии. Каши быстрого приготовления на козьем молоке Мамако (Сербия).

С целью решения важнейшей национальной задачи - сохранения здоровья населения, обеспечения адекватного полноценного питания детей раннего, дошкольного и школьного возраста и других социальных групп, научно-исследовательским институтом детского питания разработана и утверждена на основе натурального козьего молока серия продуктов для питания детей раннего возраста, с одного года, с 3-х лет, продукты для питания беременных и кормящих женщин, продукты для геродиетического питания, молоко для детского питания, творог, а также технические условия на молоко козье-сырье для производства продуктов детского питания.

Библиографический список

1. Боровик Т.Э., Семенова Н.Н., Лукоянова О.Л., Звонкова Н.Г., Скворцова В.А., Захарова И.Н., Степанова Т.Н. К вопросу о возможности использования козьего молока и адаптированных смесей на его основе в детском питании. Вопросы современной педиатрии, вып. Т.12 №1, февраль 2013.
2. Конь И.Я. Козье молоко в питании детей раннего возраста. Детский доктор, 2000, №2.
3. Козырева С.Ю., Шманова И.Н. О пользе козьего молока. Технология и продукты здорового питания. Материалы междунар. науч.-практ. конф., Саратов, 2007 / ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ»; редкол.: А. В. Голубева. – Саратов, 2007.

***Annotation.** The article is devoted to the technology of new products for baby food on the basis of goat milk.*

***Keywords:** goat milk, allergenicity, new dairy products*

ИЗ ИСТОРИИ КАФЕДРЫ МОЛОЧНОГО ДЕЛА ТСХА

Шувариков А.С.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. В статье характеризуется современное состояние кафедры, дается информация об истории кафедры Молочного дела ТСХА со времени создания до настоящего времени и ученых, которые, возглавляли кафедру.

Ключевые слова: кафедра ТСХА, молочное дело, зооинженерный факультет, технологический факультет.

История кафедры молочного дела начинается с создания на территории Петровской лесной и земледельческой академии, образованной в 1865 году (в последующем ТСХА), животноводческой фермы, где уже определялось качество молока. Самостоятельных факультетов по подготовке специалистов узкого профиля в тот период в академии, как и в целом в стране, не было. Студенты агрономического отделения слушали полный курс по животноводству, в том числе и по молочному делу. В стенах академии чтение отдельного курса молочного дела началось с 1878 года.

В 1902 г. Ученый совет академии вынес решение о создании кафедры молочного дела. Однако это решение было осуществлено лишь в 1912 г. Вновь созданную кафедру возглавил профессор Владимир Иванович Лемус. Штат кафедры состоял из трех человек: преподавателя, инструктора и служителя. Сотрудники кафедры вели научно-исследовательскую работу в области производства и переработки молока совместно с профессором В.П. Горячкиным проводили испытания создаваемых молочных сепараторов.

В послереволюционный период история становления и развития кафедры связана с именем крупного ученого в области молочного дела и молочного скотоводства, заслуженного деятеля науки и техники, профессора Аветиса Айрапетовича Калантара, заведовавшего кафедрой с 1921 по 1929 гг. В 1883 г. по его предложению при Едимоновской школе в Тверской губернии открылась первая в стране лаборатория, где проводилось изучение состава и свойств молока в зависимости от условий кормления и породы животных. По его инициативе были открыты Вологодский молочнохозяйственный институт, более 20 школ для подготовки специалистов по молочному делу, 8 областных молочноиспытательных лабораторий.

В 1929 г. по рекомендации академика Е.Ф. Лискуна на должность заведующего кафедрой молочного дела был приглашен Герлах Рудольф Эдуардович, который перестроил теоретический курс молочного дела, расширил наиболее значимые разделы. При нем был организован учебно-

производственный молочный завод с выработкой различных молочных продуктов.

Значительное развитие материальной базы кафедры, активная многосторонняя научно-исследовательская работа, организация проблемной лаборатории по молочному делу связаны с деятельностью выпускника ТСХА – доктора технических наук, профессора Рубена Багдасаровича Давидова.

Давидов Р.Б. заведовал кафедрой с 1942 по 1970 гг. Он был крупным ученым, педагогом, общественным деятелем и специалистом в области молочного дела. Давидов Р.Б. разработал метод замораживания и использования в медицине плазмы крови, который получил широкое распространение в годы Великой Отечественной войны при лечении раненых бойцов. За цикл работ по консервированию крови и технологии производства молочных консервов Р.Б. Давидов был удостоен звания лауреата Государственной (Сталинской) премии. Под научным руководством Р.Б. Давидова в стране было развернуто изучение теории и практики улучшения молока и молочных продуктов. Результатом многолетней плодотворной научной работы кафедры, возглавляемой Р.Б. Давидовым, является 60 авторских свидетельств. Наряду с широкомасштабной научно-исследовательской работой на кафедре под руководством Р.Б. Давидова создавались базовые учебники по молочному делу, которые использовались во всех вузах страны.

С 1970 по 1989 г. кафедрой заведовал заслуженный деятель науки РСФСР, профессор Николай Васильевич Барабанщиков. В это время на кафедре проводилась активная работа по совершенствованию учебного процесса, издавались многочисленные учебные пособия.

В 1992 г. на базе кафедры молочного дела была создана кафедра технологии хранения и переработки продуктов животноводства. Заведующим вновь созданной кафедры был избран профессор Александр Александрович Лисенков, который возглавлял кафедру до 1998 г. С созданием новой кафедры проведена значительная модернизация материальной базы кафедры молочного дела и изменена структура учебного процесса. Кроме курса молочного дела на вновь созданной кафедре организован курс технологии продуктов убоя животных. В 1994 г. на кафедре был создан учебный молочный мини-завод, а в 1995 г. – учебный мясной мини-цех.

С 2004 г. кафедра переведена с зооинженерного факультета на технологический факультет, созданный в академии для подготовки технологов по производству и переработке сельскохозяйственной продукции.

На протяжении последних лет кафедра ежегодно выпускает 40-50 специалистов по производству и переработке продукции животноводства. С 2011 г. на кафедре открыта магистратура по направлению «Продукты питания животного происхождения» и по этому же направлению ведется подготовка бакалавров. В аспирантуре кафедры ежегодно обучается 4-5 человек. Многочисленный отряд выпускников кафедры работает на самых различных должностях – главными специалистами и руководителями хозяйств,

технологами, мастерами цехов, начальниками производств и руководителями перерабатывающих предприятий.

Кафедра технологии хранения и переработки продуктов животноводства является одним из ведущих учебных подразделений своего профиля среди аграрных вузов России.

***Annotation.** The article describes the current state of the department, gives information about the history of the Department of the TSHA from the time of creation to the present day and scientists who headed the department.*

***Keywords:** TSHA department, dairy business, zoo engineering faculty, technological faculty.*

УДК 637.072

СОСТОЯНИЕ МОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ

Шуваригов А.С.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** В статье приводятся сведения о состоянии, тенденциях и перспективах молочной отрасли Российской Федерации. Рассмотрено в сравнительном аспекте производство и импорт основных молочных продуктов.*

***Ключевые слова:** производство молока, надои, импортозамещение, молочное сырье, сыр, сырные продукты, масло, сухое молоко, сухая сыворотка, творог.*

В настоящий момент Россия не может производить достаточный объем молочной продукции хорошего качества из-за того, что в стране нет достаточного количества поголовья крупного рогатого скота. Валовые надои молока в 2016 г., несмотря на усилия, предпринимаемые правительством и бизнесом, остались практически на уровне 2015г. (30,8 тыс.т).

Из-за недостатка сырья переработчики молока стали использовать в возрастающих количествах сухую сыворотку и ее компоненты. В 2016 г. внутреннее производство сыворотки выросло по сравнению с 2015 г. на 11,4% - до 120,5 тыс.т, а импорт за 10 мес. 2016 г. увеличился на 12,7% и составил 120 тыс.т., импорт вновь превышает отечественное производство. Основным поставщиком сухой сыворотки остается Беларусь - 94% всего импорта, также ее завозят из Аргентины, Швейцарии, Новой Зеландии, Уругвая и в совсем небольших объемах еще из четырех стран [1,2].

Для замены более дорогостоящего молочного жира в отрасли используют - тропические масла. Официальных данных об объемах использования тропических масел в различных отраслях народного хозяйства нет. При этом

многочисленные проверки состава молочных продуктов в разных регионах страны свидетельствуют о росте фальсификата на молочном рынке. Пора задуматься, остается ли молочная отрасль молочной или она стала подотраслью масложировой промышленности.

Большая часть потребителей стала замещать дорогие продукты аналогичными, но более дешевыми. Эта тенденция привела, во-первых, к выпуску большинством предприятий новых линеек дешевых молочных или молокосодержащих продуктов, во-вторых, к заметному сужению ассортимента.

Производство цельномолочной продукции выросло по сравнению с 2015 г. на 2,1% - до 11 872 тыс. т. Ведущими производителями питьевого молока и сливок являются лидеры рынка - транснациональные компании PepsiCo и Danone. Увеличился выпуск и кисломолочной продукции на 1,8% (45 тыс. т) - до 2484,8 тыс. т. В этой категории выросло производство йогуртов и кефира в пределах 1%, а также ряженки на 2,4%. Небольшое увеличение производства сметаны (0,5%) произошло за счет более дешевой сметаны жирностью от 10 до 14% [1,2].

Производство творога сократилось на 1,5% - до 407 тыс. т. Основные причины этого - высокая цена и обилие фальсификата. По этим же причинам уменьшились производство и потребление творожной массы на 2,7%. Производство сыра и сырных продуктов продолжает расти, но более низкими темпами: в 2014 г. темпы роста составляли 115,3%, в 2015 г. - 117,6%, в 2016 г. - лишь 102,8%. В 2016 г. было произведено 597,4 тыс. т сырья и сырных продуктов [1,2].

Производство сливочного масла и паст масляных в 2016 г. сократилось почти на 5% - до 247,8 тыс. т, это меньше, чем в 2015 и 2014 гг. Из указанных объемов 244,6 тыс. т приходилось на сливочное масло, остальные 3,2 тыс. т - на пасты масляные. Среднедушевое потребление масла и паст масляных (с учетом всех источников) в 2015 и 2016 гг. снижалось. Если в 2013 г. оно составляло 2,8 кг, то в 2014 г. - 2,5 кг, а в 2016 г. - менее 2,4 кг. Одной из причин падения потребления и производства сливочного масла стал резкий рост цен. Импорт масла за 10 мес. 2016 г. сократился по сравнению с тем же периодом 2015 г. на 7,8% - до 84,4 тыс. т, из которых 71 тыс. т была ввезена из Беларуси. Ее поставки тоже сократились в натуральном выражении на 5,8%, в стоимостном, напротив, выросли на 10,3%. Средняя цена 1 т белорусского масла повысилась на 17,1% [1,2].

В перспективе рост цен на сырое молоко и продукты его переработки неизбежен, что существенно осложнит ситуацию, так как покупательский спрос остается на низком уровне. Тренд на снижение продаж в премиальном сегменте молочных продуктов в 2017 г. продолжается. Рост производства и продаж будет обеспечиваться за счет низкого ценового сегмента.

Животноводы и переработчики выступают за дальнейшее продление ответных санкций, обоснованно опасаясь, что с их отменой волна импорта «накроет» молочный рынок. Искусственное ограничение конкуренции не пошло на пользу отрасли, качество большей части молочных продуктов в прошедшие два

с половиной года снизилось. Не секрет, что если ситуация изменится, они могут быть отменены в любое время, что негативно отразится на молочной индустрии. Пока Евросоюз принял решение о продлении санкций, в качестве ответной меры российское правительство продлило продовольственное эмбарго до конца 2017 г. В целом ситуация будет оставаться непростой, но отрасль продолжает работать и обеспечивать россиян молочными продуктами.

Библиографический список

1. Рыбалова Т.И. Молочное животноводство в эпоху кризиса: итоги 2016 года / Молочная промышленность, №1. 2017 с. 4-9.
2. Рыбалова Т.И. Переработка молока: итоги 2016 года / Молочная промышленность, №2. 2017 с. 4-8.

***Annotation.** The article provides information on the status, trends and prospects of the dairy industry in the Russian Federation. Considered in a comparative aspect, the production and import of basic dairy products.*

***Keywords:** milk production, milk yield, import substitution, dairy raw materials, cheese, cheese products, butter, milk powder, whey powder, cottage cheese.*

УДК 637.072

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА КОЗ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗНЫХ ФАКТОРОВ

***Шувариков А.С., Пастух О.Н.**
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация.** В статье приведены данные по молочной продуктивности, технологическим свойствам молока коз в зависимости от влияния различных факторов.*

***Ключевые слова:** молоко коз, зааненская порода, альпийская порода, нубийская порода, генотип, популяция, питьевое молоко, творог, йогурт, простокваша.*

Козье молоко в странах с развитым козоводством широко используется для производства сыров, йогурта и других кисломолочных продуктов. Козье молоко, с учётом его физико-химических свойств и некоторых других параметров, считается более приемлемым, по сравнению с коровьим, для производства продуктов детского питания. В нашей стране ассортимент

продуктов, вырабатываемых из козьего молока, постепенно растёт.

Одной из самых распространённых пород коз в молочном козоводстве России является зааненская, наряду с которой в некоторых хозяйствах используется альпийская и нубийская породы. Так как козы этих пород существенно различаются по показателям продуктивности и составу молока, то возникает необходимость в проведении всесторонней оценки этих животных для наиболее эффективного и целенаправленного их использования [1-3].

Целью исследования являлась оценка молочной продуктивности, состава и технологических свойств молока коз различных пород, генотипов и популяций. Исследования проводились на базе СПК «Красная Нива» Мытищинского района Московской области.

Для проведения исследований в зависимости от породы коз были сформированы 3 группы коз: 1 гр. – зааненская, 2 гр. – альпийская, 3 гр. – нубийская породы; в зависимости от генотипов по BLG были сформированы 4 группы коз: 1 гр. – зааненская порода с генотипом АВ; 2 гр. – зааненская порода с генотипом ВВ; 3 гр. – альпийская порода с генотипом ВВ; 4 гр. – нубийская порода с генотипом ВВ; в зависимости от различных популяций были сформированы 3 группы коз зааненской породы: 1 гр. – козы, завезенные из племрепродуктора «КХ «Русь-1» Ставропольского края, 2 гр. – козы из Голландии, 3 гр. – козы, завезенные из ООО «Веренея» Московской области.

Анализ молочной продуктивности коз разных пород показал, что наиболее высокий удой за 305 дней лактации установлен у коз зааненской породы (630 кг), который достоверно превышал удой коз альпийской породы (554 кг). У коз зааненской породы разных генотипов по BLG выявлена достоверная разница по удою за 305 дней (АВ>ВВ, 110,2 кг), количеству молочного жира (АВ>ВВ, 3,7 кг) и молочного белка (АВ>ВВ, 3,5 кг). Наибольший удой за 305 дней лактации установлен у зааненских коз ставропольской популяции (670 кг), который достоверно превышал удой коз голландской и коз местной (московской области) популяций.

Содержание жира в молоке коз нубийской породы было самым высоким (4,30%) и достоверно превышало процент жира в молоке коз зааненской породы (4,02%). Наиболее высокое содержание белка в молоке установлено у коз альпийской породы – 3,72%, при уровне белка у коз зааненской породы 3,55% и нубийской породы – 3,61%. В молоке коз зааненской породы местной популяции содержание жира, белка, лактозы, сухих веществ было несколько выше аналогичных показателей коз голландской и ставропольской популяций.

Содержание соматических клеток в молоке коз по сравнению с нормативом, установленным для коровьего молока, было высоким (677–883 тыс./см³), но не превышало нормативный уровень соматических клеток для козьего молока (1000 тыс./см³).

Козье молоко, при проверке на термоустойчивость, по алкогольной пробе, не выдерживает воздействие 68%-ной концентрации спирта, но было устойчиво к высокотемпературному нагреву в ультратермостате (при 130°С до 20-30 мин.) и может подвергаться пастеризации и стерилизации при переработке.

По питательности и биологической ценности лучшими показателями характеризовался йогурт из молока коз нубийской породы с генотипом ВВ и творог из молока животных альпийской породы, имеющих генотип ВВ. При органолептической оценке образцов простокваши наиболее высокие баллы за вкус и запах получила простокваша, выработанная из молока зааненских коз голландской и местной популяций. Наиболее высокий расход молока на 1 кг брынзы был у коз зааненской породы (4,78кг), а наименьший - у коз нубийской породы (4,30кг). Для производства питьевого молока и творога наиболее эффективно использование коз зааненской породы, для производства сыра-брынзы – использование коз нубийской породы.

При оценке козьего молока-сырья перерабатывающим предприятиям следует учитывать его отличия от установленных параметров для коровьего молока по содержанию соматических клеток в молоке; по точке замерзания молока и несоответствие по алкогольной пробе группам термоустойчивости коровьего молока. Козоводческим хозяйствам при разведении коз зааненской породы необходимо учитывать их внутривидовые популяции, различающиеся по молочной продуктивности, качеству и технологическим свойствам молока.

Библиографический список

1. Желтова О.А., Шуварилов А.С., Пастух О.Н., Гладырь Е.А. Йогурт из молока коз разных пород и генотипов / Молочная промышленность. 2011. № 6. С. 81-82.
2. Шуварилов А.С., Алёшина М.Н., Пастух О.Н. Молочная продуктивность и качество молока коз зааненской породы разных популяций / Овцы, козы, шерстяное дело. 2013. № 1. С. 30-31.
3. Шуварилов А.С., Брюнчугин В.В., Пастух О.Н. Эффективность использования коз разных пород при производстве молочных продуктов / Овцы, козы, шерстяное дело. 2012. № 3. С. 50-53.

***Abstract.** Data on milk efficiency, technological properties of milk of goats depending on influence of various factors are provided in article.*

***Keywords:** milk of goats, zaanensky breed, Alpine breed, nubian breed, genotype, population, drinking milk, cottage cheese, yogurt.*

**КОНТРОЛЬ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ
НА СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ТЕХНИЧЕСКИХ
РЕГЛАМЕНТОВ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА. ОСОБЕННОСТЬ
ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИК ИЗМЕРЕНИЙ (МИ)
ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ СОСТАВА ПРОДУКТОВ**

Юрова Е.А.
ФГБНУ «ВНИМИ»

***Аннотация.** Статья посвящена особенностям применения различных методик для определения и идентификации состава молока и молочных продуктов.*

***Ключевые слова:** нормативно-правовая база, технический регламент таможенного союза, прослеживаемость, идентификация*

В настоящее время на территории РФ сформирована на законодательном уровне нормативно-правовая база, позволяющая регулировать деятельность всех участников продовольственного рынка в части безопасности пищевой продукции. Все разрабатываемые документы направлены на достижение защиты здоровья потребителей и не допустить появления на рынке небезопасных продуктов питания, исключить возможность обмана потребителя, полное информирование общественности о происходящих в пищевой промышленности процессах.

Для решения поставленных задач на территории РФ разработаны технические Регламенты (ТР ТС 021/2011, ТР ТС 033/2013 и т.д.), позволяющие обеспечить взаимодействие всех участников производственного процесса на всех этапах, начиная от получения сырья и заканчивая доставкой готового продукта конечному потребителю. Все международные директивы направлены на обеспечение, в первую очередь, прослеживаемости безопасности пищевой продукции на всех этапах продовольственной цепи: «от поля до прилавка», а не полноценный и массовый контроль показателей безопасности продукции [1,2].

В настоящее время существует насущная потребность в обновлении методической базы, так как применение стандартизованных методов анализа одно из основных условий обеспечения достоверности оценки качества и безопасности молочного сырья и молочной продукции.

Очень большой вопрос вызывают методики измерений, применяемые для оценки одного показателя с расчетом оценки другого или что особенно важно, для осуществления идентификации состава продукта. Оценка жирно-кислотного состава жировой фазы молочной продукции уже не позволяет осуществлять полноценно идентификацию и сделать правильный вывод о составе жировой фазы продукта. Потому что для достоверной оценки уже

недостаточно просто определять жирно-кислотный состав по стандартизированной методике, нужно иметь дополнительный инструмент для выявления нехарактерных жирных кислот (дополнительный стандарт жирных кислот, разделение трансизомеров, выявление влияющих факторов и т.д.), уметь выявлять отклонения, вызванные влиянием технологии переработки, составом сырья и т.д. Но разработанные в последнее время методики идентификации жирового состава жировой фазы молочного сырья и молочной продукции, позволяют все же дифференцировать молочное сырье по составу и параметрам безопасности [1,2].

В настоящее время ведутся научно-исследовательские работы по определению и идентификации белкового состава молочного сырья и молочной продукции, что позволит подбирать сырье для различных групп продукции с конкретными характеристиками.

Необходимо отметить, что наиболее сложная ситуация обстоит именно с определением идентификационных характеристик молочной продукции, особенно это касается молочных составных продуктов и продуктов молокосодержащих, где согласно рецептуре содержится значительное количество ингредиентов, оказывающих существенное влияние на процедуру измерения и особенно на процесс пробоподготовки. Ведь осуществлять идентификацию молочной продукции довольно сложно еще и в виду ее многокомпонентности и сложности состава, так как для решения данной задачи требуется довольно большое количество необходимых факторов: - разработка критериев идентификации (показатели, параметры и т.д.); - установление нормирования идентификационных характеристик; - определение влияния составных частей продукта на определение идентификационных характеристик; разработка и стандартизация методик измерений, позволяющих осуществлять контроль идентификационных характеристик с необходимыми показателями точности.

Резюмируя все вышесказанное, следует отметить, что на сегодня разработано и стандартизовано значительное количество методик измерений (МИ), позволяющих не только осуществлять контроль готовой продукции, но и проводить входной контроль сырья, ингредиентов и т.д. Определение идентификационных характеристик молочной продукции необходимо осуществлять по требованиям, установленным в ТР ТС 033/2013, а при возникновении разногласий необходимо применять только стандартизованные методики измерений, внесенные в актуализированный Перечень стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента Таможенного союза и осуществления оценки (подтверждения) соответствия продукции, утвержденный Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 26.05.2014г № 80.

Библиографический список

1. Кобзева Т.В., Юрова Е.А. Подтверждение соответствия молока и молочной продукции требованиям технических регламентов таможенного союза / Молочная промышленность. 2017. № 3. С. 20-22.
2. Юрова Е.А. Идентификация молока-сырья подтверждение соответствия требованиям ТР ТС 033/2013 / Молочная промышленность. 2017. № 1. С. 16-18.

***Annotation.** The article is devoted to the peculiarities of using different methods for determining and identifying the composition of milk and dairy products.*

***Keywords:** regulatory and legal framework, technical regulations of the customs union, traceability, identification.*

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

УДК 66.664

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПОЗИТНОЙ РАСТИТЕЛЬНОЙ ДОБАВКИ ИЗ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ МАСЛИЧНОГО СЫРЬЯ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

*Бегулов М.Ш., Сычева Е.О.
РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева*

***Аннотация.** Показана эффективность использования функциональной растительной смеси из продуктов переработки семян масличных культур в хлебопечении.*

***Ключевые слова:** функциональная растительная смесь, тыквенная мука, кунжутная мука, льняная мука, мука из семян кедровых орехов, химический состав*

Одним из перспективных направлений в решении проблем улучшения здоровья населения и предупреждения развития многих заболеваний, в т.ч. и ожирения, может стать создание новых продуктов питания массового потребления, характеризующихся высокой пищевой ценностью, благоприятно влияющих на функциональное состояние органов пищеварения и метаболические процессы в организме [1].

В связи с вышесказанным нами было изучено влияние на физические свойства теста и качество хлеба композитной растительной добавки, включающей в свой состав 36% тыквенной, 24% кунжутной, 24% льняной муки и 16% муки из жмыха семян кедровых орехов, при добавлении её к пшеничной муке высшего сорта в количестве 10-30%.

По результатам определения реологических свойств теста на валориграфе установлено, что использование растительной добавки приводило к повышению водопоглощения на 0,8-6,6 см³, времени образования и устойчивости теста на 3-6,5 и 5,5-7,5 мин соответственно. Показатель качества и валориметрическая оценка при этом заметно повышались на 47-78 мм и на 12-27 ЕВал.

В вариантах с использованием 10 и 15% функциональной композитной растительной добавки отмечен максимальный объемный выход хлеба (468 и 450 см³ соответственно). Формоустойчивость подового хлеба во всех вариантах опыта изменялась от 0,5 до 0,6. Наибольший показатель формоустойчивости

подового хлеба наблюдался при использовании растительной смеси в количестве 15 и 20%.

Полученные данные показывают высокую эффективность использования с целью обогащения хлебобулочных изделий изученной функциональной композитной растительной добавки в количестве до 15-20%. Применение растительной смеси в указанных количествах способствует обогащению хлебобулочных изделий биологически активными нутриентами при сохранении показателей качества выпекаемого хлеба на достаточно высоком уровне. Анализ литературных данных по химическому составу использованных в эксперименте растительных продуктов свидетельствуют об их высокой пищевой и биологической ценности [2, 3, 4]. Содержащаяся в муке из льняных семян, ядра кедрового ореха, тыквенных и кунжутных семян клетчатка, рассматриваемая в последние годы как один из важнейших ингредиентов для разработки продуктов функционального назначения, придает растительной композиции лечебно-профилактические свойства.

Проведённый анализ химического состава изученной нами композитной растительной добавки подтверждает целесообразность её использования для производства как обогащенных, так и для функциональных продуктов питания. Так, содержание белка в растительной добавке из продуктов переработки масличного сырья составило 42,8%, углеводов – 49,2%, в т.ч. сырой клетчатки в сухом веществе – 10,1%. Массовая доля макроэлементов была на уровне: калия - $10,1 \cdot 10^3$ мг/кг, натрия - $0,970 \cdot 10^3$, магния - $4,86 \cdot 10^3$, кальция - $0,68 \cdot 10^3$, фосфора - $2,73 \cdot 10^3$ мг/кг. Содержание микроэлементов составило: марганца – 75 мг/кг, железа – 107, меди – 8,3, цинка – 142 мг/кг.

Согласно полученным данным, представленную растительную смесь можно расценивать как потенциал растительного белка (42,8%) для массового производства различных продуктов питания (хлебобулочных, кондитерских, мясных, колбасных и других изделий), что особенно актуально, учитывая сложившуюся в последнее время стабильную тенденцию к снижению уровня потребления белков животного происхождения, а также общий дефицит пищевого белка в мире, который, по разным оценкам, составляет от 10 до 25 млн тонн в год. Значительное содержание клетчатки (10,1%), довольно богатый минеральный состав позволят использовать разработанную нами растительную смесь для производства как обогащенных, так и для функциональных продуктов питания (при соответствующих медицинских испытаниях).

Библиографический список

1. Е.В.Павловская. Ожирение у детей и подростков - патогенетические механизмы, клинические проявления, принципы лечения/ Е.В.Павловская, Б.С.Каганов, Т.В.Строкова//Педиатрия.-2013.- С 67-70.
2. Е.Ю. Егорова. Определение технических требований к жмыхам нетрадиционных масличных культур пищевого назначения/ Егорова, М.С. Бочкарев, И.Ю. Резниченко// Техника и технология пищевых производств.- 2014. - № 1. – С. 131-137.

3. Васильева А.Г. Комплексное использование тыквы и ее семян в пищевых технологиях / Васильева А.Г., Касьянов Г.И., Деревенко В.В.// - Краснодар.: Экоинвест, 2010.-144 с.

4. Скурихин, И.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания. /И.М. Скурихин, В.А. Тутельян// Справочник - М.: ДеЛи принт, 2007. - 276 с.

***Abstract.** The efficiency of using a functional plant mixture from the products of oilseed oil processing in bakery.*

***Keywords:** functional vegetable mix, pumpkin flour, sesame flour, flax flour, pine nut seed meal, chemical composition*

УДК: 664.788/ 664.668.9

ФЕРМЕНТНЫЕ СИСТЕМЫ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ПРИ УВЛАЖНЕНИИ И ПОДСУШИВАНИИ

Витол И.С., Герасина А.Ю.

ВНИИЗ – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

***Аннотация.** Исследована последовательность включения ферментных систем при развитии пусковых механизмов прорастания при увлажнении зерна тритикале. Быстрое нарастание активности протеаз и липоксигеназы происходит при увлажнении сухого зерна на 3-4%, активация амилаз на более поздних этапах при влажности выше 28%. Зерно, прошедшее увлажнение и подсушивание, характеризуется более высокой активностью ферментных систем, чем исходное зерно.*

***Ключевые слова:** зерно тритикале, ферментные системы, протеазы, амилазы, липоксигеназа, увлажнение, подсушивание*

Тритикале – новый вид хлебных злаков, обладающий высоким биологическим потенциалом и пищевой ценностью. Использование тритикале, как продовольственной культуры в нашей стране, остается до сих пор крайне ограниченным, тем не менее, это интересное, перспективное направление расширения сырьевой базы и ассортимента выпускаемой продукции для перерабатывающих отраслей пищевой индустрии [1].

Качество зернового сырья определяется не только его химическим составом, но и состоянием ферментного комплекса. Известно, что повышение влажности зерна сопровождается интенсивным нарастанием активности ферментов. Зерно выходит из состояния покоя, в нем получают развитие

пусковые механизмы прорастания. Глубина развития этих процессов зависит прежде всего от количества поглощенной воды. Дальнейшее подсушивание зерна приводит к снижению его физиологической активности, при этом ферментные системы не возвращаются в исходное состояние. Изучение важнейших ферментных систем зерна при увлажнении и подсушивании имеет большое значение не только для оценки семенных достоинств зерна, но и оценки его технологических показателей.

В качестве объекта исследования использовали зерно тритикале сорта Тимирязевская-150, урожая 2015, 2016 годов, предоставленное Селекционной станцией им. П.И. Лисицина РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Оценка технологических показателей качества проводили в соответствии с действующими ГОСТами, принятыми в отрасли. Содержание водорастворимого белка проводили по методу Лоури. Определение активности протеаз модифицированным методом Ансона, амилазы – колориметрическим методом А.П. Рухлядьевой и М.Г. Горячевой, липоксигеназу – методом Г.Г. Дубцова и М.П. Попова [2].

В ранее проводимых работах в ФГБНУ «ВНИИЗ» по изучению протеолитических ферментов зерна тритикале, было показано наличие трех типов протеиназ, кислые протеиназы с оптимумом pH 3,5; нейтральные – pH 6,5; щелочные – pH 9,5 [3]. Сорт Тимирязевская-150 характеризуется тем, что активность нейтральных протеаз в 1,5-2,0 раза выше активности кислых протеиназ. Изучение распределения нейтральных протеиназ по анатомическим частям зерновки связано с трудностями отделения зародыша у зерна тритикале, в отличие от зерна пшеницы. Тем не менее полученные результаты позволяют судить о соотношении нейтральных протеиназ в зародыше и оставшейся части зерновки: в зародыше сосредоточена основная часть ферментов – их активность в 5,2-6,5 раз превосходит активность в целом зерне. Активность амилаз зерна и муки – еще одна важная технологическая и биохимическая характеристика, которая определяет наряду с другими показателями хлебопекарные достоинства муки. Показатель числа падения (ЧП), косвенно характеризующий амилитическую активность зерна тритикале урожая 2015 г. – 133 с, урожая 2016 г. – 96 с. При этом активность амилаз зародыша в 3,0-3,5 раз превосходит их активность в целом зерне. Липоксигеназа – один из факторов, влияющий на хлебопекарные качества зерна и муки. Активность растворимой фракции липоксигеназы в зародыше исследуемых образцов зерна тритикале превосходит в 5,6-6,9 раз ее активность в целом зерне.

Изучение последовательности включения нейтральных протеаз, амилаз и липоксигеназы при развитии пусковых механизмов прорастания показало, что увлажнение зерна на 3-4% сопровождается быстрым нарастанием активности нейтральных протеаз и липоксигеназы зародыша. Активация амилаз происходит на более поздних этапах развития ростовых процессов при влажности выше 28%.

Показано, что зерно прошедшее увлажнение и подсушивание характеризуется более высокой активностью ферментных систем. Активность

нейтральных протеаз, липоксигеназы и амилаз в зерне, прошедшем увлажнение и подсушивание на 15-25% превышает их активность в исходном зерне той же влажности, в зародыше – на 20-45% (протеазы, липоксигеназа) и в 2,0-2,5 раза (амилазы).

Полученные данные позволят направленно воздействовать на биологические системы зерна с целью получения необходимого технологического эффекта.

Библиографический список

1. Мелешкина Е.П., Панкратов Г.Н., Кандроков Р.Х., Витол И.С., Туляков Д.Г. Технологические и биохимические показатели как составляющие качества муки тритикале // Контроль качества продукции. – 2017. – № 2. – С. 38-44.
2. Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А., Колпакова В.В., Витол И.С., Кобелева И.Б. Пищевая химия. Лабораторный практикум. – СПб.: ГИОРД. – 2006. – 304 с.
3. Витол И.С. Карпиленко Г.П., Кандроков Р.Х., Стариченков А.А., Коваль А.И., Жильцова Н.С. Белково-протеиназный комплекс зерна тритикале // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015. – № 8. – С. 36-39.

***Abstract.** The sequence of inclusion of enzyme systems in the development of triggering mechanisms of germination during the moistening of triticale grain was studied. The rapid increase in the activity of proteases and lipoxygenase occurs when the dry grain is moistened 3-4%, amylase activation at later stages with a moisture content above 28%. Grain, which has been moistened and dried, is characterized by a higher activity of enzyme systems than the original grain.*

***Keywords:** triticale grain, enzyme systems, proteases, amylases, lipoxygenase, humidification, drying*

УДК 664.788 / 664.668.9

МУКОМОЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ЗЕРНА АМУРСКОЙ ПШЕНИЦЫ

Кандроков Р.Х.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** Исследованы мукомольные свойства зерна товарной партии Амурской пшеницы урожая 2015 г. Установлено, что партия зерна Амурской пшеницы обладает отличными мукомольными свойствами и может быть рекомендована как для самостоятельной переработки в сортовую хлебопекарную муку, так и для подсортировки при составлении помольных партий на мукомольных заводах.*

Ключевые слова: Амурская пшеница, мукомольные свойства, зольность, белизна, хлебопекарная мука

Яровая пшеница является одной из важнейших и наиболее ценных зерновых культур Дальнего Востока [1]. Зерно пшеницы является основным сырьем для таких отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности как мукомольная, хлебопекарная, крахмалопаточная, пищевконцентратная и др.

Технологические свойства, в т.ч. мукомольные свойства зерна Амурской пшеницы сравнительно мало изучены, что объясняет незначительный объем ее использования для производства сортовой хлебопекарной муки.

Мукомольные свойства зерна заключаются в его способности давать при оптимальных условиях переработки муку заданных сортов наибольшего выхода при наименьших затратах энергии. Мукомольные свойства зерна характеризуют комплекс показателей: количество и качество извлеченных крупок; степень вымалываемости; общий выход муки и ее качество; выход и качество муки высоких сортов (высшего и первого); расход электроэнергии на производство 1 тонны муки. Эти показатели зависят от соотношения составных частей зерна пшеницы (эндосперма, алейронового слоя, зародыша и оболочек), а также от показателей стекловидности, натуры, массы 1000 зерен, количества и качества клейковины, влажности и зольности.

Исследование потенциальных мукомольных свойств зерна Амурской пшеницы провели по разветвленной технологической схеме, разработанной во ВНИИЗ – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, и включающей в себя 5 драных, 2 ситовеечных, 2 шлифовочных, 6 размольных систем и 1 вымольную систему. Измельчение осуществляли на размолосортирующем агрегате РСА-4 [2,3]. Просеивание измельченного продукта проводили на лабораторном отсеиве. Обогащение промежуточных продуктов размола Амурской пшеницы проводили на лабораторной ситовеечной машине. Параметры и режимы измельчения соответствовали рекомендованным «Правилам организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах» для сортовых помолов пшеницы по сокращенной технологической схеме.

Лабораторные помолы для определения мукомольных свойств исходного образца зерна Амурской пшеницы проводили с выделением в отдельный поток муки из каждой технологической системы. Анализ полученных 14-и отдельных потоков муки каждого помола позволил выявить определенные закономерности. Установлено наличие 3-х этапов формирования муки, что достаточно четко видно из графиков кумулятивных кривых. Кроме того, статистический анализ показал достоверность представления кумулятивных кривых в виде трех линейных отрезков. Проведенные исследования технологических свойств Амурской пшеницы на лабораторном стенде свидетельствуют о хороших потенциальных мукомольных свойствах исходного зерна.

По результатам проведенных помолов исходного зерна в хлебопекарную муку получено 78% общего выхода, в том числе 75% муки высшего сорта с зольностью 0,55% (из них 19,4% манной крупы зольностью 0,43%) и белизной

48 ед. пр. (погрешность при определении зольности $\pm 0,05\%$) и 3% муки второго сорта с зольностью 1,20% и белизной 1 ед. пр.

Следует отметить, что такие выходы муки обусловлены качеством исходного зерна, которое по своим показателям соответствует 2 классу пшеницы. Наибольшее влияние на повышенные показатели зольности и пониженные белизны муки оказало повышенное содержание клейковины, которое в исходном зерне составляла 30%, а в муке – 36%.

Результаты проведенных исследований показали, что исходное зерно Амурской пшеницы обладает отличными мукомольными свойствами и может рекомендован как для самостоятельной переработки в сортовую хлебопекарную муку, так и для подсортировки при составлении помольных партий на мукомольных заводах.

Библиографический список

1. Зверева, Н.А. Влияние погодных условий и природной зоны возделывания на качество зерна яровой пшеницы в амурской области / Н.А. Зверева, М.В. Терехин, Л.М. Мищенко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 4 (102), 2013. - с. 10-13.

2. Кандроков, Р.Х. Технология переработки мягкой пшеницы с высоким выходом манной крупы / Р.Х. Кандроков, Г.В. Дулаев, Н.П. Володин, В.С. Петриченко, Д.Е. Черницов // Хлебопродукты. - 2014. - № 1. - с. 62.

3. Дулаев, В.Г. Фракционная технология производства макаронной муки из твердой пшеницы / В.Г. Дулаев, Р.Х. Кандроков // Хлебопродукты. - 2009. - № 10. - с. 50-52.

***Abstract.** The milling properties of the grain of the Amur wheat crop of the 2015 harvest are investigated. It is established that the grain lot of the Amur wheat has excellent milling properties and can be recommended both for self-processing into baking flour and for sorting in the preparation of grinding batches at flour mills.*

***Keywords:** Amur wheat, milling properties, ash content, whiteness, baking flour*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА ПРИ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

Лаврик И. П.¹, Стоин Даниэла²
¹РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева

²*Университет аграрных наук и ветеринарии, Тимишоара, Румыния*
Аннотация. *В статье отражены результаты определения оптимальной влажности семян подсолнечника предназначенного на кондитерские цели или для производства функционального питания, способствующей их растрескиванию во время подсушки при гидротермической обработке.*

Ключевые слова: *подсолнечник, гидротермическая обработка, влажность семян, шелушение, ядро семечки подсолнечника, нешелушенные и дробленные семена, температура воды, треснувшие оболочки семян, внутреннее напряжение, влажность внутренней части оболочки.*

Целью гидротермической обработки семян подсолнечника с последующей подсушкой является улучшение качества рушанки, продукта получаемого после обрушивания (шелушения) и состоящего из смеси шелушенных, нешелушенных, частично шелушенных, дробленых, масляной пыли и лузги. В результате проведения гидротермической обработки происходит избыточное увлажнение оболочек, и при последующей подсушке происходит их потрескивание. А при шелушении семян с трещинами и покоровившимися оболочками, когда прочность сцепления оболочек с ядром снижается, качество рушанки должно улучшаться. При увлажнении семян в первую очередь происходит поглощение воды оболочками, они набухают и увеличиваются в размерах. Но потрескивание оболочек может происходить только тогда, когда в результате подсушки, влажность наружной части оболочки резко снижается и она сжимается, стягивается, при этом внутренняя поверхность остается влажной, набухшей и не сжимается, не стягивается. В результате возникает внутреннее напряжение, которое может приводить к растрескиванию оболочки. Таким образом, высокая влажность внутренней части оболочки является необходимым условием возникновения напряженности и последующего растрескивания

Результаты эксперимента показывают (таблица), что для достижения заметного процента потрескавшихся семян недостаточно увлажнения одних оболочек.

**Определение оптимальной влажности семян подсолнечника,
способствующей их растрескиванию при подсушке**

№	Экспозиция	Влажность ядра	Влажность лузги	Общая влажность	Треснувшие семена, %
1	10	8,2	30,0	14,8	6
2	20	9,4	34,5	16,8	22,3
3	30	10,4	36,2	17,9	24,1
4	40	10,9	39,0	19,3	25,8
5	50	12,3	41,5	21,1	42,3
6	60	13,2	42,6	22,0	46,2
7	80	14,3	42,0	22,5	43,4

Приходится увеличить экспозицию гидротермической обработки до 50 мин и более), что приводит к заметному увеличению влажности самого ядра (более 12 %). Видимо, это является необходимостью поддержания влажности внутренней части оболочки на высоком уровне, так как влага быстро переходит с внешней поверхности ядра на внутреннюю поверхность оболочек.

Как показывают данные этой же таблицы, оболочки подсолнечника сначала поглощают влагу интенсивно, после чего интенсивность водопоглощения постепенно снижается. Влажность ядра увеличивается относительно равномерно, по времени в течение всего периода водопоглощения, и видимо определяется «пропускной способностью» оболочек. Если обратить внимание на промежуток времени в 40 и в 50 минут, мы увидим, что разница во влажности оболочек незначительна (39 и 41,5%), если учитывать высокий ее уровень, цифры практически одного порядка. Но если обратить внимание на количество семян с треснувшими оболочками (количество таких семян увеличилось с 25,8% до 42,3%), то видим, что здесь имеется, некая критическая точка. И это по видимому влажность ядра (которое увеличилось с 10,9% до 12,3%). Следовательно, влажность ядра выше 12,0 % позволяет поддерживать влажность внутренней части оболочек на высоком уровне в процессе подсушки, что способствует возникновению внутреннего напряжения и растрескиванию оболочек. Надо отметить, что переход через критическую точку отмечен при изменении общей влажности семян подсолнечника от 19,3% до 21,1%.

Библиографический список

1. Личко Н.М. Технология переработки продукции растениеводства. Личко Н.М., Курдина В.Н., Елисеева Л.Г. и др. М: КолосС, 2008.
2. В.М. Филин Технология и оборудование для производства кукурузной и других круп / В.М. Филин. - Москва: ДеЛи принт, 2007. - 223

***Abstract.** The article reflects the results of determining the optimal moisture content of sunflower seeds intended for confectionery purposes or for the production*

of functional food that contributes to their cracking during drying under hydrothermal treatment.

Keywords: *sunflower, hydrothermal treatment, seed moisture, peeling, sunflower seed kernels, non-peeled and crushed seeds, water temperature, cracked seed shells, internal stress, moisture inside the shell*

УДК 633.5:929

**К 195-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ПЕРВОГО ЗАВЕДУЮЩЕГО
КАФЕДРОЙ «ХРАНЕНИЯ, ПЕРЕРАБОТКИ И ТОВАРОВЕДЕНИЯ
ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА» РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А.
ТИМИРЯЗЕВА**

Личко Н.М., Бегулов М.Ш.
РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

Аннотация. *Приводятся сведения о научно-педагогической деятельности первого заведующего кафедрой «Хранения, переработки и товароведения продукции растениеводства» РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева.*

Ключевые слова: *Петровская земледельческая и лесная академия, кафедра «Сельскохозяйственных и лесных производств», Ильдефонс Казимирович Коссов*

Идельфонс Казимирович Коссов родился в 1822 году в дворянской семье, в 1839 году в ряду воспитанников Ярославской гимназии одновременно с будущим великим русским поэтом Николаем Алексеевичем Некрасовым он экзаменовался и был принят в число студентов Императорского Санкт-Петербургского Университета [1]. Магистерскую диссертацию «О механическом прядении льна» И.К. Коссов защитил в 1850 г. в Харьковском университете. Осенью 1854 года последовало повторное представление совета Харьковского университета, и 20 июля 1855 г. Коссов был утвержден экстраординарным профессором, а в 1857 г. – ординарным. В течение 1854–1859 гг. Коссов читал также лекции по химии на физико-математическом и медицинском факультетах. Он много занимался «техническим кабинетом», пополняя его пособиями, купленными во время командировок. В Харьковском университете Коссов состоял до перехода профессором химической технологии и металлургии в Императорское московское техническое училище. 1 декабря 1865 г. профессор Харьковского университета, магистр технологии Ильдефонс Казимирович Коссов был избран заведующим кафедрой «Сельскохозяйственных и лесных производств». Кафедра «Хранения,

переработки и товароведения продукции растениеводства» РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева существует с момента основания Петровской земледельческой и лесной академии – с 1865 г. В то время она называлась «Кафедра сельскохозяйственных и лесных производств». Затем названия кафедры менялись: в 1923 - 1929 гг. она имела названия кафедра «Сельскохозяйственной технологии», кафедра «Организации предприятий по переработке сельскохозяйственных продуктов», с 1930 по 2001 гг. – кафедра «Хранения и технологии сельскохозяйственных продуктов», с 2001 кафедре присвоено современное название [2].

В 1865 году при кафедре был создан технологический кабинет в 10 корпусе на 1-м этаже, на который было ассигновано 750 руб., а остальным кабинетам по 250 руб. Совет академии систематически выделял средства на пополнение технологического кабинета учебными материалами и оборудованием по 500-600 руб. в год. В 1867 г. И.К. Коссов повышал свою квалификацию, посещая губернии с более развитой лесной промышленностью, а также выставки: Всероссийскую мануфактурную в С. Петербурге и Парижскую всемирную. 20 января 1873 г. академия командировала его на 4 месяца для посещения Венской выставки и изучения работы некоторых заводов и фабрик в Австро-Венгрии и Германии.

«Технология сельскохозяйственная и лесная» читалась в осенне-весенний и летний сезоны по 2 часа в неделю на 3-ем курсе, а практические занятия проводились в течение 3-х лет. Программа дисциплины «Технология сельскохозяйственная» включала следующие разделы: мукомольное производство и хлебопечение, винокуренное, маслобойное, пивоваренное, уксусное, свеклосахарное производства, приготовление крахмала и превращение его в декстрины и сахар. Разделы программы «Технология лесных производств» были следующие: свойства древесины различных пород деревьев, пороки и способы заготовки леса; сорта, форма и способы обработки, складирования, складки в лесу; способы продажи и транспортировки леса, мочального производства; получение древесной кислоты и уксусно-кислых солей; приготовление чистой уксусной кислоты; добывание смолы, скипидара, поташа. Профессор И.К. Коссов проводил экскурсии со студентами на винокуренный и сахароваренный заводы, паточные, уксусные, пивоваренные и лесопильные предприятия. Под руководством профессора И. К. Коссова изучались процессы превращения крахмала в декстрины и сахар, а также выяснялся механизм спиртового брожения. Первые результаты исследований были опубликованы в 1869 г. В 1874 г. лекции были перенесены на 4 курс. В 1879 г. из-за расстроенного здоровья И.К. Коссова Совет разрешил ему читать лекции студентам 4 курса по сельскохозяйственной технологии на дому по субботам с 10 до 14 часов. С 1 мая 1879 г. И.К. Коссов был уволен по состоянию здоровья. В российскую историю Ильдефонс Казимирович Коссов (1822-1890 гг.) вошёл как видный профессор химии и технологии.

Библиографический список

1. Бондаренко Л.Б. Реальное отделение в Санкт-Петербургском университете и его питомцы // Санкт-Петербургский университет. - 2000. - №3 (3526).

2. Личко Н.М., Бегеулов М.Ш. 150-летний юбилей кафедры хранения, переработки и товароведения продукции растениеводства Российского государственного аграрного университета МСХА им. К.А. Тимирязева // Хлебопродукты. – 2015. - №12. – С. 16-17.

Abstract. Information on the scientific and pedagogical activity of the first head of the department "Storage, processing technologies and merchandizing of plant origin produce" of the RSAU – MAA named after K.A. Timiryazev.

Keywords: Petrovskaya Agricultural and Forest Academy, Department of "Agricultural and Forestry Production", Ildefonos Kazimirovich Kossov.

УДК 664.788 / 664.668.9

МУКОМОЛЬНЫЕ ДОСТОИНСТВА ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ

Панкратов Г.Н.

ВНИИЗ - филиал ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

Аннотация. Исследование мукомольных свойств зерна тритикале позволило установить рациональные режимы подготовки и размола. Выявлена эффективность ситовеечного процесса, что обеспечивает высокий выход низкозольной муки.

Ключевые слова: тритикале, режим измельчения, мука

Тритикале – новый вид хлебных злаков, обладающий высоким биологическим потенциалом и пищевой ценностью.

Биохимический состав тритикале характеризуется высоким содержанием углеводов (68,8%) и белков (12,8%), в нём содержится 3,1% клетчатки, 2,0% золы и 1,5% жиров. По содержанию белка оно превосходит не только зерно ржи, но и зерно мягкой пшеницы [1,5].

Эндосперм тритикале содержит 27–28% водорастворимых белков, 7–8% солерастворимых, 25–26% спирторастворимых. Содержание незаменимых аминокислот, таких как лизин, валин, лейцин и др. выше, чем в пшенице, а количество важнейшей незаменимой аминокислоты – лизина, значительно превосходит ее содержание в пшенице и приближается к кукурузе. Три четверти веса зерна тритикале приходится на крахмал при низком содержании в нём амилозы (23,7%) в отличие от крахмала пшеницы и ржи [2].

Технологические свойства зерна тритикале сравнительно мало изучены, что объясняет незначительный объем использования тритикале для продовольственных целей.

Результаты работ, проводимых в последние годы во ВНИИЗ - филиал ФГБНУ "ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, показали, что мука и другие продукты переработки зерна тритикале могут с успехом быть использованы для производства различных продуктов питания.

В основе разработки комплексной технологии переработки зерна тритикале лежит принцип разделения зерновки на анатомические части в процессе переработки, что обеспечивает выработку различных видов муки и крупы, обладающих заданным химическим составом и свойствами.

Изучение технологических свойств зерна тритикале, с позиций разработки технологий получения высококачественных муки и крупы, позволило сформулировать требования к показателям качества зерна и установить соответствующие нормативные значения для различных классов.

Исследование процесса размола зерна тритикале позволило установить ряд особенностей. Рациональные режимы измельчения зерна тритикале сопоставимы с режимами измельчения зерна пшеницы и составляли – суммарное извлечение I-III др.с. – 70%, при этом извлечение на I др.с. составляло 20-25 %, а на III др.с. – 45-50% [4].

Изучение гранулометрического состава продуктов размола крупнообразующих систем (I-III др.с.) показало, что распределение по размерам продуктов размола тритикале ближе к распределению частиц размола зерна ржи. Исследование состава промежуточных продуктов позволило выявить высокое (более 75%) содержание в круподунстовых продуктах частиц эндосперма, что делает эффективным ситовеечный процесс при сортовом помоле.

Экспериментальные исследования подтвердили высокую эффективность ситовеечного процесса. В дальнейшем, при проведении сортовых помолов зерна тритикале с использованием ситовеечных систем был достигнут выход муки сорта Т60–70 %.

На основании исследований разработан ГОСТ на муку из зерна тритикале.

Дальнейшие исследования показали, что продукты переработки зерна тритикале являются ценным сырьем не только хлебобулочных изделий, но и для производства продуктов общего потребления с повышенной пищевой и биологической ценностью, для мучных кондитерских изделий и др. [3].

Библиографический список

1. Гужов Ю.Л. Тритикале – первая зерновая культура, созданная человеком (перевод с англ.). – М.: Колос. – 1978. – 288 с.
2. Витол, И.С. Биохимическая характеристика новых сортов тритикалевой муки / И.С. Витол, Е.П. Мелешкина, Р.Х. Кандроков, И.А. Вережникова, Г.П. Карпиленко // Хлебопродукты. - 2016. - № 2. - с. 42.

3. Панкратов, Г.Н. Технологические свойства новых сортов тритикалевой муки / Г.Н. Панкратов, Е.П. Мелешкина, Р.Х. Кандроков, И.С. Витол // Хлебопродукты. - 2016. - № 1. - с. 60.

4. Панкратов, Г.Н., Кандроков Р.Х., Щербакова Е.В. Процесс измельчения зерна тритикале // Хлебопродукты. - 2016. - № 10. - с. 59.

5. Чиркова, Л.В. Тритикале: 140 лет истории. От зерна к муке / Л.В. Чиркова, Р.Х. Кандроков, Г.Н. Панкратов // Кондитерское и хлебопекарное производство. - 2015. - № 9. - с. 8.

Abstract. *The study of milling properties of grain triticale allowed to establish a rational modes of preparation and grinding. Identified efficiency purifiers process that ensures a high yield of low-ash flour*

Keywords: *triticale, the mode of grinding flour*

УДК 633.66

STEVIA REBAUDIANA BERTONI – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК НАТУРАЛЬНЫХ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ПОДСЛАСТИТЕЛЕЙ

Подгорнова Н.М., Петров С.М.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, МГУТУ им. К.Г. Разумовского

Аннотация. *Стевиолгликозиды, полученные из растения Stevia Rebaudiana Bertroni относятся к бескалорийный.*

Ключевые слова: *стевия, стевиолгликозиды, стевиозид, ребаудиозид*

Stevia Rebaudiana Bertroni – многолетнее травянистое растение семейства сложноцветных известно около 1500 лет, оно выращивается в Парагвае, странах Южной Америки, Юго-Восточной Азии и Японии. С конца 80-х годов стевия возделывается в России, Украине, Молдове и Узбекистане [1]. Это южное растение, оптимальные условия для его роста - солнечное, защищенное от сквозняков место, температура окружающей среды 22 – 28 °С.

Рамонским НИИ собрана уникальная коллекция 40 сортообразцов стевии, различного происхождения, создан первый отечественный сорт стевии "Рамонская сладостена» урожайностью сухих листьев 6-7 ц/га и содержанием суммы гликозидов 12,6 % по сухому веществу. Разработаны методы поддержания и микроклонального размножения стевии в культуре in vitro, размножения зеленым черенкованием в условиях закрытого грунта с целью получения рассады, технологий возделывания и промышленной переработки, что дает возможность выращивать стевию в производственных масштабах и использовать для нужд пищевой промышленности в нашей местности.

Листья стевии в 10-15 раз слаще обычного сахара такой же массы. Сладкий вкус листьям придают содержащиеся в них 11 основных стевииолгликозидов (E960): стевииозид, ребаудиозид, дулкозид, стевииолбиозид и др. [2]. Кроме того, листья стевии содержат минеральные соединения, органические вещества, витамины групп А, С, Е, Р; флавоноиды, эфирные масла, аминокислоты, пектины, стербины.

Ведущими диетологами и фармакологами установлено, что употребление экстракта *Stevia Rebaudiana* способствует оздоровлению населения, решению демографических проблем и, в конечном счете, безопасности наций.

Три основных стевииолгликозида, содержащихся в растении стевия, это: 5–10 % стевииозид; 2–4 % ребаудиозид А – наиболее сладкого и наименее горького; 1–2 % ребаудиозид С. Ребаудиозид А (Reb-A) и стевииозид (STV) – два стевииолгликозида, которые имеют профиль вкуса наиболее близкий к сахару, в то время как ребаудиозид В (Reb-B) и ребаудиозид D (Reb-D) являются основным источником горького привкуса. Чтобы добиться вкуса максимально приближенного к сахару, необходимо иметь как можно более чистые Reb-A и STV [3].

Компанией *Stevian Biotechnology Corp.* разработана оригинальная технология ферментативной обработки стевииозидов на основе процессов трансгликозилирования, в результате которого происходит присоединение новых углеводных фрагментов к молекуле стевииозидов. Донорами углеводных фрагментов могут быть крахмал, мальтоза, сахароза, лактоза и другие природные субстраты. Получаемый продукт не имеет горечи и послевкуся.

Многочисленные медико-биологические исследования стевииозидов, проведенные в разных странах мира, показали, что при его регулярном употреблении снижается содержание сахара, радионуклидов и холестерина в организме, улучшаются регенерация клеток и коагуляция крови, тормозится рост новообразований, укрепляются кровеносные сосуды. Отмечены также желчегонное и противовоспалительное действия. Стевииозид препятствует образованию язв в желудочно-кишечном тракте.

Ферментативно обработанный стевииозид имеет высокие вкусовые качества, подчеркивает ароматическую композицию в составе пищевых продуктов, создает насыщенность их вкуса. Стевииозид не окрашивает пищевые продукты, не сбраживается микроорганизмами, не вызывает кариеса и является бескалорийным. Стевииозид не разрушается при нагреве, что делает его превосходным сладким компонентом при изготовлении выпечки, устойчив в кислых средах, обладает высокой растворимостью.

Стремление населения контролировать потребление энергии и, как следствие, растущий спрос на низкокалорийные продукты, привели зарубежные сахарные компании к необходимости разработки технологий производства сахаросодержащих продуктов пониженной энергетической ценности, в расчете на сладость эквивалентную сахарозе (*Sweetness Equivalency of Saccharose – SES*). Это достигается посредством снижения содержания в сахаросодержащих продуктах сахара, в частности, замены последнего на

30–50 % бескалорийными высокоинтенсивными подсластителями, лидирующее положение среди которых занимают стевииолгликозиды натурального происхождения [3].

Исследование, проведенное Zenith International, консалтинговым агентством по продуктам питания и напиткам, показывает, что мировой рынок стевии в 2014 г. достиг 11.000 тонн (2,75 млн. тонн *wse–weight sugar equivalent* - эквивалентная масса сахара).

В связи с вышеизложенным композиционные продукты на основе кристаллического сахара и натуральных подсластителей являются перспективным направлением снижения калорийности сахаросодержащих изделий и повышения их полезности при использовании в рецептурах пищевых продуктов или в качестве столовых подсластителей [4].

Библиографический список

1. Лисицин В. Н. Стевия – источник здоровья и долголетия нации / В. Н. Лисицин, И. П. Ковалев // Пищевая промышленность. – 2000. – № 5. – С. 38.
2. Азрилевич, М. Р. Заменители сахара / М. Р. Азрилевич // Пищевые ингредиенты и добавки. – 2002. – № 1. – С. 42–45.
3. Петров С.М. Натуральный функциональный продукт на основе сахара и стевииолгликозидов / С.М. Петров, Н.М. Подгорнова // Пищевая промышленность. – 2015. – № 1. – С.14–18.
4. Подгорнова Н.М. Композиционные продукты на основе кристаллического сахара с добавками подсластителей / Н.М. Подгорнова, С.М. Петров // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 10.Ч3 – С.17–20.

***Abstract.** Steviol glycosides derived from the plant *Stevia Rebaudiana Bertroni* refer to calorie-free, safe sweeteners of natural origin, which are a promising alternative to sugar.*

***Keywords:** stevia, steviol glycosides, stevioside, rebaudioside*

УДК 664

РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ – ОБОГАТИТЕЛЬ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ: ОБРАБОТКА И ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО

Толмачева Т. А.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** В статье представлено сырьё растительного происхождения, которое как обогатитель витаминами и биологически активными веществами используется в кондитерском производстве. От*

качества используемого сырья в производстве, зависит и качество, готовых кондитерских изделий. Примером таких технологий является обработка различного сырья энергией электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ).

Ключевые слова: растительное сырьё, качество, безопасность, микроорганизмы, *Penicillium*, *Mucor*, *Phomopsis*, обеззараживание, СВЧ – энергия.

Растительное сырьё (орехи, семечковые, косточковые плоды и ягоды) – ценный источник витаминов и биологически активных веществ для организма человека, которое используется в производстве кондитерских изделий для обогащения и повышения пищевой ценности продукта.

В условиях усиления конкуренции и в соответствии с современными концепциями здорового питания, при постоянном расширении ассортиментного ряда кондитерских изделий особый интерес представляют вопросы связанные с качеством и безопасностью выпускаемых продуктов.

Качество сладкой продукции зависит не только от технологий и их соответствия требованиям нормативно-технической документации, но и от сырья, входящего в рецептуру, его подготовки к переработке в полуфабрикаты и производство готовых изделий [1].

Орехи, сушёные плоды и ягоды, часто используются в приготовлении сладостей и являются неотъемлемой частью готовых изделий в виде корпусов конфет («чернослив в шоколаде», «курага с грецким орехом в шоколаде», «клюква в сахаре» и др.).

Остановимся на технологических нюансах подготовки плодово-ягодного сырья. Одной из распространенных проблем, с которой сталкиваются на производстве является поражение микроорганизмами сухих плодов (кураги, чернослива) и ягод изюма, которые в дальнейшем могут отрицательно повлиять на внешний вид и качество готовой продукции и как следствие - оказать негативное влияние на здоровье людей.

В результате проведенных обследований продукции, хранящейся на производстве, было установлено, что наибольшей вредоносностью отличаются возбудители *Penicillium* и *Mucor*, а на изюме, к прочему, еще и *Phomopsis*.

Существует множество различных методов освобождения от патогенных инфекций: химические, биологические, физические.

Проблема переработки плодово-ягодной продукции используемой в производстве сладостей сводится к регулированию процессов, лежащих в основе предупреждения порчи. Это обусловлено необходимостью освобождения растительного сырья от зараженности и получения, чистого и пригодного в дальнейшем к употреблению дополнительного сырья.

На протяжении некоторого времени успешно применяется, метод обеззараживания сельхозпродукции токами высокой и сверхвысокой частот (СВ.СВЧ). Под действием ВЧ и СВЧ - энергии происходит быстрое

одновременное прогревание продукта во всей его массе, и микроорганизмы при этом погибают. При проведении исследований по обеззараживанию сухофруктов и другого сырья были выявлены оптимальные режимы, которые приводят к полной дезбактеризации патогенных микроорганизмов. Эффект полного обеззараживания происходит при использовании температуры 60...75°C при экспозиции 30-60 сек, органолептические показатели не ухудшаются [2].

В 2017 году были проведены исследования по обработке и обеззараживанию кедровых орехов и семян льна.

При использовании пророщенных семян льна в хлебопечении и кедровых орехов в технологии щербета, использовали метод СВЧ-обработки, вместо операции обжаривания [3]. Данная операция дезбактеризации заняла несколько секунд.

В результате наблюдений сделан вывод, что данный способ обеззараживания значительно уменьшает микробиологическую обсемененность сырья, снижает расход энергии, позволяет получить высококачественные продукты питания.

Библиографический список

1. Кантере В. М. Система безопасности пищевой продукции на основе принципов международного стандарта ИСО 22000: монография/В. М. Кантере, В. А. Матисон, Ю. С. Сазонов. – М.: Типография РАСХН, 2006. – 454 с.

2. Толмачева Т. А. Влияние СВЧ – поля на микрофлору и качественные показатели сухофруктов: Дис. . канд. биол. наук. Красноярск, 2004. 159 с.

3. Способ обеззараживания ядер и семян растительного сырья для использования в пищевой промышленности. Цугленок Н. В. , Цугленок Г. И., Юсупова Г. Г., Толмачева Т. А., Цугленок В. Н. Патент на изобретение RUS 2312505 24.04.2006.

***Abstract.** The article presents the raw materials of plant origin, which is used as a fortifier in vitamins and biologically active substances in confectionery production. The quality of the ready-made confectionery products depends on the quality of the raw materials used in the production. An example of such technologies is the processing of various raw materials by the energy of an electromagnetic field of ultrahigh frequency (UHF-EMF).*

***Keywords:** plant raw materials, quality, safety, microorganisms, Penicillium, Mucor, Phomopsis, disinfection, microwave energy*

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАМЕСА МАКАРОННОГО ТЕСТА

*Черных В.Я, Сарбашев К.А., Стипанюк К.В.
ФГАНУ «НИИ Хлебопекарной промышленности»*

***Аннотация.** В работе приводятся теоретические представления о процессе замеса макаронного теста, изменениях происходящих с тестом в процессе замеса. Приводятся возможные математические модели для описания алгоритма смешения и изменения структуры теста. В экспериментальной части произведен анализ кривой процесса замеса макаронного теста на приборе ПРТ-1. Установлена зависимость реологических параметров от структуры макаронного теста. Отработан алгоритм поиска точки готовности макаронного теста.*

***Ключевые слова:** Макароны изделия, Реология макаронного теста, реология пищевых сред, Полиреотест ПРТ-1, Структурометр СТ-2.*

На основании существующих концепций и проведенных экспериментов можно заключить, что процесс замеса состоит из трех элементарных процессов:

1. Конвективное смешивание – перемещение группы смежных частиц из одного места в другое внедрением, скольжением слоев. Этот процесс преобладает в первом периоде.

2. Диффузное смешивание – постепенное распределение частиц через границу их раздела, после добавления воды для замеса.

3. Сегрегация, а так же к «оплавление» гранул за счет их трения друг о друга.

Количественно оценку процесса замеса можно дать, используя показатель смешения - коэффициент неоднородности смеси k_s . Чем меньше k_s , тем равномернее смесь, что характеризует эффективность работы смесителей; при $k_s < 10\%$ эффективность смесителя является хорошей.

Если рассматривать прямую составляющую процесса замеса, характеризующую конвективным и диффузным перемешиванием, ее можно описать уравнениями модели Беленького-Фрадкина.

Исходя из полученной модели, можно указать на непосредственную связь показателя однородности смеси с вязкостью и, соответственно, с крутящим моментом.

Факт изменения структуры макаронного теста и отражение этого процесса на изменении крутящего момента при замесе, подтверждается проведенными экспериментами по изучению реологических характеристик тестовой массы в разные периоды замеса на приборе «Полиреотест ПРТ-1». В

ходе исследования были выбраны контрольные точки в различные периоды замеса

Измерение реологических характеристик макаронного теста в данных точках было произведено на приборе текстурометр «Структурометр СТ-2», по методике «Прессование и релаксация».

На основании анализа семейства кривых релаксации нормального напряжения на цилиндрическом диске для проб теста с разной продолжительностью замеса были установлены коэффициенты релаксации механических напряжений, а так же другие характеристики.

Разная продолжительность замеса макаронного теста приводила к дрейфу «точки», отражающей реологическое поведение анализируемого полуфабриката. Установлено что, при замесе теста в течение 30с, «точка 1» попала в зону 3, а при замесе теста в диапазоне от 200 до 730с приводила «точки 3, 4, 5» к плотному позиционированию в зоне 1, что говорит о стабильности гранулированной структуры макаронного теста с упруго-пластическими свойствами т.е. о готовности теста к выпресовыванию. Избыточный замес макаронного теста -1200с привел к тому, что «точка 6» попала в зону 6, отражающую невысокую прочность полученной структуры.

Возможным направлением развития моделирования процесса замеса может быть следующий подход:

Процесс замеса можно рассматривать на макроуровне, как это было сделано выше, так и на микроуровне, рассматривая процесс формирования каждой гранулы, как процесс формирования сплошной тестовой массы.

Таким образом, предложен алгоритм поиска точки готовности макаронного теста и его обоснование.

Библиографический список

1. В. Ф. Куропатенко, “Неустановившиеся течения многокомпонентных сред”, Матем. моделирование, 1:2 (1989), 118–136.
2. Антропова Л. Н., Миронова Н. А. "Рассмотрение процесса замеса теста в шнековых макаронных прессах." Сборник научных трудов ДНУ экон. и торг. им. М.Т. Барановского, №7/2011.
3. Лабораторная информационно-измерительная система мониторинга динамики замеса пшеничного теста и прессования макаронных изделий [Текст] / В. Я. Черных [и др.] // Хлебопечение России. - 2016. - № 5. - С. 16-20 : рис. - Библиогр.: с. 19-20 (6 назв.) . - ISSN 2073-3569.
4. Принципы управления качеством макаронных изделий [Текст] / В. Я. Черных // Хлебопечение России. - 2015. - № 6. - С. 37-41 : ил. - Библиогр.: с. 40 (2 назв.) . - ISSN 2073-3569.

***Abstract.** The paper presents theoretical ideas about the process of pasta kneading, changes occurring with the dough during kneading. Possible mathematical models for describing the mixing algorithm and changing the structure of the test are given. In the experimental part, the curve of the pasta kneading process on the PRT-1*

device is analyzed. The dependence of rheological parameters on the structure of macaroni dough is established. An algorithm has been developed for the search for a ready-made pasta dough point.

Keywords: *Pasta, Rheology of macaroni dough, rheology of food environments, Polyuretheth PRT-1, Structurometer ST-2*

УДК 633.14:664.746

ОЦЕНКА ПРИЗНАКОВ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ РЖИ С РАЗЛИЧНОЙ ВЯЗКОСТЬЮ ВОДНОГО ЭКСТРАКТА

Яшина Н.А. Гончаренко А.А.
ФГБНУ «Московский НИИСХ "Немчиновка"»

Аннотация. *В России до последнего времени не проводились целенаправленные исследования влияния в области связи между показателями вязкости водного экстракта(ВВЭ) и сортами ржаной муки.*

Ключевые слова: *хлебопекарные качества, высоковязкие популяции сортов, мука тонкого помола, мука грубого помола*

Исследования проводились в 2015-2017 гг. Объектом исследования послужили популяционные сорта озимой ржи Альфа и Московская 12, с контрастной (ВВЭ). Из них получили три сорта муки – сеяную (63 %), обдирную (87 %) и цельносмолотую (100 %).

Установлено, что популяции с высокой ВВЭ имеют лучшую формоустойчивость и внешний вид подового хлеба по сравнению с низковязкими (НВ), которые сильно расплываются.

У НВ популяций мякиш имеет темный цвет и крупные поры, что снижает хлебопекарные качества. С увеличением ВВЭ цвет мякиша становится светлее, а пористость более мелкой, равномерной и эластичной, а поверхность корки правильной, овальной формы.

Таким образом, методом целенаправленной селекции озимой ржи по признаку ВВЭ можно улучшить хлебопекарные качества зерна. Высоковязкие популяции сортов озимой ржи Альфа и Московская 12 имеют лучшие хлебопекарные качества зерна. В результате сеяная мука в сравнении с цельносмолотой имеет лучшую формоустойчивость подового хлеба, объемный выход формового хлеба, а также пористость и более светлый цвет мякиша.

Библиографический список

1. Гончаренко А.А. Актуальные вопросы селекции озимой ржи. М.: 2014.- 372 с.

2. Василенко И.И., Комаров В.И. Оценка качества зерна. Справочник. М.: Агропромиздат, 1987- 208 с.

***Abstract.** In Russia to the last time the directed researches of influence were not conducted in area of connection between the indexes of viscosity of water extract and sorts of rye-flour.*

***Keywords:** baking qualities, high viscosity populations, screening meal, whole meal*

ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО. ПРИРОДООХРАННЫЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ

УДК 628.113.83

ТЕХНОЛОГИЯ ВОДОПРИЕМА ВОДЫ ИЗ ГОРНЫХ И ПРЕДГОРНЫХ РЕК ДЛЯ МАЛЫХ ГЭС

Бабкин А.С.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** Для ускоренного развития производственных сил требуется надежное обеспечение сырьевыми ресурсами, важное место среди которых занимают ресурсы пресных подземных вод. В докладе ставится задача рассмотреть возможность и актуальность применения фильтрационных водозаборных сооружений. Особое внимание обращается на горные и высокоомутные реки, характеризующиеся большим переносом донных и взвешенных наносов. В результате анализа выявлено, что послойно-решетчатый водозабор является весьма эффективным гидротехническим сооружением, работающим в предгорных и горных районах и имеет массу преимуществ.*

***Ключевые слова:** Подрусловой поток, водозабор, наносы, горные и предгорные реки*

В районах Кабардино-Балкарской Республики источниками водоснабжения являются горные и высокоомутные реки. Они характеризуются большими скоростями течения и малыми глубинами. При прохождении ливней в этих реках происходит быстрое нарастание паводка. Они транспортируют большое количество наносов как донных, так и взвешенных. В зимний период появляются шуга и донный лед. Часто возникают селевые потоки. На предгорных участках нередко наблюдается изменение русла рек. Все это осложняет забор воды и в значительной степени может затруднять эксплуатацию водозабора классической конструкции. Поэтому, когда есть возможность, забор воды в предгорных районах осуществляют из нижних слоев потока.

Таким образом, для данных природных условий в частности жестких условий режима стока рек и значительного количества наносов, обеспечение устойчивого забора воды наиболее эффективно может осуществляться с помощью строительства низконапорной плотины с автоматическим водосбросом паводковых вод и половодья, приплотинного водозабора горного (тирольского) типа с послойно-решетчатым водозабором (водозаборное

сооружение инфильтрационного типа) и организацией отстойника для освобождения (осветления) от наносов забираемой воды на агрегаты.

Послойно-решетчатый водозабор обладает всеми положительными качествами классического донного решетчатого водозабора, при этом используются циркуляционные течения потока для защиты водоприемных галерей от поступления в них донных наносов. На водозаборной решетке предусматриваются полые бычки, которые затапливаются во время паводков. Они создают в водном потоке циркуляционные течения, основанные на законах обтекания преграды (бычка) потоком и обхода ее донными наносами. При обтекании бычков с лобовой стороны в водном потоке создается зона с повышенным давлением, вследствие чего появляются нисходящие потоки, причем в нижнем слое потока от лобовой стенки бычков образуется обратное течение. Это обратное донное течение сохраняется и тогда, когда поток переливается через бычки. Обратное, от бычков, донное течение, встречаясь с основным течением потока, переходит во вращательное движение, тем самым поступательное движение наносов в водозаборную галерею приостанавливается. Донные наносы при этом направляются в обход бычка к центру перелива.

Возникающее у бычков устойчивое обратное донное течение расслаивает поток, поэтому перед бычками и вдоль них появляется полоса водного потока, свободная от донных наносов. При этом нижний слой потока проходит между бычками винтообразным течением со сходящимися донными токами, которые сосредотачивают и транспортируют наносы по средней части водосливного пролета.

Таким образом рассмотренный водозабор позволяет забирать не только необходимый объем в меженный период, но и позволяет отфильтровать ненужные наносы, тем самым решая все основные задачи.

Библиографический список

1. Справочник проектировщика. Гидротехнические сооружения. / Под редакцией д.т.н., проф. В.П. Недриги. - М.: Стройиздат, 1983.
2. Гидротехнические сооружения. Учеб. пособие для студ. гидротехн. спец. вузов. В 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. Ч. II. Водосливные плотины. – М.: Агропромиздат, 1985. – 302 с.
3. Данелия Н.Ф. Водозаборные сооружения на реках с обильными донными наносами.- М., Колос, 1964.
4. Гидротехнические сооружения/Н.П. Розанов, Я.В. Бочкарев, В.С. Лапшенков и др.; Под ред. Н.П. Розанова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 432 с.

Abstract. For the accelerated development of productive forces it is required a reliable supply by natural resources, the important place among which the resources of fresh groundwater take. The report seeks to examine the possibility and relevance of using the filtration intakes. Particular attention is drawn to highly muddy mountain rivers, characterized by a large transfer of bottom and suspended

sediments. The analysis revealed that the layer-lattice water intake is a very effective pyrotechnic facility, working in the piedmont and mountain areas and it has a lot of advantages.

Keywords: *Underflow stream, water intake, pumps, mountain and piedmont rivers*

УДК 626/627

ОСОБЕННОСТИ КОНЦЕВОГО УЧАСТКА НАПОРНОГО ВОДОПРОПУСКНОГО СООРУЖЕНИЯ С ВЕРТИКАЛЬНЫМ ВЫХОДОМ ПОТОКА

Бахтин Б.М., Михайлец Д.П., Бушуев Д.А.
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. *Концевые участки напорных водопропускных сооружений с вертикально восходящим потоком и отражателем позволяют увеличить количество возможных вариантов компоновки гидроузла, а также позволяют получить малые удельные расходы в зоне сопряжения потока с отводящим руслом.*

Ключевые слова: *концевой участок водопропускного сооружения, вертикальный выход потока, отражатель потока, выбор компоновки гидроузла, малые удельные расходы водосброса*

Исследуемая конструкция концевого участка предложена сотрудниками кафедры Гидротехнических сооружений РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева [1-4] и включает в себя отражатель потока, расположенный над выходным отверстием диаметром d вертикально восходящего напорного водопропускного сооружения (туннель или трубопровод), опирающийся на вертикальные стенки или бычки. Конструкция такого концевого участка имеет несколько вариаций, отличающихся формой отражателя и его положением в пространстве.

В качестве отражателя потока может использоваться диск или сектор. Горизонтальный диск располагается на радиально установленных бычках. При соударении потока с отражающей поверхностью диска образуется кольцевая струя, которая имеет относительную длину отлёта $L_{отл}/d$ от 3,0 до 7,0. Длина отлёта отсчитывается от выходной кромки на нижней грани отражателя концевого участка до точки соприкосновения оси струи с поверхностью воды нижнего бьефа. Длина отлета струи зависит от величин расхода Q , напора H и высоты расположения t диска (сектора) над выходным отверстием. При использовании сектора на длину отлета также влияет угол раструбности α (угол роспуска потока) вертикальных стен отражателя.

Концевой участок с диском-отражателем целесообразно использовать в достаточно широких створах, а для более узких створов предлагается использовать сектор-отражатель, позволяющий обеспечить роспуск потока под углом α . В случае, когда над выходным отверстием установлен горизонтальный или наклонный к горизонту сектор, выходящая струя ограничена вертикальными стенками, на которых он установлен под определенным углом в плане (ориентировочно от 0 до 150 градусов). Длина отлёта такой струи имеет наибольшие значения при установке наклонного сектора-отражателя под углом около 30 градусов к горизонту и $L_{отл}/d$ достигает 9,5.

Основной особенностью указанных концевых участков является то, что они могут располагаться под произвольным углом к оси отводящего канала. Это позволяет существенно увеличить количество вариантов компоновки гидроузла.

Распределение потока с малыми удельными расходами в месте падения струи – ещё одна отличительная черта концевых участков такого типа. Поток поступающий из выходного отверстия вертикального водовода соударяется с отражателем и, распределяясь по его внутренней поверхности и поверхности ограничивающих вертикальных стен направляется в сторону отводящего канала. Удельные расходы при этом тем меньше, чем больше угол раструбности. Наименьшие значения достигаются при образовании кольцевой струи. Характерной особенностью предлагаемых конструкций является неравномерность распределения потока по ширине отводящего канала, которая выражается в увеличении удельных расходов вдоль откосов отводящего канала по сравнению с удельным расходом, проходящим по его оси. Устранение неравности потока требует дополнительных конструктивных мероприятий. Примером таких мероприятий может служить увеличение шероховатости боковых направляющих стенок, а также применение конструкций растекателей потока применяемые для концевых участков других типов.

Особенности работы концевого участка с вертикальным выходом потока и отражателем позволяют рекомендовать его к использованию для напорных водопропускных сооружений.

Библиографический список

1. Бахтин Б.М., Расуанандрасана М.Ж. Концевой участок напорного водопропускного сооружения. Патент на изобретение №2211279 от 27.08.2003 г.
2. Бахтин Б.М., Кузнецова С.Г. Концевой участок раструбного типа напорного водопропускного сооружения с вертикальным выпуском воды. Патент №2341616 от 20.12.2008 г.
3. Бахтин Б.М., Кузнецова С.Г. Концевой участок раструбного типа с наклонно закрепленным отражающим сектором напорного водовода с вертикальным выпуском воды. Патент на полезную модель №103814 от 27.04.2011 г.
4. Бахтин Б.М., Кузнецова С.Г., Макаров М.В. Концевой участок раструбного типа напорного водопропускного сооружения с вертикальным

выпуском воды и усиленной шероховатостью направляющих стенок. Патент на полезную модель №114690 от 10.04.2012 г.

***Abstract.** The end parts of the high head spillways with vertical upflow and reflector allow to increase the number of possible choices in determining the location of the waterworks, and also have small unit flow rate in the zone meeting of flow with outlet channel.*

***Keywords:** end portion of the high head spillways, a vertical stream output, reflector flood, the choice of location waterworks, small unit flow rate of the spillway*

УДК 502.504: 627.8

ОБОСНОВАНИЕ ДЕМОНТАЖА ПЛОТИН ДЛЯ ПРИРОДОПРИБЛИЖЕННОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ВОДНОГО ОБЪЕКТА

Белавкин А.В.¹, Остроумов С.А.², Зимнюков В.А.¹, Зборовская М.И.¹

¹РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ²МГУ имени М.В. Ломоносова

***Аннотация.** Природа рек и их восстановление являются сложными задачами. За последние три десятилетия научное сообщество выдвигало ряд идей по восстановлению рек и оказывали содействие в изучении воздействия плотин (особенно высоких) на речные системы. Восстановление естественных течений рек ведёт к восстановлению биологического разнообразия и обеспечивает рост эндемичных водных организмов. Необходимо правильно рассмотреть и решать стоящие проблемы, так как гидротехническая отрасль России с середины 1980-х годов пытается решить стоящие перед ней экологические проблемы, но необходимость вкладывания больших денежных средств пока что не сдвинула этот процесс с мёртвой точки.*

***Ключевые слова:** природоприближенное восстановление рек, демонтаж плотин, экологические проблемы*

Реки и водоемы и содержащиеся в них водные и водно-биологические ресурсы – важная часть ресурсной основы экономики, необходимое и незаменимое условие нормального существования человека [1].

Природа рек и их восстановление являются сложными задачами, и любая попытка восстановить речную систему, должны основываться на глубоком понимании экологических преимуществ и недостатков предлагаемого плана восстановления [2]. За последние три десятилетия научное сообщество выдвигало ряд идей по восстановлению рек и оказывали содействие в изучении воздействия плотин (особенно высоких) на речные системы. Плотины изменяют и нарушают естественное течение потока реки, меняют температуру

воды в реках, реки изменяют русло, трансформируются их поймы, и нарушается общая целостность речной системы

Хотя существует потребность в более глубоких исследованиях экологического влияния плотин и необходимости демонтажа плотин, ряд исследований показывают, что удаление плотины может быть весьма эффективным инструментом восстановления реки.

Согласно проведенным исследованиям по обзору краткосрочных и долгосрочных экологических последствий демонтажа плотин, был проведен анализ как опубликованных, так и неопубликованных работ по исследованию демонтажа плотин, чтобы определить эффективность демонтажа плотин с целью улучшения качества воды, восстановления рыбохозяйственного значения рек и биосферному изменению прилегающих к реке территорий [3]. Исследования сосредоточены на многочисленных экологических аспектах, которые имеют огромное значение для оценки положительных и отрицательных последствий демонтажа плотин как в кратко, так долгосрочной перспективе, в том числе:

- изменение русла;
- изменения, связанные с переходом от водохранилища в режим свободного тока;
- качество воды;
- борьба с паводком и судоходство;
- миграционные процессы живых существ.

Восстановление естественного режима стока: физические и биологические характеристики рек определяются в значительной степени режимом течения. Естественное речное течение колеблется в зависимости от сезона, часто с большими весенними паводками, при соответствующих весенних дождях или при интенсивном таянии снега, и невысокими летними показателями, соответствующими теплой, сухой летней погоде.

В связи с тем, что речная экосистема динамична, река может поддерживать широкий диапазон разнообразия видов, которые эволюционировали, чтобы жить в изменяющихся условиях реки. На многих реках во время крупных наводнений при затоплении пойменных территорий вдоль реки, в реку несутся неорганические и органические остатки и питательные вещества.

Кроме того, речные течения служат для транспортировки и перераспределения наносов и организмов в реке.

Экологические последствия строительства плотин. Плотины резко изменяют режим течения реки, блокируя реки и их постоянное русло путем создания водохранилищ, и нарушают циклы, от которых зависят многие организмы. Отметим, что в реках, которые имеют регулируемый поток, плотины, предназначенные для удовлетворения потребностей человека, таких как водоснабжение, судоходство, выработка электроэнергии и отдых, игнорируются потребности организмов, проживающих в воде. Следовательно, колебания расхода, вызванные строительством плотин, могут привести к

серьезным ограничениям для водной экосистемы, которые способны противостоять изменившимся условиям течения реки. Во многих случаях, плотины, которые производят гидроэлектроэнергию, регулируют реки и ведут к неестественно высокому уровню воды.

Удержание воды в зарегулированном русле (водоёме) на регулярной основе и на длительный период снижает экологическую устойчивость реки. Это вызывает рост прибрежной растительности, создает условия для насекомых, увеличивает площадь заболоченных земель.

WWF выражает свое несогласие с созданием и эксплуатацией экологически небезопасных гидросооружений, которые не соответствуют принципам и критериям наилучших практик, признанным на международном уровне, что влияет на наше благополучие, которое зависит от того, как мы организовываем использование своих рек и запасов воды. [3]. WWF считает, что плотины сыграли главную роль в значительном снижении биоразнообразия пресноводных экосистем по всему миру, в основном за счет изменения режима стока и нарушения единства и связности речной системы. Последствия изменения климата усугубляют эту ситуацию [4].

Экологические преимущества удаления плотин.

Восстановление естественных течений рек ведёт к восстановлению биологического разнообразия и обеспечивает рост эндемичных водных организмов [6,7].

Демонтаж плотин в прибрежных реках способствует укреплению репродуктивности водных организмов, которые зависят от движения приливов, чтобы помочь им вернуться в прибрежных местах обитания. Например, удаление плотины Эдвардс на реке Кеннебек в штате Мэн обеспечило прибрежным рыбам очень быстрое восстановление популяции.

История нашей страны неотделима от истории её рек и нам необходимо правильно рассмотреть и решать стоящие перед нами проблемы, так как гидротехническая отрасль с середины 1980-х годов пытается решить стоящие перед ней экологические проблемы, но необходимость вкладывания больших денежных средств пока что не сдвинула этот процесс с мёртвой точки.

Библиографический список

1. Остроумов, С.А. Гидробионты в самоочищении вод и биогенной миграции элементов. – М.: МАКС Пресс, 2008. – 200с. (Серия: Наука. Образование. Инновации. Выпуск 9).
2. Природоприближенное восстановление и эксплуатация водных объектов. Научная монография / Румянцев, И.С. [и др.]. – М., МГУП: 2001 г. - 287 с.
3. Позиция WWF в отношении плотин.
<http://www.wwf.ru/about/positions/dams>.
4. Доклад WWF «Живая планета 2014».
www.wwf.ru/resources/publ/book/934.
5. Студнев, Григорий. Кто и почему развернул борьбу с плотинами по

всему миру? 14 марта 2014 года. www.ridus.ru/news/156464.html.

6. Зборовская, М.И., Зимнюков, В.А. Значение водного объекта в формировании экологического каркаса урбанизированной территории. – М.: МАКС Пресс, 2015. – 227с. (Серия: Наука. Образование. Инновации. Выпуск 20).

7. Зимнюков, В.А. Зборовская, М.И., Белавкин, А.В. Учет экологических факторов при оценке жизненного цикла гидротехнических сооружений. – М.: МАКС Пресс, 2015. – 227с. (Серия: Наука. Образование. Инновации. Выпуск 20).

***Abstract.** The nature of the rivers and their restoration are complex tasks. Over the last three decades, the scientific community has put forward a number of ideas on the rehabilitation of rivers and assisted in studying the impact of dams (especially high ones) on river systems. The restoration of natural streams of rivers leads to the restoration of biological diversity and ensures the growth of endemic aquatic organisms. It is necessary to properly consider and solve the problems that are facing, as the Russian hydraulic engineering department has been trying to solve the environmental problems facing it since the mid-1980s, but the need to invest large amounts of money has not yet moved this process from a dead end.*

***Keywords:** environmental restoration of rivers, dismantling of dams, environmental problems*

УДК 502/504: 621.644: 532.54

ОСОБЕННОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО БОРЬБЕ С ЗАИЛЕНИЕМ И АБРАЗИВНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ВОДНОГО ПОТОКА В ДОРОЖНЫХ ВОДОПРОПУСКНЫХ ГОФРИРОВАННЫХ ТРУБАХ

***Бурлаченко А.В., Ханов Н.В., Черных О.Н.**
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация.** В Московском регионе водопропускные переходы из металлических гофрированных труб подвержены заилению. Установлены основные причины, предложены мероприятия, обеспечивающие надёжную работу труб, даны рекомендации для проектирования и служб эксплуатации.*

***Ключевые слова:** водопропускные сооружения, металлические гофрированные трубы, заиление, надёжность работы*

Систематические обследования дорожных водопропускных сооружений в Московском регионе показали [1], что после размыва, зарастания и деформации выходных участков труб заиление является как для

мелиоративных каналов, так и для водопропускных переходов одним из наиболее частых нарушений их нормальной работы. Анализ результатов обследований водопропускных переходов разных конструкций показал, что заилению подвергаются примерно 10% эксплуатируемых труб и малых мостов. Эксплуатационная надёжность работы водопропускных переходов из металлических гофрированных элементов (МГТ) в условиях заиления может быть значительно снижена [2].

Наиболее сильно заиляются подводящие русла и входные оголовки, но часто заиление распространяется и на сами трубы. В большей степени источником заиления для дорожных труб из гофрированной листовой стали является водная эрозия: естественная русловая эрозия; склоновая эрозия прилегающих к МГТ водосборных территорий с нарушенной деятельностью человека поверхностным покровом; эрозия грунта насыпей дорог, временно незащищённых растительным покровом. В процессе заиления МГТ прослеживаются два этапа: неравномерное осаждение твёрдых частиц из числа транспортируемых потоком; дальнейшее наращивание тела отложений при прохождении через сооружение взвесенесущего потока со средней скоростью, превышающей неразмывающую, что приводит к заполнению телом отложений значительной транзитной части МГТ.

Обследование водопропускных трубчатых сооружений на дорогах Подмосквья из гофрированных металлических конструктивных элементов, выполненное в 2016 г., показало, что практически все МГТ в разной степени заилены, причём более 33% МГТ заилены выше нормативного ограничения. Основные причины заиливания: застой воды у оголовков МГТ (наблюдаемый примерно на 35% сооружений); загрязнение русла водотока бытовым и строительным мусором (68%); зарастание травой высотой более 15 см и древесно-кустарниковой растительностью у оголовков водопропускных труб, препятствующих нормальному течению воды (62%).

Для оптимального проектирования и организации работы службы эксплуатации трубчатых водопропускных сооружений из МГК предлагается: предусмотреть мероприятия по недопущению формирования условий для начального этапа заиления: корректный выбор глубин и расчётных скоростей водного потока; правильная оценка среднегодового количества поступающих в русло водотока наносов; разработка комплекса мер по уменьшению или задержанию твёрдого стока на подходе к МГТ. Поскольку заилению способствует застой воды перед сооружением, то в зонах, прилегающих к МГТ, следует предусматривать конструктивные и эксплуатационные меры по увеличению транспортирующей способности потока, особенно на участке входного оголовка трубы, где отложение частиц наносов происходит наиболее интенсивно, например, увеличение уклона дна входного оголовка водопропускных труб, достаточного для транзитного пропуска наносов.

После обнаружения заиленных малых искусственных сооружений необходимо: установить причину заиления; по возможности её устранить; сооружения очистить от наносов; расчистить кустарник и удалить высокий

травостой у оголовков, наличие которых у МГТ недопустимо на дорогах всех категорий, поскольку приводит в большинстве случаев к снижению скорости потока, к повреждению элементов, особенно краёв конструкции [2]. Поскольку очистка труб от наносов диаметром менее 1 м затруднительна, то лучше устраивать МГТ на участках дорог, потенциально опасных по заилению, значительно большего сечения в соответствии с каталогом производителя гофролистов и труб (не менее 1,5 м) и числом не менее 3-х. При равных прочих условиях на взвесенесущих и зарыблённых водотоках следует отдавать предпочтение МГТ сложной формы сечения, особенно для селе- и лавинозащитных галерей из МГК: полицентрическое, овоидальное, арочное, полукольцо и пр. Крайне важно устройство гладкого лотка по дну МГТ, являющегося обязательным в соответствии с нормативными документами. Лоток не только защищает антикоррозионное покрытие и металл труб от истирания взвесями и песчаными частицами, но одновременно повышает надёжность и долговечность работы всего сооружения в целом, обеспечивает стабильность гидравлических режимов в МГТ [2], снижает вероятность отложения наносов в нижней придонной части сооружения.

Надёжность работы трубчатых переходов в условиях заиления в значительной мере зависит от надлежащей работы службы эксплуатации, поэтому особое внимание необходимо уделить разработке рекомендаций по устранению дефектов для водопропускных сооружений из МГТ и указаний по их эксплуатации.

Библиографический список

1. Черных, О.Н., Алтунин В.И., Федотов М.В., Алтунина А.В. Результаты обследования состояния водопропускных сооружений из гофрированных водопропускных труб / Социально-экономические и экологические проблемы сельского и водного хозяйства: сб. науч. тр. ч. II. – М.: МГУП, 2010. С. 150–159.

2. Алтунин В.И., Черных О.Н., Федотов М.В. Водопропускные сооружения транспортных магистралей из металлических гофрированных структур / – М.: МАДИ, 2016. – 304 с.

***Abstract.** In the Moscow region, water passages from metal corrugated pipes are susceptible to silting. The main causes are identified, measures are proposed to ensure reliable operation of the pipes, recommendations for design and operation services are given.*

***Keywords:** culverts, metal corrugated pipes, silting, reliability of work*

ПОДБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ПРОПОРЦИИ БИТУМ-ПОЛИМЕРНОГО ВЯЖУЩЕГО И ЩЕБНЯ В ТЕЛЕ ГЕОМАТА, ПРИМЕНЯЕМОГО ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТКОСОВ В ГИДРОТЕХНИЧЕСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Еремеев А.В., Ханов Н.В.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. Берега и откосы гидротехнических сооружений подвержены водной эрозии, в связи с чем, вопрос создания новых защитных покрытий остается актуальным. Даны рекомендации по изготовлению защитного покрытия. Описаны результаты эксперимента по подбору оптимальной пропорции компонентов в структуре геомата.

Ключевые слова: геомат, битум-полимер, битум, водная эрозия

Для защиты гидротехнических сооружений от воздействия водной эрозии применяются разнообразные современные покрытия, в том числе состоящие из нескольких компонентов, одно из таких покрытий – геомат, заполненный щебнем с битум-полимерным связующим [1].

В отличие от традиционного битумного вяжущего модернизированное битум-полимерное связующее является более эластичным, за счёт чего значительно уменьшается образование трещин в геомате [2]. Дополнительным преимуществом является то, что, в отличие от битума, модернизируемое связующее не нужно подогревать до определённой температуры перед укладкой в тело геомата, достаточно размешать и оно будет готово к применению.

Раствор из твёрдого заполнителя и битум-полимерного вяжущего применяется впервые при изготовлении геомата. Для получения наиболее оптимальных характеристик защитного покрытия необходимо было провести ряд экспериментов по определению наилучшего соотношения твёрдого заполнителя и связующего в структуре геомата.

На первом этапе экспериментов было изготовлено три образца покрытия одинакового размера с разной пропорцией связующего и заполнителя: 25%, 50% и 125% связующего материала от массы заполнителя. В результате, в полученных образцах с 25% и 50% связующей составляющей битум-полимерного вяжущего материала было недостаточно и твёрдый заполнитель не закреплялся в теле геомата. В образце с 125% связующего материала от массы заполнителя, битум-полимерное вяжущее обволакивало твёрдый заполнитель в достаточной степени для полноценного сцепления элементов твёрдого заполнителя между собой. Этот образец был взят за основу для более точного определения оптимальной пропорции.

На втором этапе экспериментов было изготовлено 4 новых покрытия, с соотношениями 75%, 100%, 150% и 175% связующего материала от массы твёрдого заполнителя. В результате в образцах, в которых применялось 150% и 175% битум-полимера, связующий материал получился в избытке, в течении 24 часов он не схватывался, в следствии чего на образце покрытия и вне его наблюдались излишки битум-полимерного связующего. Образцы с применением меньшего количества битум-полимерного вяжущего материала получились более сбалансированными, различие между ними состояло лишь в том, что в образце, где применялось 75% связующего, не закрепилось примерно 16% твёрдого заполнителя, а в образце, где применялось 100% связующего материала, не закрепилось 7% твёрдого заполнителя.

Исходя из полученных результатов можно сделать следующие выводы: при избытке связующего материала полотно геомата не застывает в достаточной степени и не пригодно для дальнейшей эксплуатации, при физическом воздействии водного потока будет происходить вымывание как связующего так и твёрдого заполнителя из тела геомата; при недостаточном количестве связующего материала и воздействии водного потока будет происходить отрыв частиц твёрдого заполнителя в связи с не достаточно прочными связями между частицами твёрдого заполнителя. По результатам проведенных экспериментов можно дать следующие рекомендации: при изготовлении геомата, как защитного покрытия на откосах гидротехнических сооружений, использовать соотношение битум-полимерного вяжущего и твёрдого заполнителя - 1:1. Также считаем, что возможное небольшое отклонение от рекомендуемой пропорции, связанное с особенностями промышленного производства геомата, не повлечет заметного ухудшения ни структурных, ни прочностных показателей покрытия [3].

Библиографический список

1. Перспективы применения геомата с заполнителем из щебня с битум-полимерным вяжущим в гидротехническом строительстве/ Еремеев А.В.: матер. междуна. науч. конф./ РГАУ-МСХА - М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2017. - 637 с. – 50 экз. – ISBN 978-5-9675-1298-8.
2. Гидравлические исследования покрытия из геокомпозитного материала/ Козлов К.Д., Гурьев А.П., Ханов Н.В.: Природообустройство: науч.-практ. журн. М., 2014, № 5. – 750 экз. – ISSN 1997-6011.
3. Гидротехнические сооружения Часть 2/Рассказов Л.Н., Орехов В.Г., Анискин Н.А., Малаханов В.В., Бестужева А.С., Саинов М.П., Солдатов П.В., Толстикова В.В.: Учебник для вузов. М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. -528 с.; 1500 экз. – ISBN 978-5-93093-595-0.

Abstract. Coast and slopes of hydraulic engineering constructions are subject to a water erosion in this connection, the question of creation of new sheeting's remains relevant. Recommendations about production of a sheeting are made.

Results of an experiment on selection of an optimum proportion of components in structure of a geomat are described.

Keywords: *water erosion, antierosion mount, bitumen, bitumen-polymer*

УДК 574

РЕШЕНИЕ ВОПРОСОВ ЭКОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРИМЕРЕ АРТЁМОВСКОГО ГИДРОУЗЛА

Зайцев А.И.¹, Кондратьев Л.И.², Зимнюков В.А.¹, Зборовская М.И.¹.

¹РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ²ООО «НТЦ СПЕЦПРОМГИДРОТЭК»

Аннотация. *Гидротехнические сооружения Артемовского гидроузла расположены в Приморском крае на реке Артёмовка. Гидроузел создан с целью водоснабжения городов Владивосток и Артём. За время эксплуатации аварий и аварийных ситуаций на ГТС АГУ не было. В состав гидроузла входит земляная плотина максимальной высотой 37,5 м и здесь впервые в практике проектных организаций водозабор, водоспуск и водосброс соединены в одном головном сооружении. Артёмовский гидроузел принадлежит к пока немногочисленным природно-инженерным комплексам, в которых задачи хозяйства и проблемы экологии разрешаются гармонично.*

Ключевые слова: *Артёмовский гидроузел, безопасность, критерии безопасности, экологические факторы, гидротехнические сооружения*

Гидротехнические сооружения Артемовского гидроузла расположены в Приморском крае на реке Артёмовка. Гидроузел создан с целью водоснабжения и обслуживается коллективом в составе примерно 17 человек, имеющими специальное образование в области эксплуатации ГТС. Гидроузел передан в хозяйственное ведение эксплуатирующей организации Комитетом по управлению государственным имуществом Приморского края.

Эксплуатация ведётся согласно следующим документам: 1). Типовые правила эксплуатации водохранилищ емкостью 10 млн. куб. м и более (РД 33-3.2.08-87); 2). Правила эксплуатации Артемовского гидроузла. Союзводоканалпроект, г. Москва, 1976 г. 3). Основные правила использования водных ресурсов водохранилища на р. Артемовке. Союзводоканалпроект, г. Москва, 1976 г. 4). Правила эксплуатации гидротехнических сооружений Артемовского гидроузла, 2012. 5). Проект мониторинга безопасности гидротехнических сооружений Артемовского гидроузла, 2013. 6). Инструкция о порядке ведения и мониторинга безопасности гидротехнических сооружений Артемовского гидроузла, 2013 г.

Год проведения последнего обследования гидротехнических сооружений гидроузла – 2015 (Дальневосточное управление Ростехнадзора Приморского края). За время эксплуатации аварий и аварийных ситуаций на ГТС АГУ не было.

В состав гидроузла входит земляная плотина максимальной высотой 37,5м и с максимальной шириной по основанию – 325 м на нескальном основании. Класс ГТС – II. Максимальный напор – 30,7м, длина напорного фронта (ГТС) – 1100 м. Среднемноголетний сток в створе ГТС – 145,38 млн. м³/год. Площадь водохранилища составляет 10,8 млн. м².

Количество используемых технических средств контроля состояния ГТС, в том числе: марок, реперов и других устройств для наблюдений за деформациями ГТС и оснований геодезическими методами составляет шт. 19 штук реперов, 12 марок (головное сооружение, нижний бьеф, водобойный колодец); пьезометров, расходомеров и иных устройств для наблюдений за фильтрацией - 38 штук. Специальных средств измерения для обследований ГТС - 14 штук.

На гидроузле имеется шахтный водосброс с водоотводящим тоннелем автоматического действия., а также донный водовыпуск с дисковым (дроссельным затвором). А также плотинный водозабор с самотёчной подачей воды для целей питьевого водоснабжения.

Отмеченные в ходе декларирования гидроузла недостатки в настоящее время глобально не влияли на работоспособность гидроузла, и должны быть устранены в 2015-2017 годах.

Уникальность проекта Артёмовского гидроузла прежде всего в том, что здесь впервые в практике проектных организаций водозабор, водоспуск и водосброс соединены в одном головном сооружении. Это значительно сократило объём железобетонных работ и капиталовложения, упростило обслуживание гидроузла и повысило его надёжность.

При этом необходимо отметить, что Артёмовский гидроузел принадлежит к пока немногочисленным природно-инженерным комплексам, в которых задачи хозяйства и проблемы экологии разрешаются гармонично.

За оригинальность и динамичность проекта и его качественное исполнение «За комплексное воплощение социальных и экологических проблем при создании и освоении гидротехнических сооружений (на примере гидроузла на реке Артёмовка для водоснабжения Владивостока и Артёма) группе проектировщиков и строителей была присуждена Государственная премия 1989 года в области науки и техники и в числе членов этого коллектива – Николай Павлович Розанов – заведующий кафедрой «Гидротехнические сооружения» МГМИ. Сотрудники МГМИ начинали в 1968 году исследовательские работы на реке Артёмовка.

Природные особенности и структура растительного покрова водосборной площади гидроузла являются одним из самых значительных на Дальнем Востоке резерватов генофонда. Соседство с крупным инженерным сооружением не только не нарушило уникальные южноприморские

экосистемы, но и обеспечило их успешное восстановление. Происходит взаимное обогащение природного комплекса и человеческой деятельности.

Библиографический список

1. Урусов, В.М., Смирнова, О.А., Котельников, В.Н. Артёмовский гидроузел как природно-инженерный комплекс. -Владивосток.: Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, 1997г. – 86с.
2. Кондратьев Л.И., Зимнюков В.А., Зборовская М.И. и др. Экспертное заключение на декларацию безопасности гидротехнических сооружений Артемовского гидроузла. М.: ООО “НТЦ СПЕЦПРОМ-ГИДРОТЭК”, 2011 г. 28с.
3. <http://primamedia.ru/news/247292/> «Артёмовское водохранилище признано лучшим в Приморье»
4. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%82%D1%91%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D1%89%D0%B5_\(%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D1%80%D0%B0%D0%B9\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%82%D1%91%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D1%89%D0%B5_(%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D1%80%D0%B0%D0%B9)) Материал из Википедии «Артёмовское водохранилище (Приморский край)»

***Abstract.** Hydrotechnical structures of the Artemovsky hydroelectric complex are located in Primorsky Krai on the Artemivka River. The hydro power plant was created with the aim of supplying water to the cities of Vladivostok and Artyom. During the operation of accidents and emergency situations, there was no ASU at the GTS. The structure of the hydrosystem includes an earth dam with a maximum height of 37.5 m and here for the first time in the practice of design organizations the water intake, drainage and spillway are connected in one head structure. The Artyomovsky hydro power plant belongs to the so far scarce natural-engineering complexes in which the tasks of the economy and the problems of ecology are resolved harmoniously.*

***Keywords:** Artyomovsky waterworks, safety, safety criteria, environmental factors, hydraulic structures.*

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ДИСТАНЦИОННОГО И СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ

*Зборовская М.И., Зимнюков В.А.
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация.** Основная идея дистанционного и смешанного обучения не в том, что часть учёбы происходит онлайн, а в том, что у обучающегося появляется возможность (и обязанность) САМОМУ контролировать свои темп, время и место обучения. ЭИОС (электронная информационная образовательная среда университета) обеспечивает: 1. доступ к учебным ресурсам; 2. фиксацию хода образовательного процесса; 3. проведение всех видов; 4. формирование электронного портфолио обучающегося; 5. взаимодействие между участниками образовательного процесса.*

В настоящее время согласно ГОСТ определяют требования к качеству ЭОР, а также определяются критерии оценивания ЭОР и подготовки специалистов для экспертной оценки подобных ресурсов.

***Ключевые слова:** дистанционное обучение, смешанное обучение, цифровая среда, аудиторное обучение*

Сегодня мы всё чаще сталкиваемся с дистанционным обучением в школе, вузе, при повышении квалификации и в процессе самообучения и саморазвития. Уже существующий рынок дистанционного обучения на русском и английском языках позволяет каждому активному члену общества или просто учащемуся построить свою траекторию обучения для достижения поставленных целей.

Растущие возможности и потребности дистанционного обучения и смешанного обучения (англ. “Blended Learning”) в виде сочетания традиционных форм аудиторного обучения с элементами электронного обучения постепенно ужесточают требования к ресурсам и материалам, используемым в этом процессе [1].

Электронное обучение (ЭО) – организация образовательного процесса с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие участников образовательного процесса [2].

Дистанционные образовательные технологии (ДОТ) – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на

расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников [2].

Основная идея дистанционного и смешанного обучения не в том, что часть учёбы происходит онлайн, а в том, что у обучающегося появляется возможность (и обязанность) САМОМУ контролировать свои темп, время и место обучения [3].

При этом **главное** – 1. цель, а не способ доставки; 2. поддержка персональных стилей обучения; 3. каждый из нас приносит различные знания в обучение; 4. наиболее эффективной стратегией обучения является "точно в срок"[4].

В условиях современных интернет-технологий существуют три подхода к развитию электронного обучения: 1. с помощью Learning Management System (LMS) (электронный университет Moodle – ЭИОС университета); 2. с помощью облачных сервисов и технологий («программное обеспечение как услуга»), образующих Personal Learning Environment (PLE) (совокупность социальных сервисов, программ, информационных ресурсов, обеспечивающих удаленному пользователю комфортные условия обучения); 3. на основе интеграции LMS с PLE студентов и преподавателей (интегрированная модель развития электронного обучения) [4].

ЭИОС (электронная информационная образовательная среда университета) обеспечивает: 1. доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах; 2. фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы; 3. проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий; 4. формирование электронного портфолио обучающегося; 5. взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет" [4].

ЭО и ДОТ предоставляют *возможности для преподавателей*:

- способствует перераспределению учебной работы, уделяя особое внимание на очных занятиях сложным темам дисциплины;
- добавляет в обучение новые типы интерактивной учебной деятельности;
- способствует разнообразию использования медиа для представления содержания курса;
- увеличивается возможность для активного совместного обучения, сдвигая освоение содержимого курса в онлайн-среду; и т.д. [4].

ЭО и ДОТ дают *возможности для студентов*:

- доступ к материалам курса 24/7;
 - выполнение и предоставление через электронную среду заданий;
 - получение комментария преподавателя на выполненное задание; и т.д.
- [4].

На примере Положения об ЭО, ДОТ в ТГУ [4], ЭО может осуществляться в различных формах, отличающихся объемом обязательных занятий преподавателя с обучающимся, организацией учебного процесса, технологией обучения.

Основой учебного процесса в условиях ЭО является учебный план ООП, дополнительной профессиональной программы или ИУП обучающегося, составленный в соответствии с требованиями ФГОС ВО/СУОС Университета и профессионального стандарта и утвержденный проректором по учебной работе.

Дистанционные курсы или онлайн-курсы–учебные курсы, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара). К ним относятся МООК (массовые открытые онлайн-курсы) [4].

В настоящее время ГОСТы определяют требования к качеству ЭОР, что необходимо для поддержания качества образования, а также определяются критерии оценивания и подготовки специалистов для экспертной оценки подобных ресурсов.

Основные требования к ЭОР:

- технико-технологические,
- эргономические,
- эстетические,
- психолого-педагогические,
- требования к оформлению документации [5].

Библиографический список

1. Blended learning [Электронный ресурс].
URL:https://en.wikipedia.org/wiki/Blended_learning .
2. Федеральный закон от 29 декабря 2012г. №273-ФЗ«Об образовании в Российской Федерации», часть 1, статья 16.
3. Г.В. Можяева. Дизайн смешанного обучения. Томский ГУ, Институт дистанционного образования.
4. Н. Singh, С. Reed. A White Paper: Achieving Success with Blended Learning.
5. Панюкова С.В. Требования к качеству цифровых образовательных ресурсов. Директор Ресурсного учебно-методического центра, МГППУ.

***Abstract.** The basic idea of distance learning and mixed instruction is not that part of the learning takes place online, but that the learner has the opportunity (and duty) to SELF himself to control his pace, time and place of training. Electronic information educational environment of the University provides: 1. Access to educational resources; 2. fixing the course of the educational process; 3. carrying out all types; 4. the formation of the student's electronic portfolio; 5. interaction between participants in the educational process.*

Currently, according to GOST define the requirements for the quality of

Electronic Educational Resources, as well as determine the criteria for assessing EER and training specialists for peer review of such resources.

Keywords: *distance learning, mixed learning, digital environment, classroom learning.*

УДК 574

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА РАБОТУ ШЛАМОНАКОПИТЕЛЯ

Зимнюков В.А., Зборовская М.И., Абрамова М.А.
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. *Воздействие шламонакопителей на окружающую среду является неоспоримым фактом. Оно напрямую зависит от различных факторов внешней среды. Основной опасностью со стороны шламонакопителей является пыление. Серьезной проблемой так же являются климатические изменения, которые затрудняют прогнозирование погодных условий.*

Ключевые слова: *шламонакопитель, окружающая среда, факторы внешней среды, природные условия*

Воздействие шламонакопителей на окружающую среду является неоспоримым фактом. Оно напрямую зависит от различных факторов внешней среды – температуры, влажности воздуха, давления и других. Известно, что в умеренной климатической зоне режимы температуры, давления и иных условий имеют достаточно широкий диапазон, а потому исследования изменения воздействий в зависимости от различных условий окружающей среды являются актуальными и необходимыми для природоохранной деятельности.

Основной опасностью для окружающей среды, и природной, и антропогенной, со стороны шламонакопителей является пыление. Шламовая пыль содержит в себе не только пустую породу, но и такие вещества, негативно влияющие на здоровье людей и природных объектов, как свинец, медь, цинк и прочие. Вместе с ветром они могут уноситься на километры от источника загрязнения и являться причиной истощения природной среды, вызывать хронические заболевания у населения.

Естественным природным фактором, снижающим пыление, является влажность хвостов; смачивание шламонакопителей является одним из часто используемых на практике видов рекультивационной и природоохранной деятельности. Однако, влага может уносить с собой частицы шлама, содержащие опасные вещества в толщу грунта, что может вызывать не только

загрязнение почв, но и насыщение грунтовых вод элементами, которые опасны и для жизнедеятельности человека, и для биоты.

В данной статье рассматривается шламонакопитель Косогорского металлургического завода, расположенного в Туле. Данное сооружение является частью системы оборотного водоснабжения предприятия, в нем происходит отстаивание сточных вод. Класс шламонакопителя II, класс опасности отходов IV. Отметка гребня дамбы хвостохранилища – 199,2 м, максимальная высота ограждающей дамбы – 28,0 м. Рассматриваемый объект характеризуется неравномерным составом, так как данное предприятие использует его для хранения различных шламов, которые образуются в ходе производства чугуна, стали и ферромарганца. Шламонакопитель размещается в Балке Безымянная. Абсолютные отметки данной территории колеблются от отметок 202,0 м на водораздельной части до отметки 166,0 м в пойме реки Воронка – левобережного притока реки Упы.

Тульская область расположена в центре Европейской части России, на севере Среднерусской возвышенности. Климат Тулы достаточно мягкий. Диапазон среднемесячных температур – от -7.3°C (в феврале) до $+19.4^{\circ}\text{C}$ (в июле). Абсолютный минимум температуры составляет -36.1°C , абсолютный максимум – 39.2°C . Наименьшее количество выпадающих осадков приходится на весну (с середины марта по май включительно).

Среднегодовое количество осадков – 614 мм, треть из них приходится на летние месяцы. Наибольшее количество осадков приходится на июль, наименьшее – на март. Снежный покров обычно сохраняется в течении 133 дней, достигая максимальной высоты в феврале (среднегодовое значение – 29 см).

Осенью и зимой основное направление ветров – юго-западное. В весенне-летний период - преимущественно западное. Среднегодовая скорость ветра - 4,6 м/сек. В зимние месяцы зачастую наблюдаются сильные ветры, скорость которых составляет 11-15 м/сек. Максимальная зарегистрированная скорость ветра – 24 м/с.

По данным существующих расчетов влажности пляжа шламонакопителя, пыление с его поверхности не является критическим при средних скоростях ветра, однако уже при скорости ветра, равной 4 м/с, частицы пыли срываются с поверхности шламонакопителя. Существенной проблемой является то, что в Тульской области сильный ветер особенно характерен для засушливой погоды. Многолетние наблюдения подтверждают тот факт, что конец осени и начало зимы в Туле обычно характеризуются низким количеством осадков и более сильными ветрами, что заметно увеличивает техногенную нагрузку со стороны хвостов.

Серьезной проблемой так же являются климатические изменения, которые затрудняют прогнозирование погодных условий. За последние десять лет количество выпадаемых осадков увеличилось до 712 мм, а диапазон температур расширился (от $-10,2^{\circ}\text{C}$ до $26,3^{\circ}\text{C}$). Это говорит о необходимости

ужесточения природоохранных мероприятий и о проведении дополнительных защитных работ на рассматриваемом объекте.

Библиографический список

1. Бересневич, П.В., Кузьменко П.К., Неженцева Н.Г. Охрана окружающей среды при эксплуатации хвостохранилищ. -М.: Недра, 1993г. – 128 с.
2. Пугин К.Г., Вайсман Я.И., Юшков Б.С., Максимович Н.Г., «Снижение экологической нагрузки при обращении со шлаками черной металлургии»: монография / – Перм. гос. техн. ун-т. – Пермь, 2008. – 316 с.
3. Продление срока эксплуатации шламонакопителя Косогорского металлургического завода (наращивание ограждающих дамб до отметки 201,50 м). Рабочий проект. Москва 2001 год.
4. Обзор тульской области. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://info.senatorvtule.ru>.
5. ПАО Косогорский металлургический завод. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.kmz-tula.ru>.
6. Экспериментальное биотестирование качества воды реки Днепр. [Электронный ресурс]. Режим доступа:<http://www.ecolocate.ru>.

***Abstract.** The impact of sludge accumulators on the environment is an indisputable fact. It directly depends on various factors of the environment. The main danger from the sludge accumulators is dusting. A serious problem is also climate change, which makes it difficult to forecast weather conditions.*

***Keywords:** slime accumulator, environment, environmental factors, environmental conditions*

УДК 626.33

ПРИМЕНЕНИЕ ГИБКИХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В КАЧЕСТВЕ ЭЛЕМЕНТА КОНСТРУКЦИИ БЫСТРОВЗВОДИМЫХ БЕРЕГОВЫХ ДАМБ

Мартынов Д. Ю.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** В статье рассмотрены способы изготовления, новых, надежных и легко транспортируемых гибких композитных материалов, закрепляемых на металлическом каркасе быстровозводимой береговой дамбы. Проведен расчет прочности гибких композитных материалов, с учетом влияния береговых течений и иных внешних гидравлических нагрузок, на корпус быстровозводимой береговой дамбы.*

Ключевые слова: гибкие композитные материалы, быстровозводимые береговые дамбы, защита от наводнений, полимерные тросы, анкера, шпунты Ларсена

При масштабных наводнениях, которые возникают при аномальных погодно-климатических условиях, в отдельных регионах Российской Федерации с промежутками в 5-50 лет, не всегда оправдана установка в низинных участках местности, постоянных стационарных защитных дамб [1, 2]. Стационарные защитные дамбы дорогостоящи, требуют периодического обслуживания и ремонта. В ряде случаев, с тыльной стороны защитной дамбы, в результате водосбора может скапливаться непроточная вода, с образованием малых водоемов и болот на близлежащих низинных территориях. В этой связи, чрезвычайно актуальным является поиск решений, включающих использование недорогих, надежных, легко транспортируемых, модульных сборно-разборных дамб, способных защитить населенные пункты и заданные низинные участки местности от наводнений.

Перспективным техническим решением указанной выше проблемы является использование металлического каркаса, закрепленного в грунте, с помощью винтовых свай и плоских анкеров (выполненных на основе плоских шпунтов). При этом, влияние береговых течений и иных внешних горизонтальных гидравлических нагрузок может быть скомпенсировано с помощью полимерных тросов, соединенных, под углом, с каркасом защитной дамбы, и установленными в грунте, плоскими анкерами. Полимерные тросы обладают следующими преимуществами, малым весом и высокой прочностью на разрыв при их сравнении с металлопрокатом. Так, качественные стальные тросы имеют прочность порядка $100 - 200 \text{ Н/мм}^2$, а прочность тросов изготовленных из полимерных материалов согласно требованиям достигает 350 Н/мм^2 [3]. Исходя из требований малого веса при транспортировке, коррозионной стойкости, небольшой цены, оптимальным решением, могут стать высокопрочные полимерные тросы, например тросы из сверхвысокомолекулярного полиэтилена, марки «Полинит», характеристики и цена которых представлены на сайте [4]. На каркасе защитной дамбы могут быть установлены гибкие композитные материалы, состоящие из внешнего тканевого защитного слоя, внутреннего резинотехнического или пластикового гидроизоляционного покрытия и тыльного высокопрочного тканевого слоя, принимающего на себя основную гидравлическую нагрузку. При этом, при использовании таких тканевых материалов как – «Дайниме», полученных из нитей сверхвысокомолекулярного полиэтилена, гибкие композитные материалы, будут обладать такими характеристиками как: малый вес; удобство складирования и транспортировки; надежность; высокая прочность. В целях увеличения надежности и минимизации влияния режущих, разрывных нагрузок, гибкие композитные материалы могут быть укреплены, с тыльной стороны, горизонтальными ремнями, состоящими из многослойной высокопрочной ткани, пришитой к тыльной стороне высокопрочного

тканевого слоя данного материала. В работе представлены данные по заявке на патент РФ на изобретение за №2017142397 «Гибкий композитный материал для защитных сооружений», и таблицы, определяющие стоимость быстро-возводимой береговой дамбы, рассчитанные на основе технических данных представленных в [3, 5-7].

Библиографический список

1. Таратунин А.А. Наводнения на территории Российской Федерации. 2-е издание., испр. и доп./Н.И. Коронкевича, профессора, докт.геогр.наук – Екатеринбург: изд. ФГУП РосНИИВХ, 2008. – 432 с.
2. Истомина М.Н., Кочарян А.Г., Лебедева И.П., Никитская К.Е. Экологические последствия наводнений. // Инженерная экология. – М.: Издательство «Инженерная Экология», 2004. – № 4. – с. 3–19.
3. ГОСТ 30055-93. Канаты из полимерных материалов и комбинированные.
4. ООО «Канат-Маркет» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: kanatmarket.ru.
5. ГОСТ 30303-95. Ткани с резиновым или пластмассовым покрытием. Определение разрывной нагрузки и удлинения при разрыве.
6. Исаев А.П., Кожевникова Н.Г., Ещин А.В. Гидравлика. Учебник. – М.: изд. ИНФРА-М, 2015, 420 с.
7. Мартынов Д.Ю., Новиченко А.И., Евграфов А.В., Шкуренок А.В, Орлова Т.Г. Оптимизация систем водоподготовки и мелиорации сельскохозяйственных культур на территориях, отдаленных от водных объектов и крупных водопроводных систем. – М, журнал: Научное обозрение №16, 2016, с. 46–55.

***Abstract.** The article considers the methods of manufacture, new, reliable, and easily transportable flexible composite material, fixed on a metal frame pre-fabricated shore of the dam. The calculation of the strength of the flexible composite materials, taking into account the influence of coastal currents and other external hydraulic loads on the casing are pre-fabricated shore of the dam.*

***Keywords:** flexible composite materials, pre-fabricated shore of the dam, flood protection, polymeric cables, anchor, piles with Larssen locks*

ВОЗРОЖДЕНИЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ В КАЗАХСТАНЕ

*Нурымбетов С.С., Черных О.Н.
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

Аннотация. Отмечены проблемы и процессы, приведшие к тому, что за 40 лет уровень Аральского моря снизился на более чем 16 м, его объем сократился на три четверти, а площадь зеркала воды более чем наполовину. Намечены пути понижения минерализации воды в море и сохранения северной части Аральского моря.

Ключевые слова: Аральское море, вода, деградация, реконструкция и экологическое состояние, плотина, проект.

До середины 60-ых годов Аральское море было одним из крупных бессточных водоемов, расположенное в пределах территории Республики Узбекистан и Республики Казахстан. Уровень воды в море колебался на отметке около 53 мБС (Балтийская система), площадь водной поверхности составляла около 65 тыс. км², а средний объем воды моря – 1064 км³. Ежегодно в море поступало около 60км³ речной воды Амударьи и Сырдарьи.

Причинами экологического кризиса, наблюдаемого в последние десятилетия явились: интенсивное освоение пустынь и полупустынь в целях увеличения орошаемых земель, развитие гидроэнергетики в верхнем бассейне рек Амударьи и Сырдарьи в период 1960 - 1980 гг., без учета потребностей Аральского моря; сокращение притока воды в Аральское море (1982 г. – 2,2 км³, 1986 г.- 0,95км³ и т.д.) вместе исторического притока, равного 60 км³. В результате примерно за 40 лет Аральское море недополучило более 950 км³ речных вод, уровень моря снизился на более чем 16 м, объем сократился на три четверти, а площадь зеркала воды более чем наполовину. Наметилось резкое повышение минерализации воды в море, от 10-15 г/л в исторические времена, до более 30 г/л. Море практически потеряло свое рыбохозяйственное, транспортное, рекреационное значение. Произошла деградация уникальных ландшафтных зон дельты и поймы рек Амударьи и Сырдарьи. Ухудшились климатические условия в прилегающих к морю районах, Резко обострилась санитарно-эпидемиологическая обстановка в Приаралье. Усилились пыле-солевые выносы на прилегающие территории и т.д. С начала усыхания Аральского моря из региона убыло свыше 17 тыс. человек. Для принятия срочных реабилитационных мер в 1992г. президент Республики Казахстан Н. Назарбаев обратился к президентам центрально-азиатских государств объединить усилия по смягчению негативного воздействия высыхания Арала природной среде и населению региона.

В течение 1994-1995 гг. с участием Всемирного Банка была подготовлена Программа восстановления бассейна Аральского моря. Проект «Регулирование русла Сырдарья и северного Аральского моря» является составной частью данной Программы. В 1998 г. море разделилось на Малый (северный) и Большой (Южный) Арал, соединяющиеся между собой каналом шириной около 80 м. В 1998-1999 гг. было разработано Технико-экономическое обоснование проекта Ассоциацией компании Consulting Engineers Salzgitter (Германия), Sogreah Ingenierie (Франция) и Казгипрорудхоз (Казахстан). Основными целями проекта были: обеспечение пропуска повышенных расходов воды по руслу реки Сырдарьи путем строительства новых регулирующих гидротехнических сооружений и реконструкции существующих гидроузлов; сохранение северной части Аральского моря как географического климатообразующего объекта; поддержка и повышение объемов сельскохозяйственного (включая животноводство) и рыбное производство в казахстанской части бассейна реки Сырдарьи; улучшение экологических условий и окружающей среды в дельте и вокруг Северного Аральского моря, что должно отразиться на улучшении здоровья населения и животных, а также на восстановлении биологического разнообразия; строительство и реконструкция существующих защитных дамб.

В рамках проекта были построены: Кокаральская плотина; комплекс сооружений Айтек; защитные дамбы на реке Сырдарья; спрямлено русло реки в районе села Аксу. Также уже выполнены ремонтно-восстановительные работы на Казалинском и Кызылординский гидроузлах, а так же Шардаринской и Арнасайской плотинах. В результате реализации проекта РРССАМ-1 уровень минерализации воды Северного Аральского моря снижен с 23 до 13 г/л, объем воды увеличился с 15 до 27 км³, пропускная способность реки Сырдарьи увеличилась в зимний период до 650-700 м³/с. Объем воды, впадающий в реку Сырдарью и Северное Аральское море увеличился, восстановлены многие биологические виды Аральского региона, улучшилось обеспечение водой поливных земель. Это в свою очередь привело к восстановлению нескольких озер площадью 20-30 тыс. га, что дало возможность развитию рыбного хозяйства. Восстановлены 13 видов рыб, ранее исчезнувших в море, объем улова рыбы увеличился с 400 до 6,0 тыс. тонн. Акватория моря приблизилась до города Аральск с 75 до 17 км. С улучшением экологической обстановки в Аральском регионе приток населения с 2000 г. составил 9553 человек.

После проведения ряда обсуждений Правительством Казахстана был пересмотрен состав проекта и принято решение о двухэтапной реализации проекта РРССАМ-2. Предполагается: восстановление левобережного шлюза-регулятора Кызылординского гидроузла; строительство защитных дамб в Казалинском и Кармакшинском районах; спрямление русла реки Сырдарья на участках Корганша и Турумбет; строительство автодорожного моста около села Бирлик Казалинского района; восстановление Камышлыбашской и Акшатауской озерных систем; реконструкция и расширение выростных прудов рыбопитомника в Аральском районе. Реализация проекта окажет положительное влияние на социально-экономическую ситуацию региона

Приаралья: обеспечение устойчивого водоснабжения орошаемых земель, площадью 63 тыс. га; обводнение пастбищ и сенокосов, площадью около 250 тыс.га; защита от затопления населенных пунктов, населением более 15 тыс. человек; надёжная автотранспортная связь; обводнение озерных систем площадью 34 тыс.га в дельте и северной части Аральского моря; значительное увеличение площади и объёма Аральского моря; снижение минерализация воды до 8 г/л; увеличение объёма вылова рыбы до 30 000 тонн; создание около 3000 новых рабочих мест. Кроме того, площадь зеркала воды достигнет до населенных пунктов, намного сократятся соли-пылевые выносы со дна высохшего моря, откроются новые возможности для развития туризма.

Abstract. The problems and processes that led to the fact that for 40 years the level of the Aral Sea has decreased by more than 16 m, its volume has decreased by three quarters, and the area of the water mirror is more than half. The ways of lowering the mineralization of water in the sea and preserving the northern part of the Aral Sea are outlined.

Keywords: Aral Sea, water, degradation, reconstruction and ecological condition, dam, project.

УДК 626/627

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ПРОЧНОСТИ ИЗГИБАЕМЫХ БАЛОЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ГТС, УСИЛЕННЫХ ВНЕШНИМ АРМИРОВАНИЕМ ИЗ УГЛЕРОДНОГО ВОЛОКНА, В ПРОДОЛЬНЫХ СЕЧЕНИЯХ

Рубин О.Д.¹, Лисичкин С.Е.², Фролов К.Е.³

¹АО «Научно-исследовательский институт энергетических сооружений», ²ООО «Инженерный центр сооружений, конструкций и технологий в энергетике» (ООО «ИЦ СКТЭ»), ³ПАО «РусГидро»

Аннотация. В настоящее время находит применение усиление железобетонных конструкций ГТС посредством внешнего армирования на основе углеродного волокна. В целях обоснования технических решений по усилению изгибаемых балочных элементов ГТС внешним армированием композиционными материалами из углеродного волокна разработана методика расчета их прочности. При разработке положений методики расчета (основанной на теории вторичных полей напряжений) были учтены характерные особенности, качественным образом отличающие гидросооружения от других железобетонных строительных конструкций.

Ключевые слова: *изгибаемые железобетонные балочные конструкции ГТС; продольные (горизонтальные) сечения; продольные (горизонтальные) строительные швы; внешнее армирование; углеродное волокно; вторичные напряжения; внешнее поперечное армирование*

В соответствии с положениями СП 41.13330.2012. Актуализированная редакция СНиП 2.06.08-87 «Бетонные и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений» необходимо проводить проверку прочности изгибаемых железобетонных конструкций в продольных сечениях на уровне вершин трещин и на уровне продольного шва, расположенного в верхней части сечения.

Упомянутое положение норм весьма актуально и отражает характерные особенности массивных железобетонных конструкций гидротехнических сооружений (такие как значительные габариты; наличие межблочных строительных швов различного направления; особый характер трещинообразования, в том числе, вторичное трещинообразование; особый характер напряженного состояния, в том числе, вторичные поля напряжений; особый характер действия нагрузок, в том числе, противодействие воды в трещинах и швах).

Вместе с тем, получает развитие технология усиления железобетонных конструкций ГТС посредством внешнего армирования из углеродного волокна.

Потребовалось разработать методику расчета прочности изгибаемых балочных элементов ГТС, усиленных внешним армированием из углеродного волокна, в продольных сечениях.

При разработке предлагаемой методики за основу была принята зависимость (133), представленная в «Пособии по проектированию бетонных и железобетонных конструкций гидротехнических сооружений (без предварительного напряжения)» к СНиП 2.06.08-87 (П-46-89) для определения вторичных растягивающих напряжений в вершине трещины.

При разработке методики были использованы следующие соотношения:

$$M = N_b \cdot Z_b, \quad (1)$$

где N_b – продольное сжимающее усилие в бетоне сжатой зоны;

Z_b – плечо усилия N_b относительно центра тяжести растянутой арматуры;

$$Z_b = h_0 - \frac{x}{3}, \quad (2)$$

где x – высота сжатой зоны при треугольном характере распределения продольных сжимающих напряжений в бетоне сжатой зоны изгибаемой конструкции;

$$N_b = 0,5 \sigma_b \cdot b \cdot x. \quad (3)$$

Таким образом,

$$M = 0,5 \sigma_b \cdot b \cdot x \left(h_0 - \frac{x}{3} \right). \quad (4)$$

Входящее в формулу (133) «Пособия» к СНиП 2.06.08-87 выражение M/h_0 было заменено на эквивалентное выражение $0,5\sigma_b \cdot b \cdot x \left(1 - \frac{x}{3 \cdot h_0}\right)$.

После проведения ряда преобразований выражение (133) принимает вид:

$$\sigma_{y,sec} = 0,5L\sigma_b \left(1 - \frac{x}{3 \cdot h_0}\right). \quad (5)$$

При этом коэффициент « L » определяется в зависимости от параметра « B » по зависимости:

$$L = \frac{3B}{(16+B^2)}; \quad (6)$$

где $B = \frac{0,7A}{x}$,

x – высота сжатой зоны, см;

A – параметр, зависящий от процента армирования μ (%) и диаметра арматуры d , мм.

Значение параметра « A » определяется из следующей зависимости:

$$A = (4 - \mu)\sqrt{d}, \quad (7)$$

Анализ изменения величины параметра « A » показал, что она изменяется в диапазоне от 10,39 до 25,40 при значениях процента армирования до 1% и диаметра арматуры в диапазоне от 12 мм до 40 мм.

Значения параметра « A » в зависимости от процента армирования μ (до 1%), и диаметра арматуры d (от 12 до 40 мм) изменяются в диапазоне 10,39...25,30.

Величина коэффициента « L » в зависимости от величины параметра « A » и высоты сжатой зоны x (см) при изменении высоты сжатой зоны в диапазоне от 10 см до 70 см изменяется от 0,0195 до 0,2778.

Условия прочности железобетонной балочной конструкции в продольных сечениях при действии вторичных растягивающих напряжений $\sigma_{y,sec}$ имеют вид:

- на уровне вершины трещины

$$\sigma_{y,sec} \leq R_{btn}; \quad (8)$$

- на уровне продольного строительного шва

$$\sigma_{y,sec,j} \leq R_{btj}; \quad (9)$$

где R_{btn} – прочность монолитного бетона при растяжении;

R_{btj} – прочность бетона строительного шва при растяжении.

В том случае, если условия прочности не выполняются, происходит образование горизонтальных вторичных трещин или раскрытие горизонтальных строительных швов. Требуется установка поперечной арматуры, в данном случае - внешнего армирования тканями или ламелями из углеродного волокна.

Величина вторичного вертикального растягивающего усилия $N_{t,sec}$ в продольном сечении на уровне вершин трещин на 1 м.п протяженности определяется на основе зависимости:

$$N_{t,sec} = 0,125L \sigma_{y,sec} \cdot b. \quad (10)$$

Требуемое количество поперечного армирования $A_{f,w}$ на 1 м.п протяженности конструкции определяется по зависимости:

$$A_{f,w} = 0,125L \sigma_{y,sec} \cdot \frac{b}{R_{f,w}}, \quad (11)$$

где $R_{f,w}$ – расчетное сопротивление внешней поперечной арматуры из углеродных материалов.

Аналогично, растягивающее усилие $N_{t,sec,j}$ на 1 м.п протяженности горизонтального шва и требуемое количество внешнего поперечного армирования определяется на основе зависимостей:

$$N_{t,sec,j} = 0,125L \sigma_{y,sec,j} \cdot b, \quad (12)$$

$$A_{f,w,j} = 0,125L \sigma_{y,sec,j} \cdot \frac{b}{R_{f,w}}. \quad (13)$$

В том случае, если во вторичной горизонтальной трещине и в раскрывшемся горизонтальном строительном шве действует противодействие воды, в зависимостях (10) – (13) к величине вторичных растягивающих напряжений добавляется величина противодействия воды « p » и суммарные растягивающие напряжения составляют, соответственно:

$$\sigma_{y,sec} + p \quad \text{и} \quad \sigma_{y,sec,j} + p. \quad (14)$$

В АО «НИИЭС» были проведены экспериментальные исследования железобетонных конструкций ГТС (в том числе имеющих горизонтальные и вертикальные строительные швы), усиленных внешним армированием из углеродного волокна, при действии изгибающего момента. Результаты экспериментальных исследований согласовывались с результатами расчетов на основе разработанной авторами методики.

Выводы

Разработана методика расчета изгибаемых балочных железобетонных конструкций ГТС, усиленных внешним армированием из углеродных материалов, в продольных сечениях при действии изгибающего момента.

При разработке методики учитывались характерные особенности массивных железобетонных конструкций ГТС, а также особенности характера действия нагрузок (в том числе противодействие воды в трещинах и раскрывшихся строительных швах).

Были разработаны зависимости для расчета прочности в горизонтальных продольных сечениях (на уровне вершин нормальных трещин и на уровне горизонтальных строительных швов).

Сопоставление результатов расчетов на основе разработанной авторами методики с экспериментальными данными показало согласование.

***Abstract.** Currently, reinforced concrete structures of hydraulic structures are being reinforced by external reinforcement based on carbon fiber. In order to substantiate technical solutions for reinforcing bent hydraulic structures beam elements by external reinforcement with composite materials from carbon fiber, a technique for calculating their strength has been developed. Developing the provisions of the calculation methodology (based on the theory of secondary stress fields), characteristic features were taken into account that qualitatively distinguish hydro constructions from other reinforced concrete building structures.*

***Keywords:** bendable reinforced concrete beam structures, longitudinal (horizontal) sections, longitudinal (horizontal) construction seams, external reinforcement, carbon fiber, secondary stresses, external lateral reinforcement.*

УДК 626.627

ПРОБЛЕМЫ ВОЗРОЖДЕНИЯ ВОДЯНЫХ МЕЛЬНИЦ В РОССИИ

Черных О.Н., Волшаник В.В.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** Выявлены проблемы, связанные с использованием и восстановлением водяных мельниц, указаны направления расширения природоохранного потенциала гидротехнических парковых ансамблей для развития цивилизационного туризма в России.*

***Ключевые слова:** водяные мельницы, водяное колесо, реконструкция и экологическое состояние водных объектов*

Для поддержания и развития проекта цивилизационного туризма в России актуальна проблема экологического обустройства малых рек и водоёмов. Для этого наряду с разработкой природоохранных мер необходимо осуществление специальных инженерных мероприятий. Мировой опыт реабилитации малых водных объектов [1] показывает, что наиболее успешные результаты получаются при восстановлении водотоков на уровне периода, предшествующего индустриальному освоению территории, поэтому программы восстановления должны включать реконструкцию традиционных для восстанавливаемого периода гидротехнических сооружений – водяных мельниц.

Примерно в XI - XIII в. на реках в России было построено бесчисленное множество плотин с водяными мельницами, которые в XVI в. стали

промышленными установками [2]. В XVII в. в гористых местностях на запруженных ручьях (Урал, Карпаты и т.п.) получили распространение мутовчатые мельницы, а на равнинных (центр России) – колёсные мельницы на одно или несколько колёс. В XVIII в. происходит массовое развитие обширных горнозаводских районов с водяными колёсами: на Урале, Алтае и т.д. действовало около 65 тыс. водяных мельниц. До XIX в. в основном строились водяные мельницы, которые в советский период работали в России до середины XX века [1]. Некоторые мельничные агрегаты функционировали по 70...80 лет. Сейчас о них напоминают лишь останки фундаментов мельничных гидроузлов.

В настоящее время работающих в хозяйственных целях деревянных водяных мельниц в России (в отличие от США, Голландии, Германии, Непала, Великобритании, Афганистана, Индии и др. стран) найти не удалось. Имеются только либо единичные музейные экземпляры, либо не действующие реновации. Обследования восстановленных мельничных гидроузлов, выполненные в 2006-2015 гг., показали, что эти памятники народной архитектуры практически не выполняют свои первозаданные функции [1]. Правда есть отдельные действующие водяные колёса с турбинами типа Банки.

Ряд учёных: Г. и В. Мюллер, К. Каупперт С. Вольтер. М. Трогер, Р. Вейманн, М. Фонфред, С. Вайднер и др. доказали, что восстановленные водяные колёса хотя менее эффективны чем современные низконапорные турбины, но имеют меньшие издержки при строительстве, установке и эксплуатации. При этом отрицательное воздействие на экологию у водяных колёс значительно ниже, чем у турбин. Сегодня в странах с развитой энергетикой исторические мельницы активно восстанавливаются как микро-ГЭС. В основном они работают в демонстрационных целях. Однако в последние годы водяные колёса в Великобритании, Германии и США адаптируются для производства электроэнергии и способны вырабатывать не менее 7...20 кВт. В ряде развивающихся стран водяные мельницы по-прежнему широко используются для помола зерна (примерно 25000 водяных мельниц действует в Непале, 200000 в Индии). Это способствует использованию потенциала малых рек и ирригационных систем для нужд сельской электрификации. Для использования низких напоров в РФ отдельные исследователи тоже предлагают применять металлическое водяное колесо как надёжный, экологически чистый гидродвигатель: Б.С. Блинов, Е.С., Бирюков, Ю.М. Новиков, М.И. Логинов, Г.В. Трещалов, В.М. Лятхер и др., но рассматривают его как отдельный утилитарный элемент, не увязанный с историко-художественным обликом и этнографически-архитектурным аспектом всего водного комплекса.

Данные об особенностях работы деревянных колёс и проектировании водяных мельниц утеряны. Зачастую они проектируются с использованием методов расчёта, разработанных более 100 лет назад. Поэтому необходимо детальное их изучение. Есть ряд аспектов современного использования водяных мельниц в России [1, 2]. Основное - устройство мельниц на водотоке и

водоёме положительно сказывается на обогащении пруда кислородом и его зарыблении, обеспечивая до 10..20% дополнительную аэрацию потока, создавая проточность в водоёме и практически безопасны для рыб.

Представляется целесообразным использовать воссозданные на историческом месте здания мельниц не только в качестве музеев народного быта, действующих экспонатов мукомолья и других древних производств, но и для реанимирования заброшенных заводов и фабрик. Восстановление мельниц в старинных усадьбах будет способствовать сохранению природных ландшафтов. Исторический опыт строительства и эксплуатации водяных мельниц на малых реках России может быть использован в наше время не только при восстановлении старинных усадебно-парковых водных систем (их только в столице около 150), но и при создании туристско-рекреационных зон Москвы и региона (Царицыно, Ясная Поляна, Ново-Иерусалимский монастырь, Мураново, Бородино и др.), а так же как стилизованный локальный источник энергии в удалённых поселениях и фермерских хозяйствах при организации объектов экотуризма в России. Восстановленный мельничный комплекс может стать одновременно новым миксированным центром рекреации и современной коммерции, значительно повысит как туристическую привлекательность Московского региона, так и придаст туризму событийный и познавательный характер.

Библиографический список

1. Черных О.Н., Румянцев И.С., Алтунин В.И. Использование водяных мельниц при восстановлении и экологической реабилитации водных систем. М.: Изд. МГУП, 2010. - 369 с.
2. Волшаник В.В., Юрченко А.Н. Конструкции водяных и ветряных мельниц России XIX-XX веков. М.: Изд. АСВ, 2010. - 344 с.

***Abstract.** The problems associated with the use and restoration of water mills are identified, the directions of expanding the environmental potential of hydrotechnical park ensembles for the development of civilizational tourism in Russia are indicated.*

***Keywords:** water mills, water wheel, reconstruction and ecological condition of water bodies*

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ДАВЛЕНИЯ ГРУНТА НА ГЛАДКИЕ СТЕНКИ ЯЧЕЙСТЫХ КОНСТРУКЦИЙ ГТС В УСЛОВИЯХ ЕГО ОСАДОК

Шарков В.П.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. На основе гипотезы о развитии главных касательных напряжений в ячеистых конструкциях, возникающих в результате динамических воздействий, использованной автором ранее для случая шероховатых стен предложена методика определения динамического давления грунтового заполнителя для общего случая - гладких стенок, определяющих их прочность. Формула подтверждается опытными данными автора и других исследователей на моделях, а также в ячейках натуральных сооружений. Для иллюстрации методики в докладе использован круг Мора.

Ключевые слова: ячеистые конструкции, давление заполнителя на стенки, методика определения давления, главные касательные напряжения, приращение давления, опытное подтверждение

Динамическое давление грунта на стенки в гидротехнических и других сооружениях ячеистой конструкции, возникающее при подвижках (осадках) заполнителя, как показали оценки, может составлять 45-65% от статического, что намного превышает давление от 9- бального землетрясения и от давления от уплотнения грунта глубинным вибратором и потому относится к нагрузкам, определяющим прочность стен.

Ранее автором была выведена теоретическая формула для расчета этого давления для частного случая- шероховатых стен, а также полуэмпирическая формула для условий гладких стен[1,2]. В них была использована гипотеза о развитии у стен главных касательных напряжений в процессе осадок и подвижек заполнителя[3].

Цель работы- усовершенствовать формулу для расчета давления гладких стен. В работе используется предпосылка, что давление грунта в динамических условиях на стенки можно определить как сумму статического давления σ_x и его приращения $\Delta\sigma$, возникающего в динамических условиях, описываемую в виде:

$$\sigma_{xD} = \sigma_x + \Delta\sigma, \quad (1)$$

$$\text{где } \sigma_x = \tau_0 / \text{tg } \delta = \gamma R / \text{tg } \delta, \quad (2)$$

$$\Delta\sigma = \cos \beta (\gamma R / \cos \varphi), \text{ в котором } \text{tg } \beta = \frac{\delta}{\lambda - 1}, \quad (3)$$

где γ , φ , δ , λ , R , - объемный вес, углы внутреннего и внешнего трения заполнителя, коэффициент горизонтального давления у стен (определяемый, например, по формуле Емельянова Л.М.), а также гидравлический радиус поперечного сечения ячейки.

Выражения (1), (2) и (3) автором в докладе проиллюстрированы на диаграмме Мора.

В докладе отмечается, что именно выражение (3) здесь определяется на основе предпосылки о развитии главных касательных напряжений. Также показано, что приращение $\Delta\sigma = \gamma R \operatorname{tg}^2\varphi$, полученное автором для условий шероховатых стенках (при $\delta = \varphi$) в работе [1], является частным случаем формулы (3). Из этого следует, что выражение (3) является обобщающим.

С учетом подстановки в формулу (1) его составляющих (2 и 3) после простейших упрощений получена формула:

$$\sigma_{XD} = \gamma R (1/\operatorname{tg} \delta + \cos \beta / \cos \varphi) \quad (4)$$

Если его выразить через статическое давление $\sigma_X = \gamma R / \operatorname{tg} \delta$, то:

$$\sigma_{XD} = \sigma_X (1 + \cos \beta \operatorname{tg} \delta / \cos \varphi) \quad (5)$$

С учетом глубины H расчетной точки в ячейке формула имеет вид:

$$\sigma_{XD} = \sigma_X (1 + \cos \beta \operatorname{tg} \delta / \cos \varphi) [1 - \exp(-k_D H/R)], \quad (6)$$

где k_D -параметр Янсена в динамических условиях.

Анализ показал, что формула (6) согласуется с результатами опытов автора, других исследователей в опытах с песком и зерном, причем как на моделях

(Припера К и Вецелем Ф.[4], Гамяюнова В.П.), так и на натуральных силосах (А.Лапко, Платонова П.Н. и Ковтуна А.П.).

Выводы

1). Гипотеза о развитии экстремальных касательных напряжений позволяет определить горизонтальное давление и для более сложных условий взаимодействия грунта со стенками в динамических условиях – то есть при гладких стенках ячейки.

2). Формула автора согласуется с опытными данными на моделях и в натуральных условиях.

Библиографический список

1. Шарков В.П. Горизонтальное давление грунта-заполнителя в ячейках ГТС при его вертикальных подвижках от динамических воздействий./ Материалы междунар. н/практ. конференции «Проблемы экологии и безопасности жизнедеятельности в XXI веке». Под ред./ В.Н.Пряхина. М.: Норма, 2004.-320 с. Вып. 5.-с. 15-16.

2. Шарков В.П. О формуле для расчета горизонтального давления заполнителя на гладкие стенки ячеистой конструкции в условиях его вертикальных подвижек. Роль мелиорации в обеспечении продовольственной и экологической безопасности России». –Материалы междунар. н/практич. конференции. Часть 2.-М.:ФГОУ ВПО МГУП, 2009.- с. 141-146.

3. Шарков В.П. Экстремальные касательные напряжения и условия их реализации в гидротехнических и других строительных ячеистых конструкциях./ «Природообустройство», научно-практич. журнал М.:Изд.:ФГОУВПО МГУП, 2008. № 5.-с.53-57.

4. Pippel K. und Wenzel F. Druckverhältnissen in silozellen./ Berlin, p. 127.

Abstract. Based on the hypothesis of the development of principal tangential stresses in honeycomb structures as a result of the dynamic effects used by the author earlier for the case of rough walls, a technique for determining the dynamic pressure of a soil aggregate for a more general case, smooth walls, has been proposed. The formula is confirmed by the experimental data of the author and other researchers on the models, as well as in the cells of field silos. To illustrate the methodology, the report used the Mora circle.

Key words: cellular structures, pressure of the core on the walls, pressure detection technique, main tangential stresses, increment of pressure, experimental confirmation

УДК 624.042; 627/ 627

ВЛИЯНИЕ ЗУБА В ОСНОВАНИИ ПОДПОРНОГО ГИДРОСООРУЖЕНИЯ НА ЕГО УСТОЙЧИВОСТЬ ПРОТИВ СДВИГА

Шарков В.П., Бахтин Б.М., Чжан Фань
РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. На основе сдвиговых опытов изучено влияние зуба, установленного под гладкой пластиной на её середине, моделирующей основание подпорного сооружения, на устойчивость сдвигу. Выявлено, что при давлении на основание $4,5\text{г/см}^2$ при глубине зуба 1,0см, устойчивость сдвигу повышается более чем в 2 раза. На основе анализа найдена расчетная схема сдвига и соответствующая её формула для определения сил сопротивления модели и устойчивости против сдвига. Определено также очертание поверхности сдвига.

Ключевые слова: опыты, сдвиговая пластина, зуб в подошве гидросооружения, расчетные схема и формула для расчета устойчивости, очертание поверхности сдвига

Зуб в основании гидросооружений является одной из конструкций, повышающей их устойчивость против сдвига (плотинах, устоях). Он, как правило, изменяет схему сдвига и превращает плоский сдвиг в глубинный или смешанный [1]. Зуб обычно устанавливают в начале или в конце фундаментной плиты сооружения. Насколько эффективен зуб при установке его посередине фундамента, по нашим данным, неизвестно.

Цель данной работы - изучить влияние такого зуба на сопротивление сооружения сдвигу, подобрать расчетную схему и формулу для его определения, а также найти очертание плоскости сдвига.

Для решения задачи в грунтовом лотке проведены опыты. В качестве модели принята оргстеклянная пластина длиной 30см и шириной 20см (при толщине 1см), под которой посередине был закреплен жесткий зуб в виде ножа высотой 1см. В опытах модель устанавливалась на выровненную поверхность песчаного грунта и после оснащения установки необходимыми элементами производился её сдвиг. Установка включала пригружающую пластину (при её весе 0,708г) металлический брусок весом 2,0 кг с размерами 8x15см, установленный на её середине, соединенную тонким тросиком, перекинутым через блок, с емкостью, в которую укладывались грузы. Сдвигающая сила измерялась динамометром (с точностью 20 г.), а её перемещение регистрировалось датчиком перемещений (с ценой деления 0,01мм).

Порядок опытов был стандартным для сдвиговых опытов [2]: горизонтальные нагрузки к пластине прикладывались ступенями, а перемещения модели регистрировались после стабилизации перемещений с записью данных в таблицу. По табличным данным строился график зависимости перемещений от сдвигающей силы, а по отношению предельной сдвигающей силы $T_{пр}$ к весу пригрузки G и модели G_1 определялся коэффициент трения (сопротивления) $f = T_{пр} / (G + G_1)$.

На первом этапе были проведены опыты без зуба, в которых определялись коэффициенты трения с гладкой и шероховатой поверхностью пластины (с наклейкой наждачной бумаги Р35), которые составили $f_{гг} = 0,356$ и $f_{ш} = 0,711$. Последний был принят равным коэффициенту внутреннего трения грунта. Объемный вес грунта в опытах составил $1,57 \text{ г/см}^3$.

Опыты модели с зубом показала, что коэффициент сопротивления составляет $f_3 = 0,738$, то есть более чем в 2 раза больше такового для гладких стен $f_{гг}$, превышая коэффициент $f_{ш}$, а сама сдвиговая сила составила 2000 г.

На основе результатов опытов рассматривались возможные схемы сдвига, для каждой из которых рассчитывались силы сопротивления модели. Во всех этих схемах предполагалось, что на начальном участке гладкой пластины до зуба плоскость сдвига совпадает с её подошвой, а на участке от зуба до её конца она внедряется в грунт под различными углами, в том числе: 1) под острым углом, когда она проходит через конец зуба и концевой точке пластины; 2) под прямым углом, когда она проходит через конец зуба параллельно подошве до её конца, а на её торец действует пассивное давление грунта с углом трения равным углу φ [3]; 3) по схеме 2 до конца пластины, а затем она отклоняется к горизонту под углом $45 - \varphi/2$ [1].

Расчеты показали, что в схемах 1 и 3 сопротивление сдвигу составляют 1700 г. и 1800 г., то есть меньше опытного на 15 и 10 %, а в схеме 2 - 2066 г, что больше опытного на 3,3%. Дополнительные расчеты показали, что полученной в опытах величине сдвигающей силы соответствует поверхность сдвига ломаного очертания, проходящая через конец ножа и углубляющаяся в конце пластины на 2см, а в концевой части - выходящая на поверхность под углом $45 - \varphi/2$.

Выводы

1. Зуб высотой 1 см повышает силы сопротивления в пластине с гладкой поверхностью более чем в 2 раза, превышая их для шероховатой поверхности;
2. Расчетная схема сдвига 2, отличаясь простотой, с учетом пассивного давления грунта, дает величины наиболее близкие к опытным.
3. Наиболее близкой к опытным данным может быть кривая сдвига по схеме, в которой её заглубление в конце пластины в 2 раза больше чем высота зуба (в 2см) с выходом её на поверхность песка под углом $45-\varphi/2$.

Библиографический список

1. Гидротехнические сооружения - Справочник проектировщика (под общ. ред. В. П.Недриги).М.: Стройиздат, 1983. 483 с.
2. Бахтин Б.М., Шарков В.П., Евстигнеев С.Г, Кошабо П.В. К экспериментальному определению степени зависания грунта на стенках ячеистой конструкции при её сдвиге./ Материалы межд. конференции. «Роль мелиорации водного хозяйства в инновационном развитии АПК» Ч.1V.«Гидротехнические сооружения». М.: ФГОУ ВПО МГУП,2012.с.21 - 28. СП 101.13330.2012.
3. Подпорные стены, судоходные шлюзы. Рыбопропускные и рыбозащитные сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.06.07-87.

***Abstract.** On the basis of shear experiments the influence of the tooth that is installed beneath the smooth plate in the middle of modeling the base of the retaining structures, the stability shift. We found that the pressure on the basis of 4.5 g/cm^2 in the tooth depth of 1.0 cm, the resistance to shear increases more than in 2 times. Based on the analysis found the estimated shift and its corresponding formula to determine the resistance forces of the model and resistance to shear. Defines the shape of the surface shear.*

***Keywords:** experiments, shear plate, a tooth in the sole of the hydro configuration and the formula for calculation of stability, the outline of the shear-surface*

ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО, АГРОПРОМЫШЛЕННОГО И ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

УДК 691

НЕЙРОСЕТЕВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

Большеротова Л.В.

РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

Аннотация. В статье интерпретируются возможные математические методы обеспечения условий устойчивости экосистем, используемые системой оценки экологической безопасности строительства.

Ключевые слова: математическое моделирование, математическая модель, экспертиза недвижимости, методы экспертизы

При проведении экологической экспертизы объектов недвижимости или проектов строительства проводится расчёт показателей загрязнения или моделировании ситуации тем или иным способом. Конечная цель любого расчёта или моделирования – наиболее точная оценка величины воздействия и наиболее точное определение последствия от этого воздействия. В любом случае это прогноз. Точность прогноза зависит от квалификации исследователей, применяемых методов и многих других факторов.

Намного сложнее прогноз, когда в одном месте начинают действовать несколько разнонаправленных факторов, да ещё с неясным, неявным воздействием.

Для целей экологического математического моделирования можно использовать модели в зависимости от целей и поставленных критериев, например:

- природы моделируемого объекта (наземные, водные, космические, глобальные экосистемы и т.д.);
- уровня детализации модели (клетка, организм, популяция, биоценоз);
- используемого логического метода: от общего к частному - дедукция или от частного к общему – индукция;
- статического подхода или анализа динамики изменения состояний;
- используемой математической парадигмы (детерминированная и стохастическая).

Кроме того, исходя из целей, характера используемой информации, выбираем методы математического моделирования: аналитические (априор-

ные); имитационные (априорно-апостериорные) модели; эмпирико-статистические (апостериорные) модели; модели с элементами искусственного интеллекта (самоорганизация, эволюция, нейросетевые конструкции [1] и т.д.).

Для математического описания, анализа и объяснения свойств или наблюдаемых явлений, присущих максимально широкому кругу экосистем используем *аналитические модели* [2]. При моделировании эксперт определяет наиболее существенные компоненты экосистем и связи между ними, использует наиболее вероятные гипотезы о характере взаимодействия компонентов и структуры экосистемы.

Для построения имитаций экологической ситуации, для прогнозирования ситуаций и объяснения различных явлений используем максимально приближённые к конкретному экологическому объекту *имитационные модели* [3].

Эти модели позволяют всю моделируемую систему разбить на ряд подсистем, связанных между собой небольшим числом обобщенных взаимодействий и допускающих самостоятельное моделирование с использованием своего собственного математического аппарата. Такой подход позволяет также достаточно просто конструировать ситуацию с помощью ЭВМ, путем замены отдельных блоков на новые имитационные модели.

Для первичной обработки экспериментальной информации используем *эмпирико-статистические модели* [4]. Эти модели позволяют:

- упорядочить или агрегировать экологическую информацию;
 - выполнить количественную оценку;
 - проверить достоверность различных гипотез о детерминированности наблюдаемых явлений и воздействующих факторов;
 - идентифицировать параметры расчетных уравнений различного назначения.
- обосновать подходы к построению моделей других типов (в первую очередь, имитационных).

Для определения *характера зависимости* между факторами и результативными показателями (очевидная зависимость или стохастическая, прямая или обратная, прямолинейная или криволинейная и т.д.) используем теоретико-статистические критерии, практический опыт, способы сравнения параллельных и динамических рядов, аналитические группировки исходной информации, графические методы и др.

В экологической оценке также используем логические методы и модели, реализуемые на основе искусственного интеллекта ЭВМ. Эффективность использования искусственного интеллекта обусловлена большой трудоёмкостью логических методов, например, при оценке методом «сети», когда требуется большой перебор вариантов построения.

Использование ЭВМ эффективно при использовании методов *самоорганизации и эволюционного подхода* в математическом моделировании, когда оценивается полезность улучшения качества системы при заложенных в базу данных исходной информации, механизма случайных мутаций, критерии

отбора, списка переменных, критерии качества, формализующие цель оптимизации, и правила, по которым модель может изменяться (самоорганизовываться).

При моделировании очень сложных нелинейных зависимостей (лесорастительные свойства ландшафтных зон, моделирование гидро-экологических систем и т.д.), когда неизвестны данные о виде связей между исходными данными входа и результатами на выходе, используем *метод структурного подхода и нейросетевого моделирования* [1, 5].

На вход нейронной сети подаём исходные данные и запускаем *алгоритм обучения*, который автоматически проанализирует структуру данных и генерирует зависимость между входом и выходом. Простейшая сеть имеет структуру многослойного персептрона с прямой передачей сигнала, которая характеризуется наиболее устойчивым поведением.

Входной слой служит для ввода значений исходных переменных, затем последовательно обрабатывают нейроны промежуточных и выходного слоев.

Каждый из скрытых и выходных нейронов, как правило, соединен со всеми элементами предыдущего слоя. В узлах сети активный нейрон вычисляет свое *значение активации*, беря взвешенную сумму выходов элементов предыдущего слоя и вычитая из нее пороговое значение. Затем значение активации преобразуется с помощью функции активации (или передаточной функции), и в результате получается выход нейрона. После того, как вся сеть отработает, выходные значения элементов последнего слоя принимаются за выход всей сети в целом.

Все выше описанные условия и методы являются необходимым инструментарием для решения задачи экспертизы объектов недвижимости при проектировании и строительстве.

Библиографический список

1. Жарницкий В.Я., Андреев Е.В. Нейронные сети в решении задач оценки и мониторинга остаточного ресурса гидротехнических сооружений / В.Я. Жарницкий, Е.В. Андреев // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. 2017. № 1. С. 100-107.
2. Большеротова Л.В., Большеротов А.Л. Обоснование интегрирующего термина "комплексная экологическая безопасность строительства" / Л.В. Большеротова, А.Л. Большеротов // "Жилищное строительство. 2012. № 3. С. 24-26.
3. Большеротов А.Л. Основы управления недвижимостью Курс лекций по специальности 270115 «Экспертиза и управление недвижимостью в 4-х частях / Московский государственный университет природообустройства, Москва, 2009. Том 1. 83 с.
4. Большеротова Л.В. Основы управления недвижимостью. Курс лекций / Л.В. Большеротова, В.Я. Жарницкий - М.: ООО «БАРК-91», - 2014. - 175 с.

5. Большеротова Л.В., Большеротов А.Л. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию по дисциплине «экспертиза и инспектирование инвестиционного процесса» Москва, 2009. 38 с.

***Abstract.** In article possible mathematical methods of maintenance of stability conditions of ecosystems estimations of ecological safety of building used by system are interpreted.*

***Keywords:** mathematical modelling, mathematical model, examination of the real estate, examination methods*

УДК 614.8

ВЫБОР НАИБОЛЕЕ БЕЗОПАСНОГО АЛГОРИТМА ЭВАКУАЦИИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Верхоглядов А.А.^{1,2}, Верхоглядова А.С.¹

¹РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, ²ООО "Центр обеспечения пожарно-спасательной и научной деятельности"

***Аннотация.** Предложены решения по организации процесса безопасной эвакуации высотных зданий путем разделения ее на этапы, причем одновременно оповещаются разнесенные по высоте этажи.*

***Ключевые слова:** эвакуация высотных зданий, плотности потока эвакуирующихся, алгоритм эвакуации, безопасность зданий и сооружений, этапность эвакуации*

Одним из важнейших показателей, характеризующих высотные здания (и, в значительной степени, здания повышенной этажности) является их безопасность при возникновении угроз жизни и здоровью людей, находящихся в объеме здания. Современное состояние нормативно-технической базы [1, 2] нашей страны подразумевает, что при возникновении любой ситуации, вызывающей отклонение от нормальных условий эксплуатации, производится эвакуация всех людей, находящихся в здании. Наиболее распространенной и опасной причиной возникновения серьезной аварийной ситуации является пожар. Эвакуация при этом должна производиться в безопасную зону. Под безопасной зоной понимается, как правило, дневная поверхность земли. При этом подразумевается, что все находящиеся в здании люди стремятся как можно скорее покинуть здание.

Процесс эвакуации значительного количества людей сам по себе представляет угрозу для жизни и здоровья эвакуирующихся. При этом основную опасность представляют высокоплотные (более $0,5 \text{ м}^2/\text{м}^2$) скопления

людей, возникающие на путях эвакуации. Печальный опыт гибели людей в давках, возникающих при эвакуациях (например, табл. 1.3. [3]), свидетельствует, что организация процесса максимально безопасной эвакуации является задачей первостепенной важности.

Плотность потока зависит от двух базовых величин: числа эвакуирующихся и геометрии путей эвакуации, причем как уменьшение числа эвакуирующихся, так и увеличение ширины путей эвакуации ведет к снижению плотностей потока.

Нормативно весьма жестко определены требования, предъявляемые к путям эвакуации зданий различного назначения и высоты. Для высотных зданий обязательным является расчетное подтверждение возможности проведения своевременной и безопасной эвакуации, выполненное на основании утвержденной на государственном уровне методики [4].

При этом для высотных зданий весьма важным фактором экономической целесообразности строительства является минимизация поэтажных площадей, приходящихся на вертикальные коммуникации. Для подобных зданий, как жилого, так и административно-офисного назначения, характерным является наличие значительного, от 20 до 150-и, числа этажей в сочетании с относительно небольшой площадью каждого этажа и высочайшей стоимостью каждого квадратного метра площади, что удерживает количество путей эвакуации (лестниц в объемах незадымляемых лестничных клеток) на минимальном нормативном уровне (как правило, две-три лестничные клетки) и ограничивает ширину маршей 1,35-ю метрами (встречаются и более узкие марши и площадки).

Число людей в зданиях, особенно нежилого назначения, также весьма велико. При действующей норме для офисных площадей в $6 \text{ м}^2/\text{чел}$ на каждом этаже может находиться до 500-т человек, дополнительную сложность создают места массового скопления людей, находящиеся в конференц-залах и общепите.

Действующими нормативными документами определена критически возможная плотность потока эвакуирующихся. При этом при классической схеме организации процесса эвакуации, когда зоной оповещения является пожарный отсек из 15...20 этажей, предполагается одновременный выход в объем лестничной клетки значительного числа людей, создающих при движении вниз, к выходу из здания, высокоплотный (и имеющий тенденцию к самоуплотнению) поток, что представляет непосредственную угрозу для жизни эвакуирующихся и препятствует выходу в лестничную клетку людей с этажей, в уровне которых движется данный "тромб".

Для решения данной проблемы предлагается организация эвакуации, при которой система оповещения о пожаре и управления эвакуацией должна быть предусмотрена с делением на зоны оповещения по принципу "одна зона - один этаж", с возможностью включения одномоментной речевой трансляции на группы этажей, рассредоточенных по зданию. Для обеспечения своевременной,

беспрепятственной и безопасной эвакуации рекомендуется следующий алгоритм эвакуации при обнаружении возгорания

- в первую очередь объявляется эвакуация непосредственно этажа пожара, это первый этап, люди при этом выходят с наиболее опасного (в смысле поражения опасными факторами пожара) этажа в пустую лестничную клетку;

- с некоторой задержкой объявляется эвакуация на этажах здания, отстоящих от этажа пожара как вверх, так и вниз на несколько этажей, при этом количество смежных этажей, которые пропущены на данном этапе, определяется расчетно, это второй этап;

- по окончании эвакуации второго этапа объявляется эвакуация на каждом этаже ниже этажа пожара и на каждом кратном ему этаже здания;

Число этапов при этом зависит от количества людей в здании и геометрии путей эвакуации. Задержки начала эвакуации каждого из этапов, кроме первого, равны времени существования скоплений в объемах эвакуационных лестничных клеток согласно расчетам или на основании состояния процесса эвакуации, оцениваемого диспетчером путем видеонаблюдения (при применении системы оповещения V-го типа). Общее время эвакуации при этом ограничено, по сути, только пределом огнестойкости конструкций здания.

Предложенный выше алгоритм позволяет добиться рассредоточенности при выходе людей в замкнутый объем лестничной клетки, снизить плотности потоков эвакуирующихся и, как следствие, увеличить скорость движения людей к эвакуационным выходам. Увеличение общего времени эвакуации здания при этом оказывается, как правило, незначительным.

Библиографический список

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Федеральный закон от 22.08.2008 № 123-ФЗ.;

2. СП 267.1325800.2016 Здания и комплексы высотные. Правила проектирования;

3. Холщевников В. В., Самошин Д. А., Парфененко А. П., Кудрин И. С., Истратов Р. Н., Белосохов И. Р. Эвакуация и поведение людей при пожарах, М., 2015;

4. Приказ МЧС РФ от 30 июня 2009 г. №382. "Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности".

***Abstract.** The Proposed solution for the organization of the safe evacuation of high-rise buildings by dividing it into stages. At the same time turns on the alarm for divided by height floors.*

***Keywords:** evacuation of high-rise buildings, the density of the stream is evacuated, the algorithm of evacuation safety of buildings and structures, stages of evacuation*

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ ДОКУМЕНТАЦИИ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ДОКУМЕНТОВ ПО РАЗНЫМ ФАЙЛАМ

Голышев А. И.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. Рассматриваются параметры, влияющие на подготовку документов в виде заполненных бланков, размещенных в отдельных файлах с определенными требованиями к имени файла. Разработан алгоритм и макрос (VBA) для автоматизации этой деятельности.

Ключевые слова: файл, имя файла, макрос, MicroSoft Word, VBA

В настоящее время расширяется применение интернет-технологий в сфере взаимодействия вузов с потребителями образовательных услуг (как абитуриентов и их родителей (законных представителей), так и студентов). При этом возрастает потребность в создании информационных MicroSoft Word документов (вариантов заданий, аннотаций для большого числа, например, рабочих программ, информации об образовательных услугах по различным направлениям и профилям подготовки, титульные листы и листы с учетной информацией и т.п.), причем для включения этой информации в соответствующие базы данных и сайты она должна быть оформлена в виде отдельных файлов с определенными требованиями к их именам.

Факторы, определяющие трудоёмкость процесса создания заполненных бланков в виде отдельных файлов. Основные затраты труда и времени при разработке информационных файлов с заданными требованиями к имени файла сводятся к следующим:

1. Подготовка информации,
2. Внесение этой информации в определенные места бланков,
3. Сохранение файлов в некоторой библиотеке (директории):
 - Внесение учетной информации в поле имени файла в соответствии с заданными требованиями,
 - Нахождение соответствующей библиотеки для хранения файлов,
 - Сохранение и закрытие файла,

При этом следует иметь в виду, что:

- 1) имя файла должно включать часть информации, имеющейся в файле,
- 2) для удобства дальнейшего использования (например, проверки правильности использования данных конкретного варианта задания студентом) целесообразно иметь ещё один файл с данными всех вариантов, распределенным по различным файлам.

Алгоритм подготовки заполненных бланков:

Для подготовки системы файлов используется имеющаяся в Microsoft Word процедура слияния документов [1]. Работа начинается с анализа задания и разработки плана проекта. Затем проводится :

- 1) Анализ информации, необходимой для размещения в файле
- 2) Разработка бланка документа или получение от заказчика. В конце бланка следует разместить некий символ без форматирования, который не планируется использовать в текстах вариантов (например, «собачку» - @), но который будет использоваться для обозначения конца содержания каждого файла.
- 3) Подготовка в табличной форме информации для заполнения полей бланка. Количество столбцов в таблице должно быть равно числу полей бланка, подлежащих заполнению, а число строк – числу вариантов (на считая строк заголовков и столбца номеров).

Эта исходная информация может включать тексты, числовые значения, формулы, рисунки (в двух последних случаях лучше воспользоваться программой «Ножницы» или иным скриншотером, чтобы получить единый графический объект).

4) Проводится слияние документов по стандартной процедуре Word. При этом рекомендуется провести резервное копирование файлов бланка, исходных данных и результата слияния.

Алгоритм распределение заполненных бланков по разным файлам:

После этого запускается макрос, выполняющий следующие действия:

- 1) Поиск символа, обозначающего конец содержания очередного файла.
- 2) Выделение и вырез содержания очередного файла.
- 3) Открытие цикла по номерам файлов, которые необходимо создать.
- 4) Формирование содержания объекта типа «string», в котором будет размещен текст – имя очередного файла.
- 5) Создание нового файла, копирование в него содержания очередного документа (вырезанного на шаге 2).
- 6) Сохранение созданного файла с присвоением ему надлежащего имени (переменная типа «string», созданная на шаге 4).
- 7) закрытие файла очередного документа и возврат в файл - результат слияния.

После создания файла с последним документом на запрос программы Word следует временно не сохранять изменения.

Заключение. Подготовка исходной информации в табличной форме позволяет легко проверять её, а применение макроса – существенно сократить трудоёмкость создания системы файлов с установленными требованиями к их именам.

Библиографический список

1. Центр справки и обучения Windows. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://support.office.com/>

Annotation. The paper considers parameters influencing working out documents as filled in blanks to be saved in different files. File names usually are to satisfy definite requirements. An algorithm and VBA macros to fulfill such activity are prepared.

Keywords: file, file name, macros, MicroSoft Word, VBA

УДК 699.86:676.08

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТХОДОВ В ПОЛУЧЕНИИ БЕЗАВТОКЛАВНЫХ МАЛОЦЕМЕНТНЫХ ВЯЖУЩИХ

Горяева Г.Н.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. Статья посвящена изучению возможности получения смешанных бесцементных вяжущих на основе известково-гипсовой композиции с добавлением в качестве наполнителей – молотого кирпича и молотого шлака.

Ключевые слова: производственные отходы, безотходная технология, бесцементное многокомпонентное вяжущее, тепловлажностная обработка образцов, физико-механические свойства вяжущего

Эффективным решением проблемы утилизации производственных отходов является внедрение безотходных технологий. Формирование безотходных производств возможно за счет внедрения современных технологий или за счет рационального изменения технологических переделов, разработки и применения прогрессивного технологического оборудования, обеспечивающих неоднократное использование сырьевых материалов. Но в нашей стране такие производства с многократным использованием отходов практически отсутствуют.

Утилизация промышленных отходов позволяет также решать задачи охраны производственно-селитебных ландшафтов, освободить ценные земельные угодья, занятые под строительные отвалы, устранить вредные твердые выбросы в окружающую среду.

Строительная индустрия является одной из ведущих отраслей-потребителей производственных отходов. Установлено, что использование промышленных отходов позволяет покрыть до 40% потребности строительства в сырьевых ресурсах, позволяет на 10-30% снизить затраты на получение строительных материалов по сравнению с изготовлением их из природного сырья [1].

В промышленности строительных материалов накоплен положительный опыт использования вторичных ресурсов в производстве вяжущих материалов, плотных и пористых заполнителей для бетонов разных видов, в производстве керамических, конструкционных, архитектурно-отделочных и других строительных материалов и изделий [1].

Дальнейшие разработки в этом направлении показали, что отходы строительной промышленности можно использовать не только в качестве мелких и крупных заполнителей, но и как составляющую часть вяжущей композиции. Тонкий помол отходов позволяет активировать эти компоненты, которые при взаимодействии, например, с известью, гипсом значительно повышают реакционную способность компонентов вяжущего.

Строительные бетоны можно получать на основе известковых, гипсовых, цементных, а также смешанных вяжущих, состоящих из двух и более минеральных компонентов, из которых наиболее изучены цементно-известковые, цементно-шлаковые, магнезиально-известковые, шлако-зольные, известково-гипсовые и другие матричные композиции, полученные по энергоемкой безобжиговой технологии.

В МГСУ имени В.В. Куйбышева также занимались изучением природных и искусственных стекол. Ими выявлено, что тонкомолотый перлит при щелочной активации в условиях автоклавной обработки, обеспечивает формирование бетонов с хорошими физико-механическими свойствами и эксплуатационными характеристиками [2].

Задачей данной работы является получение смешанных бесцементных вяжущих композиций, твердеющих в условиях тепловлажностной обработки. Вместо традиционного портландцемента были предложены несколько вариантов смешанных композиций, которые состоят из нескольких местных, а значит и сравнительно недорогих компонентов, таких как: негашеная известь, гипсовое вяжущее.

В работе [3], доказано, что молотый кирпич, основную часть которого составляет кремнеземистый компонент, повышает водостойкость и прочность строительных материалов, поэтому его можно добавлять в качестве наполнителя вяжущего при изготовлении отделочного бетона.

В работе изучены физико-механические свойства образцов на смешанном вяжущем из известково-гипсовой композиции с добавлением наполнителя – молотого кирпича (1 состав) и молотого шлака (2 состав).

Полученное вяжущее на молотом кирпиче можно использовать для изготовления облицовочных плит при отделке помещений малоэтажных гражданских зданий. На основе шлако-известково-гипсового вяжущего можно получать шлакоопилкобетон класса В10 - В12,5 для стеновых и теплоизоляционных блоков в малоэтажном жилом и сельскохозяйственном строительстве.

Библиографический список

1. Промышленные отходы и их утилизация. ЭКОТОК экологические технологии - альтернативная энергетика. [Электронный ресурс] // URL: http://www.ecotoc.ru/waste_processing/purification_recycli/d64/
2. Горлов Ю.П., Меркин А.П. и др. Жаростойкие бетоны на основе композиций из природных и техногенных стекол. – М.: Стройиздат, 1989.
3. Горяева Г.Н., Пушик В.И. Применение отходов промышленности для получения отделочных материалов // Строительство – формирование среды жизнедеятельности / XIX Международная межвузовская научно-практическая конференция студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – М.: МИСИ – МГСУ, 2016.

***Abstract.** The article studies the possibility of obtaining the finishing of the concrete and the influence of the components of the combined cementless binder and filler from the battle of red bricks and its main properties. According to the results of the experiments, the optimum compositions of binder and finishing concrete.*

***Keywords:** waste construction industry waste technology, multi-component cement-free binder, heat and humidity treatment of the samples, lining materials, physical and mechanical properties of finishing concrete*

УДК 699.841.624.072.33

АНАЛИЗ РАБОТЫ КОНСТРУКТИВНЫХ СИСТЕМ ПРИ РЕАЛЬНЫХ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Добронравова В.Ф.

РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

***Аннотация.** Основной задачей проведенных исследований является разработка практических методов расчета зданий и сооружений на сейсмические воздействия с учетом упругопластической стадии работы для включения их в нормативные документы.*

***Ключевые слова:** диаграмма динамического деформирования, акселерограмма, сейсмический режим, расчетная модель, амплитудно-частотный состав землетрясений*

Сейсмологические исследования и анализ последствий сильных землетрясений приводят к выводу о том, что на строительных площадках возможны самые разнообразные по частотным спектрам, уровню и другим параметрам типы сейсмических колебаний. В таких условиях и сейсмическая

реакция зданий с различными динамическими характеристиками будет отличаться большим разнообразием.

За время эксплуатации сооружения может произойти не одно, а несколько землетрясений, способных вызвать повреждения конструкций. Поэтому для создания надежных и экономичных сооружений необходимо учитывать накопление повреждений, вызванное воздействием землетрясений разных классов, отличающихся продолжительностью, уровнем, частотным составом.

Землетрясения большой интенсивности неизбежно вызывают в строительных конструкциях повреждения и пластические деформации. Следовательно, расчетные модели зданий должны учитывать существенные нелинейные эффекты, связанные с развитием неупругих деформаций, и нестационарные особенности, обусловленные изменением жесткости сооружения. Упругопластические расчеты конструкций зданий, возводимых в сейсмически опасных районах, могут привести к снижению затрат на антисейсмические усиления за счет резервов несущей способности зданий. Учитывая, что ежегодно на антисейсмические усиления расходуются значительные средства, снижение этих затрат является немаловажным фактором. Поэтому исследования способности реальных конструкций зданий работать за пределами упругой области при воздействии сильных землетрясений и разработка на этой основе методов упругопластических расчетов для включения их в нормативные документы является весьма актуальной задачей. Следовательно, для определения сейсмической реакции зданий необходимо решить целый ряд задач, основными из которых являются: выбор расчетной модели, прогнозируемые сейсмические воздействия, выбор количественных оценок повреждаемости зданий, установление критериев предельных состояний, надежности и прочности. Оценки убытков и установление оптимальных объемов антисейсмических усилений.

Выбор расчетной модели связан с необходимостью получения параметров, в наилучшей степени отражающих параметры реальных диаграмм динамического деформирования зданий, и накопления данных для выбранных систем в зависимости от характера сейсмического воздействия и общего сейсмического режима районов строительства. Здесь большая роль принадлежит анализу последствий землетрясений в том или ином районе, кроме того результатам экспериментальных и теоретических исследований.

Естественно, что для решения вопроса о прогнозируемом сейсмическом воздействии необходимо иметь детальные данные о спектральных особенностях сейсмических процессов для каждого района строительства. Вследствие крайней ограниченности априорной сейсмологической информации в настоящее время может быть приближенно указан лишь некоторый класс процессов, к которому может принадлежать ожидаемое сейсмическое воздействие. Отсюда и возникла проблема создания, так называемых, средних акселерограмм, характеризующих движение грунта при прогнозируемом землетрясении. Однако, как отмечается многими авторами, характер сейсмического воздействия для различных районов может отличаться

существенным образом. И грунтовые условия, и условия в очаге, глубина очага и многое другое может определять амплитудно-частотный состав будущего сильного землетрясения. Поэтому в каждом конкретном районе строительства необходимо тщательным образом изучать сейсмологические условия с тем, чтобы более достоверно оценить параметры внешнего воздействия.

Одной из основных задач исследования является установление критериев предельных состояний. В имеющихся в настоящее время исследованиях, как теоретических, так и практических, до сих пор нет единого мнения по этому вопросу, а принимаемые оценки предельных состояний весьма разнообразны и довольно условны. Зачастую происходящие сильные землетрясения вносят новые и новые коррективы в оценки предельных состояний. Например, при землетрясении в п. Газли в 1978 году крупнопанельные здания практически не имели повреждений в то время, что в них не были предусмотрены антисейсмические мероприятия, а интенсивность землетрясения (суммарный эффект) оценивался в 10 баллов. Следовательно, эти здания, запроектированные без учета сейсмической опасности, имели такие величины смещений во время землетрясений, какие совсем не предусмотрены нормами.

Таким образом, возникает задача проведения большого количества экспериментальных исследований, чтобы установить критерии предельных состояний конструкций в системе зданий, а они, как известно, сопряжены со значительными трудностями. Здесь нельзя ограничиться динамическими испытаниями либо мелкомасштабных моделей, либо отдельных конструкций. Наиболее точные результаты могут быть получены при натуральных испытаниях хотя бы фрагментов зданий, либо крупномасштабных моделей.

Библиографический список

1. Добронравова В.Ф. Влияние особенностей сейсмического воздействия на характер деформирования железобетонных конструкций. -В сб.: «Сейсмостойкие конструкции зданий в сложных природно-климатических районах Киргизии». ФПИ, 1992.

***Abstract.** The main objective of the research is to develop practical methods for calculating buildings and structures for seismic effects, taking into account the elastoplastic stage of operation for inclusion in regulatory documents.*

***Keywords:** diagram of dynamic deformation, accelerogram, seismic regime, computational model, amplitude-frequency composition of earthquakes*

ВЛИЯНИЕ СТАДИЙ МОНТАЖА НА РАБОТУ ШПУНТОВЫХ ПОДПОРНЫХ СТЕН

Ксенофонтова Т. К.

РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева

***Аннотация.** Шпунтовые подпорные стены находят широкое применение в различных областях строительства, в том числе гидротехнического и аграрного строительства. Ввиду этого совершенствование методов их расчета, как, например, учет на работу подпорных стен стадий их возведения, связанных с разработкой грунта после забивки шпунтов, играет большую роль для правильного их проектирования.*

***Ключевые слова:** шпунтовые подпорные стены, метод конечных элементов, грунтовое основание, армирование подпорных стен*

Шпунтовые подпорные стены являются сооружениями, широко используемыми в гидротехническом, гражданском и аграрном строительстве. Из них возводятся направляющие и причальные сооружения шлюзов, шпунтовые ограждения устраиваются при разработке котлованов по типу «стена в грунте» и т.д. В настоящее время при расчете и проектировании этих сооружений их работу рассматривают в стадии эксплуатации, рассматривая уже готовое возведенное сооружение. По полученным в результате расчета усилиям подбираются сечения шпунтов. Вместе с тем, напряженное состояние подпорной стены формируется после забивки шпунтов при постепенной разработке грунта, что не учитывается расчетом, и может привести к ошибочным результатам при проектировании. В настоящей статье рассматривается изменение напряженного состояния шпунтовых стен различной высоты в ходе их возведения, полученного на основе расчета методом конечных элементов с использованием программного комплекса «ЛИРА-САПР 2016» при нелинейной работе грунтового основания.

В расчете были рассмотрены шпунтовые стены из железобетона при диапазоне свободной высоты: $H = 2,2$ м; $H = 4,0$ м; $H = 8,0$ м. Поперечное сечение отдельных шпунтов – прямоугольной формы с размерами 500 x 100 мм, класс бетона В25. Расчет ограничивался рассмотрением плоской задачи, в которой рассматривалась работа 1 п. м. подпорных стен.

Грунт основания – суглинок с модулем деформации по ветви первичного нагружения $E_p = 2 \cdot 10^5$ МПа с коэффициентом Пуассона $\nu = 0,33$, удельным весом $\gamma_p = 17$ кН/м³, коэффициентом перехода к модулю деформации грунта по ветви вторичного нагружения, равным 3, углом внутреннего трения $\varphi = 29^\circ$ и сцеплением $C = 8$ кН/м².

Перед выполнением расчетов была определена глубина забивки шпунта из условия его устойчивости по условию, приведенному в [1]:

$$r_h \leq r_{lim}, \quad (1)$$

где r_h – предельное значение активного давления грунта по низу подпорной стены;

r_{lim} – реактивное давление грунта в нижнем сечении шпунтовой стены, удерживающее стену от опрокидывания.

По результатам расчетов устойчивость подпорных стен обеспечивалась при их забивке на глубину: при $H = 2,2$ м – на 2,4 м; при $H = 4,0$ м – на 4,1 м; при $H = 8,0$ м – на 7,7 м.

Вначале расчет подпорных стен был выполнен в традиционной постановке, то есть по стадии эксплуатации, когда грунт с одной стороны был разработан до проектной отметки. В результате были получены эпюры моментов гладкого очертания, расположенные со стороны напорной грани подпорных стен. Максимальные значения моментов располагались у низа свободной части шпунта. Их значения составили: при $H = 2,2$ м – $M = 4,37$ кНм/м; при $H = 4,0$ м – $M = 7,0$ кНм/м; при $H = 8,0$ м – $M = 7,96$ кНм/м.

Далее расчет производился при постепенном снятии слоев грунта толщиной по 1 м. При послойной разработке грунта внутренние усилия в шпунтовой подпорной стене возрастали. При этом изгибающие моменты в отличие от расчета по эксплуатационной стадии деформировали шпунт как со стороны лицевой грани, так и со стороны тыловой грани. Почти во всех случаях, кроме случая снятия грунта толщиной 2 м, максимум изгибающего момента соответствовал низу свободной части подпорной стены. При снятии слоя грунта толщиной 1 м для подпорной стены высотой $H = 4,0$ м максимальный изгибающий момент составил $M = 3,34$ кНм/м; при снятии слоя грунта толщиной 2 м – $M = 3,4$ кНм/м; при снятии слоя грунта толщиной 3 м – $M = 6,68$ кНм/м; при снятии слоя грунта толщиной 4 м – $M = 10,1$ кНм/м. Как видно из приведенных результатов расчета, за счет учета стадий разработки грунта до проектной отметки изгибающий момент в подпорной стене высотой $H = 4,0$ м оказался больше, чем при традиционном расчете в эксплуатационной стадии более, чем на 40%. Поэтому учет фактора монтажа шпунтовой стены может привести к ее недостаточному армированию и разрушению. Аналогичные расчеты для стен малой высоты $H = 2,2$ м и большой высоты $H = 8,0$ м показали, что в стенах малой высоты изгибающие моменты с учетом монтажа оказываются меньше, чем при расчете в эксплуатационной стадии на 17,2%, поэтому для таких стен можно не учитывать процесс их монтажа. Для стен большой высоты, напротив, изгибающие моменты при учете монтажа резко возрастают на 417,6% по сравнению с расчетами по эксплуатационной стадии. Ввиду этого для таких стен учет в расчете стадий разработки грунта необходим. Графически была установлена граница высоты шпунтовой подпорной стены $H = 2,75$ м, после которой необходимо учитывать в расчете влияние стадий монтажа на работу подпорных стен.

Библиографический список

1. Теория сооружений / Ю. Н. Новичков, П. Гутьеррес, Ю. М. Кружалов и др. – М.: Колос, 1992. – 368 с.

***Abstract.** Sheet pile retaining walls are widely used in various fields of construction, including hydraulic engineering and agricultural construction. Therefore, the improvement of methods of their calculation, such as accounting work retaining walls stages of construction related to ground after driving of the piles plays a big role for their correct design.*

***Keywords:** sheet pile retaining walls, finite element method, subgrade, reinforcement of retaining walls*

УДК 502/504:69.059.3

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ УСИЛЕНИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Мареева О.В., Кловский А.В.
РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

***Аннотация.** В статье приведены результаты исследования технических возможностей и оценка экономической целесообразности усиления железобетонных балок и колонн композитными материалами.*

***Ключевые слова:** композитные материалы, усиление железобетонных балок, усиление железобетонных колонн*

Обеспечение эксплуатационной надежности зданий и сооружений является одной из основных задач строительной отрасли. В ходе эксплуатации, под воздействием, как окружающей среды, так и нагрузок возможны различные повреждения, могут меняться эксплуатационные требования в связи с модернизацией, реконструкцией или изменением функционального назначения здания с последующим увеличением нагрузок, действующих на конструкции. Всё это вызывает необходимость восстановления или повышения несущей способности несущих элементов строительных конструкций.

К настоящему времени разработано и внедрено в практику большое количество различных по эффективности, материалоемкости и удобству реализации методов усиления несущих конструктивных элементов. Так наиболее распространенными методами усиления, является устройство монолитных железобетонных обойм и рубашек, применение стальных обойм

[5]. Однако эти методы имеют ряд недостатков – значительное увеличение объёма и массы конструкции, сложности с обеспечением совместной работы материалов усиления и усиливаемого элемента, большая трудоёмкость и длительность производства работ. С ходом развития технологий появились альтернативные материалы, которые применимы для усиления железобетонных конструкций, стал развиваться метод усиления с использованием композитных материалов (КМ). Главными преимуществами использования композитных материалов является их высокое сопротивление растяжению и высокий модуль упругости. Система усиления композитными материалами имеет небольшой вес, хорошую сопротивляемость агрессивным средам и простой монтаж на поврежденные участки.

Материалы и методы исследований

Под композитными материалами подразумевают материалы, состоящие из двух и более компонентов (фаз). Для усиления строительных конструкций используются композитные материалы на основе волокон (КМВ), которые могут состоять из углеродных (КМВУ), арамидных (КМВА) и стеклянных (КМВС) волокон, объединенных полимерной матрицей, в которой в качестве отверждающего полимера используют полиакринитриловые или эпоксидные смолы.

Так как прочность и модуль упругости волокон значительно больше прочности и модуля упругости отверждающего полимера, то механические параметры композиционного материала характеризуются свойствами волокон и площадью поперечного сечения не всего материала, а площадью сечения волокон. В полосах промышленного производства основное количество волокон находится в продольном направлении, поэтому прочность материала в поперечном направлении намного хуже. При усилении конструкций необходим не только сам материал, но и клеящий состав (адгезив). Адгезив служит для приклеивания композитного материала к поверхности, а также отвечает за реакцию на отрывающие и сдвиговые усилия между контактирующими поверхностями.

Для сравнения результатов усиления КМ с результатами усиления традиционными методами, в среде Mathcad 14.0 были произведены расчеты изгибаемых железобетонных элементов (балок) и центрально сжатых железобетонных элементов (колонн) усиленных железобетонной обоймой с ненапрягаемой стальной арматурой и тех же элементов, усиленных композитными материалами (углепластиком). Усиление балок реализуется при помощи наклеивания углеволокна на нижнюю часть ребра, волокна располагаются вдоль оси усиливаемой конструкции, также наклеиваются вертикальные фиксирующие хомуты в опирной области с ориентацией волокон перпендикулярно продольной оси. Для усиления колонн производится установка бандажей вокруг элемента, направление волокон берётся перпендикулярным продольной оси усиливаемой колонны. Расчет железобетонных обойм и систем усиления из КМ был произведен в соответствии с СП 63.13330.2012 и [1] для различных размеров балок и колонн,

различных параметров бетона, арматуры усиливаемых элементов и ж/б обоймы усиления, а также с учетом различных свойств композитных материалов. В расчете использовались композитные материалы, отечественного производства, представленные на рынке в России. Производитель КМ компания АО «Препрег-СКМ» (ХК Композит) [4].

Выводы

Расчеты показали, что композитные материалы хорошо справляются с задачей усиления железобетонных элементов строительных конструкций. Однако наиболее эффективный диапазон усиления получается при увеличении несущей способности для центрально сжатых колонн на 10-50 % от расчетной и на 10-40% для изгибаемых элементов. Это связано в первую очередь из-за ограничений, накладываемых расчетами на сцепление КМ с элементом, в связи с чем, использование 4-го и каждого последующего слоя не даёт большого вклада в увеличение несущей способности системы усиления.

Библиографический список

1. СП 164.1325800.2014 Усиление железобетонных конструкций композитными материалами. Правила проектирования, 2014 г.
2. Чернявский В.Л., Хаютин Ю.Г., Клевцов В.А. и др. «Руководство по усилению железобетонных конструкций композитными материалами», ООО «Интераква», НИИЖБ, 2006 г.
3. Симаков О.А. «Система внешнего армирования FibARM. Особенности проектирования и нормативная документация», ХК Композит, 2015 г.
4. Технические характеристики углеволоконных материалов для систем внешнего армирования. АО «Препрег-СКМ», материал с веб-сайта ХК Композит (<http://www.hccomposite.com/catalog/54/>), доступ: май 2017 г.
5. Мареева О.В., Кловский А.В. Оценка эффективности способов усиления железобетонных колонн при реконструкции. – М.: «Природообустройство», №2 2017.

***Abstract.** The article presents the results of a study of the technical possibilities and the feasibility of strengthening reinforced concrete beams and columns with composite materials.*

***Keywords:** composite materials, strengthening of reinforced concrete beams, strengthening of reinforced concrete columns*

К ВОПРОСУ О РЕНОВАЦИИ ЖИЛИЩНОГО ФОНДА В МОСКВЕ

Муталибова Г.К.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. В Москве, до 2032 года, планируется расселить и снести 5144 дома. В целях успешной реализации программы реновации создана специализированная некоммерческая организация - Московский фонд реновации. При этом возникает необходимость в оценке правовых аспектов программы и оценка ее влияние на рынок недвижимости.

Ключевые слова: снос, расселение, реновация, фонд реновации, заказчик

Вопрос о реновации ветхого жилищного фонда в Москве был поднят в начале февраля. За полгода был разработан законопроект, внесены правки. В мае было запущено голосование «Активный гражданин». С его помощью удалось выявить дома, которые отказываются от сноса. Программа реновации жилищного фонда в городе Москве, утверждена Постановлением Правительства Москвы от 1 августа 2017 г. N 497-ПП «О Программе реновации жилищного фонда в городе Москве» [1].

В программу на расселение и снос после первого этапа попало 5144 дома из 85 районов. В целях обеспечения успешной реализации программы реновации Законом № 141-ФЗ предусматривается создание специализированной некоммерческой организации - Московский фонд реновации жилой застройки, который сможет выступать как заказчиком нового строительства, так и застройщиком.

План реализации программы подразумевает волновое расселение. Собственники могут претендовать или на равнозначное жилье или равноценное. Собственники вправе получить денежную компенсацию, согласно стоимости жилья. Среди жильцов есть и те, кто занимает площадь согласно договору найма. При переселении они могут возобновить договорные отношения с государством или подать заявление для присвоения жилья в собственность.

Для тех, кто ожидает улучшения жилищных условий ничего не изменится. Проживая в новой квартире, они продолжают числиться в списках на улучшение. Собственники вправе улучшить жилищные условия за собственные средства. Они доплачивают за разницу в квадратуре. Жильцам коммунальных квартир дадут отдельные квартиры при сносе дома две и больше в зависимости от числа собственников.

Порядок предоставления квартиры подразумевает заключение договора и выделение времени на выселение. Все собственники, чьи дома были включены в программу реновации с 1 августа, освобождаются от уплаты взносов на капитальный ремонт здания. А в тех домах, где плата взималась, но ремонт не

был сделан, предусмотрена компенсация собственникам уплаченной ранее суммы. Район проживания остается прежним, новые квартиры будут предоставлены как можно ближе к месту, где ранее проживали собственники.

Собственнику нежилого помещения в многоквартирном доме, подлежащем реновации, предоставляется равноценное возмещение в денежной форме или в форме равноценного нежилого помещения на праве собственности [2]. Между тем в практике имеют место случаи занижения выкупной цены помещений, в частности, при сносе жилых домов [3].

Реновация затрагивает еще один вопрос – земельный. Приобретая здание в результате выкупа или обмена, Фонд, получает все права на землю, которые были у бывшего владельца. Закон о реновации и Земельный кодекс прямо считают, что таковая после расселения граждан (или перечисления им денежных средств) станет государственной или муниципальной собственностью, с дальнейшей передачей прав на участок Фонду [4].

Программа реновации Москвы по планам должна быть реализована к 2032 году. Стоимость проекта составляет порядка 3,5 трлн. рублей. Власти Москвы утвердили 210 стройплощадок для реновации. Адреса стартовых площадок утвердили 26 сентября на заседании мэрии. Что касается рыночных цен на недвижимость, то ожидают снижение цен. В интервью газете "Ведомости" мэр столицы Сергей Собянин сообщил: «В ходе реновации половина построенного жилья (то есть около 8 млн кв. метров) будет продаваться по рыночной стоимости. До 70% людей, которые живут близко к домам, вошедшим в реновацию, присматриваются к новым домам», - отметил Сергей Собянин, ссылаясь на данные опросов[5].

Библиографический список

1. Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 01.07.2017.

2.Статья 8 Закона г. Москвы от 17 мая 2017 г. N 14 «О дополнительных гарантиях жилищных и имущественных прав физических и юридических лиц при осуществлении реновации жилищного фонда в городе Москве».

3.Козенко А., Савина Е. Жители Бутова проявили несносный характер. В микрорайоне вновь разгорелся жилищный конфликт. // Коммерсантъ. 2008. (1 августа).

4.ГАРАНТ. РУ (Информационно-правовой портал). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

5. Москва 24. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.m24.ru/>

Abstract. In Moscow, up to 2032, it is planned to resettle and carry 5144 home. In order to successfully implement the program of renovation created a specialized non - profit organization- the Moscow Fund of the renovation. Thus there is a need to assess the legal aspects of the program and assessment of its impact on the real estate market.

Keywords: Demolition, moving, renovation, renovation Fund, the customer.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫСОКОТОЧНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ В АПК

Никитина М.А.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** Использование GPS позволило создать точное, или прецизионное земледелие, которое в настоящее время является одной из самых передовых технологий в сельском хозяйстве. Цель точного земледелия – обеспечить максимальную продуктивность сельскохозяйственных работ с учетом различной среды обитания и состояния растений.*

***Ключевые слова:** навигационное оборудование, точное земледелие, картирование, программное обеспечение.*

Точные системы спутникового позиционирования (GNSS) уже хорошо известны и широко применяются в геодезии. Теперь они облегчают жизнь фермерам и предприятиям АПК, став частью автоматизированных систем управления сельскохозяйственной техникой [1]. Технологии GPS оказывают агрономам существенную помощь в создании баз данных, после анализа которых можно оценить эффект влияния различных методик проведения сельскохозяйственных работ на сбор выращенной продукции.

Использование навигационного оборудования – первый шаг к точному земледелию. Сельскохозяйственная техника, оборудованная навигационными приборами, совмещенными с гидравлическими системами, выводит управление машинами и механизмами на качественно новый уровень, позволяя существенно оптимизировать сельскохозяйственные работы [2]. Растут возможности электронного управления системой позиционирования трактора, комбайна во время работы, а также системой взаимной телесвязи между трактором, машиной и бюро. В последнее время иностранные фирмы показывают на выставках тракторы с автоматически управляемым гидроприводом без кабин и трактористов – беспилотные тракторы. Тракторы с такими системами пока не предлагаются на российском рынке. Но уже широко распространены системы параллельного вождения. Они позволяют точно и без огрехов водить трактор, комбайны, самоходные опрыскиватели, жатки, косилки вдоль рядов при любой видимости – днем и ночью, в туман, при сильной запыленности, экономят топливо, минеральные удобрения и другие материалы, которые расходуются при сельскохозяйственных работах, при внесении удобрений позволяют уравнивать фон растений.

Наиболее предпочтительным режимом навигации для сельского хозяйства является режим RTK (Real Time Kinematik) – «кинематика в реальном времени» позволяет определять координаты одним приемником. Эта

концепция предполагает при производстве RTK-измерений использовать сеть постоянных (базовых) станций GPS, представляющих собой жестко закрепленную спутниковую антенну и приемник, который посредством спутников непрерывно определяет свои координаты [3]. Координатная привязка участков поля, осуществляемая с помощью сети базовых станций, позволяет осуществлять все агротехнические работы с высокой точностью. Борозды и гребни, сделанные при помощи систем параллельного вождения, получаются идеально ровными. Отклонение от заданного направления составляет 2,5 см, что позволяет применять данную технологию для обработки пропашных культур.

Для внедрения точного земледелия необходима сельскохозяйственная техника, управляемая бортовым компьютером (полевым компьютером), GPS-приемники, специальные системы, помогающие выявить неоднородности поля и программное обеспечение, которое позволяет вести автоматизированную картотеку состояния полей и анализировать полученные данные для принятия оптимальных решений. В реализации технологии можно выделить три этапа:

- сбор данных о поле – почвоотборники, картирование,
- анализ данных – программное обеспечение,
- принятие решения, выполнение агротехнической операции – дифференцированное внесение удобрений.

Актуально и картирование почв на основе систем глобального позиционирования. Оно представляет собой составление почвенных карт или картосхем, и позволяет определять границы полей. Составной частью является агрохимическое картирование почвы - составление агрохимических карт на основе полевых, лабораторных и камеральных работ. Новый подход к картированию предусматривает точную географическую привязку с помощью систем глобального позиционирования.

Точное земледелие рассматривает поле как множество неоднородных участков, каждый из которых обладает индивидуальными характеристиками. Технологии точного земледелия GPS и специальное оборудование для дифференцированного внесения расходных материалов (система параллельного вождения и компьютер полевой) используются для оптимального внесения расходных материалов по мере прохождения поля. Это позволяет создать на каждом участке поля наилучшие условия для роста растений, не нарушая при этом норм экологической безопасности.

Точное земледелие - это стратегия управления, которая, получая и анализируя данные из различных источников, помогает принимать оптимальные решения для управления сельскохозяйственным предприятием. Навигационные системы и оборудование для точного земледелия - это инвестиции в наше лучшее будущее.

Библиографический список

1. Дементьев В.Е. Современная геодезическая техника и её применение: Учебное пособие для вузов. М.: Академический Проспект, 2008.

2. Генике А.А., Побединский Г.Г. Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии. М.: Картгеоцентр, 2004.

3. Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS. М.: ЦНИИГАиК, 2002.

***Abstract.** The use of GPS allowed us to create accurate, or precision agriculture, which is currently one of the most advanced technologies in agriculture. The goal of precision agriculture is to ensure maximum productivity of agricultural works taking into account the different environment and condition of the plants.*

***Keywords:** navigation equipment, precision farming, mapping, software.*

ФИЗИКА

УДК 575:573

БИОИНФОРМАТИКА В КУРСЕ ФИЗИКИ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Дмитриев Г.В.

РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

***Анотация.** Взаимодействие между биологическими клетками организма может происходить не только посредством химических реакций, но и посредством электромагнитных полей малой интенсивности, запускающих те или иные процессы в клетках.*

***Ключевые слова:** биоинформатика, электромагнитные кванты, клетки, органы*

Биоинформатика – раздел биофизики, рассматривающий взаимодействие между биологическими клетками и отдельными органами не только посредством химических реакций, но и с помощью электромагнитных полей малой интенсивности, как квазипостоянных, так и электромагнитных квантов [1].

Полагается, что такие взаимодействия не носят энергетический характер, а являются электромагнитными сигналами, выполняющими управляющую функцию, являющимися своеобразными «спусковыми крючками», запускающими те или иные механизмы или реакции в отдельных клетках или даже в целых органах [2]. Такое объяснение можно уподобить передаче информации от одних объектов другим, в результате которой запускаются высокоэнергетические процессы. В биофизике зафиксировано достаточно много эффектов, для объяснения механизмов которых, такая концепция подходит как нельзя лучше [3].

В преподавании курса физики для студентов сельскохозяйственных вузов делается попытка создания спецкурса, посвященного объяснению некоторых биологических явлений с позиций биоинформатики. Такой спецкурс, после завершения создания, было бы полезно читать студентам сельскохозяйственных специальностей в конце преподавания курса общей физики [4], [5].

Библиографический список

1. Волькенштейн М.В. Биофизика. - М.; Наука, 1988.
2. Рубин А.Б. Биофизика. - М.; Выс. шк., 1987.
3. Современные методы биофизических исследований. Практикум по биофизике. Под ред. А.Б. Рубина.-М.; Выс. шк., 1987.

4. Ленский Л.А., Дмитриев Г.В., Челноков Б.И. Программы и методические материалы по общей физике и элементам биоинформатики. Методическое пособие. -М.; Изд. МГАУ, 1996.

5. Загинайлов В.И., Ещин А.В., Попов А.И., Стушкина Н.А. Пути снижения энергоёмкости производства сельскохозяйственной продукции. Доклады ТСХА: Сборник статей. Вып. 289. Ч. III. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – с. 278-280.

***Abstract.** Interaction between organism cells can be realized by chemical reactions, but with using electromagnetic quanta small intensity which starts some processes in the cells.*

***Keywords:** bioinformatics, electromagnetic quanta, cells, organs*

УДК 53.072

ЛАЗЕРНЫЙ ДИСК КАК ОТРАЖАТЕЛЬНАЯ ДИФРАКЦИОННАЯ РЕШЁТКА

Ершов А.П.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** Предложена новая лабораторная работа по изучению явления дифракции света с использованием лазерного диска.*

***Ключевые слова:** дифракция света, лазерный диск, лабораторная работа*

При изучении явления дифракции света в лабораторном практикуме обычно используются дифракционные решётки, пропускающие световой поток. При относительно небольших значениях периода $d \approx (2-5)$ мкм таких решёток сложно измерять большие значения углов дифракции $\varphi > 50^\circ$. При значениях $d \approx (20-50)$ мкм уменьшается точность измерения малых порядков $k = 1 - 3$ углов дифракции φ .

Представляло методический и практический интерес использовать элементы лазерных дисков как отражающие дифракционные решётки. Лазерный диск это система зеркально отражающих полос одинаковой ширины, разделённых одинаковой ширины неотражающими промежутками. Формула, определяющая направление главных максимумов для отражающей решётки, такая же, как и для прозрачной решётки: $d \cdot \sin \varphi = k \cdot \lambda$, где k - порядок максимума, λ – длина световой волны. Используя лазер как монохромный источник света и, измеряя углы дифракции φ различных порядков, можно вычислить период отражающих полос на диске $d = k \cdot \lambda / \sin \varphi$.

Для измерения углов дифракции был применен экран, одновременно являющийся измерительной шкалой. Дифракционные максимумы непосредственно наблюдались и измерялись на шкале экрана. Шкала имеет 90° номерованных делений (и справа, и слева). Каждое номерованное деление разделено на 5 неномерованных. Углы дифракции φ по шкале можно измерять с точностью $\Delta\varphi = 0,2^\circ$. Измерительные шкалы жёстко закреплены на панели лабораторной установки. Как всякой оптический прибор, она требует юстировки. Ось лазера и измерительные шкалы должны быть параллельны панели прибора. Элементы лазерных дисков помещаются на столик, плоскость которого должна быть перпендикулярна лучу лазера и панели прибора. Пучок лазера пропускается через щель шириной около 1 мм, чтобы максимум на экране был достаточно узким. Отражающие полосы диска – окружности, что искажает (искривляет) изображение щели на экране. Для уменьшения искажений пучок лазера не должен превышать 3 мм в диаметре. При изготовлении элементов диска желательно использовать диски без записи информации. Элементы дисков вырезаются около краёв диска, что уменьшает кривизну отражающих полос, и располагаются на столике так, чтобы отражающие полосы были перпендикулярны плоскости панели. Панель закрепляется как стенд на стене лаборатории. В приборе использовался лазер с длиной волны $\lambda \pm \Delta\lambda = 0,519 \pm 0,002$ мкм (зелёный). Длина волны определялась на двух дифракционных решётках с известными периодами. Питание лазера производится двумя аккумуляторами АА.

Измерения показали, что разные лазерные диски имеют различные периоды отражающих полос и поэтому могут иметь разное число главных максимумов. При выполнении лабораторной работы использовались диски:

- 1) CD-1(муз) — имеет три главных максимума при зелёной длине волны;
- 2) CD-2-R — имеет два максимума;
- 3) DVD-R — имеет всего один максимум.

Лабораторная работа не сложна в выполнении. За один час занятий можно сделать все измерения и выполнить все вычисления с оценкой погрешностей.

Результатом выполнения и защиты данной лабораторной работы должны быть:

- 1) знание принципа Гюйгенса и принципа Гюйгенса-Френеля;
- 2) понимание проявления этих принципов в данной лабораторной работе;
- 3) понимание того, что спектры, наблюдаемые при отражении света от лазерного диска, это не явление дисперсии, а явление дифракции света, сопровождающееся явлением многолучевой интерференции света;
- 4) оценка периода отражающих полос дисков ($d \approx 1$ мкм) как практическое применение современных технологий.

Лабораторная работа изучается в курсе дисциплины «Физика» по разделу «Волновая оптика» по всем формам обучения в рамках ОПОП ВО инженерной направленности [1], в том числе укрупненной группы направлений 20.00.00 «Техносферная безопасность и природообустройство» [2]. В качестве

иллюстрации явления дифракции возможно ее применение в курсе факультативных образовательных программ для школьников [3].

Библиографический список

1. Башлачев В.А., Быстров Г.С., Дмитриев Г.В., Ершов А.П., Туркин А.В., Челноков Б.И. Оптика и атомная физика. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Ч. II / Под общей ред. А. В. Туркина, Г. В. Дмитриева. – М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2013. –50 с.

2. Коноплин Н.А., Прищеп В.Л. История, современное состояние и перспективы реализации различных уровней высшего образования укрупненной группы направлений 20.00.00 «Техносферная безопасность и природообустройство» по заочной форме обучения в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева // Вестник учебно-методического объединения по образованию в области природообустройства и водопользования. – 2016. № 9 (9). – с. 25 - 29.

3. Коноплин Н.А., Морозов А.В. Образовательная программа «Природа и человек» для учащихся с ограниченными возможностями здоровья // Вестник учебно-методического объединения по образованию в области природообустройства и водопользования. – 2013. № 5 . – с. 288 - 294.

Abstract. A new laboratory to study the phenomenon of light diffraction using a laser disk.

Keywords: diffraction of light, laser disc, laboratory work

УДК 538.91

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЛЕГИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ ЖЕЛЕЗА В ДВОЙНЫХ СИСТЕМАХ

Коноплин Н.А.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. Рассмотрен способ расчета границ твердых растворов легирующих элементов на основе железа в двойных системах с расширенной и ограниченной γ - областью по значениям разности свободных энергий.

Ключевые слова: двойная система, железо, фазовый переход

Современные темпы развития сельского хозяйства предъявляют новые требования к технике и перерабатывающему оборудованию. Повышение надежности, производительности и экологичности технических устройств неразрывно связано с разработкой новых материалов с перспективными физическими характеристиками. Одним из способов получения таких

материалов является легирование металлов, в том числе железа, атомами примесных элементов. Добавление легирующего элемента приводит к изменению термодинамических характеристик фазовых переходов основного вещества, что отражается в линии фазовых переходов экспериментальной фазовой диаграммы.

В работе [1] авторы предложили к рассмотрению физическую модель для анализа влияния внешних воздействий на температуры полиморфных переходов в железе. Применение данной модели к расчету фазовой p - T диаграммы железа [2] показало ее целесообразность. На основе предложенной модели в работе [3] приведена методика определения границ областей твердых растворов легирующих элементов на основе полиморфных модификаций железа в двойных системах с расширенной и ограниченной γ - областью по изменению свободных энергий модификаций, определенным для нормального давления в чистом железе различными авторами. Вычисленные по указанной методике границы растворимости и области гетерогенности для некоторых двойных систем «железо-элемент» с расширенной и ограниченной γ - областью совпадают с линиями на экспериментальных диаграммах.

Применение методов теоретического расчета фазовых диаграмм двухкомпонентных, а в перспективе и многокомпонентных систем создает возможности для получения конструкционных и других видов материалов с прогнозируемыми физическими свойствами. Наличие качественного нового оборудования на основе современных материалов и инновационных технологий позволит повысить эффективность производства и переработки в том числе сельскохозяйственной продукции [4].

Библиографический список

1. Сирота Н.Н., Коноплин Н.А., Сошнина Т.М. Влияние давления на полиморфные переходы в железе. // Доклады АН. 2005. Т. 405. №1. с. 39-41.
2. Сирота Н. Н., Коноплин Н. А. Фазовая p - T диаграмма железа по данным разности свободных энергий модификаций. // Известия ВУЗов. Черная металлургия. 2005. №11. с. 3-5.
3. Сирота Н. Н., Коноплин Н. А., Сошнина Т. М. Полиморфизм железа в двойных системах. // Металлы. 2005. №12. с. 102-107.
4. Загинайлов В.И., Ещин А.В., Попов А.И., Стушкина Н.А. Пути снижения энергоемкости производства сельскохозяйственной продукции. Доклады ТСХА: Сборник статей. Вып. 289. Ч. III. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – с. 278-280.

Abstract. The method of calculation of limits of solid solutions of alloying elements on iron-based in binary systems with extended and limited γ - area difference values of the free energies.

Keywords: binary system, iron, polymorphic transitions.

ЭФФЕКТ ХОЛЛА В ЛАБОРАТОРНЫХ ПРАКТИКУМАХ

Лазаренко Л.М.

РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева

Аннотация. *Описаны теоретические основы эффекта Холла, позволяющие рассматривать датчики Холла в системах автоматического управления режимов микроклимата в теплицах.*

Ключевые слова: *эффект Холла, датчик Холла*

Эффект Холла, открытый Е.Г.Холлом в 1879 г., является одним из наиболее важных гальваномагнитных явлений.

Е.Г.Холл экспериментируя с образцом из золота поместил его в магнитное поле \mathbf{B} , пропуская через него ток плотностью \mathbf{j} . При этом было обнаружено, что в образце возникает электрическое поле $\overline{\mathbf{E}}_H$ в направлении перпендикулярном векторам \mathbf{j} и \mathbf{B}

$$\overline{\mathbf{E}}_H = R[\overline{\mathbf{B} \cdot \mathbf{j}}] \quad (1)$$

где R - коэффициент пропорциональности связывающий напряженность поперечного электрического поля \mathbf{E}_H с плотностью тока \mathbf{j} и величиной магнитного поля \mathbf{B} . Соотношение (1) описывает эффект Холла в изотропном (например, поликристаллическом проводнике в слабом магнитном поле).

Для измерения эффекта Холла обычно используют прямоугольные пластинки, в основном из полупроводниковых материалов, длина которых L_x велика по сравнению с их шириной L_y и толщиной L_z

Величина R существенно зависит от структуры энергетических зон твердого тела, характеров носителей тока, уровня Ферми.

Элементарная теория эффекта Холла основана на представлении о свободных носителях заряда, например, электронах. При протекании тока плотностью

$$\mathbf{j} = e\vartheta n \quad (2)$$

(где e - заряд электрона, ϑ - скорость носителей заряда, n - концентрация носителей заряда), вдоль оси x на движущиеся заряды действует сила Лоренца, согласно выражению

$$\mathbf{F} = e[\vartheta \cdot \mathbf{B}] \quad (3)$$

Откуда напряженность установившегося поля

$$\overline{\mathbf{E}}_H = -[\vartheta \cdot \mathbf{B}] \quad (4)$$

Из сравнения (1), (2), (3), (4) можно получить :

$$R\mathbf{B}\mathbf{j} = \vartheta\mathbf{B}; \quad RBe\vartheta n = \vartheta n = \vartheta\mathbf{B}$$

Откуда следует, что постоянная Холла равна:

$$R = \frac{1}{q \cdot n}$$

Измерив постоянную Холла R можно определить концентрацию носителей зарядов в полупроводнике:

$$n = \frac{1}{q \cdot R}$$

где q - заряд носителя (для электрона $q=1,610^{-19}$ Кл)

В случае невырожденных полупроводников, когда носители подчиняются распределению Больцмана, выражение для R имеет вид:

$$R = -r \frac{1}{n}$$

где коэффициент r при рассеивании электронов на ионизированных примесях принимает значение

$$r = \frac{315\pi}{512} \cong 1,93$$

В случае рассеяния на колебаниях кристаллической решетки

$$r = \frac{3\pi}{8} \cong 1,18$$

Ввиду неопределенности величины r концентрация носителей для данного случая может быть определена с точностью до множителя от 1 до 2 .

Выражения (1), (2), (3), (4) показывают возможность применения датчиков Холла в качестве простых и квадрупольных умножителей сигналов и частоты [1].

Библиографический список

1. Патент № 2589163 // Способ автоматического управления температурным режимом теплицы. Гос. Реестр РФ 08.06.2016 . Авторы : Лазаренко Михаил Леонидович (RU) , Лазаренко Леонид Михайлович (RU) , Судник Юрий Александрович (RU).

Abstract. Considers the context of Hall effect in systems for regulation of climate in greenhouse objectives.

Keywords: Hall effect, Hall sensor.

УДК 55(076)

РАССЕЯНИЕ В ГОРЯЧЕМ ПОТОКЕ

Макальский Л.М.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. В работе рассмотрены теоретические аспекты рассеяния электромагнитных волн нагретым газом, находящимся в движении. Показано,

что движение газа поднимает уровень традиционного излучения электромагнитных волн, описываемых уравнениями Максвелла, Релея-Джинса в области излучений длинноволновых спектров длин волн – в области сверхвысоких частот. На этом принципе могут быть организованы генераторы терагерцовых длин волн, которые используются для подавления стрессовых состояний у живых организмов.

Ключевые слова: *электромагнитное излучение нагретым газом, электромагнитное излучение нагретым потоком газа*

Возникновение электромагнитных волн в газообразной среде связано с изменением состояния нагретых заряженных частиц, образующими квазинепрерывную среду [1]. При возмущении происходит специфическое движение частиц. Чаще всего это связано с статистическим изменением ансамбля частиц, который ведет себя в определенной степени независимо от остальных. Поведение отдельных частиц – атомов и молекул в газах, которые находятся в движении, при повышенных температурах, в газодинамическом направленном потоке позволяет фиксировать макроскопические явления, когда в движении большая часть отдельных элементов сложной статистической системы подчиняется законам механики, молекулярно-кинетической теории могут изучать электромагнитные волны в соответствии перемещением элементарных зарядов материальных точек. Движение заряженных микрочастиц приводит к появлению электромагнитных волн в инфракрасном, ССВЧ и СВЧ диапазонах излучений.

Стационарное состояние характеризуется практически однородным столкновением молекул газа, в том числе и нагретом газе. При горении газа, стационарность нарушается за счет интенсивного движения ионизованных молекул, при этом в одном направлении могут возникать условия неравновесного состояния, сопровождающееся электромагнитными излучениями.

В работе будут рассмотрены теоретические аспекты излучения при движении пламени, когда нестационарное движение увеличивается. Безвихревое интенсивное перемещение пламени вызывает неравномерное движение и излучение от пламени. Возникает направленное излучение от пламени в СВЧ и ССВЧ диапазонах излучения, происходит направленное терагерцовое излучение.

Излучения электромагнитных волн ИК и ССВЧ диапазонов способно воздействовать на живые организмы. ИК излучения производят согревающее воздействие, терагерцовое ССВЧ излучение влияет на нервную систему, возбуждая или снимая стрессовые состояния. В целом высокочастотное электромагнитное излучение способно воздействовать на жизнедеятельность клеток живых организмов. Излучение в области 0,12 ТГц успешно применяется в медицине для лечения больных, находящихся в стрессовом состоянии.

Анализ процессов для движущегося пламени позволяет сформировать генератор терагерцового излучения. В работах [2] и [3] экспериментально

установлено формирование направленного электромагнитного излучения от пламени, находящегося в движении.

Библиографический список

1. Физика. Учебник. Том 2. Б.В. Пронин.- М.: Изд-во РГАУ –МСХА, 2015 394 с.

2. Русева О.Г. Исследование диаграмм направленности и частотных свойств излучения факела горения // Тез. докл. юбилейной научн. конф. Казанского филиала Московского энергетического института, поев. 25 - летию КФ МЭИ. Казань: 1993. 43 с.

3. Белавин В.А., Наумов А.А., Русева О.Г. Экспериментальное исследование диаграмм направленности факела горения // Матер, докл. науч. конф. профессорско-преподавательского состава КФМЭИ. Казань: 1995- с. 45-47

Abstract. *The paper discusses the theoretical aspects of the scattering of electromagnetic waves by heated gas, in motion. It is shown that the motion of the gas raises the level of traditional radiation of electromagnetic waves described by Maxwell's equations, the Rayleigh - jeans in the field of long-wave radiation spectra of wavelengths in the region of ultrahigh frequencies. This principle can be arranged generators of terahertz wavelengths, which are used for suppression of stress conditions in living organisms.*

Keywords: *Electromagnetic radiation of heated gas, electromagnetic radiation of the heated gas stream.*

УДК 538.955

АНОМАЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ ХОЛЛА В ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ MN_xSi_{1-x} ($x \approx 0.51-0.52$) ПЛЕНКАХ

Николаев С.Н.¹, Рыльков В.В.², Черноглазов К.Ю.²

¹ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ² Национальный Исследовательский Центр «Курчатовский Институт»

Аннотация. *В пленках Mn_xSi_{1-x} ($x \approx 0.51-0.52$) наблюдается высокотемпературный ферромагнетизм ($T_C > 300$ K), сопровождаемый проявлением положительного аномального эффекта Холла (АЭХ). Показано, что в процессе роста в пленке формируются два структурно различных слоя, что проявляется в смене знака АЭХ при понижении температуры.*

Ключевые слова: *аномальный эффект Холла, ферромагнетизм, полупроводник*

Исследованы структурные и магнетотранспортные свойства поликристаллических нестехиометрических пленок Mn_xSi_{1-x} ($x \approx 0.51-0.52$), полученных методом импульсного лазерного осаждения (ИЛО) на монокристаллических подложках Al_2O_3 (0001) при $340^\circ C$ в необычной «теневой» геометрии (ТГ), с использованием Kr в качестве рассеивающего буферного газа в процессе роста. Намагниченность образцов определяется двумя ферромагнитными фазами: высокотемпературной фазой с температурой Кюри $T_C \approx 370$ К и низкотемпературной с $T_C \approx 46$ К.

Обнаружена смена знака аномального эффекта Холла в пленках Mn_xSi_{1-x} ($x \approx 0.51-0.52$), в которых ранее нами наблюдался высокотемпературный ферромагнетизм ($T_C > 300$ К), сопровождаемый проявлением положительного аномального эффекта Холла, усиливающегося с уменьшением температуры [1]. Эти пленки были получены методом ИЛО в обычной «прямой» геометрии (ПГ). Обнаружено, что ТГ пленки также как и ПГ демонстрируют положительный аномальный эффект Холла (АЭХ) при высокой температуре (> 100 К). При охлаждении, однако, АЭХ в ТГ пленках изменяет знак с положительного на отрицательный при температуре 30-50 К; точное значение этой температуры зависит от толщины Mn_xSi_{1-x} пленки.

Результаты объясняются структурной самоорганизацией, обусловленной формированием двух слоев в процессе роста. Эти слои имеют практически одинаковый химический состав, но существенно различаются по форме и размерам кристаллитов. Это приводит к разительному отличию в значениях T_C и в значениях и знаке АЭХ в этих слоях. В результате АЭХ в ТГ пленках включает вклады как положительной, так и отрицательной компонент. Роль последней возрастает с толщиной пленки и с уменьшением температуры, особенно при температурах ниже 50К. В частности, она проявляется в отрицательном знаке эффекта Холла при низких температурах ($T < 30$ К) и магнитном поле $B > 1$ Т [2].

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 15-07-01160.

Библиографический список

1. S.N. Nikolaev, A.S. Semisalova, V.V. Rylkov et al. AIP Advances 6, 015020 (2016).
2. К.Ю. Черноглазов, С.Н. Николаев, В.В. Рыльков и др. Письма в ЖЭТФ, том 103, вып. 7, 539-546, 2016.

Abstract. *The nonstoichiometric $MnxSi_{1-x}$ ($x \approx 0.51-0.52$) films exhibit high-temperature ferromagnetism ($T_C > 300$ K) accompanied by positive sign anomalous Hall effect (AHE). It is shown that in grown process two structure different layers are formed. Under these conditions, AHE changes its sign with temperature decreasing.*

Keywords: *anomalous Hall effect, ferromagnetism, semiconductor*

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧНОСТИ МОБИЛЬНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ АГРЕГАТОВ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ДИНАМИЧЕСКОЙ НЕУРАВНОВЕШЕННОСТИ

Попов А.И.

РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

Аннотация. Установлено, что физиологическое восприятие колебаний человеком зависят от частоты, амплитуды, скорости, ускорения и скорости изменения ускорения колебаний и длительности. Экологический мониторинг работы МБА включает вибрационное и шумовое загрязнение среды.

Ключевые слова: вибрация, шум, экологический мониторинг, мобильные сельскохозяйственные агрегаты

Существующие допустимые уровни шума на территориях различного хозяйственного назначения, включающие рабочие зоны-50дБ не включают требования предъявляемые кроме человека еще и растительным миром и миром животных. При этом существующие уровни вибраций МБА достигающие величин 1,4 м/с никак не согласуется с диапазонами опасных для природы частот [1]. Наибольшую опасность вызывают колебания с резонансными частотами для человека, животных и растений. Резонансные частоты человека зависят от положения тела: лежа 3-3,5 Гц, сидя 4-6 Гц, стоя 5-7 и 17-25 Гц. При этом важную роль играют резонансные частоты отдельных органов человека: голова 8-27 Гц; грудная клетка 2-12 Гц; поясничная часть позвоночника 4-27 Гц; ноги, руки 2-8 Гц.

Шум сокращает продолжительность его жизни примерно на 10лет. Вибровоздействия на оператора МБА регламентируются ГОСТом 12.1.012 - 90, либо ИСО 2631-74 на параметры вертикальных колебаний в основном диапазоне частот от 0,63 до 125 Гц. Воздействие колебаний на животные и растения также связаны с диапазоном собственных частот. Опасные частоты для животных это вибрации с частотами 12 и 18 Гц. Рост животного резко замедляется почти в два раза. Собственная частота колебания большинства сельскохозяйственных культур находится в диапазоне 4-16 Гц. Влияние шума уровня более 30 Дб нарушает клеточные процессы и угнетает биологическую активность спорообразующих микроорганизмов. Природные периодические внешние воздействия, связанные ветровым воздействием, грозой, действием электромагнитных волн. Вибрации в грозу происходят на частотах около 20 Гц. Все это формирует шумовые виброакустические ландшафты [2]. Воздействие, например, периодической ветровой нагрузки на растения относится к области ниже 30 Гц. Установлено, что смещение стволов около 1 м при раскачивании вызывает отклонение корней на величины порядка 0,1–1 мм, оказывая

вибрационное воздействие на физико-механические свойства почв. Значения эффективных частот лежат в диапазоне от 1 до ~100 Гц. Деформация всего организма или его отдельных структур согласно С. В. Романову [3] связано с явлением резонанса. Так, максимальный эффект увеличения средних длин ростков ячменя наблюдается при частотах 40 и 85 Гц. Особенно важную роль играет сочетание природных и техногенных источников вибраций и шума. Наиболее оптимальный вариант оценки экологического состояния, как правило, требует построение "функции желательности" Харрингтона. При этом наиболее желательным признается наиболее вероятное состояние. Наиболее благоприятные для нормального функционирования экосистемы рассматриваются значения от 0,6 до 1. Неблагоприятные принимают значения на шкале желательности от 0 до 0,4. Способ их установления зависит от степени изученности той конкретной экосистемы. Оценки желательности каждого из показателей образуют матрицу. При этом преодолеваются трудности, связанные с различиями в размерности амплитудных параметров и частотных. Для ориентировочной оценки экологической ситуации при работе МБА достаточно рассчитать обобщенную желательность: $Z = (аш \times ав \times \Delta f)^{1/3}$, где $ав$ – желательность уровня вибраций, $аш$ – желательность уровня шума, Δf – желательность отклонения от резонансных частот. Для корректной оценки экологичности работе МБА требуется учитывать не только воздействие этих факторов на человека, но необходимо оценивать воздействие на растительный и животный мир.

Результаты исследования могут являться дополнением содержания дисциплин экологической направленности в части отражения современных достижений в рамках ОПОП ВО укрупненной группы направлений 20.00.00 «Техносферная безопасность и природообустройство» по всем формам обучения [4].

Библиографический список

1. Шагинян А.С. Жмайлик В.А. Источники шума и вибраций самоходных сельскохозяйственных машин. Вестник Гомельского технологического университета им. П.О.Сухого, 2000. 80 с.
2. Серобабина Г.М., Майский В.Г. Влияние инфразвуковых колебаний на заболеваемость некоторых культурных растений. // Проблемы биологической и экологической безопасности. Международная конференция. Обнинск, 2000. с. 284 - 285.
3. Романов С. Н. Биологическое действие механических колебаний. – Л.: Наука, 1983. 208 с.
4. Коноплин Н.А., Прищеп В.Л. История, современное состояние и перспективы реализации различных уровней высшего образования укрупненной группы направлений 20.00.00 «Техносферная безопасность и природообустройство» по заочной форме обучения в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева // Вестник УМО по образованию в области природообустройства и водопользования. 2016. № 9 (9). с. 25-29.

Abstract. Found that the physiological perception of fluctuations of man depends on the frequency, amplitude, speed, acceleration and speed of change acceleration hesitation and durations. Environmental monitoring work of the mobile agricultural units (MAU) include vibration and noise pollution the Habitat. The peculiarities of action of natural fluctuations and noise in the evolution of man, animals and plants are adapted from man-made.

Keywords: vibration, noise, environmental monitoring, mobile agricultural units

УДК 532.5

КРИТИЧЕСКОЕ ЧИСЛО РЕЙНОЛЬДСА И ИЗМЕРЕНИЕ ВЯЗКОСТИ ЖИДКОСТИ В ОБЛАСТИ ТЕМПЕРАТУР 20° - 80°C

Прищеп В.Л.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. Представлена лабораторная работа для студентов по дисциплине «Гидрогазодинамика».

Ключевые слова: течение турбулентное, ламинарное, число Рейнольдса, лаборатория.

Закономерности движения несжимаемой вязкой жидкости однозначно определяются геометрией задачи и безразмерным параметром – числом Рейнольдса.

$$Re = \frac{\rho u L}{\eta} .$$

Здесь ρ – плотность, u – характерная скорость жидкости, L – масштаб расстояния, на котором скорость значительно изменяется, η – коэффициент вязкости. При течении жидкости в капиллярной трубке в качестве размера выбирается диаметр трубки D , т.е. число Рейнольдса есть

$$Re = \frac{\rho u D}{\eta}$$

При малых числах Рейнольдса (малые скорости, узкие капилляры или вязкая жидкость) течение ламинарное, при этом линии тока жидкости прямолинейные, профиль скорости в трубке параболический, и расход жидкости dV за время dt определяется по формуле Пуазейля:

$$dV = \frac{\pi \Delta p R^4}{8 \eta l} dt$$

Здесь Δp – перепад давления на длине капилляра l , R – радиус трубки.

Давление на открытом конце капилляра равно атмосферному, и перепад давления определяется высотой уровня жидкости в цилиндре над уровнем капилляра, закрепленного горизонтально: $\Delta p = \rho g H$. Объем вытекающей жидкости связан с понижением уровня жидкости в сосуде, $dV = -S dH$ (S – площадь сечения цилиндра), – и для уровня жидкости в сосуде получаем дифференциальное уравнение:

$$\frac{dH}{H} = -\frac{\pi \rho g R^4}{8 \eta l S} dt .$$

Интегрируя, получаем:

$$\ln H_0 - \ln H(t) = \frac{\pi \rho g R^4}{8 \eta l S} t .$$

Здесь H_0 – начальный уровень жидкости над капилляром.

При выполнении работы студенты измеряют уровень жидкости H как функцию времени, используя свои мобильные устройства в режиме секундомера, причём возможны измерения как малых интервалов (за который, например уровень упал на 2,0 см), так и полного времени с начала истечения. Далее строится график зависимости $\ln H(t)$ от времени t . В ламинарном режиме это прямая линия с отрицательным наклоном.

Параметры установки подобраны таким образом, что на начальном участке точки не ложатся на прямую. Течение становится ламинарным при высоте уровня, примерно равной половине начальной. На начальном участке падение логарифма высоты уровня со временем происходит так, как будто коэффициент вязкости там больше, и линия на графике имеет меньший наклон. По точке излома на графике (точке выхода на прямую) определяется высота уровня. И далее рассчитывается число Рейнольдса для этой точки. Скорость жидкости в капилляре можно оценить двумя способами: как среднюю скорость для течения Пуазейля или по скорости падения уровня воды, используя уравнения неразрывности. Студенты из малой группы получают индивидуальные задания и сравнивают полученные результаты. Также, как вариант задания, предлагается построить график зависимости \sqrt{H} от времени на начальном этапе истечения, пока скорость жидкости велика, а влияние вязкости мало. При этом свободному течению должна соответствовать линейная зависимость.

В целом, предложенная лабораторная работа позволяет проявить самостоятельность мышления и элементы изобретательности.

Лабораторная работа изучается в курсе дисциплины «Гидрогазодинамика» по всем формам обучения в рамках ОПОП ВО укрупненной группы направлений 20.00.00 «Техносферная безопасность и природообустройство» [1]. В качестве иллюстрации явления вязкости в жидкостях возможно ее

применение в курсе факультативных образовательных программ для школьников [2].

Библиографический список

1. Коноплин Н.А., Прищеп В.Л. История, современное состояние и перспективы реализации различных уровней высшего образования укрупненной группы направлений 20.00.00 «Техносферная безопасность и природообустройство» по заочной форме обучения в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева // Вестник учебно-методического объединения по образованию в области природообустройства и водопользования. – 2016. № 9 (9). – с. 25-29.

2. Коноплин Н.А., Морозов А.В. Образовательная программа «Природа и человек» для учащихся с ограниченными возможностями здоровья // Вестник учебно-методического объединения по образованию в области природообустройства и водопользования. – 2013. № 5. – с. 288-294.

Abstract. A simple laboratory unit for study of different flow regimes is presented. The lab is designed for students in hydrodynamics.

Keywords: *turbulent, laminary, Reynolds number, student's lab*

УДК 53.04

ПРИМЕНЕНИЕ БИФИЛЯРНОЙ КАТУШКИ ТЕСЛА ДЛЯ ГЕНЕРИРОВАНИЯ ЭМ ВОЛН ГЕКТОМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА

Пронин Б.В.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. В данной работе рассмотрена возможность использования бифилярной катушки Тесла как генератора ЭМ волн гектометрового диапазона.

Ключевые слова: *бифилярная катушка, генератор, стоячая волна, индуктивность, резонатор*

В данной работе рассматривается возможность использования бифилярной катушки Тесла как генератора ЭМ волн гектометрового диапазона, поскольку в процессе настройки интерференции встречных электрических волн и образования стоячей волны, резко увеличивалось ЭМ излучение в окружающее пространство.

Интерес к ЭМ волнам гектометрового диапазона вызван тем, что было замечено и неоднократно отмечалось благотворное и лечебное влияние этого

излучение на биосистемы и человека, в частности тормозящее или подавляющее действие на раковую опухоль. [1].

Бифилярная катушка была запатентована Николой Тесла 1894-м году в США под номером U.S. Patent 512 340. На своих рабочих частотах, бифилярная катушка Николы Тесла не является *классическим элементом* (индуктивностью). На самом деле, по своим свойствам она ближе к объемным резонаторам, чем к обычным индуктивностям. В режиме резонанса такого резонатора ёмкостное и индуктивное сопротивления взаимно компенсируют друг друга, так что генератор "видит" только активное сопротивление резонатора [2-3]. В спирали возникает стоячая волна – с узлом напряжения в точке генератора, и пучностью тока там же, при этом на конце резонатора наоборот – пучность напряжения и узел тока.

Рассмотрим баланс энергии для некоторого объема V , ограниченного поверхностью S (площадь плоской катушки). Применительно к полю закон сохранения энергии должен быть выражен как принцип локального (местного) сохранения энергии. Изменение энергии внутри любого объема

сопровождается притоком или оттоком энергии через границу этого объема. Энергия сохраняется локально в каждой области или точке поля.

Уравнение баланса энергии в соответствии с теоремой Умова –Пойнтинга в дифференциальной форме:

$$\underbrace{\sigma \vec{E}^2}_{\text{нагрев вещества}} + \underbrace{\frac{\partial}{\partial t} \left(\epsilon_0 \epsilon \frac{\vec{E}^2}{2} + \mu_0 \mu \frac{\vec{H}^2}{2} \right)}_{\text{колебательные процессы}} + \underbrace{\text{div}[\vec{E}, \vec{H}]}_{\text{проход энергии (излучение)}} = \underbrace{-\vec{E} \vec{j}^{\text{ст}}}_{\text{энергия стороннего источника}}$$

В интегральной форме:

$$\int_V \sigma \vec{E}^2 dv + \int_V \left(\vec{H} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} + \vec{E} \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) dv + \oint_S [\vec{E}, \vec{H}] d\vec{s} = - \int_V \vec{j}^{\text{э.с.т.}} \vec{E} dv$$

Свечение индикаторного светодиода возникало в момент соответствующий осциллограмме резонанса основной катушки.

Сигнал на входе бифилярной катушки соответствует интерференционному узлу напряжения (пучности тока) стоячей ЭМ волны; амплитуда резко упала в момент резонанса,

Осциллограмма светодиода включенного в индикаторную катушку в этот же момент показывает максимальное излучение. Светодиод при этом реализует однополупериодное выпрямление.

Библиографический список

1. Barry Lyne. The Cancer Cure That Worked, Fifty Years of Suppression / Barry Lyne, John Crane. – 1986.
2. Никола Тесла. Лекции, Статьи, Tesla Print, Москва 2003.

3. Тесла Н. Колорадо-Спрингс. Дневники. 1899-1900 – Самара: Издательский дом, «Агни», 2008. – 460 с: ил.

Abstract. Overview of the ability to use bifilar Tesla coils as electromagnetic wave generators that generate waves with hectometric intervals.

Keywords: bifilar Tesla coils, generator, standing wave, inductivity, resonator.

УДК 53.04

АНАЛИЗ ДЕЙСТВИЯ СРЕДНЕВОЛНОВОГО ДИАПАЗОНА ЧАСТОТ НА БИОСИСТЕМЫ. ПРИМЕРЫ ВЫЛЕЧИВАНИЯ ОНКОБОЛЬНЫХ

Пронин Б.В.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. В данной работе рассмотрены примеры лечебного влияния ЭМ волн и возможность использования бифилярной катушки Тесла как генератора ЭМ волн гектометрового диапазона для подавляющего воздействия на раковую опухоль.

Ключевые слова: бифилярная катушка, биорезонанс, клеточные вибрации, резонансная частота, магнитные поля

Влиянию магнитных полей (МП) на биологические объекты посвящено много исследований, которые по поставленной цели можно условно разделить на два основных направления. Одно направление исследований преследует цель выявления и оценки вредных влияний МП на живые организмы. Другое – изучает и разрабатывает методы лечебного воздействия МП на человека.

Интерес к ЭМ волнам гектометрового диапазона вызван тем, что было замечено и неоднократно отмечалось благотворное и лечебное влияние этого излучение на биосистемы и человека, в частности тормозящее или подавляющее действие на раковую опухоль [1-4].

Роял Реймонд Райф, Royal Raymond Rife (1888 - 1971) - американский врач, исследователь и ученый. С 1930 годов изучал и создавал приборы для биорезонансного лечения организма человека энергией ЭМ поля. Поместив под микроскоп живую культуру бактерий, Райф включал частотный генератор, известный как Rife Beam Ray (RBR) (пучок лучей Райфа), который был настроен на частоту MOR для данной бактериальной культуры. В считанные мгновения после включения генератора все бактерии сразу прекращали двигаться и умирали. В 1934 году Райф принял участие в проекте по исследованию рака в Университете Южной Калифорнии. Используя RBR, он

ежедневно по три минуты облучал 16 умиравших от рака пациентов. Через три месяца 14 из этих пациентов консилиумом докторов медицины были объявлены здоровыми. В проведенных экспериментах доля успешных попыток при исцелении всех форм рака превысила 90%. Такого коэффициента выздоровления не удалось достичь в наши дни ни одному методу лечения онкологических заболеваний.

Георгий Лаховский (1869 в России-1942 в Нью-Йорке) - выдающийся русский ученый, который доказал, что живые клетки излучают и принимают электромагнитные излучения на своих собственных высоких частотах. Он изобрёл и использовал мульти частотный волновой генератор для успешного лечения, в том числе для лечения рака.

В 1925 году Лаховский опубликовал в научном журнале "Новости Радио" статью под названием «Лечение рака с помощью ультра радиочастот». В 1929 году во Франции он написал книгу: "Тайна жизни: электричество, радиация и ваше тело" (на французском), в которой он утверждал и демонстрировал, что хорошее или плохое здоровье обусловлено соответствующим здоровьем клеточных вибраций (колебаний), и что бактерии, раковые заболевания, и другие патогены повреждают колебания клеток. Изначально он доказал свою теорию с помощью растений. В декабре 1924 года он заразил 10 растений герани раком, который производил опухоли. В своей книге, Лаховский показывает фотографии выздоравливающего растения через 2 месяца, 6 месяцев и 1 год. Тремя годами позже, растение, на котором оставили генератор - катушку, значительно превзошло другие растения того же вида по всем показателям.

В данной работе исследовалась возможность использования бифилярной катушки Тесла как генератора ЭМ волн гектометрового диапазона для воздействия на раковую опухоль молочной железы. С этой целью были изготовлены бифилярные катушки с резонансными частотами в гектометровом диапазоне.

Клетки человеческого организма резонируют, начиная с частот выше 1 МГц, а униполярный сигнал 330кГц богат мощными гармониками, диапазон которых включает резонансные частоты организма. У двуполярного сигнала таких свойств меньше и эффективность воздействия у него меньше.

Использование бифилярной катушки Тесла как генератора ЭМ волн гектометрового диапазона дало ощутимый эффект подавляющего воздействия на раковую опухоль молочной железы.

Библиографический список

1. Barry Lyne. The Cancer Cure That Worked, Fifty Years of Suppression / Barry Lyne, John Crane. – 1986.
2. Ройал Раймонд Райф и его открытия [Электронный ресурс] // URL: http://mariana.web-rai.ru/?page_id=504 (дата обращения: 14.12.2017) .
3. Ismael SJ Callera F, Garcia AB, Baffa O, Falcão RP. Increased dexamethasone-induced apoptosis of thymocytes from mice exposed to long-term extremely low frequency magnetic fields. Bioelectromagnetics. 1998;19(2):131-135.

4. Барышев М.Г., Васильев Н.С., Куликова Н.Н., Джимаков С.С. Влияние низкочастотного электромагнитного поля на биологические системы. Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН, 2008.

Abstract. *Overview of possible medical applications for electromagnetic waves and the ability to use bifilar Tesla coils as an electromagnetic wave generator that generates waves with hectometric intervals, which can be used for cancer treatment.*

Keywords: *bifilar Tesla coils, bioresonance, cellular vibrations, resonance frequency, magnetic fields.*

УДК 539.8

АНАЛИЗ СДВИГОВОГО ТЕЧЕНИЯ ГРАФИТА В ДОКРИТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Рассказов А.В.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. *Обсуждается возможность локального зарождения высокобарической фазы углерода (алмаз) в результате “теплового взрыва” при сдвиговом течении графита с P, T параметрами вне области термодинамической устойчивости алмаза.*

Ключевые слова: *графит, алмаз, сдвиговое течение, критерий Бринкмана, тепловой взрыв*

Хорошо известно ударное ($P > 200-250$ кбар) превращение графита, через гексагональную фазу, в кубический алмаз, вне области термодинамической стабильности последнего.

Сдвиговые деформации графита политипной модификации 2H при нормальных условиях приводят к значительному росту ромбоэдрической фазы 3R, вплоть до возникновения sp^3 – гибридизированных локальных участков (при гидростатическом давлении до 10 кбар) [1]. Обсуждается “триггерный” механизм сдвиговой трансформации 2H фазы (АВАВАВ..), при скольжении “пачками” из двух плоскостей(АВ), в 3R фазу (АВСАВСАВС..).

Аморфизация графита в узлах пересечения деформационных полос и микронные алмазы в виде включений в пластически деформированном гексагональном природном графите, без примеси 3R фазы, рассматривается как результат локального “теплового взрыва” при сдвиговом течении графита [2].

Теория “теплового взрыва”, введенная Н.Н. Семеновым для газов [3], уже привлекалась для объяснения экспериментов с твердыми полимерами [4]. Рассмотрена модель сдвигового течения минерального зерна графита при различных условиях. Известное решение этой нелинейной граничной задачи,

показывает, что распределение температуры по сечению зерна полностью определяется единственным безразмерным параметром – числом Бринкмана. При значении числа Бринкмана (мера возможности зерна освободиться от диссипативного тепла посредством теплопроводности) $Br \geq 0.88$ фрикционный нагрев вызывает столь значительное повышение температуры, что начинается локальное плавление (тепловой взрыв) .Численное моделирование показывает возможность возникновения микровзрывных явлений в напряженных областях зерна графита с локальным повышением температуры до $T \approx 4000$ К и, соответственно, локальным сверхвысоким давлением $P > 60$ кбар. С учетом высокой скорости зарождения алмазов ($> 10^{14}$ моль/с), при полученных значениях температуры и давления, показана возможность зарождения микроалмазов в графите (вне поля термодинамической стабильности алмазной фазы).

Библиографический список

1. Жорин В.А., Кушнерев М.Я., Шашкин Д.П. и др. – ДАН, 1981, т. 261, № 1, с. 665-668.
2. Новгородова М.И., Рассказов А.В. – ДАН, 1992, т.322, № 2, с.379-381.
3. Семенов Н.Н. – Журн. Рус. Физ.-хим. Об-ва, 1928, т. 60, № 3, с. 247-250.
4. Бостанджиян С.А., Мержанов А.Г., Худяев С.И. – ДАН, 1965, т. 163, № 1, с. 133-136.

Abstract. Discussed the possibility of the local origin of the high-pressure phase of carbon (diamond) as a result of “thermal explosion” at shear flow in graphite, at P, T parameters outside the region of thermodynamic stability of diamond.

Keywords: graphite, diamond, shear flow, the Brinkman number, thermal explosion.

УДК 53 (076.1)

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРИЙ ФИЗИКИ В ВУЗЕ

Сеин А. А.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. В статье предложен алгоритм изучения физических понятий и физических теорий, структурное содержание которых представлено в форме дерева целей. Здесь рассматриваются методы и

приёмы подготовки студентов университетов, использующих теоретические законы естественных наук и информацию о физической картине мира.

Ключевые слова: *физические понятия, физические теории, структурное содержание, структурная схема, модульное обучение*

Информация мировоззренческого характера является основой культуры мышления, которая обеспечивают усвоение, поиск необходимой информации и выбор решения в проблемах современности, нацеленных на разработку новых технологий.

Систематизация как деятельность способствует превращению знаний в действенный аппарат мышления. Сведение содержания разделов курса физики в учебные модули, уменьшает первоначальную сложность сообщения.

Фундаментальные и методологические знания, в отличие от прикладных знаний, более долговечны и обеспечивают студенту возможность самостоятельно освоить новое.

Логический подход предполагает внимание уделять физической теории. Физика включает четыре фундаментальные теории: 1) классическая механика, 2) молекулярно-кинетическая теория и термодинамика, 3) электродинамика, 4) квантовая (волновая) механика [1].

Система физических теорий вместе с методами исследования составляют современную физическую картину мира [2].

Цикл научного познания составляют: факты – теоретические модели – практика.

Алгоритм обучения использует метод дедуктивного вывода и обобщения знаний на основе триад понятий научной дисциплины [3]. Нами применены методические приёмы изложения физики, использующие структурно-логические схемы (СЛС), составленные из триад физических понятий, которые повышают уровень системности знаний студентов.

Обучение студентов во вузе рассматривается как андрагогический образовательный процесс – обучения взрослых [4].

Оформлением в модуль части содержания образования достигается накопление в сознании студентов приращения потребностей (выращиваются цели), внутренних норм (усваивается новая информация), способностей (осваивается метод как способ деятельности).

Системный подход в педагогике – есть мыслительный процесс от понятия явления, закона к его сущности – через определение закона, формулу и размерность её физических величин.

Применение системного подхода к изучению базовых моделей физических теорий обеспечивает повышение качества знаний (объём, усвоение, запоминание) студентов и уровень мотивации их учебной деятельности.

Культурный смысл физики (как и философии) заключается в разработке мировоззренческой картины мира и выработке фундаментальных познавательных ценностях этноса.

Библиографический список

1. Трофимова Т.И., Курс физики. Учебное пособие для вузов/ Т.И. Трофимова. – М.: Высшая школа, 2010. – 541 с.
2. Сеин А.А., Лекции по физике. Учебник/ А.А. Сеин. – М.: Изд –во ООО «УМЦ «Триада», 2017. – 104 с.
3. www.yandex.ru: Система-сеин.рф .М. – 35 с.
4. Громкова М.Т. Модульное структурирование педагогического знания / М.Т. Громкова. – М.: ЮНИТИ, - 1993. -196 с.

***Abstract.** The article is devoted to the algorithm of studying of physical concepts and physical theories, which structural maintenance is presented in the form of a tree of the purposes. The methods and receptions of preparation of students of the universities using theoretical laws of natural sciences and the information on a physical picture of the world are considered.*

***Keyword:** physical concepts, physical theories, structural maintenance, structural scheme, modular training*

УДК 372.853

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА В КУРСЕ ФИЗИКИ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

Храמיшина Э.В.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** Зонная теория твердого тела позволяет с единой квантово-механической точки зрения объяснить студентам существование металлов, полупроводников, диэлектриков и их электрофизические свойства.*

***Ключевые слова:** энергетические зоны твердых тел, энергия Ферми, работа выхода*

Элементы зонной теории твердого тела читаются студентам энергетического факультета в 3 семестре после классической теории электропроводности.

Зонная теория твердого тела позволяет с единой квантово-механической точки зрения объяснить студентам существование металлов, полупроводников, диэлектриков и их электрофизические свойства [1].

Особенность преподавания данной темы заключается в том, что даются основные физические понятия на основе строения атома и введения главных квантовых чисел без детального рассмотрения квантово-механических систем и без введения уравнения Шредингера.

Этих основных понятий достаточно для того, чтобы объяснить процесс проводимости в веществе, не перегружая не подготовленных студентов, сложной терминологией.

Предварительно в предшествующий период обучения у студентов формируется твердое убеждение о недостаточности классической интерпретации для точного анализа свойств твердых тел и необходимость использования квантовых представлений. В процессе обучения излагаемый материал позволяет в полном объеме рассмотреть свойства и явления в твердых телах и законы взаимодействия частиц, составляющих твердые тела, а так же возможности законов квантовой механики.

На лабораторном практикуме и практических занятиях, студенты закрепляют полученный лекционный материал [2].

Такое структурирование программы изучения курса физики позволяет более глубоко проникнуть в суть физических явлений зонной теории и способствует формированию современных представлений о структуре и свойствах полупроводниковых материалов.

Актуальность направления дает возможность рассмотреть современное направление физики твердого тела – электрические свойства полимерных материалов, которое сейчас активно развивается. И так же позволяет рассмотреть связь структуры с электрическими свойствами, поведение полимеров в постоянном и переменном электрических полях, электропроводности полимеров, пробоя полимерных материалов и их электризации.

Библиографический список

1. Калашников С.Г. Электричество. М.: Физматлит, 2008. – 624 с.
2. Башлачев В. А., Белинский Б. А., Быстров Г. С., Дмитриев Г.В., Ершов А.П., Туркин А.В., Челноков Б.И., Храмшина Э.В. Электромагнетизм. Методические указания к лабораторным работам по физике. Ч. II. – М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2013. – 60 с.

***Abstract.** The band theory of a solid body allows with a single quantum-mechanical point of view to explain to students the existence of metals, semiconductors, dielectrics and their electrical properties*

***Keywords:** energy bands in solids, Fermi energy, work function*

ОХРАНА ТРУДА

УДК 331:4:63

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ С СОСТОЯНИЕМ ОХРАНЫ ТРУДА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНЫХ ОТНОШЕНИЙ

Ивакина Е.Г.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. Статья посвящена влиянию условий труда на производительность и экономическую эффективность сельскохозяйственных предприятий.

Ключевые слова: условия труда, производительность труда, несчастные случаи на производстве, гарантии и компенсации, производственный травматизм, экономическая эффективность

Неблагоприятные условия труда приводят к росту производственного травматизма и профессиональных заболеваний. И как следствие, к снижению производительности труда и материальным затратам на компенсацию за работу во вредных и (или) опасных условиях труда. Так, по данным [1], численность работников, занятых в сельском хозяйстве и которым установлен хотя бы один вид компенсаций и гарантий составляет 297,3 тыс. чел. Из них имеют право на: ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск – 105,6 тыс. чел.; сокращенную продолжительность рабочего времени – 32,9 тыс. чел.; лечебно-профилактическое питание – 1,8 тыс. чел.; молоко и другие равноценные пищевые продукты – 63,9 тыс. чел.; оплату труда в повышенном размере – 132,1 тыс. чел.; проведение медицинских осмотров – 236,7 тыс. чел.; досрочное назначение пенсии – 18,2 тыс. чел. Фактические расходы на компенсацию и средства защиты по сельскому хозяйству составили в 2015 году 3631912 тыс. рублей или 3053 рубля в среднем на одного работника, имеющего право на соответствующий вид гарантий и компенсаций.

На сегодняшний день сельское хозяйство, одно из самых травмоопасных видов экономической деятельности. По данным Росстата, пострадавших с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом в 2016 году, составило 2254 чел. (2421 чел. в 2015 году), из них со смертельным исходом 119 чел. (в 2015 году – 128 чел.). Наибольшее число несчастных случаев со смертельным исходом зафиксировано в животноводстве – 66 чел., в растениеводстве число пострадавших со смертельным исходом составило 41 чел., в растениеводстве в сочетании с животноводством (смешанное сельское хозяйство) - 8 чел. и при предоставлении услуг в области

растениеводства, декоративного садоводства и животноводства, (кроме ветеринарных услуг) – 4 чел.

Работники сельского хозяйства травмируются от воздействия движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов, деталей машин, а также в результате падений с высоты, падений на скользкой поверхности, с лестниц, обрушений, обвалов материалов, земли и других предметов, дорожно-транспортных происшествий, повреждений в результате контакта с животными.

Высокому травматизму и заболеваемости также способствует работа в различных погодных и климатических условиях, неудовлетворительные условия труда, изношенность инженерно-технического оборудования, несовершенство в обучении безопасности труда, недостаток средств на охрану труда[2].

В сельском хозяйстве ставка на обязательное социальное страхование сотрудников от несчастных случаев и профессиональных заболеваний варьируется в диапазоне от 0,6 (смешанное сельское хозяйство) до 4,5 (разведение лошадей и прочих животных семейства лошадиных отряда непарнокопытных, производство сырого овечьего и козьего молока и т.д.).

Финансовому обеспечению за счет сумм страховых взносов подлежат расходы страхователя на следующие мероприятия: проведение специальной оценки условий труда; обучение по охране труда, приобретение работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, санаторно-курортное лечение работников, проведение обязательных периодических медицинских осмотров работников, обеспечение лечебно-профилактическим питанием, приобретение приборов для определения наличия и уровня содержания алкоголя, тахографов, аптечек для оказания первой помощи; приобретение оборудования и приборов обеспечивающих проведение обучения по вопросам безопасного ведения работ и т.д. Так, в 2016 году на мероприятия по охране труда было израсходовано 5728815 тыс. рублей, в 2015 – 5265731 тыс. рублей.

Задачей любого работодателя является создание здоровых, а главное безопасных условий труда. Для ее реализации необходимо выполнение следующих мероприятий: повышение уровня механизации и автоматизации производственных процессов; подготовка работников по охране труда и проверка их знаний; обеспечение контроля за безопасным проведением работ; обеспечение работников эффективными средствами защиты; применение рациональных режимов труда и отдыха.

Внедрение мероприятий по улучшению условий вызывает сокращение числа аварий, травм и заболеваний, снижает затраты, связанные с этими явлениями, уменьшает выплаты и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда, уменьшает потери рабочего времени и текучесть кадров, увеличивает производительность труда на предприятии. Экономическая эффективность выражается в уменьшении затрат, связанных с компенсацией утраченного работниками здоровья, в уменьшении внеплановых потерь

предприятия и проявляется в конечном счете в повышении экономической эффективности производства.

Библиографический список

1. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс], – <http://www.gks.ru>.
2. Травматизм в сельском хозяйстве [Текст]: учебное пособие / Е.Г. Ивакина, В.Г. Тихненко. – М.: ООО «Мегаполис», 2017. – 100 с.

***Abstract.** The article is devoted to the impact of working conditions on productivity and economic efficiency of agricultural enterprises.*

***Keywords:** working conditions, productivity, accidents at manufacturing, guarantees and compensation, occupational injury, economic effectiveness*

УДК 331.45:631.3.076

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ОПЕРАТОРОВ САМОХОДНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА УСЛОВИЙ ТРУДА

Имамзаде А.И.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** В статье рассматриваются проблемы улучшения условий труда и безопасности операторов с.-х. самоходных машин. Установлены причины травматизма. Разработана блок-схема функционирования СМ, в которой характеризуется эксплуатационная безопасность и надежность защиты работающих.*

***Ключевые слова:** травматизм, самоходная машина, транспортные работы, безопасность труда*

Проблема улучшения условий труда и повышения безопасности операторов сельскохозяйственной самоходной техники является актуальной по причине чрезвычайно высокого уровня производственного травматизма [1]. Анализ производственного травматизма и результаты поисковых исследований выявили, что указанные машины являются источниками повышенной опасности при выполнении транспортных работ в сельском хозяйстве и на дорогах общей сети; строительных работ на участках движения, сельского строительства, ремонта, полях и др. Основными видами происшествий являются столкновения, опрокидывания, наезды. Операторы указанных машин находятся под воздействием негативных производственных факторов,

параметры которых превышают допустимые нормы. Такими условиями являются использование систем машин для выполнения технологического процесса.

В случае использования самоходных машин (СМ) основными причинами травмирования являются:

- превышение скорости движения СМ, что может привести к столкновению и травмированию операторов;
- временная ограниченность при сближении и совместной работе СМ, что требует большой квалификации оператора с целью качественного выполнения работ и предотвращения столкновения;
- отсутствие взаимной визуальной наблюдаемости при сближении СМ, что осложняет процесс совместной работы;
- низкая эффективность использования технических средств предотвращения соударения СМ, что повышает риск травмирования операторов;
- износ тормозной системы самоходных машин из-за отсутствия визуальной информации о значении его тормозного пути, как параметра эффективности тормозной системы.

При использовании СМ для выполнения транспортных работ (ТР) можно выделить следующие причины травмирования операторов:

- превышение скорости движения транспортных машин (ТМ) из-за отсутствия визуальной информации о скорости движения, что может привести к столкновению и травмированию операторов;
- временная ограниченность при совместном движении ТМ, что требует большой квалификации оператора с целью предотвращения столкновения;
- износ тормозной системы ТМ.

Как видно, многие причины травмирования операторов СМ имеют место при выполнении ТР, что заставляет решать проблему улучшения условий и повышения безопасности труда комплексно.

Улучшение условий и безопасности труда операторов СМ обеспечивается за счет реализации принципов, методов и средств охраны труда. Основными принципами являются: защита расстоянием, защита временем, снижение и ликвидация потенциальной опасности, ввод информации, сигнализации, предупреждения и др. [2].

Улучшение условий и повышение безопасности труда операторов СМ достигается на основе системного подхода: первым этапом является снижение уровней опасных и вредных производственных факторов за счет условий эксплуатации СМ, вторым этапом - повышение надежности защиты работающих за счет использования технических средств охраны труда.

В общем виде блок-схема функционирования СМ представлена в виде двухблочной вероятностной модели. Первый блок модели характеризует эксплуатационную безопасность ТМ и СМ при выполнении ТР, второй блок - надежность защиты работающих. Возмущающими процессами блока 1

являются совокупность процессов изменения рабочих скоростей движения при выполнении работ, определяющие уровень эксплуатационной безопасности при обеспечении необходимых производительности и качества работы.

Приведенная блок-схема функционирования СМ является основой для разработки развернутых моделей управления условиями и безопасностью труда операторов при использовании указанных машин.

Библиографический список

1. Травматизм в сельском хозяйстве [Текст]: учебное пособие / Е.Г. Ивакина, В.Г. Тихненко. – М.: ООО «Мегаполис», 2017. – 100 с.
2. Загородних А.Н., Тюриков Б.М., Гальянов И.В. Прогнозирование транспортных происшествий в сельском хозяйстве // Механизация и электрификация с.-х. – 2006. – №3. – С. 3-5.
3. Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat <http://www.dissercat.com/content/uluchshenie-uslovii-i-okhrany-truda-rabotnikov-apk-putem-obosnovaniya-razrabotki-i-ispolzova#ixzz51EPVDigF>

***Abstract.** The article deals with the problems of improving working conditions and safety of operators agricultural self-propelled machines. The causes of injury are established. A block-diagram of the SM functioning is developed, in which the operational safety and reliability of the workers protection is characterized.*

***Keywords:** injuries, self-propelled machine, transport work, labor safety*

УДК 331.43

ИСТОЧНИКИ ПОЯВЛЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО ТОКСИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ И ИХ ДЕЙСТВИЕ НА РАБОТАЮЩЕГО

Квачантирадзе Э. П.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** В Развитие производственной деятельности, в том числе, химической промышленности, привели к расширению контактов работающих с различными вредными химическими веществами. Вредные вещества активны в состоянии жидкости, пыли или газа. Действие вредных веществ в рабочей зоне вызывает у работающих острые или хронические профессиональные заболевания.*

***Ключевые слова:** вредное производство, токсичные вещества, профессиональное заболевание*

Бурное развитие производства, в том числе, химической промышленности и химизация всего народного хозяйства привели к значительному расширению контактов работающих с различными химическими веществами. Вредными химическими веществами называются те, что попадая в виде жидкостей и их паров, газов или пыли в воздух рабочей зоны воздействуют на здоровье или нормальную жизнедеятельность работающих. Вредные вещества в промышленности могут входить в состав сырьевых материалов, конечных, побочных или промежуточных продуктов производства.

Токсические пыли образуются вследствие измельчения, сжигания, испарения с последующей конденсацией, они попадают в воздух рабочей зоны через открытые проёмы, неплотности оборудования и при пересыпке материалов открытым способом.

Токсичные жидкости опасны при попадании на кожу и в виде паров. Жидкие вредные вещества чаще всего просачиваются через неплотности в аппаратуре и коммуникациях, разбрызгиваются при открытом сливе. При этом возникают большие поверхности испарения вредных веществ, что приводит к образованию высоких концентраций паров вредных веществ в рабочей зоне.

Токсичные газы, как правило, выделяются в воздух рабочих помещений только через случайные неплотности в коммуникациях и аппаратуре (так как при наличии ядовитых веществ в аппаратах, последние по инструкции не могут открываться даже на короткое время).

Источником выделения вредных веществ всех трех видов (аэрозоля, парообразных и газа) часто являются различные нагревательные устройства: сушилы, нагревательные, обжиговые и плавильные печи.

Частой причиной массивных выделений вредных веществ является демонтаж, ремонт, вскрытие или чистка оборудования и коммуникаций, содержащих токсические вещества.

Некоторые вредные парообразные и газообразные вещества сорбируются древесиной, штукатуркой, кирпичом, и др. При определенных условиях эти стройматериалы сами становятся источниками выделения токсичных веществ.

В зависимости от характера действия вредные вещества делятся на раздражающие, токсические, сенсibiliзирующие. Отравления и заболевания, возникающие от воздействия вредных веществ в процессе выполнения работы на производстве, называются профессиональными отравлениями и заболеваниями.

Проникая в организм, яды могут оказывать общетоксическое действие (при попадании в кровь) или концентрироваться в отдельных тканях и органах. Места локального накопления отдельных токсических веществ в организме называют депо. Задержка ядов в депо может быть кратковременной или длительной. Постепенно выходя из депо в общий кровоток, яды, как правило, действуют слабо токсично. Но при приеме алкоголя или непривычной пищи, при болезни и травме происходит быстрое и агрессивное выведение ядов из депо.

Выведение ядов из организма происходит, главным образом, через почки и кишечник; летучие вещества выделяются также через легкие. Действие ядов может проявляться в виде острого или хронического отравления - интоксикации. Острое отравление возникает вследствие относительно непродолжительного воздействия значительных количеств вредного вещества в высоких концентрациях и характеризуется, как правило, быстрым развитием симптомов интоксикации.

Хроническое заболевание, затяжное, с возможным латентным протеканием в течение значительного времени, связано с длительным воздействием невысоких концентраций вредных веществ в производственной обстановке.

Библиографический список

1. Квачантирадзе, Этери Павловна. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. Токсикология: учебно-методическое пособие / Э. П. Квачантирадзе. - Москва: УМЦ "Триада", 2014. - 66 с.; ISBN 978-5-9546-0088-9.

***Abstract.** The development of production activity, including the chemical industry has led to the expansion of the contacts of employees with various harmful chemical substances. Harmful substances are active in a condition of liquid, dust or gas. The effect of harmful substances in a working zone causes in the employees the appearance of sharp or chronic professional diseases.*

***Keywords:** harmful production, toxic substances, professional disease.*

УДК 613: 65

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ ТЕПЛИЦ

Рыжкова Н.С.

РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

***Аннотация.** Проведено исследование условий микроклимата в теплице №9 лаборатории плодводства РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Выявлены параметры микроклимата, не соответствующие нормам и предложены методы по улучшению условий труда.*

***Ключевые слова:** микроклимат, тепличное производство, условия труда в теплице, неблагоприятные условия труда, методы улучшения условий труда*

Условия труда работников теплиц, связанные с микроклиматом часто не соответствуют допустимым нормам. Микроклимат в теплице, как правило, характеризуется высокими температурами, повышенной влажностью, низкой

скоростью движения воздуха, содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны [1].

Объектом исследования послужил тепличный комплекс лаборатории плодводства, теплица № 9, РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева. Теплица состоит из 3-х отсеков (рисунок 1). В первом производится пикировка растений, в следующем, в последнем происходит реализация, это помещение для продаж. Основная работа происходит в отсеке № 3 .

Нами были проведены исследования следующих параметров микроклимата: освещенность, температура и влажность. Измерения параметров проводили в различные периоды года: в ноябре 2016 года. Измерения производились в различных точках и отсеках теплицы № 9 как на уровне пола, так и на высоте полутора метров [2] (рисунок 1).

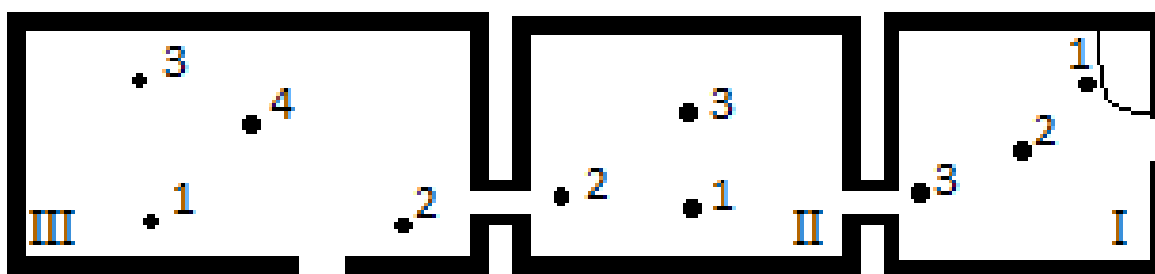


Рис. 1. Схема расположения точек измерения параметров микроклимата (арабские цифры) в различных отсеках теплицы (римские цифры)

Для измерения параметров микроклимата и освещённости мы использовали следующие приборы: «Метеоскоп» и «ТКА-ПКМ».

Результаты исследований

В результате проведённых исследований было выявлено, что показатели освещённости несколько отличаются по времени года, естественно в тёплый период года они выше из-за увеличения солнечной активности. Отличались они и в различных отсеках теплицы, но все показатели освещённости соответствовали нормам (таблица 1).

Таблица 1

Средние показания по месяцам освещённости теплицы № 9 лаборатории плодводства

Месяц	Освещённость в теплице	Средняя норма освещённости
Ноябрь 2016 год	4950 Лк	Не менее 200 Лк
Апрель 2017 год	5022 Лк	Не менее 200 Лк
Июнь 2017 год	5763 Лк	Не менее 200 Лк

Согласно полученным данным в ноябре температура воздуха в теплице ниже допустимой нормы, тогда как влажность и скорость движения воздуха находятся в пределах нормы (таблица 2).

**Результаты измерений параметров микроклимата теплицы № 9
лаборатории плодоводства в ноябре 2016 г**

Отсеки	Точки измерения	Высота	Температура, °С	Влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
1	1	1,5 м	11,8	56	0,11...0,20
		уровень пола	11,5	49	0,11...0,15
	2	1,5 м	11,5	60	0,11...0,15
		уровень пола	10,6	59	0,18...0,23
	3	1,5 м	11,0	54	0,09...0,10
		уровень пола	10,1	53	0,21...0,26
2	1	1,5 м	11,3	62	0,12...0,17
		уровень пола	12,6	56	0,10...0,12
	2	1,5 м	12,6	59	0,15...0,18
		уровень пола	12,0	58	0,21...0,27
	3	1,5 м	12,3	56	0,13...0,18
		уровень пола	12,4	54	0,15...0,20
3	1	1,5 м	11,5	59	0,12...0,17
		уровень пола	12,0	60	0,20...0,24
	2	1,5 м	11,7	53	0,18...0,21
		уровень пола	11,8	57	0,16...0,22
	3	1,5 м	12,1	55	0,17...0,21
		уровень пола	11,6	60	0,14...0,20
	4	1,5 м	12,0	56	0,16...0,19
		уровень пола	11,7	54	0,18...0,21
Допустимые нормы для холодного периода работ средней тяжести II б			15...16,9	15- 75	Не более 0,2

Таким образом, в холодный период года, с ноября по апрель, условия в теплице являются неблагоприятными для работы и не соблюдаются допустимые нормы. Средняя температура составляет 10 -12 градусов, в связи с чем работники вынуждены находиться в теплице в верхней одежде, что создает дополнительные неудобства при выполнении работы. Это приводит к увеличению частоты простудных заболеваний и к ухудшению настроения, снижению желания работать. Все в комплексе приводит к снижению производительности труда.

В связи с этим в теплице необходимо провести мероприятия для повышения температуры в холодный период года. Для этого рекомендуем приобрести приборы для обогрева теплицы.

Библиографический список

1. Рыжкова Н.С., Смирнов Г.Н., Широков Ю.А. Проблемы улучшения условий труда работников защищенного грунта // «Современные тенденции развития науки и технологий». – 28 февраля 2017 г., г. Белгород.

2. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.4.548-96

"Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений"
(утв. постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 1 октября 1996 г. N 21).

Abstract. *The study of the conditions of the microclimate in the greenhouse № 9, laboratory of horticulture RGAU-ICCA them. K. A. Timiryazev. The parameters of the microclimate that does not meet the standards and suggested methods to improve working conditions.*

Keywords: *climate, greenhouse production, labor conditions in the greenhouse, poor working conditions, methods of improvement of working conditions*

УДК 369.01

БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА РАБОТНИКОВ ПРЕДПЕНСИОННОГО ВОЗРАСТА

Смирнов Г.Н.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. *В статье на основе обобщения материалов ряда исследователей показаны возможные проблемы, которые могут сопровождать процесс повышения пенсионного возраста в РФ. Это проблемы проявления профессиональных заболеваний из-за естественного ослабления здоровья и иммунитета; роста несчастных случаев и травматизма из-за снижения внимания, памяти, координации движений, остеопароза и т.п. Таким образом, оценка целесообразности повышения пенсионного возраста в РФ нуждается в глубоком и системном анализе.*

Ключевые слова: *пенсионный возраст, охрана труда, заболевания, снижение внимания, травматизм*

Специалистам по охране труда предприятий АПК необходимо особое внимание уделять вопросам обеспечения безопасности труда работников предпенсионного возраста. К этому периоду, как правило, снижается внимательность и скорость реакции, накапливаются различные хронические заболевания, требуется больше времени на выход из болезненного состояния.

Сам процесс «накопления» болезней начинается где-то с 35-40 лет, и только к 60 годам они дают о себе знать [4,5,6,7]. При этом значительная часть болезней наверняка стимулируется и условиями, не отвечающими санитарно-гигиеническим нормам.

По данным Федеральной инспекции труда РФ около 20% человек работает в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям.

Удельный вес рабочих мест с вредными и опасными условиями труда вырос с 1990 года по настоящее время более чем на 5% и составляет в последние годы в среднем примерно 23%, достигая в отдельных отраслях производства трети и даже половины. Особенно тревожное положение в ряде отраслей сельского хозяйства: рабочий процесс проходит в закрытых помещениях: свинарниках, коровниках, теплицах, а все параметры микроклимата рассчитаны на оптимизацию условий содержания животных или растений, а не работающего здесь человека.

Здесь персонал десятилетиями работает в условиях, далеких от "человеческих". Загрязнение воздуха в свинарниках, коровниках, птичниках происходит за счет накопления углекислоты, аммиака и сероводорода. Концентрации аммиака и сероводорода в большинстве случаев значительно превышают допустимые по ГОСТ 12.1.005-76. Кроме того, работающие подвергаются воздействию пыли смешанного состава (неорганической и органической), а также микробной флоры. В воздухе помещений ферм и комплексов определяется повышенное содержание пыли при раздаче сухих концентрированных кормов и уборке помещений, в кормоцехах – при обработке и погрузке в кормораздатчики грубых и сыпучих кормов. В пыли содержатся частицы почвы, растений, минеральные удобрения, пестициды, все составные части комбикормов, в том числе и различные добавки (микроэлементы, витамины, антибиотики, гормоны и т. д.), продукты жизнедеятельности животных (шерсть, перхоть, эпидермис, навоз и т. д.), микроорганизмы и грибы. И если свинаркам, дояркам, рабочим тепличных комбинатов, у которых уже накоплены проблемы со здоровьем и ослаблен иммунитет, придется еще несколько дополнительных лет работать до пенсии в таких условиях, то профзаболевания, если и не проявились раньше, им будут обеспечены [4,6].

Нельзя забывать и о том, что после 50-ти лет обычно наблюдается снижение внимания и памяти, а уже к 65-ти годам память снижается почти у половины людей. В 2004- 2005 гг. в 33 городах 30 регионов России было проведено эпидемиологическое исследование Прометей. Оно показало, что не менее чем у 80% лиц старше 60 лет, по разным причинам обратившихся к неврологам, имеются жалобы на снижение памяти [7,8]. Травматизм в пожилом возрасте выше, чем в молодом. В основном, из-за снижения внимания, ухудшенной координации движений и остеопороза.

Milzman изучал распространенность коморбидных состояний у пациентов травматологического профиля с увеличением возраста и установил, что их частота составляет 17% к сорока годам и 40% к 60 годам. Bergeron, работая над усовершенствованием прогностической шкалы TRISS (шкала, составленная на основе шкалы травмы и шкалы тяжести повреждений), нашел, что в общей популяции исследуемых больных частота коморбидных болезней соответствовала 26,8%. В возрастной категории моложе 55 лет она составляла 4,6% и 57,2% в группе больных старше 55 лет [1,2,8].

Как свидетельствуют факты, уже с 45 лет последствия травмы могут быть намного хуже, чем у лиц молодого возраста в аналогичной ситуации. Результаты многочисленных исследований свидетельствуют о более высокой смертности от травм среди людей пожилого возраста.

Примечательно, что пожилые люди в возрасте 60 лет и старше относятся к группе максимального риска как по вероятности получения несовместимых с жизнью травм, так и по частоте травм, требующих госпитализации. Уровень смертности вследствие травм среди лиц в возрасте 60 лет и старше составляет 113 случаев на 100 тыс. населения, что более чем в два раза превышает соответствующий показатель для всех остальных групп вместе взятых. Также на этих больных будет приходиться эквивалентная, если не большая, доля связанных с травмами расходов, понесенных больницами и отделениями скорой помощи[2].

Все перечисленное позволяет сделать вывод, что службам охраны труда предприятий АПК необходимо повысить внимание к категории работников предпенсионного возраста, а работодателя создавать для этих работников условия для внутрисменного отдыха и своевременного перевода с рабочих мест с опасными и вредными условиями труда.

Библиографический список

1. Кузнецов А.И., Петухова Г.Л., Мосяков С.А. Анализ динамики первичной инвалидности лиц с последствиями производственных травм в Смоленской области за период 2004 – 2008 годы г. Смоленск, ФГУ «Главное бюро МСЭ по Смоленской области».

2. Семенова В.Г., Евдокушкина Г.Н. Травмы и отравления в 2005-2008 годах: гендерные особенности, тенденции, приоритеты. Опубликовано в электронном научном журнале "Социальные аспекты здоровья населения" 21.12.2009 г., адрес: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/151/27/>

3. Чередниченко И.П., Тельных Н.В. Психология управления.

4. Смирнов Г.Н., Широков Ю.А. Пенсионный возраст: пришло ли время повышать? Сборник: Современные тенденции развития науки и технологий, №2, выпуск 3, АПНИ, Белгород, ", 2017.

5. Чередниченко И.П., Тельных Н.В. Психология управления.

6. Широков Ю.А., Смирнов Г.Н. Пути снижения потерь рабочего времени операторов в свиноводстве. Периодический научный сборник АПНИ "Современные тенденции развития науки и технологий" №4-1, Белгород, 2016.

7. Широков Ю.А. Проблемы профосмотров работников сельского хозяйства. Сб.: "Эффективные инструменты современной науки. Биология и медицина". № 2, Белгород, 2017.

8. Использованы материалы сайтов: http://medicalplanet.su/perelomi_i_travmi/travmatizm_v_zavisimosti_ot_vozrasta_i_pola.html; <http://womanadvice.ru/narushenie-vnimaniya#ixzz443IG2I1b>

***Abstract.** In article on the basis of a number of researchers shows the possible problems that can accompany the process of raising the retirement age in Russia. This is the problem of the existence of occupational diseases due to natural weakening of the health health and immunity; growth of accidents and injuries due to the decrease in attention, memory, osteoporosis, etc. in Addition, the possible problem, of employment of the younger generation due to the fact that it will not release jobs.*

***Keywords:** retirement age, labor protection, diseases, loss of attention, injuries*

УДК 331.45:631.354

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ПРИГОДНОСТЬ ОПЕРАТОРОВ ЗЕРНОУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ

Тихненко В.Г.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** В статье рассмотрены причины аварий в процессе комбайновой уборки зерна и даны рекомендации по отбору кандидатов на выполнение этих работ.*

***Ключевые слова:** авария, зерноуборочная машина, опасность, травматизм, оператор, комбайнер*

Роль личного фактора в аварии в процессе комбайновой уборки сельскохозяйственных культур или в предпосылке к ней устанавливается путем выявления допущенных ошибочных действий комбайнёра. У каждого ошибочного действия человека-оператора (комбайнёра) бывает одна или несколько причин. Есть причины ошибочных действий, зависящие от специфических для процесса комбайновой уборки зерна трудностей, но есть и причины, зависящие от особенностей личности комбайнёра: низкий уровень подготовки, отсутствие или недостаточность необходимых навыков, слабые профессиональные способности; недисциплинированность, временное снижение трудоспособности в результате утомления, отрицательного воздействия условий труда, заболевания.

В процессе комбайновой уборки зерна у комбайнёра формируется естественная система защиты от опасных и вредных факторов производства, которая имеет определенные пределы. Пределы системы защиты человека-оператора характеризуются способностью анализаторов подсистем центральной нервной системы осуществлять устойчивую связь с внешней средой.

Анализ множества ошибок комбайнёров [1], приводящих к авариям, показал, что 50% из них происходит в связи с отсутствием учета психологического группового показателя, 22% - психофизического, 6% - физиологического, 19% - гигиенического и 3% - антропометрического.

Профессиональная пригодность человека к операторской деятельности обуславливается: возрастом; состоянием здоровья; наличием необходимых знаний, навыков, умений, индивидуально-типологических особенностей и направленности, а также от социальных условий и пола человека.

Решение о профессиональной пригодности комбайнёра к управлению может приниматься по результатам анкетирования. Основными задачами анкетирования являются[2]: предотвратить поступление на работу человека не способного по возрасту, состоянию здоровья, образованию и т.п.; отобрать для работы в качестве комбайнёра людей, могущих успешно выполнять трудовые обязанности без ущерба для своего здоровья и с надлежащей производительностью труда.

Во время уборки зерна комбайнёр должен: правильно и точно определять исправность и оценивать управляемость машины; наблюдать за процессом работы зерноуборочной машины с целью своевременного обнаружения и устранения возникающих отклонений от заданных режимов.

Общая классификация психологических причин аварий в процессе комбайновой уборки зерна включает следующие три группы:

1. Причины аварий в процессе комбайновой уборки зерна могут быть случайными, не имеющими тенденции к повторению.

2. Причины аварий в процессе комбайновой уборки зерна могут говорить об опасности повторения подобных аварийных случаев у данного лица, причем ясны возможности устранения этой опасности путем соответствующих мероприятий.

3. Причины аварий в процессе комбайновой уборки зерна могут подтверждать опасные повторения таких аварийных случаев у данного лица, но ясной возможности устранения этих опасностей не выявляется. Такое лицо должно быть отстранено от работы.

Для комбайнёра требуется быстрота реакции, способность ориентироваться в быстро меняющейся обстановке, корректировать работу нескольких объектов. Наличие таких качеств связано с типом нервной деятельности работника. Таким образом, рекомендуется следующий порядок отбора кандидатов на опасные работы:

1. Определяется темперамент испытуемого.

2. Сравниваются психические свойства, характерные для его темперамента с требованиями профессиограммы для этой профессии.

3. Принимается решение о профессиональной пригодности на основании отсутствия противопоказаний. В случае отсутствия противопоказаний по типу нервной деятельности проводится отбор кандидатов по существующим правилам. Достоинством предлагаемой методики [3], является сокращение

процедуры профотбора за счет выбывания на первом этапе кандидатов по явному противопоказанию.

Учет человеческого фактора при определении профессиональной пригодности работников опасных профессий позволит снизить травматизм в сельскохозяйственном производстве.

Библиографический список

1. Травматизм в сельском хозяйстве: учебное пособие / Е.Г. Ивакина, В.Г. Тихненко. – М.: ООО «Мегаполис», 2017. – 100 с.
2. Организация работы по охране труда [Текст] / А.П. Лапин, Б.М. Тюриков, Н.В. Токарь. – Орел: ВНИИОТ, 2003. –164 с.
3. Методы статистики в анализе состояния охраны труда работающих [Текст] / Б.М. Тюриков, А.П. Лапин // Проблемы и перспективы применения количественных методов в естествознании. ; Междунар. науч.-практ. конф. (к 100-летию со дня рождения Г.Ф.Лакина). 27-29.10.2008. – Орел: ОГУ, 2008. – С. 277- 280.

***Abstract.** The article discusses the causes of accidents in the process of combine harvesting of grain and the recommendations for the selection of candidates for the execution of these works.*

***Keywords:** accident, combine machine, danger, traumatism, operator, combine operator*

УДК 331:4:63

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА СОСТОЯНИЕ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА НА УРОВНЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНЫХ ОТНОШЕНИЙ

***Тихненко В.Г., Ивакина Е.Г.**
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация.** Статья посвящена влиянию социально-экономических факторов на условия труда.*

***Ключевые слова:** условия труда, производительность труда, гарантии и компенсации, производственный травматизм*

В связи с эмбарго на ввозимую продукцию перед сельским хозяйством стоит задача повышения производительности труда и обеспечения населения продуктами питания. Если на производительность и качество труда в сельском

хозяйстве, прежде всего, оказывают условия труда, техническая оснащенность, квалификация работников, то на состояние самих условий труда влияют социально-экономические факторы: уровень заработной платы, привлекательность труда, продолжительность отпуска, текучесть кадров и т.д.

Сельскохозяйственный труд – труд тяжелый и сложный, на сегодняшний день продолжает оставаться малопривлекательным, низкомеханизированным и низкооплачиваемым, что приводит к увольнению работников по собственному желанию.

Несмотря на то, что среднемесячная заработная плата работников сельского хозяйства выросла с 2340 руб. в 2000 году до 21755 руб. в 2016 году, продолжает оставаться самой низкой среди всех видов экономической деятельности (рыболовство, рыбоводство; добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, транспорт и т.д.).

Текучесть кадров наносит существенный экономический ущерб предприятию, так как требуются дополнительные затраты на обучение и стажировку новых работников (при этом производительность труда у таких работников, на начальном этапе, не может быть высокой).

По данным [1] в сельском хозяйстве на работах с вредными и (или) опасными условиями труда занято 291,3 тыс. человек, из них мужчин 192,3 тыс. человек, женщин - 99,0 тыс. человек. А это значит, что в соответствии с российским законодательством, для этой категории работников предусмотрены гарантии и компенсации, которые связаны со значительными трудовыми потерями и сопровождаются денежными выплатами за фактически неотработанное время (сокращение продолжительности рабочего времени, предоставление ежегодного дополнительного оплачиваемого отпуска), а также требующие больших денежных средств (повышение оплаты труда, выдача молока, лечебно-профилактического питания и т.д.).

Производственный травматизм тоже влечет за собой значительные экономические последствия, в том числе и потери рабочего времени, связанные с временной нетрудоспособностью. Основными причинами несчастных случаев в сельском хозяйстве являются: неудовлетворительная организация производства работ (10,7%); нарушение трудовой дисциплины (9%); нарушение технологического процесса (5,8%), нарушение правил дорожного движения (5,7%); нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств (3,5%), а также неудовлетворительное содержание и недостатки в организации рабочих мест, недостатки в обучении безопасным приемам труда, неприменение средств индивидуальной защиты и т.д. [2].

Только создание оптимальных условий труда и контроль за их соблюдением, позволит максимально долго сохранять высокую работоспособность, способствуя росту производительности труда на сельскохозяйственных предприятиях, что в итоге повысит экономическую эффективность всего сельскохозяйственного производства. Для этого необходимо:

1) обеспечить оптимальные параметры микроклимата, световой среды, учет психофизиологических и эргономических особенностей труда, сформировать оптимальные режимы труда и отдыха и т.д.;

2) укрепить материально-технической базы сельскохозяйственных организаций, и тем самым обеспечить работников сельского хозяйства новым и более современным оборудованием, отвечающим требованиям охраны труда;

3) усилить контроль за техническим состоянием производственных объектов и оборудования, своевременно организовывать и проводить текущие, капитальные ремонты производственного оборудования и производственных помещений с целью восстановления условий труда, отвечающих современным требованиям;

4) разработать современную, с учетом новых технологий, нормативную документацию, совершенствовать систему проведения инструктажей, учитывая специфические особенности технологических процессов;

5) обеспечить рост заработной платы работников сельского хозяйства.

Библиографический список

1. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс], – <http://www.gks.ru>.

2. Травматизм в сельском хозяйстве [Текст]: учебное пособие / Е.Г. Ивакина, В.Г. Тихненко. – М.: ООО «Мегаполис», 2017. – 100 с.

***Abstract.** The article is devoted to influence of socio-economic factors on working conditions.*

***Keywords:** working conditions, productivity, guarantees and compensation, occupational injury*

УДК 613.62

ФАКТОРЫ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ В ЗАКРЫТЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

***Широков Ю.А., Смирнов Г.Н.**
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация.** Рассмотрены проблемы снижения потерь рабочего времени из-за болезней работников ферм и комплексов, предприятий защищенного грунта. Показано, что в угоду экономике параметры микроклимата значительно отличаются от допустимых для человека, работающего в закрытых животноводческих помещениях и теплицах. Это приводит к значительным потерям рабочего времени из-за болезней работников. Даны*

предложения по организации профилактики заболеваний работников в закрытых помещениях животноводства, птицеводства и теплиц.

Ключевые слова: *сельское хозяйство, животноводческие комплексы, теплицы, факторы риска, профзаболевания, профилактика*

Работники животноводческих комплексов и птицефабрик, предприятий защищенного грунта находятся под воздействием множества неблагоприятных факторов окружающей среды на своих рабочих местах. Это, прежде всего, связано с тем, что при проектировании таких предприятий создаются оптимальные условия для обменных процессов в организмах животных, растений, грибов, но почти не учитываются гигиенические требования для обслуживающего персонала. Такое положение создает предпосылки как для простудных, так и для профессиональных заболеваний [4,6,7,8,9].

Среди отрицательных факторов производственной среды и трудового процесса в закрытых предприятиях АПК являются: неблагоприятные микроклиматические условия в сочетании с загрязнением воздуха рабочей зоны комплексом вредных веществ (аммиаком, оксидом углерода, сероводородом, пестицидами и др.); запылённость воздуха рабочих помещений, а также воздействие на организм бактериальной микрофлоры и продуктов жизнедеятельности грибов.

Концентрация аммиака в воздухе на уровне 2,6-6,1 мг/м вызывает у людей изменение порога обоняния, способствует развитию ЛОР-патологии. Токсическому действию аммиака, прежде всего, подвергаются слизистые оболочки верхних дыхательных путей. При этом происходит нарушение их целостности и отторжение эпителиального пласта, снижение барьерной функции и нарушение активности слюнных желез [1,2,5].

Высокой токсичностью обладают и образующиеся в помещениях животноводческих ферм и птичников другие химические вещества - сероводород, углекислый газ, меркаптаны, альдегиды. Попадая на слизистые оболочки органов дыхания и кожу, он вызывает их гиперемия. Проникая через легкие в кровь, сероводород соединяется с железом гемоглобина и тем самым лишает его основного свойства - присоединять кислород.

Еще сложнее ситуация в теплицах. Установлено, что у работниц теплиц выявлены метаболические нарушения различной степени выраженности, которые проявлялись в существенном повышении активности ферментов сыворотки крови L-СДГ до 340-372 мкмоль/(ч*л), L-ТДГ до 329-358 мкмоль/(ч*л), а также в гипоальбуминемии (до 40г/л) и микроальбуминурии. Дисбаланс иммунологического статуса у сотрудников, имеющих профессиональный контакт с пестицидами, характеризуется развитием иммунодефицита с угнетением как клеточного (снижение С04+Т-лимфоцитов в пределах от 25,1 до 19,39%, СЭ8+Т-лимфоцитов от 24,6 до 19,5%, повышение С020+В-лимфоцитов от 18,1 до 26,39%), так и гуморального (повышение IgA от

3,67 до 4,29 г/л, IgG от 14,53 до 16,5 г/л, снижение IgG от 1,4 до 1,32 г/л) звеньев.

Профессиональная работа в условиях закрытого грунта с применением пестицидов усиливает витаминно-минеральный дефицит организма: снижение содержания в сыворотке крови витаминов А - до 0,827 мкмоль/л; витамина В1 - до 0,031 мкмоль/л; В6 - до 0,07 мкмоль/л; С - до 40,32 мкмоль/л; витамина Е - до 43,4 мкмоль/л, а также селена - до 100,3 мг/л. Воздействие химического агента на организм может длительное время не проявляться и только спустя годы у человека развиваются те или иные заболевания.[4]

Углекислый газ является третьим по значимости химическим веществом из присутствующих в воздухе ферм и теплиц. Он оказывает центральное сосудосуживающее и местное сосудорасширяющее действие, вызывая ацидоз, повышение содержания катехоламинов, уменьшение содержания аминокислот в крови, ингибирование ферментов в тканях. В воздухе рабочих помещений кроме указанных газов присутствует непостоянная по составу смесь промежуточных продуктов гниения, в которой выявлено свыше сорока летучих соединений [1,2,].

К основным вредным биологическим веществам, содержащимся в животноводческих и птицеводческих помещениях, относятся пыль растительного и животного происхождения, кормовые добавки, включающие антибиотики, ферменты, витаминные концентраты, условно-патогенная флора. В теплицах к этому добавляется пыльца цветущих растений, а в грибоводческих сооружениях - споры грибов. Рядом авторов доказано, что биологические факторы способны вызвать аллергизацию, инфицирование и интоксикацию организма; причем эти процессы могут сочетаться [1,2].

Степень опасности пылевого фактора органической природы зависит от содержания белка. В пыли животноводческих ферм и птичников; содержится до 26% протеинов; а в кормовой пыли их содержание нередко достигает 60%. В составе пыли присутствует различная бактериальная и грибковая флора; что также усиливает аллергизацию организма. В рабочей зоне птичников обнаружено более 200 видов грибов и бактерий, вызывающих латентное течение инфекционных заболеваний.[1,2,3].

Исследования выявили, что в структуре патологии работников ферм и птичников первое место занимают болезни сердечнососудистой системы- 35,2%. Последующие ранговые места принадлежат болезням органов дыхания- 17,8%, желудочно-кишечного тракта-14,7%, нервной системы и органов чувств- 8,2%, костно-мышечной системы- 5,8%, почек и мочевыводящих путей -5,5%, прочие болезни-12,8%. По данным анкетирования 93,4% женщин и 76,9% мужчин считают, что ухудшение состояния здоровья напрямую связано с их профессией [1,2,3,4].

В настоящее время в России ежегодно фиксируют до 12-13 тысяч профессиональных заболеваний. Примерно такое же количество регистрируется в Финляндии (население в 26 раз меньше), а в США (численность населения в 2,2 раза больше, чем в РФ) - более 500 тысяч

профессиональных заболеваний в год [7]. А это значит, что в России реально профзаболевания приобретают ежегодно не менее 200-250 тысяч человек. Сравнительно небольшое количество ежегодно устанавливаемых профессиональных заболеваний в сельском хозяйстве России вызвано, прежде всего недостатками в диагностике профессиональных заболеваний на ранней стадии их развития и низкой личностной оценкой работниками своего здоровья. В значительной степени это связано и с опасением потерять свое рабочее место в условиях их дефицита в сельской местности.

В связи с этим необходимо:

- службам охраны труда предприятий сельского хозяйства обеспечить 100% охват медицинскими осмотрами работников сельскохозяйственных предприятий и требовать от медицинских учреждений заблаговременного изучения факторов риска, которые воздействуют на работников обслуживаемого предприятия и своевременного выявления ранних признаков профессиональной патологии с учетом конкретных факторов риска. Недопустимо запаздывание в выявлении заболеваний, когда эффективность лечебно-оздоровительных мероприятий существенно снижена;

- медицинским учреждениям безукоризненно выполнять положения Приказа Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 N 302н (ред. от 05.12.2014) "Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда" по предупреждению и раннему выявлению изменений в состоянии здоровья животноводов, птицеводов и работников защищенного грунта;

- руководителям медицинских учреждений, проводящим профилактические осмотры работников указанных групп предприятий, своевременно обеспечить подготовку медицинского персонала с учетом реальных факторов риска и изучения их возможных последствий для здоровья обследуемых групп работников;

- ежегодно анализировать результаты медицинских осмотров рабочих с выявлением причинно-следственных связей состояния здоровья с условиями труда, своевременно доводить информацию до администрации предприятия с целью выработки совместных мероприятий по предупреждению развития профессиональных заболеваний.

Библиографический список

1. Гребцов О.В. Гигиенические аспекты оптимизации условий труда работников птицеводства., Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук ,Рязань, 2005 г.

2. Добло А.А. Санитарно-гигиенические аспекты формирования и коррекции психовегетативных нарушений у работников птицефабрик : диссертация ... кандидата медицинских наук : - Оренбург, 2008.

3. Профессиональные заболевания. Руководство для врачей под ред. Н.Ф. Измерова. М.: «Медицина», 1996. 4.

4. Рябинина Т. В. Гигиеническое обоснование профилактических мероприятий в условиях профессионального контакта с пестицидами работников тепличных хозяйств: Автореф. дисс. канд. медицинских наук: 14.00.07, - Нижний Новгород, 2005, - 22 стр.

5. Рыжкова Н.С., Смирнов Г.Н., Широков Ю.А. Проблемы улучшения условий труда работников защищенного грунта, Периодический научный сборник "Современные тенденции развития науки и технологий, №2, часть 3, АПНИ, Белгород, 2017.

6. Смирнов Г.Н., Широков Ю.А., Пенсионный возраст: пришло ли время повышать?, Периодический научный сборник "Современные тенденции развития науки и технологий, №2, часть 7, АПНИ, Белгород, 2017.

7. Темираев А. Г. Влияние факторов производственной среды на репродуктивную функцию работниц защищенного грунта: Автореф. дисс. канд. мед. наук: 14.00.50 / А.Г. Темираев, - СПб, 2009, - 29 стр

8. Широков Ю.А. Дехимизация растениеводства за счет кремнийорганических соединений. Ж."Аграрная Россия" № 3, 2007.

9. Широков Ю.А., Смирнов Г.Н., Пути снижения потерь рабочего времени из-за болезней операторов в свиноводстве, Периодический научный сборник "Современные тенденции развития науки и технологий" №4, часть 1, АПНИ, Белгород, 2016.

***Abstract.** Problems of reducing the loss of working time due to diseases of workers in farms and complexes, enterprises of protected soil are considered. The regulatory requirements for the microclimate at workplaces for humans and in enclosed spaces are compared. It is shown that in order to economize the microclimate parameters are significantly different from those permissible for a person working in closed cattle-breeding premises and greenhouses. This leads to significant losses of working time due to illnesses of workers. Proposals are made on the organization of prevention of diseases of workers in closed premises of livestock, poultry and greenhouses.*

***Keywords:** agriculture, livestock complexes, greenhouses, risk factors, occupational diseases, prevention.*

ФАКТОРЫ РИСКА ТРАКТОРИСТОВ-МАШИНИСТОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Широков Ю.А.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** В структуре профессиональной заболеваемости в сельском хозяйстве на первом месте - механизаторы. Это выдвигает задачу для работодателей, специалистов по охране труда, медицинских работников усилить внимание к профилактике профзаболеваний, раннему выявлению возможных болезней и созданию условий для оздоровления рабочих мест механизаторов.*

***Ключевые слова:** механизатор, сельское хозяйство, полевые работы, факторы риска, болезни, профилактика, профосмотры*

В структуре профессиональной заболеваемости в сельском хозяйстве, по данным ВНИИОТ Минсельхоза РФ, на первом месте находятся механизаторы (48,8%). Частота первичной инвалидности механизаторов в 1,7 раза выше, чем по отрасли в целом. В 85,5% случаях инвалидность устанавливается в возрасте до 50 лет.

Основными причинами возникновения профзаболеваний у механизаторов, являются несовершенство применяемой техники (58 %), нерациональные режимы труда и отдыха (42%). В возрасте 45-50 лет и старше трактористы-машинисты болеют в 1,5 раза чаще и в 2 раза дольше по сравнению с усреднёнными показателями для механизаторов в целом. Трактористы-машинисты в возрасте до 45 лет в 55% случаев, а в 50 лет - в 80 % случаев страдают хроническими заболеваниями. За 10-12 лет до наступления пенсионного возраста до 70 % опытных и высококвалифицированных механизаторов оставляют работу тракториста-машиниста [1-4].

Результаты исследований Саратовского НИИ СГ показали, что при выполнении всех видов полевых работ механизаторы подвергались воздействию шума, общей и локальной вибрации, пыли сложного состава, микроклиматического дискомфорта, уровень которого при использовании техники старого образца превышал гигиенические нормативы[1].

Обеспеченность села сельскохозяйственной техникой не превышает 75 – 80%. Основная масса используемой техники – это машины и оборудование старого образца, которые эксплуатируются до полного износа. Степень износа сельскохозяйственной техники составляет 75 % и более, что обуславливает повышение степени риска для здоровья работников сельского хозяйства при ее эксплуатации в результате формирования вредных условий труда и травмоопасности. Общая специфика старой техники: сварные негерметичные

кабины с нарушенной целостностью шумо- и виброизоляции; плохая обзорность с рабочего места; основные органы управления расположены за пределами досягаемости рук и ног трактористов-машинистов, усилия при работе с органами управления превышают допустимые в 2-3 раза.

Профессиональные заболевания механизаторов возникают в результате воздействия на организм неблагоприятных факторов производственной среды. При гигиенической оценке условий труда механизаторов установлено, что температура воздуха в кабинах может превышать оптимальные уровни. Из-за высоких температур работы часто проводятся с открытыми окнами, что увеличивает запыленность воздуха в рабочей зоне тракториста.

Почвенная пыль в зависимости от вида почвы содержит от 8% (серые лесные и каштановые почвы) до 60% и более (песчаные и субпесчаные почвы) свободной двуокиси кремния. На образование пыли и ее содержание в воздухе рабочей зоны наиболее существенное влияние оказывают: влажность и характер почвы, вид работ, направление и скорость ветра и другие погодные условия, наличие кабины и степень ее герметичности. В состав почвенной пыли всегда входят органические вещества, могут входить минеральные удобрения, пестициды. Кроме того, в почве всегда содержатся различные виды бактерий, плесневых грибов, могут содержаться патогенная микрофлора и яйца гельминтов. Концентрация оксида углерода в кабине может достигать $29,2 \pm 6,8$ мг/м³ (ПДК 20 мг/м³), а углеводов до $162,9 \pm 26$ мг/м³ (ПДК в пересчете на углерод 300 мг/м³).

В 32,2% случаев была выявлена пояснично-крестцовая радикулопатия – компрессионо-ишемический синдром, вызванный функциональным перенапряжением.

Кроме того, 17,6% работников был поставлен диагноз «вибрационная болезнь», 15,5% – «нейросенсорная тугоухость» (также с высокой степенью профессиональной обусловленности) [2-5].

Шум на рабочем месте механизатора зависит от характера полевых работ, влажности и плотности почвы. Наибольшие уровни отмечаются при пахоте, меньшие - при транспортных работах, посадке картофеля, косьбе. Движение сельскохозяйственных машин по неровному рельефу, преодолению препятствий в виде камней, глубоких рытвин и т. п. сопровождается появлением аperiодических толчков различной амплитуды и жесткости. Параметры толчкообразных колебаний могут достигать значительных величин, в 5–10 раз выше нормируемых. С воздействием вертикальных низкочастотных колебаний толчкообразного характера связывают, в частности, развитие дегенеративно-дистрофических изменений в позвоночнике, которые проявляются в виде деформирующего остеоартроза и дискозов. У трактористов с большим стажем работы обнаруживаются остеохондрозы в пояснично-крестцовой части позвоночника. Патология, как правило, сопровождается возникновением вторичных корешковых расстройств, приводящих к нарушению трудоспособности.

Действием низкочастотных колебаний и толчков можно объяснить гастроптозы, которые у трактористов с большим стажем обнаруживаются значительно чаще, чем у работников других профессий. Развитие гастроптозов связано с ослаблением связочного аппарата желудка в результате непрерывных его колебаний.

Для сохранения здоровья механизаторов, применительно к различным видам деятельности в условиях воздействия вредных факторов производственной среды, а также профилактики профессиональных заболеваний, наиболее актуальное значение имеет своевременное выявление ранних признаков профессиональной патологии, а также экспертиза трудоспособности и рациональное трудоустройство [2].

В связи с этим службам охраны труда сельскохозяйственных предприятий необходимо:

- в процессе предварительных медицинских осмотров проводить экспертизу профессиональной пригодности работника с учетом профессиональных факторов риска: воздействие нагревающего и охлаждающего микроклимата; агрохимикатов; смеси углеводородов; углерода оксида; пыли растительного и животного происхождения; шума; общей и локальной вибрации; физической, динамической и статической нагрузки.

- обеспечить 100% охват медицинскими осмотрами работников сельскохозяйственных предприятий и требовать от медицинских учреждений заблаговременного изучения факторов риска, которые воздействуют на механизаторов обслуживаемого предприятия;

- медицинским учреждениям безукоризненно выполнять положения Приказа Министерства здравоохранения и медицинской промышленности Российской Федерации № 90 «О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентах допуска к профессии» по предупреждению и раннему выявлению изменений в состоянии здоровья животноводов, птицеводов и работников защищенного грунта;

При установлении профессиональной причины утраты трудоспособности следует учитывать, что вызывать ее могут не только профзаболевания, приведенные в списке, но и их осложнения, либо прямые последствия. К примеру, развитие после повторных отравлений хлорорганическими пестицидами гепатита с последующим циррозом печени (которые не имели таких этнологических предпосылок, как алкоголизм, инфекционные заболевания и др.), послужившим основанием для установления инвалидности, следует поставить в зависимость от профессиональных вредностей.

- руководителям медицинских учреждений, проводящим профилактические осмотры механизаторов, своевременно обеспечить подготовку медицинского персонала с учетом реальных факторов риска и изучения их возможных последствий для здоровья обследуемых групп работников;

- ежегодно анализировать результаты медицинских осмотров рабочих с выявлением причинно-следственных связей состояния здоровья с условиями

труда, своевременно доводить информацию до администрации предприятия с целью выработки совместных мероприятий по предупреждению развития профессиональных заболеваний.

Библиографический список

1. Кормин А. М. Автореферат диссертации к.т.н. Улучшение условий труда механизаторов путем разработки методов оценки и способов улучшения теплозащитных свойств кабин сельскохозяйственных машин, Курган, 2005.

2. Лукина М. В. Профессиональные заболевания работников сельского хозяйства. Информационное письмо, Курган, 2010.

3. Профессиональные заболевания. Руководство для врачей под ред. Н.Ф. Измерова. М.: «Медицина», 1996.

4. Смирнов Г.Н., Широков Ю.А., Пенсионный возраст: пришло ли время повышать? Периодический научный сборник "Современные тенденции развития науки и технологий, №2, часть 7, АПНИ, Белгород, 2017.

***Abstract.** In the structure of occupational morbidity in agriculture, the first place is in mechanization. This raises the task for employers, occupational safety specialists and medical workers to increase attention to the prevention of occupational diseases, the early detection of possible diseases and the creation of conditions for the improvement of the workplaces of machine operators.*

***Keywords:** machine operator, agriculture, field works, risk factors, diseases, prevention, prophylaxis*

УДК 629.039.58: 331.4: 372.861.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ СИСТЕМЫ ЭКСПРЕСС-ВИДЕО-ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ РАБОТНИКОВ

Яковлева Е. В.

*ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина*

***Аннотация.** В Орловском ГАУ имени Н.В. Парахина разработан прототип мультимедийной тестовой системы предоперационного экспресс-контроля корректности усвоения материала целевого инструктажа перед выполнением работ по наряду-допуску, требующих осуществления специальных организационных и технических мероприятий, а также постоянного контроля за их производством: огневые работы на временных рабочих местах, работы на крыше зданий, в резервуарах, колодцах, подземных сооружениях.*

Ключевые слова: производственный травматизм, система управления, экспресс-контроль, видео-тестирование

Производственный травматизм, как следствие несчастных случаев и аварий, уже давно стал проблемой не только в России, но и в других странах. Неудовлетворительное состояние условий и безопасности труда в отраслях экономики является главным образом следствием недостаточного внимания со стороны работодателей к вопросам охраны труда на этапах подготовки производства и выполнения работ, что приводит к росту производственного травматизма в отрасли [1, 2].

Для оценки воздействия внешних условий на основные или вспомогательные рабочие места необходимо владеть информацией о производимых работах и знать состав исходных и промежуточных элементов производства, характерных для той или иной работы или производственного задания [3].

Система управления должна иметь жесткую обратную связь, обеспечивающую подачу оперативной информации управляющему звену, особенно о нарушении допуска работника к выполняемой работе [5].

Можно выделить следующие основные составляющие:

- информационное обеспечение на основе правовых нормативных документов: трудового кодекса, государственных стандартов безопасности труда, санитарных правил и норм и др.;
- видеоматериал для визуализации технологического процесса;
- математическое и программное обеспечение всей автоматизированной СУОТ посредством мультимедийной системы предоперационного экспрессконтроля.

Научная ценность проекта состоит в создании инновационной модели управления безопасностью труда посредством использования оригинальной мультимедийной системы предоперационного экспресс-контроля.

Практическая значимость проекта заключается в разработке инновационного IT-продукта для целей системы управления охраной труда (СУОТ), снижении численности пострадавших в результате несчастных случаев на производстве и впервые выявленных профессиональных заболеваний.

Проект соответствует Приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники РФ: безопасность и противодействие терроризму Перечня приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации, утвержденный Указом Президента Российской Федерации, от 07.07.2011 г., №899.

Кроме того, предлагаемый проект направлен на реализацию задачи совершенствования региональной системы управления охраной труда, улучшение системы обучения и проверки знаний требований охраны труда работников организаций, в рамках Подпрограммы 1 “Улучшение условий и охраны труда в Орловской области” Государственной программы Орловской

области “Содействие занятости населения Орловской области” (Постановление Правительства Орловской области от 08.11.2012г №352, с изм. на 30.06.2017.).

Степень взаимодействия пользователя компьютером с системы предоперационного экспресс-контроля (СПЭК) в СУОТ может быть различна. Операции управления могут выполняться комплексно, то есть производя трехступенчатый контроль за исполнителем.

Весьма важно, чтобы руководитель и субъекты управления получали целостные восприятия объекта управления и процесса управления. В связи с этим перед началом разработки нужно четко сформулировать требования к работнику в области охраны труда, так как автоматизации подвергаются лишь хорошо формализованные задачи управления [4, 5].

Работник, находясь в компьютерном классе или с применением установленных на производстве электронных носителей, проходит тестирование, по результатам которого выносится заключение о его подготовленности к данным технологическим операциям.

Комплекс тестов системы мультимедийного экспресс-контроля будет представлять тестирование на электронном носителе, по 15 тестов для каждой операции, с 3 вопросами для каждого тестового задания и с 3 вариантами ответа, среди которых 1 правильный.

Данная программа устроена таким образом, что перед началом ответа работнику предлагается просмотреть видеоролик, в котором показаны варианты ответов. В случае неправильного ответа на вопрос – программа автоматически указывает работнику на ошибку и показывает видеоролик содержащий правильный ответ и полное его объяснение. Данная система позволяет не только отследить уровень профессиональных знаний работника, но и помогает повысить качество этих знаний.

В результате реализации проекта будет разработана инновационная модель управления безопасностью труда с использованием мультимедийной системы предоперационного экспресс-контроля корректности усвоения материала целевого инструктажа перед выполнением работ с повышенной опасностью. Внедрение проекта будет способствовать реализации профилактических мер по снижению уровня производственного травматизма.

Библиографический список

1. Сенченко В.А. Обучение по охране труда и проверка знаний требований охраны труда работников организаций //секретарь-референт.- 2015.
2. Сибагатуллин Р.Р. Модель процесса внутрифирменного обучения по охране труда работников рабочих профессий в организациях строительной отрасли // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1.
3. Чегнов С.В., Ксенофонтов И.А., Шлыков В.Н. О совершенствовании системы управления профессиональными рисками // Безопасность жизнедеятельности. 2004. № 12.
4. Яковлева Е.В., Кулакова Е.В. О состоянии производственного травматизма в АПК и путях его снижения / Вестник Рязанского

государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2017. № 2 (34). С. 93-98.

5. Яковлева Е.В., Фролов А.С. Применение матрицы рисков в управлении охраной труда для обеспечения промышленной безопасности (на примере строительной организации)/ В сборнике: Молодежь и XXI век - 2017 материалы VII Международной молодежной научной конференции: в 4 томах. 2017. С. 472-475.

***Abstract.** In Orlovsky State University named after N.V. Parahin developed a prototype of a multimedia test system for pre-operational express control of the correctness of the assimilation of the material of the targeted briefing before the performance of work alongside the admission, requiring the implementation of special organizational and technical measures, as well as constant monitoring of their production: fire work on temporary jobs, work on the roof of buildings , in tanks, wells, underground structures.*

***Keywords:** occupational traumatism, control system, express control, video-testing*

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ

УДК 628.3:576+628.473.24

ИТОГИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ПРИМЕНЕНИЮ БИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В РЕМЕДИАЦИИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ГРУНТОВ И ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

*Автухович И.Е., Постников Д.А.
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация.** Подводятся итоги производственных экспериментов на очистных сооружениях г. Истры и г. Щёлково. Целью эксперимента на Истринских очистных сооружениях явилась ремедиация осадка сточных вод (ОСВ), загрязнённого тяжёлыми металлами, методом индуцированной фитоэкстракции. Цель эксперимента, проведённого на Щёлковских очистных сооружениях – снижение выбросов вредных паров и газов от ОСВ, путём совместного воздействия на него микробиологического препарата и растений. Внедрённые методы способствовали улучшению качества окружающей среды и оздоровлению производственной обстановки.*

***Ключевые слова:** тяжёлые металлы, ЭДТА, ремедиация, аммиак, сероводород, осадок сточных вод (ОСВ), микробиологический препарат «Тамир», растения*

Трёхлетний производственный эксперимент был проведен на очистных сооружениях г. Истры (2010-2012 гг.). Изучалось влияние хелатообразующего агента ЭДТА в действии, последствии и наложении, внесённого в дозах: 1; 3 и 6 ммоль/кг в субстрат, составленный на основе ОСВ и опилок, на эффективность извлечения из него металлов-загрязнителей: Cd; Cu и Zn растениями сафлора (*Carthamus tinctorius L.*), образующими большую биомассу. Данный продукт на основе ОСВ используется как добавка к почве при озеленении территорий и как наполнитель. Нашей задачей было максимально снизить содержание поллютантов в субстрате, с целью последующего увеличения объёмов его продаж.

Исследования показали, что препарат ЭДТА, увеличивая доступность металлов и их накопление растениями, повышает общий вынос поллютантов из грунта, что способствует сокращению срока его очистки. Наиболее существенно по сравнению с контролем суммарный вынос всех изучаемых нами металлов за трёхлетний экспериментальный период повысился в варианте, где ЭДТА применялся в дозе 3 ммоль/кг грунта в наложении [1].

С целью снижения выбросов аммиака и сероводорода от очистных сооружений, обусловленных большими количествами накапливающегося ОСВ, был применен метод создания «биоплато», основанный на совместном использовании микробиологического препарата и растений [2,3,4]. Препарат «Тамир» представляет собой консорциум эффективных микроорганизмов, способствующих активному разложению ОСВ за короткий промежуток времени. Микроорганизмы используют в качестве источника питания органические вещества с получением конечных нетоксичных продуктов-метаболитов, безопасных для окружающей среды. Этим самым биопрепарат подготавливает «обитаемую среду» для последующего расселения растений. Производственный эксперимент был заложен в 2015 году на Щёлковских межрайонных очистных сооружениях на двух чашах-площадках депонирования ОСВ общей площадью 64 288м², глубиной 5-9 м и общим объемом 518 156 м³. Норма внесения препарата - 0,2 л/м³ ОСВ. При глубинном внесении 1 л исходного стандартного раствора препарата разводили в 4 л воды, а при поверхностном – в 9 л.

В результате применения микробиологического препарата, в воздухе рабочей зоны уже в течение месяца произошло снижение содержания аммиака и сероводорода более чем в 2,6 и 1,5 раза соответственно, а к концу лета их концентрации достигли нормативных требований для воздуха населенных мест (ГН 2.1.6.13 1338-03). Кроме этого, на ранее безжизненных и источавших неприятные запахи чашах-площадках накопления ОСВ, сформировалось достаточно густое покрытие из культурной и декоративной растительности, что существенно оздоровило и гармонизировало производственную обстановку.

Библиографический список

1. Автухович, И.Е., Постников Д.А. Влияние ЭДТА на поведение металлов в субстрате и их накопление растениями // Естественные и технические науки. 2014. № 1(69). С. 50-54.

2. Автухович И.Е., Постников Д.А., Таллер Е.Б. Производственные испытания метода биоремедиации осадка сточных вод, основанного на создании «биоплато» в условиях высокой опасности активного выброса аммиака и сероводорода в атмосферный воздух// Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 03(57). – С.109-115 – URL: <http://research-journal.org/wp-content/uploads/2017/03/03-3-57.pdf> (дата обращения: 5.05.2017). DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2017.57.035>

3. Постников Д.А., Автухович И.Е., Таллер Е.Б., Николаев А.С., Федин А.А. О результатах применения микробиологических препаратов «Тамир» и «Экомик-ПРО-В» в производственных условиях на очистных сооружениях. // Международный научно-исследовательский журнал. 2016, №5-6 (47). С. 45-48.

4. Постников Д.А., Автухович И.Е., Таллер Е.Б., Николаев А.С., Федин А.А. Применение биопрепаратов на очистных сооружениях с целью снижения выбросов сильнопахнущих газов. // Материалы международной научно-

практической конференции. «Биотехнологии в комплексном развитии регионов» Москва (15-16 марта, 2016г). М.: ООО «РЭД ГРУПП», 2016. С.18-19.

Abstract. *The results of in situ experiments on treatment facilities in Istra town and in Shchelkovo town are summarized. The purpose of the experiment on treatment facilities of Istra was the remediation of sewage sludge contaminated with heavy metals by the induced phytoextraction method. The scope of experiment carried out on treatment facilities of Shchelkovo was to reduce the emission of harmful vapors and gases from the sewage sludge by joint impact of the microbiological preparation together with plants. The implemented methods contributed to improving the quality of the environment as well as conditions of production.*

Keywords: *heavy metals, EDTA, remediation, ammonia, hydrogen sulfide, sewage sludge (SS), microbiological preparation «Tamir», plants*

УДК 614.841:4

ДИНАМИКА ПОЖАРОВ В РОССИИ: АНАЛИЗ ПРИЧИН И ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ

Акмаров Е.П.

Удмуртский государственный университет

Аннотация. *Приводится анализ основных причин возникновения пожаров, объектов и ущерба. Выделены некоторые меры для предупреждения возгораний. Показана динамика возникновения пожаров в России за 2011 – 2017 гг. Составлена модель временного ряда для прогнозирования пожаров.*

Ключевые слова: *профилактика пожаров, объекты пожаров, уравнение тренда*

История использования человеком огня началась тысячелетия назад. За этот период мы научились не только получать огонь, но и управлять им. Однако в современном мире не являются исключением случаи выхода из-под контроля процесса горения, это ведет к возникновению пожаров, что наносит колоссальный материальный ущерб, приводит к жертвам и наносит вред здоровью человека.

Для анализа причин и последствий пожаров надо их разделить по следующим основным видам – бытовые пожары, природные возгорания и пожары на производстве.

Профилактика пожаров в повседневной жизни - это внимательное обращение с огнём в быту. Более 80% пожаров в быту связано с неосторожным

отношением человека с огнем. 70% - пожары в жилом секторе с количеством пострадавших от 5 до 90% от общего числа находящихся в помещении людей.

Из природных пожаров наибольшее распространение имеют лесные пожары. Одна из основных причин пожаров лесу – засушливая жаркая погода. При этом для возгорания мха, листвы или травы достаточно небольшой искры, а потушить пожар становится очень проблематично. Причины возгорания могут быть разные но главной причиной является человек и его халатное обращение с огнем (непогашенный костер, брошенный окурок, жестяной и стеклянный мусор, который под воздействием солнечных лучей вызывает перегрев травы и почвы под ним и т. д.) [1].

Высокий уровень риска имеют и промышленные предприятия. Причины возникновения пожаров на производстве: несоблюдение работниками основных правил противопожарной безопасности; халатное отношение к огню; неисправность электропроводки, электроустановок, электрической аппаратуры, неадаптированность к отечественной сети импортных приборов; последствие взрыва при утечке взрывоопасных средств; проведение газо- и электросварочных работ, а также других действий, связанных с искрообразованием и применением открытого огня; поджог; захламленность рабочей среды. Более 50% пожаров на производстве возникает в связи с неграмотной эксплуатацией электроустановок. Поэтому так важны меры профилактики пожаров от электроустановок. В целях профилактики возникновения пожаров необходимо обучать работников правилам противопожарной безопасности и систематически проводить проверку знаний, а также отрабатывать навыки тушения возгорания.

По данным МЧС России за 2011-2016 годы и первую половину 2017 года в стране произошло около одного миллиона пожаров различных видов [2]. Прямой материальный ущерб от этих пожаров превысил 100 млрд руб. – это почти 1% годового бюджета России. Ежегодно возникает почти 150 тысяч пожаров, которые уносят от 8 до 12 тысяч жизней и еще больше людей получают в результате этих пожаров травмы. Потери при пожарах в целом сравнимы с объемами производства. Например, в 2015 году в России было продано 26852 трактора, а в результате пожаров в том году повреждено и уничтожено 28368 единиц автотракторной техники.

Анализ пожаров в России позволяет выделить интересную динамику – если по причине неосторожного обращения с огнем количество пожаров из года в год сокращается, то из-за неправильной эксплуатации электрооборудования численность пожаров имеет тенденцию к росту.

В этих тенденциях можно увидеть и целенаправленную работу государства по проведению разъяснительной работы среди населения и, в то же время, расширение использования электричества в быту и на производстве.

На основе сложившихся тенденций можно прогнозировать развитие противопожарной ситуации в стране, увидеть риски от этого бедствия. Статистическое выравнивание рядов динамики дает следующее уравнение тренда по количеству пожаров:

$$Y = 175512 - 6013T$$

где, Y – количество пожаров в год;

T – временной интервал (годовой) от базового периода (от 2010 года).

В целом, за последние годы сложилась устойчивая тенденция на снижение количества пожаров (уровень значимости приведенного уравнения тренда составляет 98%). В среднем их количество ежегодно сокращается на 6013. В то же время, материальный ущерб в денежном выражении имеет тенденцию к небольшому росту, что можно объяснить инфляционными процессами.

Чтобы кардинально изменить сложившуюся в стране ситуацию необходимо пересмотреть организационно-правовые меры борьбы не только с самими пожарами, но и их социально-экономическими предпосылками, усиливать профилактическую работу с населением.

Библиографический список

1. Мелехов И. С. Лесные пожары и борьба с ними. М.: Озон, 2012. 81 с.2.
2. Сведения о пожарах и их последствиях. М.: Росстат, 2016. 17 с.

Abstract. The analysis of principal causes of occurrence of fires, objects and damage is resulted. Some measures for the prevention of ignitions are allocated. Dynamics of occurrence of fires in Russia for 2011 – 2017 years the model of a time number for forecasting of fires is presented.

Keywords: preventive maintenance of fires, objects of fires, the equation of trend

УДК 316.4

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МЕГАПОЛИСОВ – АКТУАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Бирюков А.Л.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. Рассмотрены актуальные проблемы управления ресурсосбережением мегаполисов и меры снижения нагрузки на окружающую среду.

Ключевые слова: экологическая безопасность, мегаполис, ресурсо-эффективная стратегия, энергоемкость, энергопотребление

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) – один из основных источников загрязнения окружающей природной среды России [1]. Основная масса

техногенных выбросов в атмосферу связана с нефте- и газо- добычей, электроэнергетикой, угольной, газовой и нефтеперерабатывающей отраслями промышленности. Поэтому энергетическая и экологическая безопасность являются важнейшими составляющими национальной безопасности России и одной из основных задач современной энергетической политики.

Практический опыт показывает, что энергетическая безопасность и экологическая безопасность являются стратегическими направлениями государственной энергетической политики, поэтому большое внимание должно уделяться вопросам, связанным с обеспечением безопасности объектов ТЭК. Задача обеспечения энергетической безопасности требует разработки соответствующей стратегии, разработки и внедрение эффективных методов управления путем воздействия на структурные изменения энергетических ресурсов конкретных территорий мегаполисов. Статистика показывает, что факторами, негативно влияющими на состояние энергетической и экологической безопасности, являются: физический износ сооружений и оборудования, несовершенство систем защиты и эксплуатации объектов, несоблюдение требований нормативно-технических документов при проведении различных работ, низкая исполнительская дисциплина.

Сжигание углеводородного топлива оказывает наибольшее негативное влияние на окружающую природную среду и здоровье человека. Основными причинами такого положения являются недостаточная экологическая безопасность используемых технологических процессов, высокий моральный и физический износ основного оборудования. Анализ динамических показателей на окружающую среду свидетельствует о недостаточном использовании и внедрении хозяйствующими субъектами природоохранного контрольного оборудования и технологий, снижающих негативное воздействие на окружающую среду [2]. Поэтому на сравнительно небольших территориях, особенно в крупных городах и мегаполисах с высокой концентрацией населения, транспорта, промышленных предприятий возникают серьезные экологические проблемы, связанные с образованием антропогенных ландшафтов, очень далеких от состояния экологического равновесия. В современных условиях России сбережение энергоресурсов равносильно их производству, поэтому именно оно представляет собой более рентабельный и экологически ответственный способ обеспечения растущего спроса на энергию. Мероприятия, направленные на повышение энергоэффективности и энергосбережение способствуют снижению энергоемкости экономического развития, укрепляя тем самым энергетическую безопасность.

Для реализации политики экологической безопасности в мегаполисах необходимо решение следующих задач:

- создание экологически чистых энерго- и ресурсосберегающих малоотходных и безотходных технологий, обеспечивающих рациональное производство и использование топливно-энергетических ресурсов, снижение выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в окружающую среду, сокращение отходов производства и других агентов вредного воздействия;

- разработка городских и региональных программ по минимизации экологического ущерба от деятельности предприятий ТЭК;
- обучение и подготовка специалистов в области природоохранной деятельности;
- формирование единой информационной системы экологического мониторинга;
- развитие экологически чистых технологий сжигания углеводородов промышленными объектами.

Таким образом, внедрение новых технологий должно стать частью целостной экологической стратегии каждого предприятия – источника загрязнения. Такие предприятия должны выстраивать систему экологической защиты и контроля, которая должна предусматривать постоянный мониторинг выбросов в атмосферу, водных стоков и иного вредного воздействия на окружающую среду.

Библиографический список

1. Ревич Б.А. К оценке влияния деятельности ТЭК на качество окружающей среды и здоровье населения. «Проблемы прогнозирования», 2010, №4, с. 87-99.
2. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года.– М.: Министерство энергетики РФ, 2009.

***Abstract.** The article Considers current problems of resource-saving management of cities and measures to reduce the burden on the environment.*

***Keywords:** ecological security, the metropolis, resource efficient strategy, energy intensity, energy consumption*

УДК 81.93.21

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ЗА ПЕРИОД 2013-2017 ГОДОВ

Бовина Ю.А., Мусеева А.В.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** В статье рассматривается состояние защиты населения и территорий РФ от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера за период 2013-2017 годов. Проведен анализ потенциальных опасностей для населения и территорий.*

***Ключевые слова:** чрезвычайная ситуация, авария, катастрофа, ущерб*

Вопрос состояния и перспективы защиты населения и территорий в настоящее время особенно актуален. Основной целью государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций является обеспечение высокого уровня безопасности жизнедеятельности личности, общества и государства, а также обеспечение национальной безопасности и устойчивого развития экономики страны.

Российская Федерация, имеющая большое разнообразие геологических, климатических и ландшафтных условий, подвержена воздействию более 30 видов опасных природных явлений. Также она подвержена потенциальному воздействию широкого спектра различных угроз и опасностей техногенного характера.

Так, по статистическим данным в 2013 г. произошло 166 чрезвычайных ситуаций техногенного характера, в результате которых погибло 574 человека, пострадало 1542 человека и 114 чрезвычайных ситуаций природного характера – погибло 6 человек, пострадало 206 292 человека.

В 2014 году произошло 186 чрезвычайных ситуаций техногенного характера, что на 12% превышает показатели 2013 года, в результате, погибло 556 человека, пострадало 1620 человек, 44 ЧС природного характера – погибло 11 человек, пострадало 128233 человека.

В 2015 году произошло 179 ЧС техногенного характера, в результате которых погибло 656 человек, пострадало 1630 человек, спасены 956 человек, 45 чрезвычайных ситуаций природного характера – погибло 43 человека, пострадало 18 114 человек, спасено 8358 человек.

Количество погибших в результате ЧС людей за 2015 г. увеличилось на 19,7% по сравнению с предыдущим годом. [1]

В 2016 году произошло 177 чрезвычайных ситуаций техногенного характера – погибло 708 человек, пострадало 3970 человек, 54 ЧС природного характера – погибло 3 человека, пострадало 126465 человек. По сравнению с предыдущим годом преобладают чрезвычайные ситуации природного характера, превышение которых составило 20%.

Число чрезвычайных ситуаций в России в 2017 году снизилось почти на четверть по сравнению с предыдущим годом. По статическим данным на октябрь 2017 года зарегистрировано 136 чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера, что на 24% меньше, чем за аналогичный период 2016 года, спасено более 122 тысяч человек. [2]

По результатам анализа было выявлено, что источниками возникновения ЧС техногенного характера являются аварии грузовых и пассажирских поездов, авиационные катастрофы, дорожно-транспортные происшествия с тяжелыми последствиями, крупные террористические акты, природного характера – сильный дождь, сильный снегопад, крупный град, сильный ветер, опасные гидрологические явления и крупные природные пожары.

Наибольшее количество чрезвычайных ситуаций с нанесением потенциального ущерба происходит в Приволжском, Центральном, Южном и Сибирском федеральных округах, которые. Так, например, из-за сильных

дождей в августе 2013 года в Тульской области Центрального федерального округа произошла гибель сельскохозяйственных культур с ущербом почти в два миллиона рублей, и это не единичный случай.

Все попытки свести к минимуму средние значения индивидуального риска в субъектах Российской Федерации по данным статистической отчетности к нормальному распределению, не увенчались успехом. Это говорит о том, что существует проблема появления систематической ошибки, которая обусловлена большей частью искажением статистических данных. До сих пор в некоторых субъектах РФ сохраняется относительно неприемлемый уровень потенциальных опасностей для жизнедеятельности населения, их количество колеблется от 13 до 18 из года в год [3].

Таким образом, использование системы расчета индивидуального риска для оценки состояния защиты населения и территорий является не совсем информативным. Необходимо искать новые пути решения для проведения полного анализа состояния защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Библиографический список

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2015 году». - М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016, 390 с.

2. МЧС России [Электронный ресурс]: официальный сайт. Режим доступа: http://www.mchs.gov.ru/activities/stats/CHrezvichajnie_situacii

3. ГОСТ Р 22.10.02-2016 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Допустимый риск чрезвычайных ситуаций». – М.: ФГУП Стандартинформ, 2016, 12 с.

***Abstract.** The article examines the state of protection of population and territories of the Russian Federation from emergency situations of natural and technogenic nature for the period 2013-2017 years. The analysis of potential hazards for the population and territories.*

***Keywords:** emergency, accident, catastrophe, damage*

ФОРМИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ЕГО ОЦЕНКА

Галямина И.Г.
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. Показан подход к оценке качества содержания образования в соответствии с государственными образовательными стандартами разных поколений.

Ключевые слова: содержание образования, государственные образовательные стандарты, задачи деятельности, компетенции, знания, умения и навыки, основная образовательная программа, рабочие программы дисциплин

Первым принципом менеджмента качества является удовлетворение требований потребителей [1]. В образовании потребителями являются государство, общество, работодатели и отдельные личности. Достижение целей потребителей возможно только при управлении качеством образования, в частности, выполнении требований к содержанию образования.

Считается, что качество образования достаточное, если оно отвечает требованиям государственных образовательных стандартов. Требования к содержанию образования в явном виде были заложены в первых поколениях государственных образовательных стандартов, которые были введены в практику в период с 1994 по 1998 год. Они включали требования к обязательному минимуму содержания каждой дисциплины, а также требования к знаниям и умениям по циклам дисциплин. В стандартах второго поколения при определении качества образования упор делался на определение знания студентами содержания тем дисциплин, указанных в ГОСах. В стандартах третьего поколения в явном виде отсутствует указание на содержание образования. Они ориентированы на компетенции выпускников как результат обучения. Реализация компетентного подхода не предусматривает указания в стандарте дидактических единиц по каждой дисциплине, которые определяют непосредственно содержание образования, как это было в стандартах первого и второго поколений. Однако компетенции, которые должны быть сформированы у выпускников для того, чтобы они могли решать указанные в федеральных государственных стандартах задачи деятельности, дают возможность определять требования к содержанию образования следующим образом. Необходимо построить цепочку:

«Задача деятельности» - необходимые для решения задач компетенции» и «необходимые для формирования этих компетенций знания и умения по дисциплинам учебного плана» [2]. Знания и умения определяют содержание

образования. Нужна декомпозиция компетентностной модели, приведенной в ФГОС, для разработки учебного плана. Такую работу вуз должен проделать в период разработки основной образовательной программы. Успешность этой работы оценивается при анализе рабочих программ дисциплин, перечень которых определяется путем трансформации компетентностной модели в учебный план.

Эти дисциплины должны сформировать необходимые компетенции как комплекс знаний, умений и навыков в сочетании с готовностью и способностью их использовать. Считается, что этого достаточно для оценки качества содержания, что просто, если одной дисциплиной формируется одна компетенция. Гораздо труднее проанализировать вклад каждой дисциплины в формирование компетенции, если оно осуществляется несколькими дисциплинами. Следовательно, затруднена и оценка содержания образования.

Содержание образования, указанное в рабочих программах, дает возможность формирования требуемых образовательными стандартами компетенций. Но одной возможности мало. Необходим анализ возможности определения уровня сформированности компетенций, то есть анализ фондов оценочных средств, перед которыми поставлена задача формирования таких средств оценки, которые должны обеспечить возможно близкое приближение к будущей профессиональной деятельности выпускников. Такая задача поставлена перед фондами оценочных средств, однако вряд ли она выполняется.

После принятия в 2012 г. нового закона об образовании была проведена модернизация ФГОС 3. В стандартах не приводятся названия и объемы учебных циклов и результаты их освоения, примерный перечень дисциплин. Вместо этого во ФГОС 3+ приводится структура ООП с указанием наименований учебных блоков («Дисциплины», «Практики», «Государственная итоговая аттестация») и их объемов с сохранением базовой и вариативной частей. Оценка содержания образования была существенно затруднена.

Очередная модернизация ФГОС (ФГОС ВО 3++) [3] связана с необходимостью выполнения статьи 11 ФЗ "Об образовании в Российской Федерации", требующей при формировании требований ФГОС к результатам освоения основных образовательных программ в части профессиональной компетенции учета соответствующих профессиональных стандартов.

Изменяется состав компетенций, а именно, вместо общекультурных устанавливаются универсальные компетенции, общие для каждой области образования. Профессиональные компетенции делятся на обязательные и рекомендуемые. Но самое сложное заключается в том, что в ФГОС 3++ в отличие от всех предыдущих ФГОС не указываются ни профессиональные компетенции, ни задачи деятельности, служащие основой для их определения. Для формирования задач деятельности необходим анализ профессиональных стандартов, в которых указываются не задачи, а обобщенные трудовые функции, которые, в свою очередь, подразделяются на трудовые функции. Для каждой трудовой функции указываются трудовые действия, необходимые

знания и умения. Указанные знания и умения, конечно, могут служить основой для компетенции, однако правильнее определять компетенции через задачи деятельности. Определение последних довольно сложная процедура, заключающаяся в анализе трудовых функций и трудовых действий, зачастую из нескольких профессиональных стандартов [4]. Например, для формирования одной из задач по направлению Природообустройство и водопользование, необходимой для определения обязательной профессиональной компетенции, понадобился анализ двенадцати профессиональных стандартов из четырех областей. В учебном плане обязательная часть первого блока «Дисциплины» состоит из дисциплин, формирующих универсальные, общепрофессиональные и обязательные профессиональные компетенции. Получается достаточно громоздкий состав дисциплин. Так в примерном учебном плане по направлению Природообустройство и водопользование 37 дисциплин, составляющих вместе с обязательными практиками 60% общего объема программы бакалавриата, что соответствует требованиям ФГОС 3++. Эта часть блока «Дисциплины» является обязательной для вузов, поэтому формирование примерного учебного плана является весьма ответственной задачей. Это касается и примерной основной образовательной программы, в которой приводится, в том числе, анализ профессиональных стандартов.

Библиографический список

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015
2. Галямина И.Г. Алгоритм формирования компетенции и проблема ее оценки / И.Г. Галямина // Вестник УМО. – 2012 - №4 – с. 14 - 22.
3. Галямина И.Г. Сравнительная характеристика государственных образовательных стандартов и примерных образовательных программ разных поколений / И.Г. Галямина // Безопасность в техносфере. – 2017 – № 1 – с. 80-85.
4. Галямина И.Г. Разработка профессиональных компетенций на основе анализа профессиональных стандартов в области природообустройства. / И.Г. Галямина // Безопасность в техносфере. – 2017 . – № 3 – с.67-79.

***Abstract.** The approach to the assessment of the quality of the content of education in accordance with state educational standards of different generations.*

***Keywords:** content of education, state educational standards, tasks, activities, competences, knowledge, abilities and skills basic educational program, work programs of disciplines*

ИННОВАЦИОННЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТРЕНАЖЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ – ИНСТРУМЕНТ СНИЖЕНИЯ РИСКОВ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ

Глушков И.В., Глушков С.И., Бирюков А.Л.

ООО «Волга-инновация», Учебный центр Новочебоксарского Химико-механического техникума, ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** Рассмотрены различные аспекты применения компьютерных тренажерных комплексов (КТК) в образовательном процессе учебных заведений и промышленных предприятий. Описана и практически проверена технология разработки таких программ на практике, ее возможности и потенциал. Сделаны выводы об актуальности внедрения данных комплексов в учебных заведениях и на предприятиях с целью повышения уровня образовательного процесса и снижения рисков (производственных, технологических, профессиональных) на технологических объектах (ТО).*

***Ключевые слова:** тренажерный комплекс, риски, технологический объект, компьютерная модель*

В настоящее время на современных предприятиях химической, нефтехимической и энергетической промышленности происходит строительство новых и модернизация существующих производств, на которых широко применяются компьютерные автоматизированные системы управления технологическими процессами.

Оперативный персонал на таких технологических производствах должен быть готов к возникновению любой нештатной ситуации, быстро и четко реагировать на сигналы, поступающие от систем автоматизации, умело ее обслуживать. Поэтому особую важность приобретает качественное обучение будущих специалистов таких производств, постоянное поддержание уровня квалификации и готовности персонала к действиям в той или иной чрезвычайной ситуации (ЧС).

КТК обеспечивает возможность воспроизведения широкого спектра режимов работы оборудования, управляемого, как с мнемосхем, так и с мнемосхем центральных щитов управления. К их числу относятся: пуски из различных состояний, остановки с различными режимами, работа по сложным диспетчерским графикам, разнообразные виды отказов, вызывающие и не вызывающие немедленный останов и отключение оборудования.

Технология разработки КТК включает:

- динамическую модель оборудования, позволяющую проводить машинные эксперименты и исследования оборудования в произвольных переходных режимах;

- интерфейсную часть, позволяющую обучаемому управлять моделью в реальном времени;
- ряд сценариев противоаварийных тренировок, предусматривающих демонстрацию аварии, комментарии и показ правильных действий с анимацией (режим «демонстрация»);
- подсказку обучаемому и контроль его действий (режим «тренировка»);
- экзамен с оценкой действий обучаемого (режим «экзамен»). Оценка формируется по ряду критериев (запрещенные и обязательные действия, контроль параметров оборудования и качества управления);
- возможность просмотра диаграмм (графиков показаний приборов и состояния элементов управления) по окончании исследования (тренировки);
- возможность редактирования параметров элементов управления;
- возможность редактирования и создания новых сценариев.
- возможность просмотра видеозаписи действий персонала в тех или иных условиях[1].

КТК дает возможность организовать обучение студентов и специалистов в две стадии:

- обучение и тренировка логике действий с применением технологических схем;
- обучение и выработка моторных навыков действий операторов в условиях ЧС, их взаимодействие в реальном пространстве эксплуатируемого объекта, которое имитируется компьютером.

Обучение и тренировка в имитируемом компьютером пространстве позволяет операторам тренажерного комплекса:

- перемещаться «по объекту» и наблюдать изменения показаний приборов и других элементов отображений;
- наблюдать и слышать работу сигнализации, обнаруживать визуально и по звуку все изменения, происходящие в системе;
- воздействовать на все элементы управления, включая компьютерные, расположенные как в пунктах управления, так и по месту, в соответствии с заложенными сценариями.

Таким образом, на современном этапе развития информационных технологий, ПТК является инновационным инструментом повышения уровня подготовки специалистов в образовательном процессе учебных заведений, что обеспечит в будущем снижение рисков (производственных, технологических, профессиональных) на опасных технологических объектах (ТО).

Библиографический список

1. Глушков И.В., Бирюков А.Л. и др. Подготовка оперативного персонала технологических установок с помощью специальных компьютерных программ: инструментальные средства, методический и практический опыт// Автоматизация в промышленности, 2011, №7, С.18-24.

***Abstract.** Various aspects of application of the computer training complexes (CTC) in educational process of educational institutions and industrial enterprises are*

considered. The technology of development of such programs in practice, her opportunities and potential is described and approved. Conclusions are drawn on relevance of introduction of these complexes in educational institutions and the enterprises for the purpose of increase in level of educational process and decrease in risks (production, technological, professional) on the technological objects (TO).

Keywords: *training complex, risks, technological object, computer model.*

УДК 631.671.631.175 (075)

МЕРОПРИЯТИЯ ПО БОРЬБЕ С ЛЕСО-ТОРФЯНЫМИ ПОЖАРАМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Евграфов А.В., Забродин В.Г.
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. *В данной статье рассмотрены природно-экологические и материальные ущербы от лесо-торфяных пожаров наносимые как в процессе горения, так и в последующий период, когда происходят изменения природной среды вследствие нарушений вызванных данными пожарами. Проведен анализ пожарной ситуации на территории России с 2004 по 2010 гг. Дана экологическая оценка по загрязнению атмосферы выбросами веществ, образовавшимися в процессе лесо-торфяных пожаров в 2010 г. Рассмотрены существующие способы мониторинга и борьбы с ними.*

Ключевые слова: *лесо-торфяные пожары, мониторинг, ГИС технологии, торф, возгорание, теплофизика, экология*

Лесо-торфяные пожары наносят огромный и часто невосполнимый ущерб природно-экологическим и материальным ресурсам. Одной из главных причин этого является отсутствие полноценной научной основы (базовой методологии) как для качественного, так и для количественного анализа возникновения, распространения и тушения лесных пожаров, что сдерживает не только создание новых высокоэффективных мер борьбы с ними, но и затрудняет задачу определения оптимальных направлений использования современных организационных способов и технических средств тушения.

С 2004 г. лесные площади, пройденные пожарами, постоянно возрастали; 2010 г. характеризовался чрезвычайной пожарной обстановкой в лесах во многих субъектах Российской Федерации. В 2010 г. огнем было пройдено 2,1 млн. га, в том числе лесопокрытой площади - 1,5 млн. га. Количество возгораний составило 32,3 тысячи. По данным Государственного лесного реестра, гибель лесов отмечена на площади 550,5 тыс. га, повреждения лесов в различной степени усыхания – 804,4 тыс. га. В целом 2010 г. характеризуется

рядом отличий от среднемноголетних наблюдений. Так, увеличилось общее количество зарегистрированных пожаров, особенно в Центральной России. В Европейской части России возросла доля крупных пожаров: с 2–3% до 15–20%. В то же время средняя площадь одного пожара уменьшилась по сравнению с 2009 г. и составила 65,2 га (в 2009 г. - 114,9 га). Общий ущерб от лесных пожаров в 2010 г., по экспертным оценкам, превысил 110 млрд. руб. [2, с.11].

Анализ динамики лесо-торфяных пожаров является актуальным направлением экологических исследований. Традиционное в лесном хозяйстве использование авиации для мониторинга пожароопасных районов предполагает затраты значительных финансовых ресурсов, что предусматривает поиск альтернативных способов выявления площадей, занятых лесными пожарами.

Эффективным средством мониторинга лесных пожаров являются **геоинформационные технологии (ГИС)**, позволяющие проводить сбор, анализ, хранение и визуализацию актуальной геостатистической информации.

Создание карт и географический анализ не являются новой областью человеческой деятельности. Однако геоинформационные технологии предоставляют новый, соответствующий современности, эффективный, удобный и быстрый подход к анализу проблем и решению задач, стоящих перед человечеством в целом и конкретной организацией или группой людей в частности [2, с.11].

Практика показывает, что тушение очагов возгорания торфа требует больших финансовых, технических и людских затрат, и не всегда удаётся добиться желаемого эффекта, что объясняется физико-химическими свойствами торфов, а именно тем, что торф является мощным водопоглотителем. Также он обладает большой поглотительной способностью по отношению ко многим элементам, что требует в свою очередь больших затрат воды и огнетушащих растворов для его тушения.

Одним из эффективных способов борьбы с торфяными пожарами является применение экологического мониторинга за температурным режимом пожароопасных территорий, и своевременное проведение профилактических мероприятий при возникновении угрозы торфяного пожара.

Тепловой режим торфяников зависит от их водного режима. Снижение уровня грунтовых вод ведёт, к изменению теплофизических характеристик и составляющих теплового баланса торфяных почв, повышению температуры торфа, включая верхний слой, что увеличивает риск возникновения торфяного пожара.

На основе практических и полевых исследований разработан новый способ мониторинга. Преимущества нового способа мониторинга, по сравнению с существующими, заключается в следующем: торфяные и лесные пожары требуют больших экономических и материальных затрат на их ликвидацию, а разработанный способ мониторинга позволяет их предотвращать; значительно меньше экономических затрат требуется на профилактику торфяных пожаров, чем на тушение данных пожаров [2].

Данный способ позволяет определить по совокупности ряда условий готовность торфа к вынужденному зажиганию от нагретых тел и самовозгоранию. Способ основан на принципе сравнения температурных и влажностных условий поверхности торфа и сканируемых нижних слоев, которые автоматически оцениваются по разработанному алгоритму, и определяется степень пожарной опасности торфа. Разработанная система мониторинга, в основу которой положен вышеуказанный способ и ГИС технологии, отслеживает изменения температурного, влажностного режимов на контролируемой территории, и дополнительно отображает полученные результаты в виде графиков и карт. Система мониторинга позволяет определять степени пожарной опасности торфяников в реальном режиме времени, а также накапливать данные, на основе которых можно заблаговременно составлять прогнозы развития пожароопасной ситуации с привязкой к метеоданным.

На местности устанавливается блок управления, который по каналам радиосвязи соединен с устройствами, установленными на торфяном массиве. Информация, полученная от устройств, через блок управления передается на компьютер, установленный в диспетчерском пункте. Полученные данные анализируются и обрабатываются при помощи программного обеспечения. Программное обеспечение позволяет получить информацию о состоянии сканируемых слоев торфяника на момент замера в виде столбового графика. Информация о состоянии слоев торфяника так же отображается в виде линейного графика за любой период наблюдений, что позволяет визуально оценивать динамику изменения степеней пожарной опасности торфяника и составлять прогноз дальнейшего развития пожароопасной ситуации.

Библиографический список

1. Ежегодный доклад об использовании лесов Российской Федерации за 2012 г. – М.: ФБУ ВНИИЛМ, 2012. – 123 с.
2. Лошкарева А. Геоинформационная система: теория, общая информация, руководство пользователя электронным атласом и базой данных «Сохранение биоразнообразия лососевых рыб Камчатки и их устойчивое развитие». – М.: Изд-во ВНИРО, 2008. – 100 с.

***Abstract.** The article focuses on natural and ecological and material damages caused by forest and peat fires both in the process of burning and during the next stage when environmental changes take place because of the disbalance induced by these fires. The analysis of the fire situation on the territory of Russia from 2004 to 2010 has been fulfilled. The ecological estimation of the level of atmosphere pollution by substances emissions due to forest and peat fires in 2010 has been given. The existing methods on monitoring and overcoming the problem have been taken into consideration*

***.Keywords:** forest and peat fires, monitoring, GIS technology, peat, combustion, thermal physics, ecology.*

ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

А.В. Евграфов, О.А. Зарщикова
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. В статье рассмотрены основные этапы обеспечения безопасности и надежность передвижения подвижных составов железнодорожного транспорта.

Ключевые слова. Безопасность, подвижной состав, анализ, надежность

Целью работы является анализ проблемы обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте. Основной причиной является недостаточная технологическая дисциплина, а также недостаточный уровень, профессиональной подготовки персонала железных дорог при обслуживании и ремонтах технических средств, а также для стартового процесса создания КИС необходимо сформулировать решения в форме документа и выделить приоритеты внедрения профессиональных подсистем.

Предложенная структура диаграммы неисправностей является основой отображения текущего технического состояния структурной единицы подвижного состава, а разработанные математические модели надежности являются основой для автоматизации и технической подготовки с целью объемного планирования ремонтных работ. Задачами управления техническим обслуживанием и ремонтом ТПС распадается на задачи создания системы АСТД оборудования локомотивов, АРМ технолога. Управление качеством ремонта следует решать в рамках создания АРМ технолога, его работа возможна при достоверной и полной информации о техническом состоянии ТПС.

Автоматизированная система – система, состоящая из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующая информационную технологию выполнения установленных функций. Алгоритм функционирования автоматизированной системы – алгоритм, задающий условия и последовательность действий компонентов автоматизированной системы при выполнении ею своих функций. [1]

Безопасная система - система, построенная в соответствии с определенной концепцией безопасности и удовлетворяющая заданному уровню безопасности.

Безопасное поведение при отказе - переход системы в защитной необратимое состояние при появлении отказа. [1]

Безотказность - свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки.

Диагноз - установление причины неправильной работы системы. [2]

Надёжность - свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования. Нарботка – продолжительность или объем работы объекта.[1]

Анализ проблемы обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте, основанный на системном подходе. Выявил, что наличие большого числа разработанных информационно-управляющих систем, ориентированных по областям деятельности железной дороги, с одной стороны, создает базис для создания интегрированной системы управления безопасностью, а с другой стороны, ставит весьма сложную проблему увязки этих систем.

Выделенные горизонтальные связи и аспекты работы, традиционно сложившиеся на сети железных дорог в виде служб и хозяйств, разделенных по функциональному принципу: вагонное, локомотивное, пути, энергетики и прочие. Вертикальный аспект отражает системный эффект от взаимодействия служб, который проявляется в таких направлениях деятельности, как повышение безопасности движения и качества предоставляемых услуг.

Гарантия безопасности движения железнодорожного транспорта является ключевым моментом в надежной работе отрасли. Работа компании ОАО «РЖД» это научно-техническая насыщенность, территориальная насыщенность инфраструктуры, трудность организационно-технической концепции, требующая характерного порядка, коллективной концепции предоставления безопасности. Значительную роль в деятельности компании составляет не только цена на билеты или грузовые перевозки, а также их безопасность и сохранность.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что в наше время безопасности перевозок должна рассматриваться, как безопасность внутреннего управления тяговым подвижным составом, ведения поезда в целом, управления движением поездов на полигоне во взаимодействии с другими подсистемами. На основании выше изложенного подходить к проблеме безопасности необходимо с двух позиций: во- первых, с позиции стратегически управляемой компании; во-вторых, с позиции жизнеспособной системы которая может осуществить исследование безопасности железнодорожного транспорта.

Библиографический список

1. Автоматизация станционных технологий работы в увязке с автоматикой. Интегрированная система управления сортировочной станцией. ВНИИУП. Отделение «Автоматика и АЛС». 2002. 60 с.
2. Автоматизированная система управления локомотивным хозяйством. АСУТ / Под ред. И.К. Лакина. М.: ОЦВ, 2002. 516 с.

Abstract. The article considers the main stages of ensuring safety and reliability of movement of rolling stock of railway transport.

Keywords: Safety, rolling stock, analysis, reliability.

ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТОТЕХНИКИ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛА

*Забродин В.Г., Филиппов С.А.
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация.** В статье рассматривается состояние защиты персонала радиационно-опасных объектов, проведен анализ и возможные пути совершенствования защиты от опасного излучения.*

***Ключевые слова:** защита, радиация, робототехника*

В настоящее время на военных объектах, научных центрах, объектах экономики и практически во всех отраслях промышленности могут иметься вещества, содержащие радиоактивные элементы в достаточно больших количествах. Например, предприятия ядерно-топливного цикла, атомной энергетики, ядерного оружейного комплекса являются радиационно опасными объектами, поскольку.

Потенциальная опасность радиационных объектов зависит от вида и характера радиационного воздействия на персонал и население при нормальной работе объекта, а также при радиационных авариях. Всего существует четыре категории объектов по потенциальной опасности.

Радиационная авария – потеря управления источником ионизирующего излучения, вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями персонала, стихийными бедствиями или иными причинами, которые могли привести или привели к облучению людей выше установленных норм или радиоактивному загрязнению окружающей среды. Помимо аварий на радиационно-опасных объектах постоянно присутствует возможность облучения рабочего персонала. На многих предприятиях персонал имеет непосредственный контакт с объектами, несущими химическую или радиоактивную опасность. Таким образом, присутствие человека в опасной среде наносит ущерб его здоровью.

С целью снижения возможности получить опасные для здоровья дозы излучения, могут быть использованы две возможности

Первая – это радиационная защита (РЗ).

РЗ - комплекс мероприятий, направленный на защиту живых организмов от ионизирующего излучения, а также, изыскание способов ослабления поражающего действия ионизирующих излучений. Существуют различные способы защиты от радиации, такие как:

- защита временем и расстоянием;
- защита экранированием;
- защита с помощью лекарственных препаратов;

- защита с помощью пищевых добавок.

Все эти средства не могут в полной мере противостоять воздействию радиации, они могут только ослабить уровень воздействия. Поэтому, лучшим способом защиты от радиации является условие - не иметь контакта с зараженными предметами и не находится в местах с повышенным радиационным фоном.

Вторая возможность – робототехника

Использование робототехники дает возможность специалистам опосредованно работать с опасными веществами или в опасной зоне без контакта с радиоактивными веществами. В промышленности, и в частности машиностроении, используется различные робототехнические устройства. Таким образом, целью промышленного применения роботов является исключение участия человека, в том числе, из опасного высокопроизводительного производства.

Примером может стать применение VR технологии, с помощью которой можно вести любые сложные манипуляции даже внутри радиоактивной зоны реактора, в том числе, и для очистки от опасных веществ контейнеров, приборов и конструкций.

В настоящее время такие технологии позволяют управлять различными видами робототехники с достаточной точностью, возможно также создавать объёмную виртуальную среду и отслеживать внутри 3D-модели рабочей зоны передвижение робототехники. Для управления персоналом робототехникой в трехмерном пространстве и для более удобного и интуитивного понимания можно воспользоваться виртуальной реальностью (VR)

При этом эффективность управления существенно увеличиться вследствие появления дополнительной возможности получения различных геометрических сечений рабочей зоны и ее осмотра с различных позиций наблюдения. Такая эргономичная система управления предоставит персоналу не только выполнять скажем, автоматический перевод манипулятора или иных рабочих органов в рабочее или иное состояние, но и будет предоставлять возможность принятия комплексных тактических решений.

Таким образом, применение робототехники на предприятиях, особенно связанных с работами с опасными и токсичными веществами, является важным направлением повышения безопасности персонала.

Библиографический список

1. Алиев А.В. и др. Использование виртуальной реальности при разработке тренажора для оперативного персонала разгрузочно-загрузочной машины для реакторов РМБК-1000. //Вопросы атомной науки и техники. Серия: физика ядерных реакторов - 2007, - С. 65-69.

***Abstract.** In the article, the passed state of protection of personnel of radiation hazardous objects, an analysis and possible ways of improving protection from hazardous radiation have been carried out.*

***Keywords:** protection, radiation, robotics*

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ В МЕСТАХ МАССОВОГО СКОПЛЕНИЯ ЛЮДЕЙ

*Мочунова Н.А., Пряхин В.Н.
РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева*

Аннотация. Приведен анализ мероприятий по обеспечению безопасности населения в Р.Ф. Рассмотрена система требований к самоспасателям при чрезвычайных ситуациях.

Ключевые слова: безопасность населения, идентификация опасностей, террористические акты, отравляющие вещества, токсичность, чрезвычайная ситуация

Основная задача идентификации опасностей – выявление и четкое описание всех присущих технической системе опасностей.

Оценка вероятности критических отказов и аварий базируются на теории надежности и безопасности технических систем с привлечением методов теории вероятностей, математической статистики и современных вычислительных средств [1].

В настоящее время результаты моделирования в различных условиях испытаний позволили определить систему требований и разработать на ее основе классификации. Исходя из этой классификации, в принципе не представляет трудностей сформулировать требования к любому новому образцу средства защиты, в зависимости от его назначения [2].

В случае террористических актов резко уменьшается количество вещества, которое может быть применено террористами в условиях объекта с массовым пребыванием людей (например, метрополитена, как особо охраняемого объекта).

Моделирование особенностей применения в случае террористических актов отравляющих веществ (ОВ) смертельного и раздражающего действия показала необходимость серьезного повышения требований к самоспасателям, планирующимся к использованию для защиты населения в условиях всех объектов с массовым пребыванием людей.

От наличия самоспасателей в значительной степени зависит обеспечение безопасности людей в случае пожара, осуществление терактов и аварий на объектах, сопровождаемых выбросами токсичных химических веществ (ТХВ).

Отсюда следует важный вывод- средство защиты должно быть универсальным и обеспечивать необходимую защиту в условиях всех основных типов ЧС.

Кроме того, очередным важным требованием к самоспасателям будет являться оптимальное сочетание защитных свойств и массогабаритных

характеристик, при этом защитные свойства изделия должны иметь преобладающие значения и обеспечивать необходимую защиту человека.

Рассмотренная система требований к самоспасателям, а именно универсальности защиты, портативности, оптимального сочетания защитных свойства и массогабаритных характеристик, отсутствия размерного ряда вполне обоснованно позволяет положить их в основу создания универсального самоспасателя для защиты населения в ЧС.

Как известно, понятие риск в той или иной мере связано с любым видом деятельности [3]. В системе принципов оценки рисков достаточно четко можно выделить три уровня принципов:

- 1) методологические;
- 2) методические;
- 3) операционные.

Сама структура системы принципов должна в свою очередь удовлетворять определенным принципам, например, таким как полнота и непересекаемость.

Таким образом, в настоящее время является необходимым совершенствовать и повышать эффективность мероприятий по борьбе с различными ЧС природного и техногенного характера, террористические акты, аварии и катастрофы.

Библиографический список

1. Алымов В.Т., Тарасова Н.П. Техногенный риск: Анализ и оценка: Учеб. пособие. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 118 с.
2. Батырев В.В. Основы противохимической защиты населения в чрезвычайных ситуациях. Монография; МЧС России. –М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2010. – 212 с.
3. Буянов В.П., Кирсанов К.А., Михайлов Л.М. Рискология (управление рисками): Учебное пособие. – 2-е изд. испр. и доп./ В.П. Буянов , К.А. Кирсанов, Л.М. Михайлов. – М.: Изд-во «Экзамен», 2003. – 384 с.

***Abstract.** The analysis of measures to ensure the safety of the population in R. F. Reviewed system requirements for self-rescuers in emergency situations.*

***Keywords:** safety, identification of hazards, terrorist acts, toxic substances, toxicity, emergency situation.*

ИЗМЕНЕНИЯ В ПРАВИЛАХ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ

Попченко М.И., Крашенинников С.В.

РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. Рассмотрены изменения в правилах по охране труда при проведении лесохозяйственных работ в связи с введением в действие с 13 мая 2016 года новых «Правил по охране труда в лесозаготовительном, деревоперерабатывающем производствах и при проведении лесохозяйственных работ».

Ключевые слова: охрана труда, лесохозяйственные работы

С 13 мая 2016 года вступили в силу новые «Правила по охране труда в лесозаготовительном, деревоперерабатывающем производствах и при проведении лесохозяйственных работ» [1, 2].

Требования по охране труда при проведении лесохозяйственных работ включают в себя следующие разделы: Общие требования (в новой редакции изложены без заголовка); Сбор и обработка лесных семян; Расчистка участков; Рубки ухода за лесом и выборочные санитарные рубки; Обработка почвы; Посев и посадка леса; Работа в питомниках; Работа с пестицидами и агрохимикатами; Гидролесомелиоративные работы; Требования охраны труда при тушении лесных пожаров, в том числе подразделы: доставка лесопожарных групп (команд) к местам лесных пожаров, организация работ по тушению лесного пожара, тушение лесного пожара; Отстрел диких животных.

В разделе, посвященном общим требованиям, изменен порядок утверждения технологических карт, отменены требования по обеспечению бригад на лесохозяйственных работах, а также персонального закрепления машин и оборудования, упрощены требования при работах на лесохозяйственных машинах (агрегатах).

В связи с изменениями в способах и машинах, применяемых при сборе и обработке лесных семян, сняты ограничения по допуску к работе молодежи и женщин, а также изъяты многие требования к техническим устройствам. Раздел «Расчистка участков» оставлен без изменений.

Валка, уборка зависших и других опасных деревьев, обрубка сучьев, трелевка леса, раскряжевка хлыстов, ограждение опасных зон, приостановка основных работ по метеоусловиям (раздел «Рубки ухода за лесом и выборочные санитарные рубки») теперь должны осуществляться в соответствии с требованиями раздела Правил «Требования охраны труда при проведении лесосечных работ».

Раздел «Обработка почвы» оставлен без изменений.

В разделе «Посев и посадка леса» теперь отсутствуют требования к посадочным ящикам.

В раздел «Работа в питомниках» внесены незначительные изменения редакторского характера.

Раздел «Работа с пестицидами и агрохимикатами» приведен в соответствие с требованиями действующих санитарных правил и норм (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 2 марта 2010 г. № 17 «Об утверждении СанПиН 1.2.2584-10»).

В разделе «Гидролесомелиоративные работы» изъяты некоторые требования к условиям работы экскаватора, а также изъяты пункты по производству работ взрывным способом, в связи с его неприменимостью.

Раздел «Требования охраны труда при тушении лесных пожаров» приведен в соответствие с требованиями Правил пожарной безопасности в лесах (Постановление Правительства Российской Федерации от 30 июня 2007 г. № 417 «Об утверждении Правил пожарной безопасности в лесах» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2007, № 28, ст. 3432; 2011, № 20, ст. 2820; 2012, № 6, ст. 671; № 46, ст. 6339; 2014, № 16, ст. 1901).

Вместо раздела «Требования безопасности при проведении охоты», который включал: меры безопасности при обращении с огнестрельным оружием, меры безопасности при охоте на крупных хищников и копытных, меры безопасности на маршруте, меры безопасности при нахождении на таборе, меры безопасности при ночевке у костра, меры безопасности при проведении облавных охот, меры безопасности при отстреле животных с помощью воздушных судов, введен существенно уменьшенный по сравнению с ним раздел «Отстрел диких животных».

Таким образом, основные изменения «Правил по охране труда в лесозаготовительном, деревоперерабатывающем производствах и при проведении лесохозяйственных работ» связаны с их приведением в соответствие с действующим законодательством Российской Федерации и необходимостью учета технического прогресса в лесном хозяйстве.

Библиографический список

1. Правила по охране труда в лесозаготовительном, деревоперерабатывающем производствах и при проведении лесохозяйственных работ. ПОТ РМ 001-97. Утверждены Постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 21 марта 1997 г. № 15. Согласованы Госкомлеспромом России и ЦК профсоюза работников лесных отраслей. Вводятся в действие с 1 июля 1997 года. В редакции Приказа Министерства труда и социального развития России от 21.04.2011 № 335.

2. Правила по охране труда в лесозаготовительном, деревоперерабатывающем производствах и при проведении лесохозяйственных работ. Приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 ноября 2015 г. № 835н «Об утверждении правил по охране

труда в лесозаготовительном, деревоперерабатывающем производствах и при проведении лесохозяйственных работ». Вводятся в действие с 13 мая 2016 года.

***Abstract.** The paper reports changes in «Safety regulations for the timber industry, woodworking industry and forestry works».*

***Keywords:** safety regulations, forestry work.*

УДК 57.045

ТЕХНОЛОГИИ BIG DATA В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ И ПРОГНОЗИРОВАНИИ ЧС

Прожерина Ю.А.

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

***Аннотация.** В статье рассматривается актуальность использования технологии Big Data в решении проблем экологического мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций (ЧС) экологического характера. Освещены основные вопросы терминологии Big Data и приведены примеры ее практической реализации.*

***Ключевые слова:** Big Data, экологический мониторинг*

В последние годы ситуация с загрязнением воздуха становится все более угрожающей. Особенно остро эта проблема стоит в мегаполисах и крупных городах, в которых присутствие нежелательных веществ в атмосфере во многом обусловлено плотным транспортным потоком и наличием промышленных предприятий [1]. В связи с этим, совершенствование подходов к контролю за уровнем загрязнения воздушной среды и дальнейшему прогнозированию ухудшения ситуации и/или возникновения ЧС экологического характера представляется актуальной задачей.

Одним из путей решения данной проблемы может стать применение технологии Big Data («большие данные»). В зарубежной литературе приводится большое количество определений этого понятия. В одних источниках этот термин используется для обозначения группы технологий, решающих две основные задачи: 1) хранение и анализ большого объема структурированных данных, требующих высокой скорости обработки информации и принятия мер реагирования в режиме реального времени; 2) сбор, хранение и использование неструктурированных данных, в том числе аудио-, видео- и фотосъемки. В других источниках информации под Big Data понимается исключительно большой объем данных, размер которых составляет от нескольких десятков терабайт до петабайт и даже эксабайт [2]. Однако, объем данных – не

единственный показатель. В качестве критерия отнесения данных к категории Big Data в настоящее время выделяют так называемые три ключевых V: скорость (velocity – включает как скорость прироста данных, так и необходимую скорость их обработки), объем (volume – физический объем данных) и многообразие (variety – одновременная обработка различных типов данных – структурированных, полуструктурированных, неструктурированных) [3]. Кроме того, нередко выделяют два дополнительных критерия – это достоверность (veracity) и ценность (value) [4].

Современные системы позволяют собирать и обобщать информацию от различных датчиков загрязнения воздуха. Это данные могут быть получены с десятков тысяч датчиков по всему миру, со спутников и систем мониторинга. Примером такой системы является сервис OpenWeatherMap [1]. Кроме того, над этой задачей активно работает корпорация IBM [5]. На основе полученных из разных источников данных, используя современных технологии, такие как Internet of Things («интернет вещей») и Big Data, в настоящее время уже возможно строить аналитические системы, способные выдавать высокоточные прогнозы по максимальным уровням загрязнения на несколько дней вперед. С помощью таких прогнозов специалисты могут формулировать рекомендации, а местные органы управления принимать меры по снижению уровня загрязнения окружающей среды. Среди них – оптимизация дорожного движения, перемещение промышленных объектов за пределы городов, использование альтернативных источников энергии, а также насаждение лесных массивов и устройство парковых зон. Подобные меры глобального мониторинга с использованием Big Data уже показали свою эффективность в ряде стран [1].

Актуальность внедрения данного направления в различные сферы деятельности нашей страны, в том числе в качестве инструмента экологического мониторинга, не вызывает сомнений. Методы и технологии сбора, обработки, анализа и хранения сверхбольших объемов информации отнесены к одному из направлений долгосрочного прогноза научно-технического развития России на период до 2030 года [6].

Библиографический список

1. OpenWeatherMap: Big Data и аналитические системы. Данные по загрязнению воздуха для точных прогнозов. Ссылка: <http://old.club.cnews.ru>. Дата обращения: 30.10.2017.
2. Гобарева Я.Л. с соавт. Big Data: большой потенциал управления рисками. Transport Business In Russia. 2016. №1.
3. Развитие науки и технологий: возможности и риски для общества: монография / Д.Р. Белоусов с соавт. – М.: МГИУ, 2015. – 156 с.
4. Сухобоков А.А., Лахвич Д.С. Влияние инструментария Big Data на развитие научных дисциплин, связанных с моделированием. Наука и Образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2015. № 03.
5. Мир больших данных. Big Data. Groteck Business Media. 2015. №1.

6. Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Правительством РФ 3 января 2014 г.).

***Abstract.** The article considers the relevance of using Big Data technology in solving problems of environmental monitoring and prediction of environmental emergencies. The main issues of the Big Data terminology are covered and examples of its practical implementation are given.*

***Keywords:** Big Data, environmental monitoring*

УДК 338.24.

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ: ПРОБЛЕМЫ И УГРОЗЫ

Савостова Т.Л.

*Московский государственный институт международных отношений
(университет) МИД России*

***Аннотация.** Рассмотрена информационная безопасность, которая является важной составляющей обеспечения национальной безопасности. Показано, что в сфере государственного управления информационная безопасность влияет на состояние кадров, их квалификации, способности служащих принимать на себя ответственность за поддержание безопасности не только в пределах своей деятельности, но и в отношении деятельности всей организации.*

***Ключевые слова:** информационная безопасность, государственное управление, информационные угрозы.*

Информационная безопасность является одним из аспектов обеспечения национальной безопасности и входит в сферу неотъемлемых национальных интересов. «Национальная безопасность включает в себя оборону страны и все виды безопасности, предусмотренные Конституцией Российской Федерации и законодательством Российской Федерации, прежде всего государственную, общественную, информационную, экологическую, экономическую, транспортную, энергетическую безопасность, безопасность личности.»[1]. На территории Российской Федерации одним из документов устанавливающих принципы обеспечения информационной безопасности является «Доктрина информационной безопасности Российской Федерации».

Доктрина, утвержденная Указом Президента РФ от 05.12.2016 №464, определяет информационную безопасность как «состояние защищенности личности, общества и государства от внутренних и внешних информационных

угроз, при котором обеспечиваются реализация конституционных прав и свобод человека и гражданина, достойные качество и уровень жизни граждан, суверенитет, территориальная целостность и устойчивое социально-экономическое развитие Российской Федерации, оборона и безопасность государства»[2]. Таким образом, в качестве основных задач по обеспечению информационной безопасности можно определить: выявление, оценку и предотвращение угроз и уязвимостей информационных систем и ресурсов; защита прав как юридических, так и физических лиц на интеллектуальную собственность; а также сбор, накопление и использование информации; защита государственной, служебной, профессиональной, коммерческой и других тайн. В действующей законодательной базе.

Угрозы информационной безопасности в Российской Федерации отслеживаются и классифицируются. К основным видам угроз мы можем отнести: сбои в работе оборудования; стихийные бедствия; последствия ошибок, допущенных в ходе разработки компонентов информационных систем или программного обеспечения; некорректное использование программного обеспечения/ информационных ресурсов; преднамеренные неправомерные действия.

Перечисленные выше угрозы, в свою очередь, можно разделить на две группы: естественные (все угрозы, которые не связаны с «человеческим фактором») и искусственные: преднамеренные и неумышленные (в зависимости от мотивации действий). По отношению к самой информационной системе источники угроз бывают внешними и внутренними.

Перечень основных информационных угроз для Российской Федерации приводится в Доктрине информационной безопасности РФ. Перечень включает:

- угрозы извне, связанные с наращиванием информационно-технического потенциала в военных целях, в целях подрыва суверенитета;
- угрозы, связанные с информационно-психологическим воздействием, для дестабилизации внутриполитическую/социальную ситуации в стране;
- рост масштабов компьютерной преступности, наличия угроз нарушения принципа неприкосновенности частной жизни.

К слабым местам информационного обеспечения Доктрина также относит и высокий уровень зависимости государственных структур и промышленных предприятий от зарубежных информационных технологий. В частности, речь идет об электронной компонентной базе, о программном обеспечении, о вычислительной технике и средствах связи. По причине зависимости от зарубежных технологий возрастает возможность несанкционированного доступа к располагаемой информации. Объем угроз безопасности информации рассчитывается исходя из оценок возможностей внешних и внутренних нарушителей, анализа предполагаемых уязвимостей информационных систем и т.д.

Для определения угроз информационной безопасности принимаются во внимание структурно-функциональные аспекты каждой конкретной информационной системы, информационные технологии, задействованные в работе системы, условия, в которых данная система функционирует. Что касается угроз информационной безопасности в государственных органах, то существует федеральный орган исполнительной власти, одной из задач которого является мониторинг угроз и техническая защита информации, находящейся в обращении в государственных органах управления.

Кроме проблем, связанных с техническими уязвимостями информационных систем, немаловажной проблемой в области обеспечения информационной безопасности органов государственного управления выступает и состояние кадров, их квалификация, способность и готовность служащих принимать на себя ответственность за поддержание информационной безопасности не только в пределах своей деятельности, но и в отношении деятельности всей организации.

Для эффективного обеспечения информационной безопасности необходимо проведение исключительно комплексных мер. Правовые механизмы обеспечения информационной безопасности, которые, бесспорно являются одними из ключевых, должны работать одновременно с организационными, управленческими, социальными, техническими и другими мерами. Только сбалансированное внедрение всех механизмов для обеспечения информационной безопасности в системе органов государственного управления способно свести к минимуму проблемы и угрозы в сфере информационной безопасности. Реализация технических мер не позволяет полностью решить проблему информационной безопасности, поскольку не дает возможности контролировать полноту защиты информации.

Таким образом, информационная безопасность не является исключительно технической проблемой, механизмы решения которой можно отнести к формальным (программные и т.д.). В систему комплексной защиты информации входят социальные механизмы, требующие целенаправленной деятельности людей, к которым относятся законодательные, организационные, финансовые и морально-этические меры.

Библиографический список

1. Указ Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 года №683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации», официальный сайт Российской газеты URL: <https://rg.ru/2015/12/31/nac-bezopasnost-site-dok.html>, дата обращения 17.03.2017.

2. Указ Президента РФ от 05.12.2016 №646 «об утверждении Доктрины информационной безопасности Российской Федерации».

***Abstract.** Reviewed information security, which is an important component of national security. It is shown that in the field of public administration information security affects the state of personnel, their qualifications, the ability of employees to*

take responsibility for the maintenance of security not only within its activities, but also in relation to the activities of the entire organization.

Keywords: *information security, governance, information threats*

УДК 541.64:539.2

ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ ФАЗА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ МАТЕРИАЛОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Ханчич О.А., Бирюков А.Л., Бовина Ю.А.
МТИ, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. *Поляризационно-оптическими методами изучены температурно-концентрационные условия образования и области существования ЖК-фазы в сернокислотных растворах полипарафенилен-терефталамида. Построены технологически важные участки диаграммы состояния.*

Ключевые слова: *ЖК растворы, фазовые переходы, анизотропия, сферолиты*

В настоящее время кевларовая ткань совершила переворот в средствах защиты людей опасных профессий в чрезвычайных ситуациях. Кевларовые волокна оказались в пять раз прочнее стали (прочность свыше 4 Гпа), из них получают полотно или используют для создания разнообразных изделий, отличающихся высокой прочностью и устойчивостью к пламени. Сегодня кевларовая ткань широко используется при пошиве одежды и экипировки людей, которые в процессе работы подвергаются опасности: военных, космонавтов, полиции. Боевые шлемы, бронежилеты, пуленепробиваемые маски для защиты лица выполнены из кевлара. В гражданской сфере свойства кевлара используются при создании снаряжения для защиты работников органов экстренного реагирования и чрезвычайных ситуаций.

Высокопрочные термостойкие волокна получают из жесткоцепных полимеров пара-ароматической структуры. Особенностью формования таких волокон является то, что арамидные волокнообразующие полимеры для их производства растворяются в одной из сильных кислот, например, в концентрированной серной кислоте. Из раствора полимера методом экструзии через фильеры формуются волокна и нити. При этом необходимым условием является создание таких технологических режимов формования, чтобы исходный концентрированный раствор перешел в жидкокристаллическое (ЖК) состояние [1].

Целью данной работы является изучение температурно-концентрационных условий перехода в ЖК состояние и структуры технологически важных областей существования ЖК-фазы в серноокислотных растворах полипарафенилен-терефаламида (ПФТА). Поляризационно-оптическими методами изучены структурные особенности двухфазной и анизотропной областей и построены участки диаграммы состояния концентрированных растворов ПФТА в H_2SO_4 . Показано, что в определенных температурно - концентрационных режимах охлаждения может наблюдаться сосуществование трёх фаз: изотропной, кристаллической и жидкокристаллической, которая проявляется в виде характерных для жидких кристаллов двулучепреломляющих областей. Фазовые переходы в ЖК системе ПФТА - H_2SO_4 изучались преимущественно поляризационно – оптическими и вискозиметрическим методами [2].

Объектом исследования были анизотропные растворы ПФТА в H_2SO_4 ($C = 15\%$, $\eta_{уд} = 1,5$). В тонких слоях (20-50 мкм) ЖК раствора ПФТА наблюдается интерференционная картина гашения, которая изменяет свою окраску при нагревании образца. Обнаружено, что при переходе растворов ПФТА в H_2SO_4 в анизотропное состояние в процессе охлаждения образуются мелкие сферолиты, а при высоких концентрациях полимера в серноокислотных растворах могут возникать кристаллосольваты.

В результате проведенных экспериментальных исследований построены технологически важные участки диаграммы состояния концентрированных растворов ПАБИ в H_2SO_4 . Обнаружено, что получить ЖК системы на основе ПФТА можно непосредственно в растворе H_2SO_4 при концентрации ПФТА свыше 11%. При этом структурные изменения в ЖК растворах ПФТА происходят в некотором интервале температур, который расширяется с увеличением концентрации полимера в растворе. Под действием температуры в данной системе возможны структурные перестройки, связанные с плавлением кристаллосольватов, а также переходы от одной ЖК модификации к другой. Использование H_2SO_4 в качестве растворителя изменяет не только температурно – концентрационные области фазовых переходов, но и структуру анизотропных растворов ПАБИ. При переходе растворов ПАБИ в анизотропное состояние в процессе охлаждения образуются сферолиты, причем при определенных режимах охлаждения может наблюдаться сосуществование трёх фаз: изотропной, кристаллической и жидкокристаллической, которая проявляется в виде характерных для жидких кристаллов двулучепреломляющих областей. Установленные закономерности позволяют правильно подбирать условия реализации мезофазы в других практически важных полимерах.

Библиографический список

1. Папков С.П., Куличихин В.Г. Жидкокристаллическое состояние полимеров. М.: Химия, 1977.

2. Ханчич О.А. Анизотропные структуры в полимерах и их изучение методом малоуглового рассеяния поляризованного света: Монография. М.: Издательство МТИ, 2014. 124 с.

***Abstract.** Polarization-optical methods studied temperature-concentration conditions of formation and the region of existence LC phase in sulphuric acid solution poly(paraphenylene-terephthalamide). Constructed of technologically important areas of the state diagram.*

Keywords: LC solutions, phase transitions, anisotropy, spherulites

УДК 699.8(083.74)

ПРИМЕНЕНИЕ РАСТЕНИЙ В СИСТЕМАХ ВОЗДУХООБЕСПЕЧЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

***Харитонов С.И., Климахина М.В.**
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация.** В данной статье обозначены проблемы воздухообеспечения помещений различного назначения, в том числе и герметизированных объектов. Приведена схема устройства воздухообеспечения различных помещений. Предложено дооснащение существующих систем воздухообеспечения фитомодулями для снижения нагрузки.*

***Ключевые слова:** фитомодуль, воздухообеспечение, убежище, гермообъект, кислород, углекислота, растения, пыль*

Содержание кислорода в атмосфере помещения или гермообъекта, по мере его потребления, должно постоянно пополняться, поэтому в идеальном случае содержание O₂ в воздухе для персонала (экипажа), не должно быть меньше 20% [1,2]. На объектах с низким энергообеспечением содержание O₂ во вдыхаемом воздухе при длительном пребывании должно быть не менее 18%. Более низкого содержания O₂ в окружающей атмосфере следует избегать: при концентрации O₂ около 17% у людей наступает ухудшение ночного зрения, а при 15% – может наступить еще и ухудшение умственной деятельности. Повышение же концентрации кислорода в окружающей среде более 23% может привести к возникновению пожароопасной ситуации на объекте.

Для воздухообеспечения в современных убежищах применяют фильтровентиляционные комплекты ФВК-1 и ФВК-2, которые размещаются в отдельном помещении убежища в фильтровентиляционной камере. Один комплект ФВК-1 или ФВК-2 рассчитан на 150 чел. Одновременно с этим при необходимости используют регенеративную установку РУ-150/6, которая

забирает воздух из помещений убежища, очищает от CO₂ и обогащает O₂. Наружный воздух после прохождения через фильтр ФГ-70 и внутренний воздух после регенерации в установках РУ-150/6 охлаждается в воздухоохладителях и электроручным вентилятором ЭРВ-600/300 подается в помещение убежища [2].

Для регенерации воздуха используют регенеративный патрон РП-100 с ХПИ (поглощающий углекислоту) в сочетании с кислородным (воздушным) баллоном. При этом на одного человека требуется в 1 час поглотить 20 л углекислоты и подать 25л O₂. Применение в системах воздухообеспечения регенеративных патронов типа РП-100 с ХПИ (поглощающим углекислоту) в сочетании с кислородным баллоном, предполагает ограниченный срок их использования, так как O₂ и ХПИ являются невозобновляемыми ресурсами на изолированном объекте [1].

Для очистки загрязненного воздуха предлагается в зависимости от конкретных условий на объектах, изолированных от внешней среды использование растений. Например, в подземных или подводных сооружениях, убежищах. Предполагается дооснащение существующих систем воздухообеспечения автономными фитомодулями. При этом не предполагается внесения каких либо изменений в конструкцию уже существующих систем воздухообеспечения. Модули с растениями должны располагаться внутри жилых, производственных или подсобных помещений.

Эффективность такого технического решения обосновывается снижением нагрузки на существующую систему воздухообеспечения, и увеличением количества естественного притока O₂, а также снижением концентрации CO₂ и других вредных веществ в помещениях. Предлагаемый принцип работы модуля основан на фотосинтезе, а так же способности некоторых растений поглощать из воздуха целый ряд вредных веществ, включая взвешенные частицы и обыкновенную пыль.

Состав растений подбирается в зависимости от способности поглощать вредные вещества из воздуха используемого объекта. Так, например, герань обыкновенная, дает большое количество O₂ и успешно фильтрует воздух от токсинов. Существует также возможность, при необходимости, использовать некоторые растения для поглощения радона из воздуха в подземных сооружениях.

Фитомодуль с растениями представляет собой запатентованную конструкцию, состоящую из ёмкости с грунтом, оборудованной системой автоматической подачи воды к корням растений без вмешательства человека. Система автополива энергонезависима, что обеспечивает оптимальные условия для жизни растения без вмешательства человека. Для повышения эффективности фотосинтеза модуль оснащен специальной фитолампой с минимальным энергопотреблением в инфракрасном диапазоне [3]. Предлагаемая схема организации жизнеобеспечения в изолированных помещениях обеспечивает комфортные условия в течение длительного времени в условиях ЧС.

Библиографический список

1. ГОСТ Р42.4.03-2015 «Гражданская оборона. Защитные сооружения гражданской обороны. Классификация. Общие технические требования».
2. СП 11-107-98 «Порядок разработки и состав раздела «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций» проектов строительства».
3. Патент РФ на полезную модель №93207, БИМП №33 27.04.2010. «Устройство для выращивания растений».

***Abstract.** This article identified problems with the air-support facilities for various purposes, including encapsulated objects. Generalized model diagram of the device for air supply of different premises. The possibility of retrofitting existing systems for air-to-ensure phyto-modules to reduce the load, improve the internal atmosphere.*

***Keywords:** phyto-module, vostokovedenie, shelter, a pressurized facility, oxygen, carbon dioxide, plants, dust*

ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
памяти Б.Ф. Никитенкова (к 70-летию со дня рождения)

УДК 377.121.427

**ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ
НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ**

Галямина И.Г.
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** Приводится анализ и проблемы модернизации государственных образовательных стандартов ФГОС ВО 3+, показаны структура, содержание, достоинства и недостатки ФГОС ВО 3++.*

***Ключевые слова:** государственные образовательные стандарты, компетенции, примерные основные образовательные программы*

В Конституции РФ (ч. 5 гл. 43) указано, что Российская Федерация устанавливает государственные образовательные стандарты. Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС), представляющие собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ, должны обеспечивать единство образовательного пространства Российской Федерации и преемственность основных образовательных программ разного уровня. Правила разработки, утверждения федеральных государственных образовательных стандартов и внесения в них изменений в соответствии со ст.11 Федерального Закона «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ определяются Правительством РФ. С 1995 г по 2012 г. разработаны три поколения образовательных стандартов. Основным отличием ФГОС третьего поколения является необходимость считать результатом образования формирование у выпускников необходимых для их деятельности компетенций [1].

С принятием в 2012 г нового закона об образовании возникла необходимость внесения изменений в действующие образовательные стандарты третьего поколения. Новые ФГОС были названы ФГОС ВО 3+, что означало модернизацию ФГОС третьего поколения и исключало необходимость разработки ФГОС нового поколения с последующей обязательной аккредитацией вузовских основных образовательных программ, разработанных на их основе.

С принятием Постановления Правительства РФ от 22 января 2013 г. N 23 "О Правилах разработки и утверждения профессиональных стандартов" возникла необходимость исполнения требований части 7 статьи 11 ФЗ № 273

«Об образовании в Российской Федерации», которая гласит: «Формирование требований федеральных государственных образовательных стандартов профессионального образования к результатам освоения основных образовательных программ профессионального образования в части профессиональной компетенции осуществляется на основе соответствующих профессиональных стандартов».

Модернизированный стандарт третьего поколения, условно названный как ФГОС 3++, требует формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. При этом в ФГОС указаны только универсальные и общепрофессиональные компетенции, которые формируются дисциплинами базовой части учебного плана. Профессиональные компетенции должны быть разработаны вузами на основе учета профессиональных стандартов, перечень которых приводится в приложении к ФГОС ВО 3++.

Основой проектирования профессиональных компетенций является анализ задач деятельности [2]. Однако задачи деятельности не изложены ни ФГОС ВО 3++, ни в профессиональных стандартах. В последних приводятся только обобщенные функциональные функции, которые, в свою очередь, состоят из отдельных трудовых функций. Вот именно их анализ дает возможность сформулировать задачи профессиональной деятельности [3]. В этом случае можно построить цепочку: задачи деятельности - необходимые для их решения компетенции – дисциплины, которые их формируют.

Новшеством, позволяющим более глубокого учесть требования работодателей, является требование разработки индикаторов достижения компетенций. Это можно сделать путем декомпозиции задач деятельности на отдельные действия. Однако этот путь достаточно неоднозначный, зачастую требующий включения в состав базовой части большого количества дисциплин, поскольку каждое действие в некоторых случаях требует изучения отдельной дисциплины, с которой не всегда может быть согласен эксперт, проверяющий качество основной профессиональной образовательной программы вуза.

Проще индикаторы представлять в виде привычных ЗУНов (знаний, умений, навыков). Однако ЗУНЫ все-таки формируют квалификацию, в то время как компетенция - это сочетание знаний, умений и навыков и способности (готовности) их применять, а также нести ответственность за последствия их применения. Поэтому кажется более разумным указывать в индикаторах знание методов необходимых дисциплин и умение их применять в практической деятельности.

Задача вузов при разработке основной профессиональной образовательной программы может быть облегчена с утверждением Минобрнауки примерных основных образовательных программ, которые частично становятся для вузов нормативными. Однако утверждение Минобрнауки примерных основных образовательных программ может задержаться из-за необходимости выполнения Указа Президента Российской Федерации от 18 декабря 2016 г. № 676 «О проведении экспертизы федеральных государственных образовательных стандартов профессионального образования

и примерных основных профессиональных образовательных программ профессиональными сообществами» для оценки их соответствия профессиональным стандартам.

Есть надежда, что учет требований работодателей в федеральных государственных образовательных стандартах и примерных основных образовательных программах позволит повысить качество образования.

Библиографический список

1. Болонский процесс: Результаты обучения и компетентностный подход (книга-приложение 1) / Под науч. ред. В.И. Байденко // М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2009. 536 с.

2. Галямина И.Г Алгоритм формирования компетенции и проблема ее оценки / И.Г. Галямина // Вестник УМО – 2012.- №4, - С. 14 – 22

3. Галямина И.Г Разработка профессиональных компетенций на основе анализа профессиональных стандартов в области природообустройства. / И.Г. Галямина // Безопасность в техносфере. – 2017 . –№ 3 – С.67-79.

***Abstract.** The analysis and the problems of modernization of the state educational standards FSES IN 3+, shows the structure, contents, advantages and shortcomings of the GEF IN the 3++.*

***Keywords:** state educational standards, competence, approximate basic educational programs*

УДК 556.013

РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СТОКА

Евграфов А. В.

РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева

***Аннотация.** В статье дана история деятельности в области детерминистического моделирования стока и обзор актуальных моделей.*

***Ключевые слова:** склоновый сток, математическое моделирование, уравнения Сен-Венана, приток воды к руслу реки, геоинформационная система (ГИС)*

Целью исследования было определение места научной разработки кафедры ОиИЭ в спектре существующих моделей поверхностного стока. Для её достижения были поставлены и решены следующие задачи: изучение истории моделирования, актуальных моделей и их специфических черт.

Генетическую теорию формирования максимального стока впервые сформулировал в 1916 г. инженер *Н. Е. Долгов* в виде схемы, основанной на

теории добегания поверхностных вод до замыкающего створа. В 1940–50 гг. она развивалась трудами *М. М. Протодьяконова, М. А. Великанова, А. В. Огиевского, Д. Л. Соколовского, А. Н. Бефани, Г. П. Калинина, Г. А. Алексеева, М. А. Колера, В. Д. Комарова, Е. Г. Попова, Р. Е. Хортон, П. П. Кузьмина*. Была создана первая модель формирования дождевого стока – **Стенфордская** (*Линслей, 1963*). В 60-х гг. толчком к появлению специальных моделей (дождевого, талого стока) и общих (универсальных за весь гидрологический цикл) послужили рост производительности ЭВМ и накопление знаний о гидрологических процессах. С 70-х гг. динамическое моделирование стока развивается трудами *А. Н. Гельфана, С. А. Кондратьева, Ю. Г. Мотовилова* и др. Оно стало актуальным ввиду потери стационарности рядов наблюдений и потребности оценивать влияние на сток антропогенных изменений на водосборах.

В настоящее время ориентиром может выступать набор моделей, рекомендованных в [1]: **HBV-model** – концептуальная, с полураспределёнными параметрами (*Bergström, 1992, 1995*); **TOPMODEL** – физически обоснованная, с полураспределёнными параметрами (*Beven, 1995*) и **SHE** – физически обоснованная, с распределёнными параметрами система (*Abbott, 1986*).

Модель Гидрометцентра СССР для рек лесной зоны (1979–1983 гг., *В. А. Бельчиков и В. И. Корень*). Общая, с 16-ю сосредоточенными параметрами (12 оптимизируемых). Вход – высота и плотность снежного покрова, покрытость местности снегом, осадки, температура и дефицит влажности воздуха. Особенности – учёт промерзания и оттаивания почвы, распределения снежного покрова, инфильтрации с учётом фазового состояния влаги в почве, отдельный расчёт стокообразования для полевых и залесённых участков. Расчёт гидрографа в замыкающем створе – по линейной модели, кривая добегания аппроксимируется двухпараметрическим γ -распределением.

Модель формирования стока «Гидрограф» разработана в ГГИ (*Ю. Б. Виноградов*). Общая. Вход – осадки, температура, дефицит влажности воздуха, поглощённая солнечная радиация. Особенности: расчёт эффективной температуры для учёта таяния снега при отрицательной температуре воздуха, плотности снега, прихода тепла-холода в систему снежный покров-почва, перехвата жидких осадков растительностью, испаряемости со снежного покрова, водной поверхности, голой почвы и скально-осыпного комплекса и поверхности с растительным покровом, принимаемой пропорциональной дефициту влажности воздуха (определяется аппроксимацией по схеме «фенологической трапеции»). Блок дорусловой трансформации стока организован в виде ёмкостной модели, русловой – скользящим осреднением входного гидрографа по времени руслового добегания (интеграл Дюамеля, применяемый последовательно для отдельных водотоков разного порядка). Модификация «Гидрограф ГГИ-2001» требует на входе суточных значений температуры (°С), относительной влажности воздуха (доли от единицы) либо дефицита влажности воздуха (мб), продолжительности выпадения осадков (ч, при наличии) и их количества (мм).

Модель формирования стока на водосборах зоны вечной мерзлоты (Л. С. Кучмент, А. Н. Гельфан, В. Н. Демидов). 15 параметров (4 оптимизируемых). Величина бессточных емкостей определяется в зависимости от показателя увлажнения почв и грунтов в предшествующий период, зависящего от разности сумм осадков и сумм испарения с почвы за тёплый период. Для построения эмпирической зависимости между ними нужны данные о фактическом поступлении воды на водосбор и стока за период снеготаяния. Движение по склонам и русловой сети описывается моделью кинематической волны.

Модель формирования склонового стока на базе ГИС «Учебная» (Б. Ф. Никитенков, А. В. Евграфов) для фрагмента водосбора. 11 входных параметров; специальная (для расчёта дождевого склонового стока); с распределёнными параметрами, часть значений которых задаётся едиными для всего фрагмента; позволяет вести непрерывный расчёт количества воды на водосборе, потерь на инфильтрацию, стока с фрагмента в виде расхода и суммарного стока от начала дождя с использованием системы уравнений Сен-Венана, преобразованной к нелинейному уравнению параболического вида [2]. В отличие от др. работ 70-х...90-х гг. с применением этой системы, моделирование велось на новом научно-техническом уровне – на базе уникальной ГИС «Учебной», созданной на кафедре Общей и инженерной экологии МГУП [3]. Если бы ни скоропостижная смерть, Б. Ф. Никитенков стал бы основателем своей научной школы.

Библиографический список

1. Документ ВМО-№ 168. Руководство по гидрологической практике. Том II. Всемирная Метеорологическая Организация, 2009. Шестое издание, 2012.
2. Никитенков Б.Ф., Евграфов А.В. Использование нелинейного уравнения параболического типа для расчётов склонового стока // Природообустройство. 2010. № 5. С. 80–84.
3. Евграфов А.В., Никитенков Б.Ф. Оценка возможностей водозабора с использованием ГИС. Водочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. 2013. № 2 (62). С. 28–35.

***Abstract.** The article gives a history of activity in the field of deterministic flow modeling and an overview of current models.*

***Keywords:** overland flow, mathematical simulation, Saint-Venant equations, water inflow to the river channel, geo-informative system (GIS)*

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Квачантирадзе Э. П.

МГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. *Предлагается в качестве единой оценки состояния окружающей среды и возобновляемых природных ресурсов ввести понятие «теплосодержание», как показатель меры энергии.*

Ключевые слова: *теплосодержание, теплосодержание чистой первичной продукции, теплосодержание воздуха, объемное теплосодержание влажной почвы*

Оценка состояния окружающей среды возможна при правильном выборе индикатора, отражающего это состояния. Таким индикатором является биомасса растений. Растения являются возобновляемым природным ресурсом, напрямую аккумулирующим энергию Солнца. Рост, развитие и продуктивность растений зависит от состояния среды обитания и эту систему взаимосвязи пытаются описать прогностическими уравнениями. Недостаток этих формул – их справедливость только для конкретной географической точки. Основная проблема при решении системы взаимосвязи «растение – окружающая среда» заключается в использовании разных единиц измерения в прогностическом уравнении. Например, фитомасса оценивается в тоннах; температура – в градусах и т.д. Единый подход оценки возобновляемых природных ресурсов возможен при условии единого показателя – единицы измерения каждого составляющего комплекса «почва – растение – атмосфера». Такой универсальной единицей может быть только энергетическая единица.

Растение в процессе фотосинтеза улавливает только небольшую часть солнечной энергии. Органическую массу, создаваемую растениями за единицу времени при данной скорости фотосинтеза, называют валовой первичной продукцией. Около 40% этой продукции идет на дыхание у большинства сельскохозяйственных культур. Оставшаяся часть биомассы характеризует чистую первичную продукцию.

Чистую первичную продукцию можно оценить величиной сырой или сухой массы растений, либо, на основе теплоты сгорания, рассчитать ее энергетический эквивалент. Чистая первичная продукция – это информация об энергетическом резерве растений на конкретный момент времени. Энтальпия (теплосодержание) – энергосодержание – мера энергии, накопленной при образовании чистой первичной продукции. Энтальпия измеряется в джоулях (Дж, кДж) или, при отнесении к одному кг биомассы, в кДж/кг.

Приземный слой атмосферы реализует тепловое взаимодействие атмосферы и земной поверхности: в атмосферу поступает основная часть

солнечной энергии, преобразованная в тепловую. Метеоописание приземного слоя атмосферы включает показатели: солнечная радиация, температура и влажность воздуха, осадки. Ранее автор [1] подробно рассмотрел термодинамический подход к оценке основных климатических факторов. В настоящей работе предлагается ввести в метеорологическую практику дополнительный климатоформирующий фактор - «Теплосодержание» (энтальпия) воздуха, в качестве интегрального показателя температуры и влажности воздуха.

Теплосодержание влажного воздуха – это количество содержащейся в нем теплоты, относительно к 1 кг сухого воздуха, в системе СИ: кДж/кг сухого воздуха.

Количество тепла, влаги и воздуха в почве определяет уровень биологических процессов растений, почвенных микроорганизмов, процессы газообмена и передвижения влаги в почве. Тепловое состояние почвы находится в прямой зависимости от режима притока солнечной радиации и определяет уровень теплообмена в системе «приземный слой воздуха – растения – почва». Тепловой режим почвы зависит и от самой почвы, от её теплопоглощения, теплоемкости, теплопроводности. В основном, тепловые свойства почвы определяются её водно-воздушным режимом. На основе вышеизложенного, термодинамический подход к описанию состояния почвы можно считать вполне обоснованным.

Объемное теплосодержание влажной почвы – это величина, зависящая от температуры почвы, теплоемкости почвы, теплоемкости воды, теплоемкости воздуха, и объема каждого составляющего (почвы, воды, воздуха) в единице объема почвы. В системе СИ единицей измерения теплосодержания почвы служит кДж/м³ сухой почвы. Формула объемного теплосодержания почвы и примеры расчетов представлены в предыдущих работах автора. [1-4].

Показатель «теплосодержание» является универсальным интегрированным признаком для установления единой системы оценки состояния окружающей среды и при мониторинге взаимосвязей в системе «почва – растение – приземный слой атмосферы».

Библиографический список

1. Kvachantiradze E.P. Basic Climate Forcing Factors from the Thermodynamic Point of View. GEOMED 2016. 4th International Geography Symposium. May 23 - 26, 2016 - Kemer, Antalya, TURKEY, pp. 52-62.

2. Квачантирадзе Э.П. Теоретический расчет запаса воды в почве. Вестник Агроинженерия, - М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, Вып. No2 (47), 2011, С.3 4-37.

3. Квачантирадзе Э.П. Теория расчета запасов воды в почве в изменяющихся климатических условиях. Международный технико–экономический журнал. - М.: Учебно-методический центр, Триада, No5, 2011, С. 93-98

4. Kvachantiradze E.P. Thermodynamic model of soil moisture supply forecast. International Conference «Applied Ecology: Problems, Innovations». Proceedings Icae – 2015. Tbilisi- Batumi, pp. 128-130.

Abstract. In the article below, it is offered to introduce the concept "heat content" as the energy measure indicator to be the uniform assessment of state of environment and renewable natural resource.

Keywords: heat content of net primary production, heat content of air, volume heat content of the damp soil

УДК 502.4

РОЛЬ ООПТ «СМОЛЕНСКОЕ ПООЗЕРЬЕ» В СОХРАНЕНИИ ПАМЯТИ О РОССИЙСКИХ ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЯХ

Король Т.С.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. Обзор ООПТ. Рекреационная и воспитательная деятельность национального парка «Смоленское Поозерье», сохранение памяти о земляках–естествоиспытателях.

Ключевые слова: национальный парк «Смоленское Поозерье», аллея смоленских естествоиспытателей, память о земляках

К концу 20 века на Земле насчитывалось 44 тыс. особо охраняемых природных территорий ООПТ разного статуса и размера. Примерно 10% территории суши отведено под ООПТ [4]. В России на сегодняшний день существует более 13 тысяч особо охраняемых природных территорий [1]. Совокупная площадь ООПТ федерального значения составляет более 3% территории страны.

У ООПТ много проблем. Одна из них у национальных парков – стоимостная оценка экосистемных услуг (ЭУ) ООПТ. Стоимость ЭУ в денежном эквиваленте является весьма затруднительной, но исследователи отмечают большой потенциал возможностей функционирования ООПТ за счет самофинансирования [2]. Средства могут приносить экосистемные услуги. Некоторые авторы считают, что в последние годы доходы от туристической и рекреационной деятельности, полученные в некоторых национальных парках приближаются к сумме затрат на их содержание [5].

Прежде всего, следует усовершенствовать систему управления деятельностью ООПТ. Это будет способствовать развитию эффективной системы охраны природных комплексов и расширит эколого-просветительскую деятельность как в отдельных заповедниках и парках, так и в масштабах всей страны.

Попытки подобной деятельности можно увидеть на примере национального парка Смоленское Поозерье.

Национальный парк «Смоленское Поозерье» образован на территории Демидовского и Духовщинского районов Смоленской области 15 апреля 1992 года. Это один из крупнейших национальных парков центрально-европейской части России. Он находится в 120 км от Смоленска. В 1999г. национальный парк получил статус ключевой орнитологической территории международного значения[3].

В 2002г. – включен во Всемирную сеть биосферных резерватов ЮНЕСКО. В 2014г. – вошел в число участников проекта «Изучение и восстановление зубра европейского в Центральной России». Названием своим «Смоленское Поозерье» обязано 35 большим и малым ледниковым озерам, расположенным на территории парка. Каждое из этих озер по-своему прекрасно и неповторимо.

Одно из озер национального парка-озеро Сапшо. Своими берегами и островами знаменитому путешественнику Пржевальскому оно напоминало озеро Байкал. Одна из функций любого национального парка – рекреационная. Из года в год увеличивается число желающих отдохнуть на территории парка. Исследователи отмечают потенциал возможностей функционирования ООПТ за счет самофинансирования. Средства могут приносить экосистемные услуги.

По состоянию на 31 октября 2017 года в нац. Парке было выдано 2990 разрешений на посещение для 3134 человек на общую сумму 135980 рублей, большую часть из которых составили разрешения с 50% скидкой().

Руководство национального парка ведет большую научную, просветительную и воспитательную работу. Большое внимание уделяется памяти о знаменитых земляках-ученых и путешественниках, которые плодотворно в течение десятилетий трудились на Смоленщине и в других уголках нашей страны на благо народа.

В 2012 году членами смоленского делового клуба на территории дендропарка заложена аллея в честь смоленских естествоиспытателей, а сотрудниками банка ВТБ-24 посажены саженцы. Молодые дубки прижились и набирают рост. На аллее посажены дубы в честь естествоиспытателей. Вот некоторые из них:

- Четыркин С.С. (1876-1938) – ботаник, зоолог, участник Монголо-Сычуанской экспедиции Козлова. Уроженец Смоленщины.
- Жеголов С.И. (1881-1927) – проф. Московской сельхоз академии. Под его руководством выращено и улучшено 74 сорта овощных растений. Уроженец Смоленщины.
- Чеславский В.И.(1834-1878) – Экономогеограф. Автор первой почвенной карты Европейской России. Уроженец Смоленщины.
- Костюкевич А.В.(1880-1942) – геолог и почвовед. Произвел исследование территории Смоленской области для целей водоснабжения.
- Станчинский В.В.(1882-1942) – эколог, зоолог, орнитолог. Исследователь животного мира Смоленщины. Один из основателей Смоленского университета. Уроженец Смоленщины

- Глинка К.Д.(1867-1927) – Академик, директор почвенного института АН СССР. Уроженец Смоленщины. Награжден золотой медалью РГО за труды по географии почв.
- Никитенков Б.Ф. (1947-2011) – Создатель и первый заведующий кафедрой общей и инженерной экологии Московского университета природообустройства, автор учебного пособия «Водохозяйственные балансы». Уроженец Смоленщины.

Как много достойных людей дала Смоленская земля нашему народу. Среди них, уроженцев Смоленщины и Борис Федорович Никитенков, которому в этом году исполнилось бы 70 лет. Этим летом мы посетили родные места Б.Ф. Никитенкова. Дом, в котором он родился и провел юные годы, стоит в селе Пржевальское на берегу озера Сапшо, которое он очень любил.

Из этого дома юный Никитенков отправился поступать в Московский мелиоративный институт проштудировав три тома учебника физики Лансберга. Экзамен по физике Никитенков сдавал проф. Шабанову, который запомнил уже тогда этого юношу.

До конца своей жизни Борис Федорович Никитенков связал себя с этим институтом, был первым заведующим и создателем кафедры Общей и инженерной экологии, как бы институт не менял свое названия.

Библиографический список

1. Безгодов А.В., Цветков В.Ю. Особо охраняемые природные территории – ключевой фактор устойчивого развития страны.// Сб. докладов XI Международной конференции по географии и картографированию океана-СПб: АНО ДПО «ИПК «Прикладная экология», 2017,63-70
2. Титова Г.Д. Цель, методы и опыт использования экологической оценки ценности экосистемных услуг в практике управления ООПТ // Сб. докладов XI Международной конференции по географии и картографированию океана-СПб: АНО ДПО «ИПК «Прикладная экология», 2017, 191-202.
3. Официальный сайт Национального парка «Смоленское Поозерье» www.poozerie.ru
4. Толяренко В.М., Цветков В.Ю. Зарубежные Особо охраняемые природные территории: состояние и перспективы развития. // Сб. докладов XI Международной конференции по географии и картографированию океана-СПб: АНО ДПО «ИПК «Прикладная экология», 2017,174-190.
5. Тишков А.А. Биосферные функции и экосистемные услуги: к методологии эколога-экономических оценок деятельности ООПТ России.//Экономика экосистем и биоразнообразия: потенциал и перспективы стран северной Евразии. Материалы совещания. М.: Изд-во Центра охраны живой природы, 2010. С 81-88.

***Abstract.** Recreational and educational activities of the National Park "Smolenskoe Poozerie", preserving the memory of countrymen.*

***Keywords:** national park, Smolensk Lake District, Alley of Smolensk naturalists, memory of fellow countrymen*

О ЛИЧНОСТИ Б.Ф. НИКИТЕНКОВА

Никитенкова А.Б.

УВД по САО ГУ МВД России по г. Москве

Аннотация. В статье дана биография д.т.н., проф. Б.Ф. Никитенкова

Ключевые слова: Б.Ф. Никитенков, РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева

Когда смотришь на жизнь одаренных людей, то часто думаешь, а что послужило основой их пути? Что дало им силы стать теми, о ком потом будут рассказывать новым поколениям студентов и аспирантов, читать научные труды и поражаться их прозорливости!

Мой отец, Никитенков Борис Федорович, родился 09 июня 1947 года в селе Пржевальское (с. Слобода), Смоленской области в семье Никитенкова Федора Алексеевича (сельского учителя) и Екатерины Аксеновны Никитенковой (Аксеновой, партийного работника тех лет). Слобода! – это название отец всегда произносил с небывалым, для своей обычной сдержанности, упоением, впрочем, с ещё большим эпитетом он вспоминал своих покойных отца и матушку. Ребенку, родившемуся в суровые послевоенные годы, когда страна только освободилась от немецко-фашистского завоевания, своим упорным трудом, и, несомненно, выдающимися способностями, удалось полностью реализовать заложенный в него потенциал. Но за это отец, помимо родителей, от всей души благодарил свою школу, давшую ему основной фундамент, и старшего брата, Никитенкова Альберта Федоровича, который был старше его на одиннадцать лет и, приезжая на летние каникулы в Пржевальские, привозил брату в большом количестве научную литературу и занимался с ним физикой и математикой, будучи исключительно одаренным человеком.

В 1971 году Борис Фёдорович с отличием окончил гидромелиоративный факультет Московского гидромелиоративного института, по специальности инженер-гидротехник, и в том же году поступил на работу в научно-исследовательский сектор МГМИ. 1979 году получил степень к.т.н. по специальности 06.01.02 – Мелиорация и орошаемое земледелие. В 1984 году стал заведующим сектором Проблемной лаборатории МГМИ. С 1992 года читал курсы лекций и проводил практические занятия по дисциплинам «Комплексное использование и охрана водных ресурсов», «Проектирование водохозяйственных систем», «Экологические основы мелиорации и водного хозяйства», «Приборы и средства контроля окружающей среды», «Основы природообустройства» и др. В 1993 году стал доцентом каф. КИВР МГУП, где с 1995 г. исполнял обязанности заведующего каф. КИВР и Общей и инженерной экологии.

На высоком профессиональном уровне проводил научные исследования, квалифицированно готовил научные материалы, отчёты, программы, им опубликовано 28 научных работ, по результатам исследований составлено около 50 научных отчётов и учебное пособие «Водохозяйственные балансы». Он составил первые варианты всех учебных программ, по которым начала под его руководством работать кафедра Общей и инженерной экологии, созданная в июне 1995 года и до сих пор являющаяся одной из ведущих.

У истоков создания кафедры вместе с ним стояли: к. б. н., доцент Т.В. Пушкарева, к. б. н., доцент Е.В. Пастухова, ст. преподаватель Е.С. Левадо, асс. и зав. лаб. М.В. Лапидовский. Большой вклад в развитие кафедры внесли академики РАСХН: д. т. н., проф. И.П. Айдаров и д. с.-х. н., проф. А.М. Лыков.

Тематика кафедральных исследований была следующей: «Учебная ГИС», «Устойчивость химического состава природных вод при слиянии потоков и трансформации стоков промышленных и животноводческих стоков», «Моделирование и прогнозирование поверхностного стока», «Оценка экологического состояния рек, озёр и морей», «Взаимосвязь и изменчивость показателей загрязнения и качества воды в городских реках». За годы существования кафедры было опубликовано 38 научных работ. Лучшие выпускники остались в аспирантуре для продолжения научных разработок: Н.В. Лагутина, А.В. Евграфов (в настоящее время они к. т. н., доценты), ст. преп. Т.Г. Орлова, А.В. Новиков. Всего же Никитенков Б.Ф. являлся научным руководителем семи аспирантов, которые защитили диссертации. Он всегда привлекал к исследовательской работе студентов, руководил стажерами и аспирантами, участвовал в общественной жизни вуза, пользовался огромным авторитетом и уважением.

10 июня 1989 года я получила письмо от отца, которое он написал, будучи научным руководителем в Белорусской ССР, выдержки из которого дают многое понять в мироощущении настоящего русского человека: «Не дано природой это сразу понять, но нравственность и духовность не присутствуют в нас с рождения. Ростки нравственности, посеянные в раннем детстве, развиваясь, способны зажечь наши сердца, согреть и осветить мягким душевным светом все и всех находящихся вокруг.

Нравственность и духовность порождают только хорошее и чистое, не давая вырваться наружу нашим обидам и агрессивности, всему плохому и темному. Духовность позволяет находить в окружающем огромном мире понимание себя и понимать и чувствовать красоту и гармонию этого мира. Из нравственности и духовности вытекает наша острая необходимость общаться с другими людьми любить их, любить нашу прекрасную Жизнь, не зависимо от того что вокруг происходит и что владеет нашими душами.

На пути к настоящей нравственности и духовности будет много преград и трудностей. Путеводной звездой светят нам искусство и литература. Люби их и они помогут тебе в пути.

Помогут и знания. Без них путь человека – это путь слепого. Только знания позволят увидеть весь прекрасный мир в его единстве и таинственной

красоте. Для меня знания и наука являются главной целью и ценностью в этой жизни. Я счастлив своим устремлениям к знанию, тому моему богатству, которое могу отдать людям, оставив в жизни часть себя навсегда, навечно».

***Abstract.** In the article the biography of the doctor of technical sciences, prof. B.F. Nikitenkov.*

***Keywords:** prof. B.F. Nikitenkov, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy*

УДК 504+519.25+543.08

НОРМАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Пуховский А.В., Пуховская Т.Ю.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ВНИИГиМ имени А.Н. Костякова

***Аннотация.** При определении тяжелых металлов в донных отложениях реки Сходня (Московская обл., РФ) выявлено сильное варьирование данных с значительным отклонением от распределения Гаусса. На основании корреляционного анализа предложено использовать отношение концентраций тяжелых металлов к содержанию железа в пробах. Это позволило нормализовать данные и существенно снизить неопределенность границ доверительных интервалов при оценке пространственного распределения.*

***Ключевые слова:** донные отложения, определение тяжелых металлов, вид распределения, нормализация данных, нормирование к содержанию железа*

Важным аспектом, сдерживающим регулярное и массовое исследование загрязненности донных отложений (ДО) тяжелыми металлами (ТМ), является высокая стоимость при реализации этих работ, что является стимулом для поиска новых более дешевых и экспрессных методов отбора, пробоподготовки и анализа загрязненности донных отложений [1].

Данные магистерской диссертации по исследованию ДО реки Сходня [2] были получены с использованием рентгено-флуоресцентного спектрометра SPECTROSCAN MAX [1], что позволило с относительно низкими затратами получить информацию о элементном составе 55 проб ДО и сделать оценку их загрязненности ТМ (табл. 1).

Содержание ТМ в ДО реки Сходня

	Pb, мг/кг	Zn, мг/кг	Cu, мг/кг	Ni, мг/кг	Fe, %	Mn, мг/кг	Cr, мг/кг	PbAs, мг/кг	As (расч.)
Среднее	20	157	82	23	2	973	70	48	14
Станд. откл.	14	70	67	15	1	259	33	17	9

Однако содержание всех ТМ в табл. 1 очень сильно варьируются, а их распределения, как оказалось, значительно отличаются от распределения Гаусса. Способ нормализации данных путем их логарифмирования описанный в нашей работе [3] для данной ситуации оказался неприменим, поскольку источник аномального распределения имеет другую причину.

Колебания состава донных отложений в работе [2] связаны с варьированием доли илстой фракции в пробах. Так содержание железа, ассоциированного преимущественно с илстой фракцией, колебалось в ДО от 0,7 до 4,5%. Одновременно (и с высокими коэффициентами корреляции от +0,7 до +0,96) с содержанием железа менялось содержание всех остальных элементов.

Для снижения флуктуации результатов, повышения достоверности статистической оценки загрязненности и изучения пространственного варьирования ТМ в ДО состава проб было проведено нормирование результатов определения к 1% содержанию железа (табл. 2).

Таблица 2.

Статистические характеристики массива данных по содержанию ТМ (млн⁻¹) в ДО реки Сходня после нормирования к 1% содержанию железа

Показатель	Pb	Zn	Cu	Ni	Mn	Cr	PbAs	As (расч)
Среднее	9,6	61,9	40,4	9,5	400,8	27,9	19,8	5
Погрешность (p=0.95)	1,8	2,9	10,4	1,0	18,4	2,4	1,2	2

В результате нормирования произошло значительное уменьшение величин стандартных отклонений. Кроме того, распределение результатов после данного приема приблизилось к распределению Гаусса, т.е. нормализовалось, что позволило использовать стандартную процедуру оценки границ доверительных интервалов и уменьшить их неопределенность.

Библиографический список

1. Пуховский А.В., Пуховская Т.Ю. Рентгенофлуоресцентное определение тяжелых металлов в экологическом мониторинге почв. - Природообустройство. 2013. № 2. С. 11-14.
2. Крутова А.В. Рентгено – флуоресцентное исследование состава донных отложений (на примере реки Сходня) /ВКР РГАУ МСХА по направлению магистратуры Экология и природопользование, Москва 2017
3. Пуховский А.В. Об особенностях статистической обработки результатов агрохимических исследований Агрохимия. 2001. № 9. С. 66.

Abstract. *In the determination of heavy metals in the bottom sediments of the Shodnya River (Moscow Region, RF), a strong variation of the data was found with a significant deviation from the Gaussian distribution. Based on the correlation analysis, it is proposed to use the ratio of heavy metal concentrations to iron content in the samples. This allowed us to normalize the data and significantly reduce the uncertainty of the boundaries of the confidence intervals when estimating the spatial distribution.*

Keywords: *Sediments, heavy metals determination, kind of distribution, normalization by using relative values*

УДК:57.047:582.651.224

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЛУПАРАЗИТАРНЫХ ОТНОШЕНИЙ В ЭКОСИСТЕМЕ

Хлебников В.Ф., Онуфриенко Н.Е., Смурова Н.В., Смурова Н.В.
Приднестровский ГУ имени Т.Г. Шевченко

Аннотация. *Приводятся результаты исследования распространения омелы белой (*Viscum album* L.) на территории Приднестровья. Проанализированы эколого-биологические факторы оказывающие влияние на состояние омелы белой в регионе.*

Ключевые слова: *экосистема, фитоценоз, полупаразит, омела*

Зеленые насаждения являются одним из главных элементов ландшафта, играют важную роль в формировании среды населенных пунктов.

В настоящее время, в условиях антропогенного давления, зеленые насаждения являются очень уязвимыми к заболеваниям и повреждениям.

Одним из опасных заболеваний зеленых насаждений является растение-полупаразит омела белая (*Viscum album*), поселяющееся на деревьях и приводящее к их постепенной гибели [1].

Таким образом, вопрос о поражаемости древесных деревьев омелой белой приобретает особую экологическую значимость и определяет актуальность исследований.

Цель исследований - изучить географическое распространение омелы белой на территории Приднестровья.

Задачи исследований:

1. Выявить ареал распространения омелы белой на территории Приднестровья;

2. Дать характеристику ареалу распространения омелы белой в Приднестровье;

3. Исследовать стабильность развития омелы белой на разных экотопах в Приднестровье.

Объектом исследований является омела белая поражающая растения, произрастающие на территории Приднестровья.

Метод исследований экспедиционный. Время проведения экспедиций: 2014-2017 гг.

Для определения видов древесных насаждений использовали определитель [2]. Приведенные в работе латинские названия видов, также как и названия родов и семейств приведены в соответствии с номенклатурой С.К. Черепанова [3].

Учитывали признаки: ширина (см), высота (см), масса (г) растения.

Определяли календарный возраст растений по возрастному состоянию побегов.

Результаты исследований

Известно, что омела – это европейско-азиатский вид с обширным ареалом, совпадающим с распространением широколиственных лесов равнин, предгорий и горных склонов. Распространена она на юге и юго-западе европейской части стран СНГ и на Кавказе.

За период исследований на территории ПМР было обследовано 52 пункта на предмет поражения древесных видов полупаразитарным видом – омелой белой. Было установлено 12 пунктов (23,1%), на которых наблюдались поражения омелой белой

В Слободзейском, Григориопольском и Дубоссарском районах (южная зона) поражения древесных видов омелой белой не было отмечено. По результатам экспедиционного обследования (Хлебников В.Ф., Онуфриенко Н.Е., Смурова Нат.В., Смурова Над.В., Виницкая Т.) омела белая была обнаружена только на территориях Каменского и Рыбницкого районов (северная зона) ПМР.

В Каменском районе было обследовано 12 пунктов и омела белая была обнаружена в 8 пунктах (66,7%) от общего числа обследованных пунктов.

В Рыбницком районе было обследовано 14 пунктов и в четырех из них было выявлено поражение растений омелой белой, что составило 28,6%.

Ареал омелы белой является ленточным и представлен участками приуроченными к пойме и нижним террасам р. Днестр.

Анализ данных климатических условий свидетельствует, что гидротермические условия ареала распространения омелы белой в Приднестровье отличается большим количеством осадков (Рыбница – 475мм/год, Дубоссары – 435 мм/год).

Температура в самый холодный месяц года – январь не опускается ниже - 4,5⁰С в обоих районах, т.е. этот уровень температурных условий согласно И.Г. Бейлина (1950, 1968) выше критического значения для произрастания омелы белой равного - 10⁰С.

Таким образом, факторы ограничивающие продвижения омелы белой на юг (южнее окрестностей г. Рыбница) по-видимому в первую очередь являются «количество осадков» и «дефицит влажности воздуха».

Для оценки стабильности развития омелы белой в Приднестровье была изучена изменчивость ее листьев и проведена оценка показателя флуктуирующей асимметрии на разных экотопах.

Наблюдается определенная зависимость между свойствами экотопа и размером растений. Выявили, что растения омелы белой произрастающие на стадионе «Октомбрие» превышали в 1,5-2 раза размеры растений на кругу Катериновка. Последнее характеризует засушливую, бедную почву. ,

Библиографический список

1. Бейлин И.Г. Цветковые полупаразиты и паразиты. М.: Наука, 1968. – 351с.
2. Гейдеман Т.С. Определитель высших растений Молдавской ССР. Кишинев: Штиинца, 1986. – 636 с.
3. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. С.-Петербург, 1995. – 990 с.

***Abstract.** Results of a research of distribution of a mistletoe (*Viscum album L.*) are given in the territory of Transnistria. The ecological and biological factors influencing the status of a mistletoe in the region are analysed*

***Keywords:** ecosystem, phytocenoze, partial parasite, *Viscum album**

УДК 631.6

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РИСКИ ИНВЕСТИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ

Юрченко И. Ф.

ФГБНУ «ВНИИГиМ имени А. Н. Костякова»

***Аннотация.** Выполнен анализ существующих подходов к оценке рисков мелиоративных инвестиционных проектов (МИП). Выявлены недостатки теории оценки эффективности мелиоративных проектов и предложены направления развития методологии расчета рисков мероприятий с учетом специфики мелиоративной деятельности.*

***Ключевые слова:** эффективность, инвестирование, мелиоративные проекты, риски*

Мелиоративные инвестиционные проекты (МИП), как правило, проекты строительные, которым присущи традиционные риски капитальных вложений, связанные с вероятностью не получить желаемой отдачи от вложения средств. К таким рискам, в первую очередь, относятся: производственные и финансовые риски, обусловленные возможностью невыполнения обязательств подрядчиком перед заказчиком и инвесторами; инвестиционные риски, обусловленные обесцениванием инвестиционно-финансового портфеля; рыночный риск, обусловленный возможным колебанием рыночных процентных ставок на фондовом рынке и курсов валют и т. п. факторы.

Вместе с тем, для МИП характерны особенности, вызванные спецификой объекта проектирования, которые в настоящее время при оценке эффективности их реализации, практически, игнорируются. Согласно «Методическим рекомендациям.....» (РД – АПК 3.00.01. 003.-03) , утвержденным Минсельхозом России, действенность инвестиций в инженерные гидромелиоративные системы определяется по эффективности сельскохозяйственного производства на мелиорируемых землях. Однако, важнейшим эколого–экономическим результатом инвестиций в мелиорацию, является сохранение или повышение плодородия почв, получающее самостоятельную стоимостную оценку[1,2].

Недостаточно внимания в расчетах эффективности капитальных вложений в мелиорацию уделяется учету разновременности затрат, результатов и эффектов, осуществляемых и/или достигаемых за период долговременной реализации проекта, насчитывающей до 50 лет [3,4]. Необходимость учета фактора времени вызвана также динамикой показателей сельскохозяйственного производства, связанной с сезонностью работ и реализации продукции; физическим и моральным износом основных фондов мелиоративного водохозяйственного комплекса, неудовлетворительно сказывающихся на эколого – экономических показателях функционирующих мелиоративных объектов: снижении плодородия, повышении эксплуатационных расходов, сокращении сроков восстановления, модернизации и/или реконструкции систем [5,6].

Не учитываются: различия норм дисконта потоков дискретных денежных средств в повышение плодородия и непрерывных потоков операционных средств в производство и реализацию сельскохозяйственной продукции; возможное изменение нормы дисконта в период долгосрочного инвестирования в реализацию МИП; тенденции к приведению более высоких норм дисконта показателей эффективности отечественного сельхозпроизводства в соответствие с нормами дисконта в экономике развитых стран и успешных отраслей экономики страны и пр. [1,2]. Игнорируется и такой важный фактор оценки эффективности МИП, как длительность и/или, практически, бесконечность функционирования инженерных гидромелиоративных систем, так как последние, традиционно, не ликвидируются в течение всего периода сельскохозяйственного использования мелиорируемых земель, а восстанавливаются или реконструируются. Этим обусловлены проблемы определения

остаточной стоимости объекта и повышения плодородия почв за период реализации МИП, ожидающие своего решения в теории и практике мелиоративной деятельности. Нормативно – методической документацией области мелиораций оценка рисков МИП не регламентируется, как обязательная, и в практике мелиораций она, как правило, отсутствует. В то же время риск эффективности предлагаемых инновационных мероприятий в земледелии и мелиорации достигает 20-25%; повышения цен на сельхозпродукцию до 18%; роста производства с.-х. продукции за счет повышения плодородия почв и устойчивости производства до 10% [1]. Несовершенство теории оценки эколого-экономических рисков инвестирования инженерных гидромелиоративных систем не ограничивается вышеперечисленными положениями, что со всей очевидностью свидетельствует о насущной необходимости работ по созданию должной методологии расчетов рисков в составе общей теории оценки эффективности МИП, которая должна соответствовать требованиям настоящего периода к реальной действенности мелиоративных мероприятий.

Библиографический список

1. Никитин, И. Д. Учет фактора времени, неопределенности и рисков при расчетах эффективности в мелиорацию / И. Д. Никитин, З. Н. Артемьева, Е. Е. Григоращенко // *Агрофизика*. – 2014. - № 2(14). –С. 28-35.
2. Санникова, М. О. Теоретические основы процесса оценки рисков мелиоративных инвестиционных проектов / М. О. Санникова, В. А. Ярославский // *Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета*. – 2012. – №. 5 (44). -С. 136 -140.
3. Бандурин, М.А. Автоматизация мониторинга ливнеотводящих сооружений на водопроводящих каналах Ставропольского края /М.А. Бандурин, И.П. Бандурина // *Инженерный вестник Дона* . -2015.-Т.35.-№2-1.-С.37.
4. Юрченко, И. Ф. Научно-технические информационные технологии в мелиоративной деятельности/ И. Ф. Юрченко // *Управление экономическими системами: электронный научный журнал*. - 2005. - №3. - С.9-13.
5. Бандурин, М.А. Применение систем управления базами данных при эксплуатационном мониторинге водопроводящих сооружений / М.А. Бандурин // *Современные наукоемкие технологии*. -2016. № 12-1.- С. 24-28.
6. Юрченко И.Ф., Носов А.К. Нормативно правовая база обеспечения безопасности гидротехнических сооружений // *Научный журнал Российского НИИ Проблем мелиорации*. 2015. №4(20). С.262 -277.

***Abstract.** The analysis of the existing approaches being used for risk estimation when reclamation projects investment (RPI) was carried out. Disadvantages of the theory of the efficiency estimation for the reclamation projects were found as well as and directions of the methodology development for risks estimation for reclamation measures, taking into account the specifics of the reclamation activities are given.*

Keywords: efficiency, investment, land reclamation projects, risks.

Ботаника, селекция, генетика и биотехнология

<i>Козловская Л.Н., Евграфов А.А.</i> Запасные полисахариды растений и их локализация	3
<i>Попченко М.И.</i> Медоносные растения Калужской области	5
<i>Ромащенко С.М.</i> Оценка комбинационной способности линий редиса при селекции на основе ядерно-цитоплазматической мужской стерильности.....	7
<i>Савченко О.М., Ромашкина С. И., Козловская Л. Н.</i> Морфологическое описание образцов <i>Trigonella foenicum-graescum</i> L	9
<i>Сахоненко А. Н., Матюхин Д. Л.</i> О становлении жизненных форм у некоторых видов Калин	11
<i>Фролова А.В., Матюхин Д.Л.</i> Структура годичных приростов у сеянцев представителей рода <i>Chamaecyparis</i> Spach.....	13
<i>Черятова Ю.С.</i> Анатомо-диагностические признаки листьев <i>Syzygium austral</i> (J.C.Wendl. ex Link) V.Nyland	15

Декоративное садоводство и газоноведение

<i>Евтюхова А.В.</i> Реконструкция устаревших экспозиций лекарственных и эфиромасличных растений в ботаническом саду ГБС имени Н.В. Цицина РАН	18
<i>Каландина М.Р.</i> Перспективный ассортимент представителей рода <i>Epimedium</i> для использования в озеленении в Средней полосе России	20
<i>Кулькова А.В.</i> Биологические аспекты укоренения разных видов <i>Picea</i>	22
<i>Мазаева А.С., Ковалева И.С., Мацнева А.Е., Ханбабаева О.Е.</i> Инициация стерильных культур флокса метельчатого (<i>Phlox paniculata</i> L.).....	24
<i>Симахин М.В., Исачкин А.В., Крючкова В.А.</i> Теоретические и практические основы применения дискриминантного анализа в области ботаники и декоративного садоводства	27

Овощеводство и лекарственные растения

<i>Авдеенко С.С.</i> Регулирование качества столовой моркови с помощью комплекса агроприемов	30
<i>Антошкина М.С., Кошеваров А.А., Голубкина Н.А., Немтинов В.И., Надежкин С.М.</i> Биохимическая характеристика и элементный состав сладкого лука репчатого селекции Крыма	32
<i>Воробьев М.В.; Богданова В.Д.</i> Опыт выращивания семенников столовой свеклы	34
<i>Дыйканова М.Е.</i> Технологические приемы для получения ранней продукции картофеля в условиях Московской области	36
<i>Елисейев А.Ф., Елисейева О.В., Михайлова А.Д.</i> Биологически активные вещества в пучковой и обрезной моркови	39
<i>Костин А.К.</i> Фенотипическая изменчивость и корреляция морфологических признаков валерианы лекарственной (<i>Valeriana officinalis</i> l.)	42
<i>Савченко О.М.</i> Приемы повышения урожайности семян пажитника сенного (<i>Trigonella foenicum-graescum</i> l.)	44

<i>Середин Т.М., Голубкина Н.А., Смирнова А.М., Баранова Е.В., Агафонов А.Ф.</i> Микронутриенты в луке афлатунском (<i>Allium aflatunense</i> V.Fedtsch)	46
<i>Ушакова О.В., Молчанова А.В., Голубкина Н.А., Надежкин, С.М., Кошеваров А.А.</i> Особенности изменения биохимических показателей и содержания антиоксидантов у редиса сорта Моховский в зависимости от содержания кадмия в почве	49

Плодоводство, виноградарство и виноделие

<i>Акимова С.В., Бухтин Д.А., Трофимова М.С.</i> Влияние препарата Черказ на ризогенез <i>in-vitro</i> растений винограда межвидового происхождения.....	52
<i>Бушилов В.Д.</i> Влияние подвойно-привойных комбинаций на выход саженцев персика.....	54
<i>Киркач В.В., Акимова С.В., Лебедев В.Г.</i> Особенности дорастивания <i>ex vitro</i> растений рода <i>Rubus</i> L. в условиях защищенного грунта	58
<i>Раджабов А.К., Никитенко А.А., Лапушкин В.М.</i> Особенности роста и питания саженцев яблони в зависимости от способа выращивания и состава субстрата	61
<i>Раджабов А.К., Фадеев В.В.</i> Изучение технических устойчивых сортов винограда нового поколения в условиях черноморского побережья Крыма	64
<i>Резвякова С.В.</i> Повышение зимостойкости и урожайности малины	67
<i>Самойленко Н.А., Самойленко Т.Г.</i> Влияние качества посадочного материала на продуктивность маточных насаждений земляники	69
<i>Сунгатуллова А.М., Видягина Е.О., Шестибратов К.А.</i> Использование молекулярных маркеров SSR для генетической паспортизации сортов малины и ежевики (<i>Rubus</i> sp.)	73

Управление качеством и товароведение продукции

<i>Валихов А.Ф.</i> Требования обеспечения безопасности при разработке функциональных продуктов	76
<i>Волошина Е.С., Михайлова К.В.</i> Идентификация процесса приемки торгового предприятия	78
<i>Гаспарян Ш.В.</i> Ресурсосбережение на подготовительной стадии переработки плодоовощного сырья	80
<i>Гинзбург М.А., Купцова С.В.</i> Идентификация как один из элементов в обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов	82
<i>Дунченко Н.И.</i> Выявление и анализ технологических рисков при производстве плавленых сыров	84
<i>Купцова С.В.</i> Применение элементов структурирования функции качества для установления приоритетов предприятия на пути удовлетворения запросов потребителей	86
<i>Купцова С.В., Гинзбург М.А.</i> Изучение устойчивости фаршевой эмульсии	88
<i>Леонов О.А., Шкаруба Н.Ж.</i> Мониторинг критических контрольных точек при производстве полуфабрикатов мяса птиц.....	91

<i>Михайлова К.В., Волошина Е.С.</i> Определение критических контрольных точек при производстве сыра «Российский»	93
<i>Панфилов В.А., Бредихин С.А.</i> Система непрерывного научно-технического прогнозирования и развития перерабатывающих технологий.....	95
<i>Сергеева С.М., Пасько О.В., Волкова И.А.</i> Актуальность разработки ресурсосберегающей технологии кулинарной продукции на основе творога	98
<i>Сычев Р.В.</i> Применение иммуномодуляторов в технологии пивоваренного ячменя	100
<i>Цветкова Н.Н., Карабут А.М.</i> Перспективы использования рыбных продуктов сахалинского производителя из лососевых	102

Технология переработки продукции животноводства

<i>Гиноян Р.В., Кулаткова А.С., Залетова Т.В.</i> Влияние концентрации заменителя молочного жира в мороженом на скорость его таяния	105
<i>Грикшас С.А., Строганова Т.А.</i> Производство полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров, обогащенных жирными кислотами Омега-3	107
<i>Гурин А.В.</i> Влияние способа посола мясного сырья на выход готового продукта при производстве варёно-копчёных мясных изделий	109
<i>Жукова Е.В.</i> Использование льняного семени и продуктов его переработки в технологии функциональных молочных продуктов.....	111
<i>Казакова Е.В.</i> К вопросу об электронной ветеринарной сертификации.....	113
<i>Корневская П.А., Грикшас С.А.</i> Оценка реологических свойств мяса и шпика свиней разных пород французской селекции.....	116
<i>Макальский Л.М., Кухно А.В., Цеханович О.М.</i> Очистка сточных вод от фенольных загрязнений лавиностримерными разрядами.....	118
<i>Пастух О.Н.</i> Перспективы использования белого люпина в технологии молочных продуктов.....	120
<i>Сидоренко О.Д., Жукова Е.В., Пастух О.Н.</i> Лактобактерии природных заквасок молока	122
<i>Симоненко С.В., Фелик С.В., Симоненко Е.С., Антипова Т.А., Шуварики А.С.</i> Новые продукты детского питания на основе козьего молока	124
<i>Шуварики А.С.</i> Из истории кафедры молочного дела ТСХА	127
<i>Шуварики А.С.</i> Состояние молочной отрасли России.....	129
<i>Шуварики А.С., Пастух О.Н.</i> Молочная продуктивность и технологические свойства молока коз в зависимости от разных факторов.....	131
<i>Юрова Е.А.</i> Контроль молочного сырья и молочной продукции на соответствие требованиям технических регламентов таможенного союза. Особенность применения методик измерений (МИ) для идентификации состава продуктов.....	134

Технология переработки продукции растениеводства

<i>Бегулов М.Ш., Сычева Е.О.</i> Эффективность использования композитной растительной добавки из продуктов переработки масличного сырья в хлебопечении	137
<i>Витол И.С., Герасина А.Ю.</i> Ферментные системы зерна Тритикале при увлажнении и подсушивании.....	139
<i>Кандрокос Р.Х.</i> Мукомольные свойства зерна Амурской пшеницы	141
<i>Лаврик И. П., Стоин Д.</i> Определение оптимальной влажности семян подсолнечника при гидротермической обработке.....	144
<i>Личко Н.М., Бегулов М.Ш.</i> К 195-летию со дня рождения первого заведующего кафедрой «хранения, переработки и товароведения продукции растениеводства» РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева	146
<i>Панкратов Г.Н.</i> Мукомольные достоинства зерна Тритикале	148
<i>Подгорнова Н.М., Петров С.М.</i> <i>Stevia rebaudiana bertonii</i> – перспективный источник натуральных высокоэффективных подсластителей	150
<i>Толмачева Т. А.</i> Растительное сырьё – обогатитель кондитерских изделий: обработка и влияние на качество.....	152
<i>Черных В.Я, Сарбашев К.А., Стипанюк К.В.</i> Исследование процесса замеса макаронного теста	155
<i>Яшина Н.А. Гончаренко А.А.</i> Оценка признаков качества зерна озимой ржи с различной вязкостью водного экстракта.....	157

Гидротехническое строительство.

Природоохранные гидротехнические сооружения

<i>Бабкин А.С.</i> Технология водоприема воды из горных и предгорных рек для малых ГЭС.....	159
<i>Бахтин Б.М., Михайлец Д.П., Бушуев Д.А.</i> Особенности концевого участка напорного водопропускного сооружения с вертикальным выходом потока.....	161
<i>Белавкин А.В., Остроумов С.А., Зимнюков В.А., Зборовская М.И.</i> Обоснование демонтажа плотин для природоприближенного восстановления водного объекта.....	163
<i>Бурлаченко А.В., Ханов Н.В., Черных О.Н.</i> Особенности мероприятий по борьбе с заилением и абразивным воздействием водного потока в дорожных водопропускных гофрированных трубах.....	166
<i>Еремеев А.В., Ханов Н.В.</i> Подбор оптимальной пропорции битум-полимерного вяжущего и щебня в теле геомата, применяемого для защиты откосов в гидротехническом строительстве	169
<i>Зайцев А.И., Кондратьев Л.И., Зимнюков В.А., Зборовская М.И.</i> Решение вопросов экологии и безопасности на примере Артёмовского гидроузла.....	171
<i>Зборовская М.И., Зимнюков В.А.</i> Современные требования к проведению дистанционного и смешанного обучения	174
<i>Зимнюков В.А., Зборовская М.И., Абрамова М.А.</i> Влияние природных факторов	

на работу шламонакопителя.....	177
<i>Мартынов Д. Ю.</i> Применение гибких композитных материалов в качестве элемента конструкции быстровозводимых береговых дамб	179
<i>Нурымбетов С.С., Черных О.Н.</i> Возрождение Аральского моря в Казахстане	182
<i>Рубин О.Д., Лисичкин С.Е., Фролов К.Е.</i> Разработка методики расчета прочности изгибаемых балочных элементов ГТС, усиленных внешним армированием из углеродного волокна, в продольных сечениях	184
<i>Черных О.Н., Волианик В.В.</i> Проблемы возрождения водяных мельниц в России	188
<i>Шарков В.П.</i> Методика расчета давления грунта на гладкие стенки ячеистых конструкций ГТС в условиях его осадок	190
<i>Шарков В.П., Бахтин Б.М., Чжан Фань</i> Влияние зуба в основании подпорного гидросооружения на его устойчивость против сдвига.....	193

Проблемы промышленного, агропромышленного и гражданского строительства

<i>Большеротова Л.В.</i> Нейросетевое моделирование и математические методы при экологической экспертизе объектов недвижимости	196
<i>Верхоглядов А.А., Верхоглядова А.С.</i> Выбор наиболее безопасного алгоритма эвакуации высотных зданий.....	199
<i>Гольшиев А.И.</i> Автоматизация подготовки документации с распределением документов по разным файлам	202
<i>Горяева Г.Н.</i> Использование производственных отходов в получении безавтоклавных малоцементных вяжущих.....	204
<i>Добронравова В.Ф.</i> Анализ работы конструктивных систем при реальных сейсмических воздействиях	206
<i>Ксенофонтова Т.К.</i> Влияние стадий монтажа на работу шпунтовых подпорных стен.....	209
<i>Мареева О.В., Кловский А.В.</i> Применение композитных материалов при усилении железобетонных элементов строительных конструкций.....	211
<i>Муталибова Г.К.</i> К вопросу о реновации жилищного фонда в Москве	214
<i>Никитина М.А.</i> Применение технологий высокоточного позиционирования в АПК.....	216

Физика

<i>Дмитриев Г.В.</i> Биоинформатика в курсе физики высшей школы	219
<i>Ершов А.П.</i> Лазерный диск как отражательная дифракционная решётка.....	220
<i>Коноплин Н.А.</i> Моделирование влияния легирующих элементов на фазовые переходы железа в двойных системах	222
<i>Лазаренко Л.М.</i> Эффект холла в лабораторных практикумах.....	224
<i>Макальский Л.М.</i> Рассеяние в горячем потоке.....	225
<i>Николаев С.Н., Рыльков В.В., Черноглазов К.Ю.</i> Аномальный эффект холла в поликристаллических $\text{mn}_x\text{si}_{1-x}$ ($x \approx 0.51-0.52$) пленках.....	227

<i>Попов А.И.</i> Оценка экологичности мобильных сельскохозяйственных агрегатов по показателям динамической неуравновешенности.....	229
<i>Прищеп В.Л.</i> Критическое число рейнольдса и измерение вязкости жидкости в области температур 20° - 80°С	231
<i>Пронин Б.В.</i> Анализ действия средневолнового диапазона частот на биосистемы. Примеры вылечивания онкобольных.....	233
<i>Пронин Б.В.</i> Применение бифилярной катушки тесла для генерирования эм волн гектометрового диапазона	235
<i>Рассказов А.В.</i> Анализ сдвигового течения графита в докритических условиях.....	237
<i>Сеин А. А.</i> Системный подход к изучению теорий физики в вузе	238
<i>Храмушина Э.В.</i> Особенности преподавания элементов физики твердого тела в курсе физики для образовательных программ энергетического факультета.....	240

Охрана труда

<i>Ивакина Е.Г.</i> Взаимосвязь экономических факторов с состоянием охраны труда в сельскохозяйственных организациях в условиях рыночных отношений	242
<i>Имамзаде А.И.</i> Повышение безопасности труда операторов самоходных сельскохозяйственных машин на основе анализа условий труда.....	244
<i>Квачантирадзе Э.П.</i> Источники появления потенциально токсических веществ в производственных условиях и их действие на работающего.....	246
<i>Рыжкова Н.С.</i> Исследование микроклиматических условий труда работников теплиц	248
<i>Смирнов Г.Н.</i> Безопасность труда работников предпенсионного возраста.....	251
<i>Тихненко В.Г.</i> Факторы, влияющие на профессиональную пригодность операторов зерноуборочной машины.....	254
<i>Тихненко В.Г., Ивакина Е.Г.</i> Социально-экономические факторы и их влияние на состояние условий и охраны труда на уровне сельскохозяйственных организаций в условиях рыночных отношений	256
<i>Широков Ю.А., Смирнов Г.Н.</i> Факторы риска для здоровья работников в закрытых помещениях сельскохозяйственного производства	258
<i>Широков Ю.А.</i> Факторы риска трактористов-машинистов в сельскохозяйственном производстве	263
<i>Яковлева Е.В.</i> Использование мультимедийной системы экспресс-видео-тестирования для обучения работников.....	266

Обеспечение комплексной безопасности населения и территорий

<i>Автухович И.Е., Постников Д.А.</i> Итоги экспериментальных исследований по применению биологических методов в ремедиации загрязненных грунтов и для улучшения качества атмосферного воздуха.....	270
<i>Акмаров Е.П.</i> Динамика пожаров в России: анализ причин и прогноз развития.....	272

<i>Бирюков А.Л.</i> Энергетическая безопасность мегаполисов – актуальная экологическая проблема	274
<i>Бовина Ю.А., Моисеева А.В.</i> Анализ состояния защиты населения и территорий российской федерации от чрезвычайных ситуаций за период 2013-2017 годов	276
<i>Галямина И.Г.</i> Формирование содержания образования и его оценка	279
<i>Глушков И.В., Глушков С.И., Бирюков А.Л.</i> Инновационные компьютерные тренажерные комплексы – инструмент снижения рисков на технологических объектах	282
<i>Евграфов А.В., Забродин В.Г.</i> Мероприятия по борьбе с лесо-торфяными пожарами с применением современных технологий	284
<i>Евграфов А.В., Зарщикова О.А.</i> Техническое состояние железнодорожного транспорта для обеспечения безопасности движения поездов	287
<i>Забродин В.Г., Филиппов С.А.</i> Применение робототехники для совершенствования радиационной защиты персонала	289
<i>Мочунова Н.А., Пряхин В.Н.</i> Оценка эффективности защиты населения в местах массового скопления людей	291
<i>Попченко М.И., Крашенинников С.В.</i> Изменения в правилах по охране труда при проведении лесохозяйственных работ	293
<i>Прожерина Ю.А.</i> Технологии big data в решении экологических проблем и прогнозировании ЧС	295
<i>Савостова Т.Л.</i> Информационная безопасность управления: проблемы и угрозы	297
<i>Ханчич О.А., Бирюков А.Л., Бовина Ю.А.</i> Жидкокристаллическая фаза при получении материалов специального назначения	300
<i>Харитонов С.И., Климахина М.В.</i> Применение растений в системах воздухообеспечения помещений	302

**Инженерно-экологическая памяти Б.Ф. Никитенкова
(к 70-летию со дня рождения)**

<i>Галямина И.Г.</i> Государственные образовательные стандарты нового поколения	305
<i>Евграфов А.В.</i> Развитие методов динамического моделирования стока	307
<i>Квачантирадзе Э.П.</i> Термодинамическая характеристика состояния окружающей среды	310
<i>Король Т.С.</i> Роль оопт «Смоленское поозерье» в сохранении памяти о российских естествоиспытателях	312
<i>Никитенкова А.Б.</i> О личности Б.Ф. Никитенкова	315
<i>Пуховский А.В., Пуховская Т.Ю.</i> Нормализация данных при исследовании пространственной неоднородности загрязнений донных отложений тяжелыми металлами	317
<i>Хлебников В.Ф., Онуфриенко Н.Е., Смурова Н.В., Смурова Н.В.</i> Экологические аспекты полупаразитарных отношений в экосистеме	319
<i>Юрченко И.Ф.</i> Эколого-экономические риски инвестирования инженерных гидромелиоративных систем	321

Научное издание

ДОКЛАДЫ ТСХА

Выпуск 290

(Часть I)

Ответственная за выпуск *Н.Е. Денисова*

Корректор – *А.М. Королева*

Подписано в печать 6.03.2018 г. Формат 60x84¹/₁₆.
Усл. печ. л. 20,75. Тираж 100 экз. Зак. 47.

Издательство РГАУ-МСХА
127550, Москва, Тимирязевская ул., 44
Тел.: 8 (499) 977-00-12; 977-40-64