Международная Объединенная Академия Наук

НАУКА РОССИИ: ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Сборник научных трудов

по материалам
VIII международной научной конференции

10 апреля 2018 г.

Часть 3

LJOURNAL.RU

Екатеринбург 2018

УДК 001.1
ББК 60

НЗ4

Наука России: Цели и задачи. Сборник научных трудов, по материалам VIII международной научно-практической конференции 10 апреля 2018 г. Изд. НИЦ «Л-Журнал», 2018. - 76с.

SPLN 001-000001-0285-SR
DOI 10.18411/sr-10-04-2018-3
IDSP 000001:sr-10-04-2018-3

В сборнике научных трудов собраны материалы из различных областей научных знаний. В данном издании приведены все материалы, которые были присланы на VIII международную научно-практическую конференцию **Наука России: Цели и задачи**

Сборник предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов.

Все материалы, размещенные в сборнике, опубликованы в авторском варианте. Редакция не вносила коррективы в научные статьи. Ответственность за информацию, размещенную в материалах на всеобщее обозрение, несут их авторы.

Информация об опубликованных статьях будет передана в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)

Электронная версия сборника доступна на сайте научно-издательского центра «Л-Журнал». Сайт центра: science-russia.ru

УДК 001.1
ББК 60

SPLN 001-000001-0285-SR

<http://science-russia.ru>

Содержание

РАЗДЕЛ IX. МАТЕМАТИКА	5
Базилевский М.П. Интерпретация коэффициентов линейно-мультипликативных регрессионных моделей.....	5
РАЗДЕЛ X. ХИМИЯ	10
Мамедова Ф., Алиева Л. Эко-химические характеристики наземных вод на территории нахичеванской автономной республики	10
РАЗДЕЛ XI. ФИЗИКА	15
Бабаев А.Г., Мамедова Т. М., Алиева Т.М., Гафарова В.А. Тепловое расширение двойных, тройных и нестехиометрических халькогенидов меди и серебро методом высокотемпературной рентгенографии	15
Канцырев Б.Л. Анализ влияния поглощения длинноволнового излучения на разогрев приземной атмосферы и земной поверхности.....	19
Расулов В.Р., Расулов Р.Я., Эшболтаев И.М., Мамадалиева Н. Одноквантовый сдвиговой фототок в пьезополупроводниках	25
РАЗДЕЛ XII. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	28
Arunyants G.G., Voronin T.A. The concept and features of automated tariffs forming in the regional heat supplying complex regulation system	28
Грушкина К.А. Анализ DOS уязвимостей в системе управления контентом Joomla! ..	33
Мельниченко В.Н. Что такое корпоративная система управления проектами и плюсы от её внедрения.....	35
Шивкова Е.Г. Что такое автоматизация тестирования на предприятии и её преимущества	37
РАЗДЕЛ XIII. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	40
Алексеев А.В., Сердитов А.М. Повышение эффективности перевозки сыпучих грузов в специализированных вагонах-хопперах	40

Байысбаева М.П., Ділдәкүлова Б.Қ., Маликтаева П.М. Методы улучшения реологических свойств теста слоенных лепешек..... 42

Тазов К.Ю., Феденишина Е.Ю. Совершенствование технологии клюквенного соуса 44

Хабибрахманова А.Р., Вячеславова О.Ф., Парфеньева И.Е. Анализ измерительных систем как инструмент повышения качества измерений 48

РАЗДЕЛ XIV. МЕДИЦИНА 56

Василенко Е.Р., Рамазанова И.Г. Нейтрофильно/лимфоцитарный коэффициент как один из методов диагностики синдрома критической ишемии нижних конечностей.... 56

Вечеркина Ж.В., Чиркова Н.В. Чубаров Т.В., Смолина А.А., Мушенко С.В. Эндокринологический аспект, определяющих уровень стоматологического здоровья у детей 58

Плутахина А.А., Чиркова Н.В., Вечеркина Ж.В., Зяблова Е.И., Мамонтова А.М. Анализ современных методов диагностики воспалительных заболеваний пародонта .. 61

РАЗДЕЛ XV. ВЕТЕРИНАРИЯ..... 65

Гордиенко Л.Н., Новиков А.Н., Куликова Е.В., Гайдуцкая Г.М., Еланцева Н.Б. Интенсивность распространения бруцеллеза северных оленей в стадах разных форм собственности на территории эндемичных зон Арктики..... 65

РАЗДЕЛ XVI. БИОЛОГИЯ 68

Васильева Т.Н. Анализ фитоценозов овражно-балочного комплекса Центрального Оренбуржья..... 68

Гринько Н.Н. Коллекция генетических ресурсов растений *Cucumis sativus* ВИР – источник устойчивости к фузариозному увяданию 71

РАЗДЕЛ IX. МАТЕМАТИКА

Базилевский М.П.

Интерпретация коэффициентов линейно-мультипликативных регрессионных моделей*Иркутский государственный университет путей сообщения
(Россия, Иркутск)*

doi: 10.18411/sr-10-04-2018-41

idsp: 000001:sr-10-04-2018-41

Аннотация

В статье рассмотрена линейно-мультипликативная регрессионная модель, являющаяся расширенной формой линейной регрессии. Предложен способ интерпретации коэффициентов линейно-мультипликативной регрессии. Разработанный способ продемонстрирован на примере решения задачи моделирования перевозок крупнотоннажных контейнеров на железнодорожном пункте пропуска Забайкальск – Маньчжурия.

Ключевые слова: линейная регрессия, линейно-мультипликативная регрессия, интерпретация, объемы импорта крупнотоннажных контейнеров.

Abstract

The paper considers a linear-multiplicative regression model, which is an extended form of linear regression. A method for interpreting coefficients of linear-multiplicative regression is proposed. The developed method is demonstrated on the example of solution of problem of modeling transportation of large-capacity containers at the Zabaikalsk-Manchuria railway checkpoint.

Keywords: linear regression, linear-multiplicative regression, interpretation, import volumes of large-capacity containers.

Наиболее популярная на практике линейная регрессионная модель имеет вид:

$$y_i = \alpha_0 + \sum_{j=1}^l \alpha_j x_{ij} + \varepsilon_i, \quad i = \overline{1, n}, \quad (1)$$

где n – объем выборки; l – количество независимых переменных; y_i и x_{ij} , $i = \overline{1, n}$, $j = \overline{1, l}$ – известные значения зависимой и независимых переменных соответственно; α_i , $i = \overline{0, l}$ – подлежащие оцениванию параметры; ε_i , $i = \overline{1, n}$ – ошибки аппроксимации.

В линейной регрессии (1) оценка параметра α_j , $j = \overline{1, l}$, интерпретируется как число, которое показывает, на какую величину в среднем изменится значение переменной y , если значение переменной x_j изменить на одну единицу (при неизменных значениях остальных объясняющих переменных). Такая трактовка естественна при взятии частной производной функции (1) по переменной x_j :

$$\frac{\partial y}{\partial x_j} = \alpha_j,$$

которая показывает скорость изменения функции относительно изменения аргумента x_j , если остальные аргументы остаются неизменными. Как видно, в случае линейной регрессии эта скорость постоянна.

Используя все возможные комбинации произведений независимых переменных, от уравнения (1) можно перейти к линейно-мультипликативной регрессии (ЛМР) [1,2]:

$$y_i = \alpha_0 + \sum_{j=1}^p \alpha_j \prod_{k=1}^l x_{ik}^{\lambda_{jk}} + \varepsilon_i, \quad i = \overline{1, n}, \quad (2)$$

где p – количество слагаемых, причем, $p = 2^l - 1$;

λ_{jk} – булева переменная, заданная по правилу:

$$\lambda_{jk} = \begin{cases} 1, & \text{если } k\text{-я независимая переменная входит в } j\text{-е слагаемое,} \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

В выражении (2) величина $\prod_{k=1}^l x_{ik}^{\lambda_{jk}}$ называется j -й мультипликацией

(произведением) регрессоров порядка g , если для неё справедливо равенство $\sum_{k=1}^l \lambda_{jk} = g$

. Каждая мультипликация состоит мультипликаторов (множителей, регрессоров).

Удобно представлять числа λ_{jk} как элементы бинарной матрицы Λ , в строках которой размещены все возможные комбинации «0» и «1» по l , кроме комбинации из всех нулей.

По сути своей, регрессия (2) является расширенной версией линейной модели (1). Тогда каким же образом интерпретировать её коэффициенты?

Для ЛМР частная производная функции (2) по переменной x_k имеет вид:

$$\frac{\partial y}{\partial x_k} = \sum_{j=1}^p \alpha_j \lambda_{jk} x_k^{\lambda_{jk}-1} \prod_{K \in \{1, 2, \dots, l\} \setminus \{k\}} x_K^{\lambda_{jK}}. \quad (3)$$

Как видно, $\frac{\partial y}{\partial x_k}$ уже не является постоянной величиной, как в случае линейной модели, а представляет собой линейную комбинацию произведений регрессоров. При этом производная (3) не зависит от переменной x_k : если $\lambda_{jk} = 0$, то в сумме (3) множитель $\lambda_{jk} x_k^{\lambda_{jk}-1} = 0$, а если $\lambda_{jk} = 1$, то $\lambda_{jk} x_k^{\lambda_{jk}-1} = 1$. Поэтому справедлива следующая интерпретация ЛМР. Если зафиксировать значения независимых переменных $x_K = x_K^*$, $K \in \{1, 2, \dots, l\} \setminus \{k\}$, то:

- если $\frac{\partial y}{\partial x_k} \Big|_{x_K^*} = 0$, то изменение переменной x_k никак не влияет на зависимую переменную y ;
- если $\frac{\partial y}{\partial x_k} \Big|_{x_K^*} > 0$, то рост (падение) переменной x_k на 1 единицу увеличивает (уменьшает) значение зависимой переменной на величину $\frac{\partial y}{\partial x_k} \Big|_{x_K^*}$;

- если $\frac{\partial y}{\partial x_k} \Big|_{x_k^*} < 0$, то рост (падение) переменной x_k на 1 единицу уменьшает (увеличивает) значение зависимой переменной на величину $\frac{\partial y}{\partial x_k} \Big|_{x_k^*}$.

Таким образом, варьируя в ЛМР значения независимых переменных x_K , $K \in \{1, 2, \dots, l\} \setminus \{k\}$, можно контролировать степень и знак влияния одной конкретной переменной x_k на зависимую переменную y , что невозможно в линейной регрессионной модели (1). При этом в ЛМР, используя выборку, можно проследивать и динамику скорости изменения функции y относительно изменения аргумента x_k :

$\frac{\partial y}{\partial x_k} \Big|_{x_{ik}}$, $i = \overline{1, n}$. Еще одной характеристикой ЛМР является средняя по выборке скорость v_k изменения функции y относительно изменения аргумента x_k :

$$v_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\partial y}{\partial x_k} \Big|_{x_{ik}}, \quad (4)$$

которая, в случае линейной регрессии (1), совпадает с оценкой параметра α_k .

Продemonстрируем предложенный способ интерпретации ЛМР на примере решения задачи моделирования перевозок крупнотоннажных контейнеров на железнодорожном пункте пропуска Забайкальск – Маньчжурия. Отметим, что подобная задача решалась в работах [3,4]. При этом построение математических моделей объема пропуска производилось на основании анализа статистических данных торгово-экономических показателей России и Китая за период с 1990 по 2015 гг.

В работе [3] с помощью метода наименьших квадратов была построена линейная регрессия:

$$y_1 = -28636,1 + 14,910x_1 + 7,468x_2 - 7,330x_3 + 33,738z_1 + 15,508z_3, \quad (5)$$

где y_1 – объем импорта крупнотоннажных контейнеров, ДФЭ (в 20-футовом эквиваленте); x_1 – валовой внутренний продукт (ВВП) РФ по паритету покупательной способности (ППС), млрд. долл.; x_2 – инвестиции в основной капитал РФ, млрд. руб.; x_3 – оборот розничной торговли в РФ, млрд. руб.; z_1 – объем импорта КНР, млрд. долл.; z_3 – грузооборот железнодорожного транспорта КНР, млрд. т-км.

В работе [4] с помощью метода наименьших модулей была построена ЛМР:

$$y_1 = 5383,68 + 23,8257x_2 - 9,313x_3 - 0,000857x_2x_3 + 2,003 \cdot 10^{-7} x_2x_3z_1 + 5,126 \cdot 10^{-7} x_1x_3z_3. \quad (6)$$

Займемся теперь вопросом содержательной интерпретации ЛМР (6). Частные производные функции (6) по переменным x_1 , x_2 , x_3 , z_1 , z_3 имеют вид:

$$\frac{\partial y_1}{\partial x_1} = 5,126 \cdot 10^{-7} x_3z_3, \quad (7)$$

$$\frac{\partial y_1}{\partial x_2} = 23,8257 - 0,000857x_3 + 2,003 \cdot 10^{-7} x_3z_1, \quad (8)$$

$$\frac{\partial y_1}{\partial x_3} = -9,313 - 0,000857x_2 + 2,003 \cdot 10^{-7}x_2z_1 + 5,126 \cdot 10^{-7}x_1z_3, \quad (9)$$

$$\frac{\partial y_1}{\partial z_1} = 2,003 \cdot 10^{-7}x_2x_3, \quad (10)$$

$$\frac{\partial y_1}{\partial z_3} = 5,126 \cdot 10^{-7}x_1x_3. \quad (11)$$

Выражения (7) – (11) указывают на скорости изменения объема импорта крупнотоннажных контейнеров y_1 относительно изменения соответствующих аргументов x_1 , x_2 , x_3 , z_1 , z_3 . Как видно, все эти скорости не являются постоянными, как в случае линейной регрессии. Например, соотношение (7) показывает, что на скорость изменения объема импорта крупнотоннажных контейнеров y_1 относительно изменения ВВП РФ x_1 влияют две переменные – оборот розничной торговли РФ x_3 и грузооборот железнодорожного транспорта КНР z_3 . График зависимости скорости изменения y_1 относительно x_1 представлен на рисунке 1.

Рисунок 1. Зависимость скорости изменения y_1 относительно x_1

График на рисунке 1 отражает динамику скорости изменения y_1 относительно x_1 . Как видно, с 1990 по 1998 годы эта скорость примерно была равна нулю, т.е. изменение ВВП РФ x_1 никак не влияло на объемы импорта y_1 . Начиная же с 1999 г. и до 2014 г. включительно наблюдается значительный положительный рост скорости изменения y_1 относительно x_1 с низких значений и до 36,8 (за исключением некоторого спада в кризисном 2008 г.), т.е. усиливается влияние переменной x_1 на y_1 . Такое усиление, в силу формулы (7), объясняется ростом оборота розничной торговли РФ x_3 и грузооборота железнодорожного транспорта КНР z_3 . В 2015 г. эта скорость упала с 36,8 до 28,5, т.е. влияние переменной x_1 на y_1 несколько ослабло. При этом на всем временном интервале скорость изменения y_1 относительно x_1 всегда положительна, что говорит о том, что с ростом x_1 значения y_1 всегда возрастало, но разными темпами.

В соответствии с формулой (4) средняя по выборке скорость изменения y_1 относительно x_1 равна $v_1 = 10,477$. Эта величина отличается от оценки параметра $\alpha_1 = 14,910$ линейной регрессии (5), и это при том, что обе они характеризуют среднее изменение объема импорта крупнотоннажных контейнеров y_1 с изменением ВВП РФ x_1 на 1 единицу.

Аналогично интерпретируются соотношения (8) – (11).

Средние по выборке скорости изменения y_1 относительно переменных x_2 , x_3 , z_1 и z_3 равны соответственно $v_2 = 19,048$, $v_3 = -10,188$, $v_4 = 16,018$ и $v_5 = 10,147$. Имеющие аналогичный смысл оценки параметров линейной регрессии (5) равны $\alpha_2 = 7,468$, $\alpha_3 = -7,330$, $\alpha_4 = 33,738$ и $\alpha_5 = 15,508$.

Таким образом, предложенный способ интерпретации коэффициентов линейно-мультипликативной регрессии может быть использован на практике при решении конкретных прикладных задач.

***

1. Базилевский М.П., Носков С.И. Алгоритм построения линейно-мультипликативной регрессии // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – Иркутск, 2011. – №1(29). – С.88-92.
2. Базилевский М.П., Носков С.И. Формализация задачи построения линейно-мультипликативной регрессии в виде задачи частично-булевого линейного программирования // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – Иркутск, 2017. – №3(55). – С.101-105.
3. Банщикова А.А., Базилевский М.П., Тихомиров В.А. Прогнозирование объема пропуска перевозимых на нетяговом подвижном составе крупнотоннажных контейнеров в экспортно-импортном сообщении в направлении РФ – КНР // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – Иркутск, 2017. – №2(54). – С.185-190.
4. Базилевский М.П., Банщикова А.А., Тихомиров В.А. Построение линейно-мультипликативных регрессионных моделей объема пропуска крупнотоннажных контейнеров на железнодорожном пункте пропуска Забайкальск-Маньчжурия в направлении Россия – Китай // Современное развитие науки и техники сборник научных трудов Всероссийской национальной научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону, 2017. – С. 90-94.

РАЗДЕЛ X. ХИМИЯ

Мамедова Ф., Алиева Л.

Эко-химические характеристики наземных вод на территории нахчыванской автономной республики

*Институт природных ресурсов, Нахчыванское отделение НАН
Азербайджанской Республики
(Азербайджан)*

doi: 10.18411/sr-10-04-2018-42

idsp: 000001:sr-10-04-2018-42

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы сравнительного анализа основных физико-химических и экологических характеристик наземных вод Нахчыванской Автономной Республики. Проведен научный анализ физических показателей вод рек и озер, химического состава отложений, минерализации вод, режима стока и интенсивности разлива.

Ключевые слова: водные ресурсы, наземные воды, донные отложения, макроэлементы, водный баланс, экологические характеристики.

Abstract

The article deals with the comparative analyses of main physical-chemical and ecological properties of surface waters in NAR. Physical signs of waters, chemical compound of bottom sediments, minerality, flow regime and spreading intensity of waters have been analyzed scientifically.

Key words: water resources, surface waters, bottom sediments, macroelements, water balance, ecological properties.

В гидрологическую сеть Нахчыванской Автономной Республики входят реки, озера, артезианские колодцы, водохранилища и т.п. Внутренние воды автономной республики сформировались в очень древние геологические периоды и сохранили свою идентичность до сегодняшнего дня, хотя и подверглись относительным изменениям.

На территории Нахчыванской Автономной Республики имеется до 400 крупных и мелких рек общей протяженностью 1,8 тыс. км. Внутренние воды региона, в особенности речная сеть, распределены неравномерно. Реки, стекающие с Зангезурского хребта, отличаются плотной сетью, а реки, протекающие по территории Нахчыванской впадины и к западу от реки Нахчыванчай, представляют собой довольно редкую сеть. Плотность сети некоторых речных бассейнов (Нахчыванчай, Алинджачай, Гиланчай) на территориях выше 2500 м уменьшается до 0,10 км/км². В предгорных и равнинных территориях, расположенных ниже 1000 м недостаточное развитие речной сети связано с малым количеством осадков в этой зоне, интенсивным испарением и отложением осадочных пород в речных водах.

Реки на территории автономной республики относятся к бассейну Аракса. В центральной и юго-западной части региона реки берут свои истоки с крутых склонов Зангезурского и Даралязского хребтов. Даралязский хребет расположен в северо-восточной части Нахчыванской Автономной Республики и представляет собой естественную границу между автономной республикой и Арменией. Одна часть этого хребта располагается к западу от основной долины Джахричай, а другая – к востоку от нее.

Высокие горы, окружающие Нахчыванскую Автономную Республику с запада и востока, а также в определенной степени и с юга, препятствуют проникновению на территорию влажных воздушных масс. Изменения климата по высотным поясам меняю как отдельные метеорологические элементы, так и режим питания и течения рек. В то же время это создает прямую пропорциональность с полноводностью рек. На территории автономной республики длина рек, другими словами, путь, пройденный водной массой, уменьшается по направлению с запада на восток. Реки автономной республики (за исключением реки Арпачай), с различными по площади бассейнами (от 9 до 1630 км²), имеют одинаковый период полноводности [4]. Основным источником ресурсов для всех рек региона являются подземные воды. Реки на протяжении 6-8 месяцев на 30-45% питаются подземными водами. На территории автономной республики очень мало площадей, постоянно покрытых ледниками. Поэтому роль снежного покрова в питании рек достаточно велика. В высокогорных расселинах снежный покров лежит круглый год. Поэтому в питании некоторых рек принимают участие снег и ледники.

Речная сеть Нахчыванской Автономной Республики богата также озерами различного происхождения. В регионе имеется до 20 озер, но их площадь и объем небольшие. Площадь большинства зарегистрированных озер меньше 10 гектаров.

В формировании озерных впадин на территории велика роль тектонических движений и родников. Вообще, в образовании наземных водных бассейнов большое значение имеет гидродинамическая аномалия территории. Гидродинамические аномалии, включающие тектонически активные молодые геологические структуры относятся к артезианским бассейнам Северного Кавказа. Близость этих аномалий к высокосейсмичным регионам не случайна. Уже известно, что высокое давление подземных вод и сейсмическая активность связаны с современной тектонической активностью данной территории. Очевидно, что высокое давление подземных вод на этой территории влияет также и на их сейсмический режим. Это также оказывает влияние на термодинамические условия региона. В результате создается зависимость между сейсмической активностью, атмосферными осадками, наземными и подземными водами. Из-за обилия подземных вод в Нахчыванской Автономной Республике эти процессы оказывают влияние и на формирование озер. Разломы, возникающие в трещинах земной коры в результате сильного давления, наполняются водой и этот процесс постепенно охватывает большие площади. Для автономной республики не характерны ледниковые озера. По своему происхождению озера на территории Нахчыванской Автономной Республики являются тектоническими. Некоторые озера на территории образовались в результате периодического исчезновения и появления в соответствии с динамикой, присущей подземным водам.

В автономной республике также есть множество искусственных озер. Они были созданы целенаправленно, сюда относятся водоемы различного назначения, пруды и водохранилища. В последние годы на территории автономной республики создано несколько водохранилищ (Арпачай, Узуноба, Нехрам, водохранилище им. Гейдара Алиева, Гахаб, Сираб, Бененияр, Хок и др.). Часть водохранилища гидроузла Аракс также находится на территории автономной республики.

Обсуждение и результаты

К.В.Шмит и Б.Б.Полынов сравнили средний состав минеральных отложений речных вод с составом образцов массива и, составив на основе этих исследований модель выветривания речных пород, сделали вывод, что химические элементы в верхней части земной коры подвергаются сильной водной миграции. Известно, что в определенных условиях масса рассмотренных пород рассчитывается по хлору в их составе. Если бы серные соединения проявляли такую же подвижность, как и хлорные, тогда в речных водах было бы относительно хлора в три раза больше (SO₄²⁻)-сульфат ионов. С этой точки зрения в минеральном осадке речных вод должно быть 20-25% сульфат-ионов. Но в

действительности было определено, что количество сульфат-ионов в речных водах составляет 11,6%, и в течение рассматриваемого периода из пород в воду переходит 57% серы. Если применить эти расчеты к другим химическим элементам, мы сможем определить соответствующую фазу выветривания. Согласно таблице 1, химические элементы, входящие в различные группы, создают единую ландшафтную зону в геохимии региона. Для каждой зоны со специфическими химическими элементами был определен миграционный ряд. Относительная неустойчивость элементов в бассейне реки Аракс дана в таблице 1.

Таблица 1

*Относительная неустойчивость элементов в бассейне
Аракса в процессе выветривания*

Компонент	Средний состав пород массива, %	Средний состав минерального осадка различных вод, %	Относительная неустойчивость элементов в соединениях
SiO ₂	59,09	12,80	0,20
Al ₂ O ₃	15,35	0,90	0,02
Fe ₂ O ₃	7,29	0,40	0,04
Ca	3,60	14,70	3,00
Mg	2,11	4,90	1,30
Na	2,97	9,50	2,40
K	2,57	4,40	1,25
Cl ⁻	0,05	6,75	100,00
S(SO ₄ ²⁻)	0,15	11,60	57,00

Как видно из таблицы, зависимость между средним составом пород массива и относительной неустойчивостью составляющих их элементов действительна и для других элементов, которые присутствуют в речных водах. При рассмотрении характеристик озер и равнин Нахчыванской Автономной Республики становится ясно, что на этих территориях преобладают элементы первой и второй миграционных групп. Миграция этих элементов оказывает влияние на почву и воды территории и в целом создает основные черты ландшафта региона. В отличие от озер и равнин, картина носит другой характер в верхнем течении Гёйгель, Сагарсу на Зангезурском хребте, в регионах Газангельдаг, Гапыджик, Джемигая, так здесь имеются формы древнего ледникового рельефа и постоянный снежный покров на вершинах. Известно, что ландшафт данной территории сформирован льдистыми бескарбонатными отложениями. В этом процессе из земли поступают элементы первой и второй группы, из верхней части глинистых почв в наземные воды переходят алюминий, железо и другие инертные элементы. Поскольку в этой форме глинистые минералы достаточно стабильны.

Результаты исследований, проведенных в озерах автономной республики и их окрестностях, показывают, основное питание озерно-речной системы здесь поступает из вод рек, стекающих со склонов Зангезурского хребта, а также талых, дождевых и подземных вод. Изучены основные морфометрические характеристики озер (площадь водной поверхности, максимальная и средняя глубина, длина, максимальная и средняя ширина, длина береговой линии, объем воды). Установлено, что строение озерных впадин простое, их форма сглажена речными наносами, аккумулятивировавшимися на протяжении тысяч лет, береговыми абразивными материалами, останками гидробионтов и т. д. В озерные впадины стекают в различных количествах поверхностные, подземные и атмосферные воды, со временем формируется водный баланс. На структуру водного баланса влияют гидрометеорологические условия, объем водных масс, поступающих в озера, химические свойства, морфологическое строение впадин и морфометрические размеры. Озера данного региона по структуре водного баланса относятся к бессточным, но некоторые имеют сток. Общая характеристика озер, имеющихся в автономной республике, дана в таблице 2.

Таблица 2

Общая характеристика озер на территории Нахчыванской Автономной Республики

Название озера	Высота над у. м., (м)	Емкость, (млн/м ³)	Площадь, ге	Температура, 0С	Минерализация, мг/л и химический состав
Гейгель	3065	1,0		16-18	90; HCO ₃ -Na
Салварты	2843	1,0		18,0	50-95; HCO ₃ -Ca
Ганлыгель	2424	1,2	10,2	18,5	75-136,6; HCO ₃ -Na
Батабат	2113	1,8	10,0	10,5	900-146; HCO ₃ -Ca
Карачукгель	1200	2,0	22,6	25,5	400; HCO ₃ -SO ₄ -Ca-Na

Как видно из таблицы, в зависимости от высоты изменяется химический состав озерной воды. Химический состав водных масс на территории автономной республики формируется под воздействием естественных и антропогенных факторов. Это физико-географические, геологические, физико-химические, биологические и антропогенные факторы. К физико-географическим факторам относятся: климат, рельеф, почвенный покров и др. К геологическим – гидрогеологические условия, литологический состав пород и др. Физико-химические факторы влияют на химический состав водных масс, сюда относятся химические характеристики составляющих озерные воды элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства, катионный обмен и т. п. Разнообразие, ресурс, масса, активность растительных и животных организмов в составе озерных вод представляют собой группу биологических факторов. Все влияния, связанные с людьми, проживающими на территориях в окрестностях озер, и их деятельностью, относятся к антропогенным воздействиям. Формирование минералогического и химического состава донных отложений озер продолжается в течение всего геологического периода, то есть начиная со времени возникновения впадины и до сего дня. Формирование донных отложений в озерах идет в ходе поступления туда осколочных материалов пород береговой зоны, периодических наносов речных вод, минералов приносимых в результате атмосферных осадков, пылевых частиц. Постоянно осаждающихся из воздуха, частиц гомогенного и биогенного происхождения и осадочные продукты останков гидробионтов, отходов и осадений антропогенного происхождения.

Количество органических веществ в донных отложениях озер колеблется в пределах 15-25%. Верхняя часть ила на водно-донной границе озер полужидкая, мягкая и вязкая. Ее преобладающий цвет – оттенки черного и коричневого. Ил на глубине имеет специфический запах, а на участках, близких к центру запах ила довольно резкий. Изучен химический состав донных отложений, количество (мл/100 г) ионов CaCO₃, Ca²⁺ и Mg²⁺, (Na⁺⁺K⁺). В таблице 3 приведен химический состав донных отложений в озерах.

Таблица 3

Химический состав донных отложений в озерах

Назва-ние озера	Место образцов	CaCO ₃ Количество, мл/100 г	Анионы			Катионы		
			HCO ₃ –	SO ₄ 2–	Cl–	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺⁺ K ⁺
Батабат	Верхняя часть	59,1	40,5	0,25	46,5	20,1	20,5	1,70
	Глубина	56,5	41,0	1,20	47,0	19,5	21,0	1,75
Гейгель	Верхняя часть	57,9	42,5		41,5	17,0	21,0	1,60
	Глубина	58,5	40,7	0,35	40,0	19,0	19,0	1,90
Ганлы-гель	Верхняя часть	55,9	42,1	0,38	42,2	22,1	19,5	1,95
	Придонная часть	56,5	42,6	0,42	41,9	21,8	20,0	1,98

Как видно из таблицы, хотя химический состав донных отложений в верхних и нижних слоях исследованных озер довольно схож, в некоторых моментах они отличаются друг от друга. По результатам химического анализа мы видим, что хотя щелочных

металлы преобладают в озерных водах, их количество в донных отложениях незначительно. Из-за того, что кальций в донных отложениях присутствует как в легких фракциях в форме CaCO_3 , так и в виде ионов, его количество довольно велико. В легких фракциях донных отложений присутствуют полевой шпат, кварц и частицы глины.

Пространственные и временные изменения температуры воды в озерах на территории автономной республики отражают в себе тепловой обмен между атмосферой, водной массой и донными отложениями. Распределение поступающей в озеро теплоты по водной массе и донным отложениям, процесс ее сезонных изменений называется температурным режимом озера [7]. Установлено, что температурный режим озера, воздействуя на ряд динамических и биохимических процессов, происходящих в массе воды, формирует природные экологические условия в водной среде. Исследован температурный режим озер на территории автономной республики, выявлено, что годовой цикл температуры воды проявляется в сезонных характеристиках и включает четыре стадии (весна – нагревание, лето – тепло, осень – остывание, зима – холод). Самая высокая температура наблюдается в июле, самая низкая – в декабре, январе, феврале.

Максимум теплого летнего периода охватывает в зависимости от температуры воздуха июль и август, и колеблется в пределах 20-30°C. В зимние месяцы температура водной поверхности озер снижается до 3-4°C и ниже, что отражает начало периода остывания озера. Определено, что в этот период температура донных отложений бывает на несколько градусов выше температуры водной массы. Средняя глубина озера создает условия для быстрого нагревания водной массы, и большое количество тепла, поступающего с солнечной радиацией, тратится на испарение [9]. Озера автономной республики считаются эпитепмальными и тепловодными. В некоторые периоды наблюдений, при интенсивной жаре в летний сезон температура воды в озерах могла подниматься до 35°C.

Таким образом, все ландшафты в регионе характеризуются изменением и развитием наземной водной сети. На нестабильность речной сети оказывает влияние ряд факторов: геологическое строение, рельеф, почвенный и растительный покров, климат и т. д. Также речная сеть помогает более тщательно изучать территории, раскрывать геохимию присущего им ландшафта. Это дает возможность эффективного использования для изучения залежей полезных ископаемых в регионе, защиты окружающей среды, оросительных работ в сельском хозяйстве и решения других проблем водообеспечения.

***

1. Аббасов А., Мамедова Ф., Гейдарова Ф. Геохимия и особенности распространения природных вод в Нахчыванской Автономной Республике, Нахчыван, 2015, 286 с.
2. Казымов М.Г., Мамедова Ф.С. Водные ресурсы Нахчыванской Автономной Республики, Мультидисциплинарный научный журнал «Архивариус», Киев, 2017, с. 57-63.
3. Будагов Б., Бабаев С. Равнинный ландшафтный комплекс Нахчыванской АССР Труды Географического общества Баку, 1968, с. 78-82.
4. Ежегодные данные о качестве поверхностных вод. Бассейны рек Азербайджанской ССР. Баку, в разные годы.
5. Мамедов В.А. Особенности формирования и миграция химических элементов и тяжелых металлов в донных отложениях озер аридных зон Азербайджана. Доклады НАНА, 2004, т. LX, № 5-6, с. 213-219.
6. Мамедов В.А. Морфометрия и водный баланс озер. Баку: Элм, 1998, 180 с.
7. Мамедов В.А. Колебание температуры водной массы озер Курской впадины в периоды естественного и антропогенного режима. Известия НАНА, Серия геологических наук, 2006, № 1, с. 103-108.
8. Pearson F.J. and Caplen T.B. Stable isotope studies of lakes. Lakes Chemistry, Geology, Physics, ed. A. Lerman Springer New York, 1978, p. 325-339.
9. Inboden D.M., Weiss R.F., Mikhel R.L. and Goldman C.R. Lake Tahoe geochemical study Lake chemistry. Limnol Oceanogr., 1977, 22, p. 1039-1051.

РАЗДЕЛ XI. ФИЗИКА

Бабаев А.Г.¹, Мамедова Т. М.², Алиева Т.М.², Гафарова В.А.²

Тепловое расширения двойных, тройных и нестехиометрических халькогенидов меди и серебра методом высокотемпературной рентгенографии

¹Нахчеванский Государственный Университет²Батабатская Астрофизическая Обсерватория Нахичеванской отделения НАНА

(Азербайджан, Нахчыван)

doi: 10.18411/sr-10-04-2018-43

idsp: 000001:sr-10-04-2018-43

Аннотация

Может показаться, что высокотемпературные рентгенографические методы являются довольно тривиальной задачей при изучении теплового расширения чистых химических соединений, но данные вопросы имеют некоторую экспериментальную сложность и во многих случаях решаются с большой точностью с помощью дилатометрического метода. При измерении теплового расширения кристаллов (за исключением интерферометрического метода) непосредственные методы сложны, так как расширение очень малое

В представленной работе тепловое расширение кристаллов рассчитано из зависимости параметров элементарного ядра (охватывающих температурный интервал всех возможных структурных изменений) от температуры.

Ключевые слова: полиморфные превращения, компонент, синтез, модификация, рентгенограмма

Abstract

It may seem that high-temperature radiographic methods are a rather trivial task in studying the thermal expansion of pure chemical compounds, but these questions have some experimental complexity and are solved in many cases with great accuracy by the dilatometric method. Direct methods are complex for measuring the thermal expansion of crystals (with the exception of the interferometric method) as the expansion is very small.

In the given work, the thermal expansion of crystals is calculated from the dependence of elementary nucleus parameters Δb (covering the temperature range of all possible structural changes) on the temperature.

Keywords: polymorphic transformations, komponent, synthesis, modification, rentgenogramma

Среди многочисленных приложений метода высокотемпературной рентгенографии в кристаллах важнейшим является изучение фазовых переходов I и II рода и тепловое расширение кристаллов. Задача сводится к изучению кристаллической структуры (т.е. взаимного расположения атомов и расстояний между ними) химических соединений при высоких температурах и получению температурной зависимости межатомных расстояний или параметров кристаллической решетки. Кристаллическую структуру при высоких температурах изучают, естественно, теми же методами, которые используются для определения кристаллической структуры при комнатной температуре[1].

Высокотемпературная рентгенография во многих случаях единственный надежный метод установления наличия и природы фазовых переходов в твердых телах, поскольку высокотемпературные модификации чистых химических соединений, как правила, не могут быть закалены, стабилизация же этих модификаций введением

легирующих элементов связана с трудностями. Без результатов высокотемпературных рентгенографических исследований никакие суждения о полиморфизме кристаллов и, тем более, о структуре высокотемпературных модификаций, нельзя считать окончательными [2]. Существует много примеров ошибочных суждений о фазовых переходах I рода в твердых телах на основании изучения косвенных свойств.

Изучение теплового расширения чистых химических соединений методом высокотемпературной рентгенографии, казалось бы, достаточно тривиальная задача, поскольку те же вопросы с меньшими экспериментальными трудностями и зачастую с большей точностью решаются с применением дилатометрического метода. Однако несомненным преимуществом метода высокотемпературной рентгенографии является возможность проведения исследования на микрообразце, что особенно ценно при изучении структурных превращений. Изучения анизотропии теплового расширения не только на монокристаллических, но и на поликристаллических образцах, а также измерения коэффициента теплового расширения (КТР) в смеси фаз могут быть проведены при помощи метода высокотемпературной рентгенографии [3].

«Рентгеновская дилатометрия» кроме того, дает возможность дифференцировать фазовые переходы I и II рода, что методом обычной дилатометрии весьма затруднительно, так как даже самые прецизионные дилатометры в силу своей инерционности не всегда могут отличить изменение длины образца с температурой $l = f(T)$ при фазовых переходах II рода от разрыва непрерывности кривой $l = f(T)$ при фазовых переходах I рода.

Определение КТР сводится к дифференцированию (аналитическому или графическому) уравнения для температурной зависимости параметров кристаллической решетки: $a = f(T)$ для кубической, $a = f(T)$ и $c = f(T)$ для гексагональной, тетрагональной и ромбической, $a = f(T), b = f(T), c = f(T)$ для орторомбической и т.д. Аппаратура и методика высокотемпературной рентгенографии непрерывно совершенствуются; в настоящее время в кристаллических, химических, минералогических исследованиях применяют различные конструкции высокотемпературных рентгеновских приставок к дифрактометрам.

Использование рентгеновских съемок при повышенных температурах ведет к плодотворному решению ряда задач, связанных с изучением высокотемпературных фазовых переходов в веществе [4]. Использование дифрактометра для высокотемпературных съемок по сравнению с фотографической регистрацией добавляет возможность непрерывного во времени наблюдения за ходом фазового превращения.

Следующий важный аспект использования высокотемпературных рентгеновских съемок является определение коэффициентов линейного расширения. Измерения могут быть проведены для различных кристаллографических направлений, для образцов в виде монокристаллов или в виде порошка, причем в последнем случае для многофазного образца коэффициент линейного расширения может быть измерен для каждой фазы в отдельности [5].

Результаты и обсуждение

Нам уже хорошо известно структурные и термодинамические аспекты полиморфных превращений в Cu_2Se . Из температурной записи дифракции рассчитаны параметры решетки низкотемпературной орторомбической и высокотемпературной ГЦК модификации, которые приведены в таблице 1.

Таблица 1

Температурная зависимость периода кристаллической решетки Cu_2Se

$T_{\text{эксп.}}$	Модификация	Параметры решетки			Z	Пр.гр.	$V, \text{\AA}^3$	$\rho, \text{г/см}^3$
		a, \AA	b, \AA	c, \AA				
293	Орторомбическая	4.117	7.032	20.347	12	P222 ₁	589.061	6.968
323	Орторомбическая	4.118	7.034	20.351	12	P222 ₁	589.487	6.963

373	Орторомбическая	4.121	7.038	20.367	12	P222 ₁	590.716	6.948
405	Орторомбическая	4.125	7.042	20.380	12	P222 ₁	592.003	6.933
423	ГЦК	5.839			4	$\bar{F} 43m$	199.074	6.827
473	ГЦК	5.844			4	$\bar{F} 43m$	199.586	6.855
523	ГЦК	5.855			4	$\bar{F} 43m$	200.175	6.816
573	ГЦК	5.662			4	$\bar{F} 43m$	201.436	6.792

Из значений параметров решетки орторомбический и ГЦК модификации рассчитали теплового расширение по основным кристаллографическим направлениям, которые приведены в таблице.2.

Таблица 2

Теплового расширения орторомбической и ГЦК модификаций кристалла Cu₂Se

Т, К	$\alpha_{[100]}$	$\alpha_{[010]}$	$\alpha_{[001]}$	$\bar{\alpha} = \frac{\alpha_{[100]} + \alpha_{[010]} + \alpha_{[001]}}{3}$	$\beta = \alpha_{[100]} + \alpha_{[010]} + \alpha_{[001]}$
293-323	8.097	9.480	6.553	8.043	24.130
293-373	12.145	10.666	12.287	11.699	35.098
293-405	17.350	12.6971	14.481	14.843	44.528
423-473	17.126			17.126	51.378
423-523	27.402			27.402	82.206
423-573	26.260			26.260	78.780

В таблице 3 приведены коэффициенты теплового расширения орторомбической и ГЦК фазы в интервале температур 290-870К.

Таблица 3

Тепловое расширение орторомбической и ГЦК модификаций кристалла

Cu_{1.80}Zn_{0.20}Se ($\times 10^{-6} K^{-1}$).

Т, К	$\alpha_{[100]}$	$\alpha_{[010]}$	$\alpha_{[001]}$	$\bar{\alpha} = \frac{\alpha_{[100]} + \alpha_{[010]} + \alpha_{[001]}}{3}$	$\beta = \alpha_{[100]} + \alpha_{[010]} + \alpha_{[001]}$
290-370	12.115	28.437	28.853	23.135	69.405
290-470	29.615	16.588	21.009	22.404	67.212
290-570	25.096	18.789	19.118	21.001	63.003
290-670	25.506	20.580	18.611	21.566	64.697
290-770	31.298	16.588	15.859	21.248	63.745
290-870	28.826	16.915	14.659	20.130	60-390
290-370	19.545			19.545	58.635
290-470	15.443			15.443	46.329
290-570	16.332			16.332	48.996
290-670	16.916			16.916	50.748
290-770	16.649			16.649	49.947
290-870	16.425			16.475	49.425

В модификации коэффициенты теплового расширения в основных кристаллических направлениях $\alpha_{[100]} + \alpha_{[010]} + \alpha_{[001]}$ равны и поэтому поверхность

коэффициентов линейного расширения имеет вид сферы обладающий симметрией $\frac{\infty}{\infty m}$ [6].

В орторомбической модификации все коэффициенты положительные, поэтому поверхность имеет вид эллипсоида и поверхности коэффициентов линейного расширения имеют симметрию $\frac{m.2}{m}$

Структурные и термодинамические аспекты подробно исследовались и температурная зависимость параметров решетки. Для расчетатеплового расширения температурная зависимость параметров решетки обеих модификаций приведены в таблице.4.

Таблица 4

Температурная зависимость периода кристаллической решетки Ag_2Se .

Тэксп., К	Модификация	Параметры решетки, Å			Z	Пр.гр.	V, Å ³	ρ, г/см ³
		a	b	c				
299	Орторомбическая	7.065	7.847	4.325	4	P2221	239.779	8.164
323	Орторомбическая	7.068	7.852	4.330	4	P2221	240.261	8.145
373	Орторомбическая	7.074	7.863	4.336	4	P2221	241.153	8.115
393	Орторомбическая	7.078	7.868	4.339	4	P2221	241.598	8.100
433	ГЦК	4.981			2	Fm3m	12.573	7.918
473	ГЦК	4.985			2	Fm3m	123.849	7.901
523	ГЦК	4.991			2	Fm3m	124.296	7.872

Из температурной зависимость параметров элементарной ячейки рассчитано теплового расширение низкотемпературной орторомбической и высокотемпературной ОЦК модификации. Значения коэффициентов теплового расширения в таблице 5. В орторомбической модификации Ag_2Se все коэффициенты теплового расширения положительные, поэтому поверхность теплового расширения имеет вид эллипсоида.

Поверхности коффициента имеют симметрию $\frac{m \cdot 2}{m}$ [7].

Таблица 5

Тепловое расширение орторомбической и ОЦК модификаций кристалла Ag_2Se ($\times 10^{-6} K^{-1}$).

T, K	$\alpha_{[100]}$	$\alpha_{[010]}$	$\alpha_{[001]}$	$\alpha = \frac{\alpha_{[100]} + \alpha_{[010]} + \alpha_{[001]}}{3}$	$\beta = \alpha_{[100]} + \alpha_{[010]} + \alpha_{[001]}$
299-323	17.69	26.55	39.50	27.91	83.74
299-373	18.17	27.55	31.55	25.76	77.27
299-393	19.58	28.47	32.47	26.84	80.52
433-473	26.57			26.57	79.71
433-523	21.64			21.64	64.89

Теплового расширения ОЦК модификации Ag_2Se по основным кристаллографическим направлениям равны и поэтому поверхность коэффициентов линейного расширения имеет вид сферы.

***

1. Бегер А.А., Мерковский Л.А. // Изв. АН СССР, Неорганические материалы, 1974, 10, с.12.
2. Структурные фазовые переходы в кристаллах при взаимодействии высокого давления (под ред. Александров К.С) Отд. Новосибирск, Наука, 1982, с.139.
3. Нестехиометрические соединения М.: Изд.Химия, 1971.
4. Плюснин А.Н., Дубровина А.Н., Фипарев М.С. О стадийности полиморфного превращения ГУ-ГЦК в системе Cu_2Se и Cu_2Te // Кристаллография, 1979, т.224, № 6, с.600-607.
5. Шанк Ф. Структуры двойных сплавов. М.: Металлургиздат, 1973, 315 с.

6. G.Gonn I.B., Taylor R.G. Thermoelectric and Crystallographic Properties of Ag₂Se // J. Elektrochim. Soc., 1960, 107, p.977.
7. Kiukkola K., Wagner C. Relations activite composition dans les solutions solides Ag₂Se / Electrochem. Soc., 1934, 40, p.43-45

Канцырев Б.Л.

Анализ влияния поглощения длинноволнового излучения на разогрев приземной атмосферы и земной поверхности

*Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-04-2018-44

idsp: 000001:sr-10-04-2018-44

Аннотация

В настоящей статье в рамках простой радиационной модели рассмотрено влияние изменения коэффициента поглощения длинноволнового теплового излучения, создаваемого земной поверхностью, на изменение температуры как приземного слоя атмосферы, так и самой поверхности. При этом приведена более общая модель, результаты рассмотрения которой позволят интерпретировать индивидуальное влияние каждого из нескольких важных параметров на наблюдаемые в наше время климатические изменения.

Ключевые слова: радиационно-конвективная модель, коэффициент поглощения, коротковолновый диапазон, длинноволновый диапазон, зависимость температуры от времени.

Введение

В настоящее время для решения задач физики атмосферы широко применяются весьма сложные математические модели и компьютерные коды, которые анализируют пространственные нестационарные движения атмосферы совместно с уравнениями теории переноса излучения. При этом для решения прикладных задач моделирования погоды и климата требуется учитывать огромное разнообразие граничных условий и параметров, обусловленное сезонностью, характером местности, взаимодействием атмосферы с океаном или сушей. С другой стороны, в научных исследованиях часто требуется анализ влияния отдельных параметров модели конкретного явления на решение соответствующей задачи.

В настоящей работе представлено такое исследование в рамках радиационной и радиационно-конвективной модели. Преимуществом подобного подхода является сочетание простоты модели и с её результатами, вполне адекватными реальным процессам в атмосфере и на земной поверхности. Например, как известно, подобный подход даёт правильное значение «эффективной температуры земной поверхности» без атмосферы в -27°C и «средней приповерхностной температуры» в $+15^{\circ}\text{C}$ на основании простого радиационного баланса.

Система уравнений

Запишем уравнение притока тепла в атмосфере в виде уравнения баланса энтропии, пренебрегая адвективным потоком тепла и потоками, обусловленными фазовым переходом в атмосфере:

$$\rho T \frac{dS}{dt} = Q_T + Q_R, \quad (1)$$

Вертикальный поток тепла, обусловленный турбулентным перемешиванием, принят в соответствии с [1];

$$q_T = -\lambda_T \frac{\partial \theta}{\partial z}, \quad \theta - \text{потенциальная температура, } \theta = T \left(\frac{p_0}{p} \right)^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}} = T_0 \exp \left(\frac{S}{C_p} \right),$$

$$\text{Объёмные источники в правой части (1)} \quad Q_T = \frac{\partial}{\partial z} \left(\lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \right), \quad Q_R = \frac{\partial}{\partial z} (G - U),$$

ρ - плотность воздуха, T, S - температура и энтропия воздуха, G и U - нисходящий и восходящий потоки излучения (в рамках двух-поточковой модели), t и z – соответственно время и вертикальная координата, λ - теплопроводность воздуха, соответствующая конвективному турбулентному переносу тепла, оператор $\left(\frac{d}{dt} \right)$

соответствует субстанциональной производной.

Уравнение газо-статики :

$$\frac{\partial p}{\partial z} = -\rho g, \quad (2)$$

где g – ускорение силы тяжести.

Уравнение неразрывности, которое удобно записать в рамках одномерной модели вертикальных процессов, как уравнение для расчёта вертикальной скорости воздуха:

$$\frac{\partial w}{\partial z} = -\frac{1}{\rho} \frac{dp}{dt}. \quad (3)$$

Уравнение состояния :

$$p = \rho R T. \quad (4)$$

В дальнейшем удобно перейти к лагранжевой вертикальной координате, определяемой преобразованием:

$$dm = \rho dz - \rho w dt, \quad (5),$$

где m - массовая координата, w -вертикальная скорость воздуха.

Уравнение притока тепла при этом примет более простой вид:

$$\rho T \frac{\partial S}{\partial t} = Q_T + Q_R, \quad (6)$$

Уравнение газо-статики будет представлено в виде стационарного соотношения :

$$p = g(M - m), \quad (7)$$

где M - масса земного атмосферного столба площадью 1 м².

Уравнения радиационного переноса запишем с учётом ослабления за счёт поглощения коротковолнового излучения:

$$\frac{\partial}{\partial Z}(G_1) = \rho_r k_{r1}(G_1 - P(T)), \quad (8)$$

$$\frac{\partial}{\partial Z}(U_1) = \rho_r k_{r1}(P(T) - U_1), \quad (9)$$

$$P(T) = \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} f(\lambda, T) d\lambda, \quad (10)$$

Где падающий G_1 и восходящий U_1 потоки излучения, измеряемые в Вт/м², соответствуют коротковолновому диапазону солнечного излучения (0.7 – 3.6 мкм), поглощаемого в основном водяными парами. $P(T)$ - поток радиации, переизлучённой атмосферой в данном диапазоне длин волн. $f(\lambda, T)$ - функция Планка, ρ_r - плотность поглощающей компоненты атмосферы, k_{r1} -массовый коэффициент поглощения, соответствующий указанному диапазону длин волн.

Аналогичные уравнения переноса излучения для длинноволнового диапазона:

$$\frac{\partial}{\partial Z}(G_2) = \rho_r k_{r2}(G_2 - (\sigma T^4 - P(T))), \quad (11)$$

$$\frac{\partial}{\partial Z}(U_2) = \rho_r k_{r2}((\sigma T^4 - P(T)) - U_2), \quad (12)$$

где пере-излучаемый поток получается вычитанием потока $P(T)$ из интегрального потока излучения абсолютно чёрного тела. Массовый коэффициент поглощения k_{r2} – выбирается как варьируемый параметр задачи, соответствующий поглощению в длинноволновом диапазоне.

В качестве граничного условия для интегрального коротковолнового потока падающего излучения G_1 на условной «верхней границе атмосферы»

принята величина, равная солнечной постоянной, умноженной на косинус зенитного угла, который рассчитывается с учётом суточных и сезонных изменений для данной географической широты. Соответствующий поток падающего излучения длинноволнового диапазона принят равным нулю.

Граничное условие для тепловой задачи на земной поверхности записано в виде:

$$(1 - A)(G_0 - \sigma T_0^4) - \lambda_{gr} \frac{\partial T_{gr}}{\partial Z} + \lambda_{air} \frac{\partial T_{air}}{\partial Z} = L J_{(Z=0)} \quad (13)$$

где величина G_0 представляет собой суммарный поток падающего излучения, достигший земной поверхности, а T_0 – температура земной поверхности.

A - альbedo поверхности. Второе и третье слагаемые в левой части уравнения представляют потоки, переносимые теплопроводностью в грунте (океанской воде) и в

атмосфере вблизи нижней границы атмосферы. $L = L(T)$ - удельная на единицу массы теплота фазового перехода (испарения воды или сублимации льда). J -массовый поток паров воды, создаваемый испарением или конденсацией.

Для моделирования потока испарения использовалась формула Дальтона:

$$J = 0.0127 C (P_{sh_2o} - P_{h_2o}) / P, \quad (14)$$

где коэффициент C –меняется от 0.4 до 1 при изменении заданной, как параметр, горизонтальной скорости воздуха от 0 до 2 м/с. Значения давления P с индексами относятся к давлению насыщенных водяных паров при температуре поверхности воды

и давлению водяных паров в воздухе вблизи поверхности. P без индекса- атмосферное давление на земной поверхности.

Результаты.

Представляет интерес расчёт влияния изменений значения коротковолнового и длинноволнового коэффициентов поглощения на решение уравнений без учёта теплопроводности. В этом случае температура земной поверхности отличается от температуры воздуха вблизи поверхности и особенно наглядно проявляется влияние изменений коэффициентов поглощения на них.

Теплопроводность среды ниже уровня земной поверхности и фазовый переход в данном случае не учитываются. Поскольку коэффициент пропускания атмосферы Земли для коротковолнового излучения Солнца составляет согласно [1] около 0,9, а ослабление излучения за счёт рассеяния предполагается неизменным для различных расчётных вариантов, массовый коэффициент поглощения первоначально выбран равным $2 \cdot 10^{-5}$ м²/кг. Аналогично для длинноволнового диапазона, где интегральный коэффициент пропускания около 0,2, массовый осреднённый коэффициент поглощения выбран равным $1,5 \cdot 10^{-4}$ м²/кг. Альbedo предполагается равным 0,4.

На рис 1 представлен результат расчёта установления периодического (т.е. соответствующего сезонным и суточным периодам на широте 45° С.Ш. , которые обусловлены зависимостью от времени для интенсивности солнечного облучения верхней границы атмосферы) температурного режима для земной поверхности и атмосферы.

Рис 1. Зависимость от времени для температуры приземного атм. слоя и земной поверхности в отсутствие теплопроводности атмосферы.

Ширина температурной полосы, соответствующей температуре поверхности (Earth surface) обусловлена суточным ходом температуры, который не виден в данном масштабе. Как видно, хотя в среднем температура земной поверхности соответствует упомянутой выше «средней приповерхностной температуре» $+15^\circ \text{C}$, её колебания значительны, а рассчитанная температура приземного слоя атмосферы скорее ближе к ночным температурам земной поверхности.

Расчёт, проведённый с двукратным увеличением длинноволнового коэффициента поглощения показывает заметное увеличение температуры земной поверхности, что иллюстрирует проявление «парникового эффекта».

При этом в рамках одного лишь радиационного моделирования (без учёта теплопроводности воздуха) температура приземного слоя атмосферы так же заметно растёт. Действительно, на рис 2. представлено сравнение зависимости температуры приземного слоя атмосферы от времени с увеличенным в два раза длинноволновым коэффициентом поглощения в атмосфере (полоса 2) и аналогичной зависимости при тех же самых коэффициентах поглощения, что и на рис 1 (полоса 1).

Рис 2. Сравнение температур приземного слоя атмосферы при различных длинноволновых коэффициентах поглощения атмосферой.

Как видно, увеличение поглощения в длинноволновом диапазоне ведёт к разогреву не только приземной поверхности, но и атмосферы. Представляет интерес проведение аналогичных расчётов температурных зависимостей приземного слоя атмосферы для ряда различных значений длинноволнового коэффициента поглощения. На рис 3 показан результат указанных расчётов для моментов времени, соответствующих полуденному времени середины июня и полуденному времени середины декабря.

Рис 3. Температура приземного слоя в зависимости от поглощения

Как видно, зависимость рассчитанных температур имеет минимум при значении длинноволнового коэффициента поглощения, близком к $1.5 \cdot 10^{-4}$ м²/кг, который соответствует интенсивностям поглощения, характерным для середины 20-го столетия. В наше время поглощение длинноволнового излучения несколько выросло, что обусловлено приблизительно двукратным увеличением концентрации CO₂ в атмосфере.

Закключение

Полученный результат позволяет интерпретировать результат многолетних наблюдений, описанный в работе [2], согласно которому за почти четверть-вековой период с 1984 г по 2008 г некоторый рост глобальной массовой содержания водяных паров в атмосфере (около 0,7 кг/м²), не привёл к глобальному росту облачности. Действительно, если за этот период рост в 1.5 раза содержания атмосферного CO₂ привёл к росту суммарного коэффициента поглощения радиации, пере-излучаемой земной поверхностью, то это должно было бы привести к разогреву приземного

атмосферного слоя и затруднению процесса конденсации атмосферных водяных паров. Другим следствием должно быть и некоторое увеличение глобальной интенсивности осадков, что действительно имеет место.

В дальнейшем реализация представленной выше более общей модели позволит провести более широкий анализ влияния каждого из параметров на результат расчётов.

***

1. Л.Т. Матвеев, «Физика атмосферы», С-Пб, Гидрометеиздат, 2000, 777 стр.
  2. М.А. Гусакова, Л.Н. Карлин, «Оценка вклада парниковых газов, водяного пара и облачности в изменение глобальной приповерхностной температуры воздуха», Метеорология и гидрология, 2004, №3 стр. 19-26.
-

Расулов В.Р., Расулов Р.Я., Эшболтаев И.М., Мамадалиева Н.
Одноквантовый сдвиговый фототок в пьезополупроводниках

*Ферганский госуниверситет.
 (Узбекистан, Фергана)*

doi: 10.18411/sr-10-04-2018-45

idsp: 000001:sr-10-04-2018-45

Аннотация

Рассчитана спектральная и температурная зависимость сдвигового фототока в пьезополупроводниках, обусловленного со сдвигом носителей тока в каждом акте взаимодействия электронов с фотонами.

Ключевые слова: фототок, пьезополупроводник, носители тока, фотон

Abstract

The spectral and temperature dependence of the shift photocurrent in piezosemiconductors is calculated, which is due to the carrier current shift in each act of interaction of electrons with photons.

Keywords: photocurrent, piezosemiconductor, current carriers, photon

Под линейным фотогальваническим эффектом (ЛФГЭ) понимают фотоэффект, обусловленный возникновением фототока в однородных пьезоэлектрических кристаллах при их однородном освещении. Поляризационная зависимость возникающего при этом плотности фототока ($\vec{j}$), пропорциональная к интенсивности света (I), описывается феноменологическим соотношением

$$j_{\alpha} = I \chi_{\alpha\beta\gamma} \frac{1}{2} (e_{\beta} e_{\gamma}^{*} + e_{\gamma} e_{\beta}^{*}) \quad (1)$$

Здесь $\vec{e}$ - вектор поляризации электромагнитной волны, $\chi_{\alpha\beta\gamma}$ - тензор ЛФГЭ.

В настоящее время стало известным два механизма ЛФГЭ: баллистический механизм, обусловленный асимметрией процессов рассеяния, фотоионизации и рекомбинации [1-3] и сдвиговый механизм, связанный со смещением центра тяжести волновых пакетов фотовозбужденных электронов при квантовых переходах [4].

В этом сообщении рассматривается фотонный механизм сдвигового ЛФГЭ в фосфиде галлия n - типа, обусловленный смещением носителей при прямых оптических переходах электронов между подзонами зоны проводимости с учетом "горбы" подзоны X_1^C . n-GaP многодолинный полупроводник, экстремумы долин зоны проводимости которого расположены в точках X зоны Бриллюэна [6]

Впервые этот механизм рассмотрен в [5] в сферическом приближении в энергетическом спектре. Каждая долина зоны проводимости состоит из двух подзон X_1^C , X_3^C . Энергетический спектр электронов в этих подзонах определяется с помощью гамильтониана [6,9,8]

$$\hat{H}(k) = \begin{bmatrix} A_3 k_z^2 + B_3 k_{\perp}^2 + \Delta / 2 & -i P k_z + D k_x k_y \\ i P k_z + D k_x k_y & A_1 k_z^2 + B_1 k_{\perp}^2 - \Delta / 2 \end{bmatrix} \quad (2)$$

где $k_{\perp}^2 = k_x^2 + k_y^2$ - двумерный волновой вектор электронов, $A_{1,3}$, $B_{1,3}$, P , D - зонные параметры полупроводника, Δ - энергетический зазор между подзонами X_1^C и X_3^C в

точке X зоны Бриллюэна. Согласно (2) энергетический спектр электронов в подзонах X_1^C и X_3^C описывается формулой:

$$E_{1,3}(k) = \frac{1}{2} \left[(A_1 + A_3)k_z^2 + (B_1 + B_3)k_\perp^2 \right] \pm \frac{1}{2} \left\{ \left[(A_3 - A_1)k_z^2 + (B_3 - B_1)k_\perp^2 - \Delta \right]^2 + 4P^2k_z^2 + 4D^2k_x^2k_y^2 \right\}^{1/2} \quad (3)$$

В двухзонном сферическом приближении [7,8], т.е. при $A_1 \approx A_3 = A$, $B_1 \approx B_3 = B$ (3) преобразуется к виду

$$E_{1,3}(k) = Ak_z^2 + Bk_\perp^2 \pm \sqrt{\frac{\Delta^2}{4} + P^2k_z^2 + D^2k_x^2k_y^2} \quad (4)$$

Волновые функции электронов вблизи точки X в базисе (2)

$$\psi_{X_1^C} = \begin{pmatrix} C_1 \\ C_2 \end{pmatrix}, \quad \psi_{X_3^C} = \begin{pmatrix} C_2 \\ -C_1 \end{pmatrix} \quad (5)$$

где $C_{1,2} = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{1 \pm \eta}$,

$$\eta = \frac{1}{2} \frac{\Delta}{\sqrt{\frac{\Delta^2}{4} + P^2k_z^2 + D^2k_x^2k_y^2}} \quad (6)$$

В дальнейших расчетах ограничимся вкладом в ток сдвигового ЛФГЭ электронов, у которых волновые вектора лежат в области $|2Dk_xk_y| \ll \Delta$, $2Pk_z$. Поэтому величину Dk_xk_y учитываем только в мезподзонном матричном элементе оператора импульса. Потому что именно она ответственна за появление как баллистического [5,7], так и сдвигового ЛФГЭ в *n-GaP*. Согласно (2)

$$ep_{31} = \frac{m_0}{\hbar} \left\langle x_3^C \left| e \frac{\partial H}{\partial k} \right| x_1^C \right\rangle = \frac{m_0}{\hbar} \left[iP e_z - \eta D (e_x k_y + e_y k_x) \right]. \quad (7)$$

Отметим, здесь, что для *n-GaP* энергетическая щель между подзонами зоны проводимости больше, чем энергии LO-фонона и средней тепловой энергии электронов. Поэтому бесфотонные реальные переходы термализованных электронов из подзоны X_1^C в X_3^C (и обратно) отсутствуют. Поэтому вклад в баллистический ЛФГЭ в *n-GaP* вносят оптические переходы с участием фононов, показанных на рис.

, где сплошная (жирная) линия - электрон, волнистая - фотон, штриховая - фонон.

Далее проведем расчету ток сдвигового ЛФГЭ в *n-GaP*, связанного с прямыми оптическими переходами между подзонами X_1^C и X_3^C без участия фононов, где воспользуемся формулой [4]

$$j_\alpha^{fom} = \frac{e^3 e_\beta e_\gamma}{2\pi m_0^2 \omega^2 \hbar c n_\omega} \sum_n \int dk \left(\text{Im} \left[p_{31;n}^{(\gamma)} \frac{\partial}{\partial k_\alpha} p_{31;n}^{(\beta)} \right] \right) \delta(E_3(k) - E_1(k) - \hbar\omega) \quad (8)$$

где n - номер долины.*)

Подстановка (7) в (8) и сумма по всем долинам дает выражение для тока сдвигового ЛФГЭ

$$j_{\alpha}^{dom} = -|e| \frac{I}{\hbar\omega} KL_{\text{dof}} e_z (e_x \delta_{\alpha y} + e_y \delta_{\alpha x}) \quad (9)$$

$$j_{\alpha}^{\hat{o}\hat{i}\hat{o}} = j_0^{\hat{o}\hat{i}\hat{o}} \frac{\Delta}{k_B T} ch\left(\frac{\Delta}{k_B T}\right) \exp\left[\frac{\frac{\hbar\omega}{2} - A \frac{(\hbar\omega)^2 - \Delta^2}{(2P)^2}}{k_B T}\right] \left(\frac{\Delta}{\hbar\omega}\right)^2 e_z (e_x \delta_{\alpha y} + e_y \delta_{\alpha x})$$

где $j_0^{\hat{o}\hat{i}\hat{o}} = -8\pi^{\frac{3}{2}} |e| \frac{I}{\Delta} B_1 A_1^{\frac{1}{2}} \frac{D}{P} \frac{N'}{\Delta}$, N' - концентрация свободных электронов, K - коэффициент поглощения света при прямом оптическом переходе электронов между подзонами X_1^C и X_3^C . Из (9) видно, что температурный ход тока сдвигового ЛФГЭ полностью определяется температурной зависимостью коэффициента поглощения света $K_{\square}$ (остальные обозначения соответствуют обозначениям работы [4]).

Сравним тока баллистический вклад в ЛФГЭ, рассчитанный в [5,7] в сферическом приближении в энергетическом спектре (4) (т.е. при $A_1 = B_1$, $A_3 = B_3$, $P = 0$) при учете анизотропии в матричном элементе оптического перехода $X_1^C - X_3^C$, со сдвиговым фототоком (9). Расчеты показывают, что при $T = 200$ К, $\hbar\omega = 550$ MeV баллистический ток ЛФГЭ в пять раз превышает сдвиговый. При оценке мы приняли, что $A_3 - A_1 = \frac{\hbar^2}{2m^*}$, $m^* = 0,36m_0$, $\hbar\Omega = 51$ MeV (энергия LO - фонона), $\Delta = 335$ MeV, $Pa_0 = D$, $a_0 = 5,4 \cdot 10^{-8}$ sm (постоянная решетки).

***

1. Ivchenko E.L., Optical Spectroscopy of Semiconductor Nanostructures. Alpha Science International Ltd., Harrow, -UK 2005, p. -427.
2. Андрианов А.В. Поляризационные оптические явления в полупроводниках и полупроводниковых структурах. Автореф. на соиск. докт. физ.-мат.наук. Ст.-Петербург. -2007. -34 стр.
3. Шальгин В.А. Оптические и фотогальванические эффекты в объемных полупроводниках и двумерных структурах. Автореферат дисс. на соиск. уч. степ. докт. физ.-мат. наук. Ст.-Петербург. 2013. -34 с.
4. Белиничер В.И., Ивченко Е.Л., Стурман Б.И. - ЖЭТФ, 1982, т.83, №2(8), с.649 - 661.
5. Ивченко Е.Л., Лянда-Геллер Ю.Б., Пикус Г.Е., Расулов Р.Я. - «51, 1984, т.18, № I, с.
6. Бир Г.Л., Пикус Г.Е. Симметрия и деформационные эффекты в полупроводниках. - М.: "Наука", 1972, с.574.
7. Ивченко Е.Л., Пикус Г.Е. - ФТП, 1979, т.13, № 5, с.992 - 994.
8. Копылев А.А., Пихтин А.Н. - ФТП, 1977, т.П, № 5, с. 867 - 877.
9. Копылев А.А. - ФТП, 1982, т.16, № 12, с. 2141 - 2145.

РАЗДЕЛ XII. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Arunyants G.G., Voronin T.A.

The concept and features of automated tariffs forming in the regional heat supplying complex regulation system

*FSBEI HE "Kaliningrad State Technical University"
(Russia, Kaliningrad)*

doi: 10.18411/sr-10-04-2018-46

idsp: 000001:sr-10-04-2018-46

Abstract

In this article presented the results of the analysis of the state of problems in activities regulation of the regional heat supply complex and the main ways to increase the efficiency of its subject's activities, as well as the main decisions of creating a program package for the automated thermal energy tariffs calculations, oriented on ICS managing of heat supply using by the region organizations. The problems of automated registration of thermal losses during thermal energy manufacturing and transferring are analyzed. There is a platform had been chosen for design of complex software products in the concept of "cloud computing" and the assessing suitability criteria for building a universal software package **PT-Q-1** automated analysis and the formation of thermal energy tariffs.

Key words: heat supply, tariff, tariffs regulation, automated information system, software package, algorithm, software.

One of the vital sources of energy and an important component of the region's economy is heat (thermal energy). There is no exaggeration when we say that the constant producing and distribution of thermal energy in regional heating systems is the most necessary components of as region safety, as country as a whole. That's why solving of the problems of generalization and comprehension of the accumulated experience in the field of management of technological resources (natural monopolies), the search for new innovative concepts and methods of thermal energy tariffs forming and tariff regulation, today get the importance in conditions of region economic reforming.

Region Institution, which regulates State tariffs and prices is «Service on state regulation of prices and tariffs» (further **SSRPT**). Its main tasks are: state pricing in heat supply spheres; excluding from regulation the rebate tariffs for especial consumers, by others overpaid; keeping interests balance between all heat supply system subjects. Among modern methods of organization of all branches and levels mentioned system the main role is paid to organization of common information field "**SSRPT – regulation subjects**". The speed and precision of taking decisions are straight depends on the conditions and effectivity of this field. These decisions depend on efficient calculation and expenses analysis, including the prime cost of produced products or services of heat-and-power market.

It is beginning clear that in a conditions of labor structure of heat supply region system using of automated managing systems, which realize special created algorithms and systems of effective information exchange between them, is the most effective decision of collecting and working out of information arrays.

The analysis of different limits from the site of regional regulated institutions and their influence on the results [1], also practical methods of heat realization regulation, show

that it can't be said that there is exist full effective market, which reflects well-known requirements.

There is enough progress experience in a production cost covering for thermal energy in many industrial developed regions by rising tariffs (cross funding) for most of consumers sector manufactures.

One of the negative effect is refusal of most manufacturing consumers from buying thermal energy or, even, building local Heat Power Plants for small manufactures [2].

Missions of designing of program complex **PT-Q-1** of automated forming and tariffs analysis in a heat supply engineering was set in accordance with requirements of its using within the framework ICS heat supply manufactures and regional services of State tariffs regulation to achieve automated solving calculation:

- 1) set and support common standards and rules for all regulated subjects, particularly in methods of prime cost definition for producing and transfer heat power;
- 2) rise of effectiveness of efficient checking (appraisal) of expense distribution accuracy on product (services) prime cost by regulating institution;
- 3) monitoring and analysis of region heat supply conditions for working up efficient task-plan and strategy of development of heat-and-power region engineering.

As methodologic basis for working up machine algorithm of complex **PT-Q-1**, was accepted Methodology, proved by Federal tariffs service [3], based on index “necessary gross profit of regulated organization” when all types of tariffs are calculating. In accordance with accepted structural organization, complex **PT-Q-1** includes two main subsystems: 1 – **FRGP-1** (Forming of all required gross profits of regulated organization); 2 – **HTC-1** (Heat tariffs calculation). Setting of volume and amount of released heat power for each type of activity, also setting the tariffs level limits on energy (power) by regulating agency, depending on availability heat supply schemes or programs of communal infrastructure development. Fig.1 shows the options of direction and suitable methods of calculation of effective volume of heat power realization during functioning of program complex **PT-Q-1**. On the Fig.1: **DB FTA** – data base of Federal tariffs agency, **DB RTA** – data base of regional tariffs agency. Agreed methods of necessary gross profit during designing of program complex **PT-Q-1** [3] cover several calculation methods:

- economically proved expenditures (**Method 1**);
- indexation of established tariffs (**Method 2**);
- procuring of income of invested capital (**Method 3**);
- analogue comparison (**Method 4**);
- for combinate regime of electrical and heat energy producing (**Method 5**).

In accordance with that, there is suggestion of the selection of calculation direction strategy for realization of heat power of each type of activity, also setting of critic power tariffs levels, depending on availability of corresponding heat supply schemes or communal infrastructure systems development programs [4]. Wherein there is tariffs separation by heat power source types and coolant parameters.

Real problems (till 15 % depending on heating system conditions) of calculation of heat losses during producing and transportation were detected in functioning heat supply systems. Benefits from realization **CHL-1**- Software package of heat losses calculating, are justified by exploring planned and actual indicators [5].

Figure 1. Calculation direction scheme

It is important fact of complexity of real regional heat supply systems. It becomes necessary to create information data base of program complex to provide true appearance of technical and technological characteristics of separated regional heat supply systems sections. In accordance with approved design strategy of program complex **PT-Q-1**, all necessary calculations are done in the framework of corresponding program modules of **CHL-1** complex. In accordance with approved structure of **PT-Q-1**, complex **CHL-1** is functioning in the framework of subsystem **FRGP-1** (Forming of all required gross profit of regulated organization) of **PT-Q-1** program complex.

Realization of all created algorithms of **PT-Q-1** complex, including calculating algorithms of main heat losses takes designing of elaborate structure data base (DB). Data base of **PT-Q-1** consist from as information, required for realization subsystems **FRGP-1** and **CHL-1**, as operational information about acting conditions of technical characteristics of heat transfer line and structured organization of regional heat supply systems. All that are create real premises for using program complex **PT-Q-1** as ground for different computer simulation actions. Such simulation can afford to identify optimal organization of regional heat supply systems and find out their optimal characteristics. The results of such investigations can be used for forming on their basics a real suggestion of rising regional heat

supply systems functioning effectivity and reduce tariffs for heat power producing and serving.

All required for calculation initial data, get with using of active tools of control and registration in organization, structured and saved in created in the framework of program complex **PT-Q-1** data base (DB) of corresponding subsystems.

The conception of construction of elaborate program complexes, took as a basis for **PT-Q-1**, defines its common system structure. There are was the decomposition of common task provided on separated interconnected and interacting fictional subsystems, in the framework of which, the complex of task, as different modules are solving. Also, under control its separate and joint collaboration within the process of task solving, taking into account its correlation.

In accordance with agreed conception and structure realization of program complex **PT-Q-1**, also, features of realization of created machine-orientated algorithm, were singled out its basic modes (Figure 2).

As main principle of providing effective work of program complex **PT-Q-1** was accept one main method of investigation and structures its information supply. This method based on using of unified address space and procedures, which realize agreed mechanisms of collaboration by created common-system and user interfaces.

Figure 2. Basic working modes of PT-Q-1

The decision was made to minimize the difficulties, connected with implementation and exploitation of designed program complex **PT-Q-1** with the aim of effective exchange realization in information field «**SSRPT – regulation subjects**» and setting of common rules in costing methodology of producing and transportation, also monitoring and analysis of heat supply region complex state for design and realization of strategy of heat-and-power region system developing.

The feasibility of **PT-Q-1** complex with using of “cloud calculations” was justified. Such kind of method gives possibility to minimize difficulties of implementation and exploitation of elaborate program complex (as finance, as technical format). Wherein the data saving and processing realized not by the side of user, but by the side of company which represents such Internet-services [6].

Preliminary analysis of different cloud calculations categories and approach to implementation of cloud services allows to make a conclusion of feasibility to use **SaaS** model with access via WEB-browser. Practicing of **SaaS** conception is suitable for solving tasks of simplest data exchange within informational field «**SSRPT – regulation subjects**» and will speed up the implementation process, will allow to reduce services expenses of specific customer, also support of fast distribution of **PT-Q-1** complex. Wherein it is supposed to temporarily suspend its usage [7]. Figure 3 shows the principle scheme of information exchange during using **SaaS**.

Figure 3. Principle scheme of information exchange during using **SaaS**.

By result of analysis of main estimation criteria of availability of different program platforms as a tool for design of **PT-Q-1** and features overview, most popular of which are **Ruby on Rails** (version 5.0.2 and 4.2); **Zend Framework** (version 3 and 2) and **Eclipse** (version 4.6 Neon and 4.5 Mars), was shown that practically all mentioned program platforms are corresponding more-less described criteria and suitable for using as a tool for task solving of **PT-Q-1** program complex building.

At final choosing of program platform the important fact is that main emphasis of **Zend Framework** [8-10] designers was to made possible formation of reliable, well secured and modern cross-platform Web-apps. Taking into account authors knowledge of working with **php** language and data base My SQL [8-10], the conclusion was made, that **Zend Framework 2.0** is fully reflects all required criteria and is mostly convenient field for

program platform designing during working out program complex **PT-Q-1** of automated forming tariffs in heat supply systems sphere.

By results of program complex working, reports of the established type are forming, it is used in different control, analysis levels, also in levels of tariffs approval on producing and transfer of heat power. It was also taking into account, that in the framework of **PT-Q-1** program complex have to be formed special program procedures, which provides the possibilities of providing the wide range calculation experiments with different initial data. It gives the possibility of widespread using of the complex during task solving of prognosis and training.

***

1. Semenov V.G. Heating in current market conditions. Nadezhnost i bezopasnost ehnergetiki [Reliability and safety of power engineering], 2012. V. 2, pp. 4–11. (in Russian)
2. Bogdanov A.B. The history of the ups and downs of the heating system in Russia. Ehnergoberezhnie [Energy saving], 2009. V. 3, pp. 2–9. (in Russian)
3. Order of the Federal Tariff Service dated June 13, 2013 N 760-e "On Approval of Methodological Guidelines for the Calculation of Regulated Prices (Tariffs) in the Sphere of Heat Supply (as amended on May 27, 2015)". (in Russian)
4. Arunyants G.G., Voronin T.A., Ayrapetov S.A. The concept and features of the PT-Q-1 software package for the automated formation of tariffs in the field of heat supply. Nauka i biznes: puti razvitiya [Science and business: the way of development], 2016. V. 3 (57), pp. 66-73. (in Russian)
5. Arunyants G.G., Voronin T.A. On the accounting of heat losses in the automated formation of tariffs in the system of regulation of the heat supplying complex in the Kaliningrad Region. Sovremennaya nauka: aktualnyie problemyi teorii i praktiki. Seriya «Estestvennyie i tehicheskie nauki» [Modern science: actual problems of theory and practice. Series "Natural and technical sciences"], 2016. V. 8, pp. 56-63. (in Russian)
6. Denisov D.V. Prospects for the development of cloud computing. Prikladnaya informatika [Applied Informatics], 2009. V. 5(23), pp. 52-58. (in Russian)
7. SaaS model - in the world and in Russia. BYTE Rossiya. Upravlenie IT-infrastruktur [BYTE Russia. IT infrastructure management], 2008. V. 10(119), pp. 122-134. (in Russian)
8. Hartl, M. Ruby on Rails Tutorial. 3rd ed. Addison-Wesley. 2015. 664 p.
9. Vaswani V. Zend Framework, A Beginner's Guide. 2010. 445 p. (Russ. ed.: Vaswani V. Zend Framework. Zend Framework. Razrabotka veb-prilozheniy na PHP. St. Petersburg, Peter, 2012. 432 p.).
10. Shasankar K. Zend Framework 2.0 by Example: Beginner's Guide. 2013. 228 p. (Russ. ed.: Shasankar K. Zend Framework 2.0. Razrabotka veb-prilozheniy. St. Petersburg, Peter, 2014. 208 p.).

Грушкина К.А.

Анализ DOS уязвимостей в системе управления контентом Joomla!

*Северо-Кавказский Федеральный университет
(Россия, Пятигорск)*

doi: 10.18411/sr-10-04-2018-47

idsp: 000001:sr-10-04-2018-47

Аннотация

В статье приводится описание Content Management Software (CMS), которая благополучно вытесняет традиционные технологии разработки web-сайтов. Пример одной из таких систем - Joomla!, которая является достаточно популярной в наше время. Приводится краткое описание возможностей данной системы, а также с точки зрения системы безопасности. В качестве иллюстрации одной из уязвимостей Joomla! приводится DOS-атаки, которые приводят к недоступности сервера, а для пользователя – недоступности web-сайтов.

Ключевые слова: Content Management Software, CMS, уязвимости, DOS-атака.

В современном мире большинство организаций имеют web-сайт в сети Интернет. Вследствие чего стали востребованы средства, обеспечивающие автоматизированное создание, поддержание и развитие web-сайтов. Традиционные статистические технологии сайтов для каких-либо изменений требуют привлечения программистов, что, конечно же, является не удобным.

Content Management Software (CMS) благополучно помогает отказаться от традиционных технологий в разработке web-сайтов. CMS является программным комплексом, который автоматизирует процессы управления сайтом, как в целом, так и его отдельными составляющими. CMS не требует специальных знаний в разработке сайтов, все что нужно это навыки оформления текста, которыми обладает практически каждый пользователь текстового редактора. При вызове страницы происходит запрос в базу данных и выгрузка необходимой информации, на основе которой генерируется web-страница.

Вопреки своим многим достоинствам, CMS часто являются причиной несанкционированного доступа к данным. Существует целый ряд уязвимостей CMS, который ставит под угрозу безопасность всего сервера.

В данном исследовании хочется рассмотреть популярную систему управления контентом Joomla!, обращая особое внимание на DOS-уязвимости данной системы.

Joomla! достаточно популярная система управления контентом, за свое недолгое существование она соревнуется с CMS Drupal, достаточно успешно. За все годы своего существования Joomla! не выходила из тройки лидеров. Разбираясь, можно говорить, то Joomla! – это набор скриптов, которые написаны на языке программирования PHP, с использованием MySQL. Во всех веб-приложениях есть две части разработки и выполнения кода: серверная и клиентская. Для использования серверной части Joomla! необходима установка локального сервера DENWER.

Joomla! является программным средством с открытым исходным кодом, который может просмотреть любой желающий. У этого есть ряд недостатков, которые связаны с системой безопасности. Такой код полностью просматривается, и злоумышленник может найти уязвимости и производить атаки по ним на всех сайтах Joomla! . Однако, Joomla! является большим сообществом, в котором система безопасности представляет собой непосредственное обновление и доработку ошибок самой CMS системы. Если были обновления безопасности, значит были найдены уязвимости, о которых стало известно соответственно в скором времени ими кто-то воспользуется. Для предотвращения этого, необходимо своевременно обновлять Joomla! до последней версии, что является основой защиты Joomla!.

Целью DOS-атаки является доведение до отказа вычислительной системы, создание таких условий, при которых пользователи не могут получить доступ к серверам, вследствие чего доступ к сайту, либо доступ будет затруднен. DOS-атаки являются опасным видом, которые связаны с ограниченными мощностями сервера, на котором размещен сайт. Суть данной атаки состоит в отправлении на сайт одновременно большого количества запросов, достаточное для того, чтобы сервер перестал справляться с их обработкой, вследствие чего сайт станет недоступным для обычных посетителей. Естественно, такие атаки не могут быть постоянными, а длятся некоторое время, и часто продолжительное.

Существует еще один вид DOS-атак на Joomla! сайтах, который заключается в желании человека создать копию какого-либо сайта для личных целей. Этот человек может даже не иметь представления, как работает данный сайт. Он находит программу, которая «обещает» скачать сайт целиком. Он ее устанавливает, запускает и указывает нужный для копирования сайт. Данная программа работает как индексирующие роботы поисковых систем: заходит на главную страницу нужного сайта, скачивает ее, после чего переходит по всем внутренним ссылкам на другие страницы, скачивает и их тоже, с этих страниц переходит на следующие и скачивает их и т.д. При этом получается подобие

DOS-атаки, при котором большое количество запросов идет с одного адреса. Так было с сайтом wedal.ru. Для защиты сайта от такого вида атак необходимо посчитать количество запросов с одного и того же IP-адреса за определенное время, если оно будет превышать допустимое значение необходимо заблокировать этот адрес.

На сегодняшний день у Joomla! есть ряд уязвимостей, но, несмотря на это она является самой передовой и стабильной из ведущих систем управления контентом. Производители Joomla! уделяют достаточно большое внимание защите данных пользователя и администратора. В большинстве случаев пользователям Joomla! для того, чтобы себя обезопасить, достаточно обновить систему. Пользователи могут сообщить и найденных уязвимостей, потому что исходный код является открытым, что помогает разработчикам Joomla! своевременно исправлять их.

***

1. Савельева Н. Системы управления контентом (рус.) // Открытые системы. 2004. №4.
2. Колисниченко Д.И. Движок для вашего сайта. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 368 с.
3. Плагины и расширения для Joomla! [Электронный ресурс]. URL: <http://extensions.joomla.org/extensions/ads-a-affiliates/jobs-a-recruitment/7550>
4. Joomla!: Документация [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.joomla.ru/documentation.html>

Мельниченко В.Н.

Что такое корпоративная система управления проектами и плюсы от её внедрения

*Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ))
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-04-2018-48

idsp: 000001:sr-10-04-2018-48

Аннотация

В данной статье рассмотрено понятие корпоративной системы управления и основные её элементы, а так же плюсы и эффективность от внедрения КСУП.

Ключевые слова: КСУП, корпоративная система управления проектами, управление проектами.

Abstract

In this article, we will review the concept of the corporate project management system and its elements, as well as the advantages and effective implementation.

Key words: project management, project management system.

В двадцать первом веке управление проектами является не нововведением как в двадцатом, а хорошо действующим подходом управления предприятием. В настоящее время современные компании имеют большое количество различных задач и становится всё труднее принимать обоснованное решение о выполнении того или иного проекта, а так же контролировать его выполнение и планировать распределение ресурсов. С решением данных проблем хорошо зарекомендовала себя корпоративная система управления проектами (КСУП).

Корпоративная система управления проектами (КСУП) – комплекс организационных, методических и информационных средств, поддерживающих процессы управления проектами в организации.

Основными элементами КСУП являются: методология, специализированная структура, информационная система управления проектами (ИСУП), обучение персонала.

Важной частью КСУП является методология, разрабатываемая индивидуально для каждой компании в зависимости от её задач, которая подразумевает под собой регламентирование большей части процессов предприятия. Необходимо помнить, что разумная регламентация дает значительный эффект, а избыточная бюрократизирует процесс и затрудняет получение результата [1].

Так же на предприятии вводится специализированный орган управления, так называемый проектный офис, который ответственен за процессы управления, происходящие на предприятии, и подчиняется он непосредственно руководству компании. В его задачи входит: управления проектами предприятия, внедрение и развитие КСУП, обучение персонала и менеджеров, аналитическая и методологическая помощь руководителям, накопление опыта предприятия в реализации проектов [3].

Ещё одной неотъемлемой частью является информационная система управления проектами (ИСУП) с помощью неё производится автоматизация проектной деятельности посредством программного обеспечения, которое так же индивидуально настраивается под нужды компании, а так же обеспечивается эффективное планирование и контроль проектами и их готовности.

Обучение персонала основа нормального функционирования предприятия и дальнейшего его развития. От чёткого понимания, как и для чего сотрудник выполняет поставленные перед ним задачи, зависит, насколько эффективно он с ними справится, иначе такие действия могут нанести ущерб не только проекту, но и компании в целом, как в финансовом плане, так и в плане репутации.

При внедрении КСУП происходит реорганизация структуры предприятия, которая направлена непосредственно на выполнение проекта, а так же изменение системы взаимоотношений между сотрудниками [2]. Степень изменений же определяется тем, насколько сложными и нестандартными проектами будет заниматься компания, а так же их объема и квалификации персонала.

Успешное внедрение КСУП даёт компании множество преимуществ.

Одним из таких является повышение взаимодействия и взаимопонимания сотрудников в проектах, благодаря единому стандартизированному подходу, который разрабатывается на предприятии.

Так же появляется «общая картина» всех проектов, что облегчает контроль над ними.

КСУП позволяет эффективно планировать, контролировать и распределять ресурсы и бюджет компании благодаря ИСУП с помощью, которой формируются портфели проектов, которые показывают, как расходуются ресурсы и деньги предприятия.

Ещё одним плюсом является накопление опыта компании, так как опыт приобретённый руководителем проекта может быть потерян при его уходе, а КСУП, при правильном построении и активном участии проектного офиса, не только не допускает проекта с «чистого листа», а накапливает опыт и приводит к его увеличению.

Эффективность внедрения КСУП показывают опросы отделением PM Solutions, а именно, что 94% - опрошенных отмечали увеличение стоимости их организации, 50% - улучшения исполнения проектов, 36% - увеличения удовлетворения заказчиков, 54% - улучшение финансового исполнения, 30% - общее повышение удовлетворения штатных работников [4].

Внедрение корпоративной системы управления проектами непростой, долгий и довольно затратный процесс, но при правильном понимании целей и задач предприятия и успешном внедрении результаты не заставят себя долго ждать. Использование КСУП

позволяет улучшить взаимодействие между сотрудниками, уменьшить сроки выполнения проектов и эффективно распределять ресурсы компании.

***

1. Разработка функциональной модели информационной системы автоматизации управления деятельностью компании / Медникова О.В., Смирнов С.А., Строев П.С., // eLibrary – научная электронная библиотека [Электронный ресурс] <https://elibrary.ru/item.asp?id=29244398>
2. Богданов, В. В. Управление проектами. Корпоративная система - шаг за шагом. - М.: Манн, Иванов и Фербер, 2012. - 248 с.
3. Гендых В.А. Что такое корпоративная система управления проектами и зачем она нужна компании. - Электронный научно-практический журнал «Современные научные исследования и инновации» [Электронный ресурс] <http://web.snauka.ru/issues/2015/04/52665>
4. Попова М.И. Необходимо ли внедрять КСУП на предприятии. - Электронный научно-практический журнал «Современные научные исследования и инновации» [Электронный ресурс] <http://web.snauka.ru/issues/2016/03/65337>
5. Корпоративная система управления проектами (КСУП) [Электронный ресурс] / <http://mahamba.com/ru/korporativnaya-sistema-upravleniya-proektami-ksup>

Шивкова Е.Г.

Что такое автоматизация тестирования на предприятии и её преимущества

*Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ))
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-04-2018-49

idsp: 000001:sr-10-04-2018-49

Аннотация

В данной статье будет рассмотрено понятие тестирования, а также преимущество и эффективность от автоматизации тестирования программных продуктов.

Ключевые слова: тестирование, автоматизация тестирования.

Тестирование рассматривается как неотъемлемая часть жизненного цикла программного обеспечения, процесса разработки программного обеспечения. Оно напрямую связано с качеством и надежностью программного обеспечения. Это процесс анализа элемента программного обеспечения для обнаружения различий между существующими и требуемыми условиями (то есть ошибок) и для оценки характеристик элемента программного обеспечения. Простыми словами, это одна из техник контроля качества продукта.

Поскольку разработка и выпуск программного обеспечения становится более сложным, чем когда-либо, организации начинают применять методы, которые упрощают их рабочие процессы и позволяют им поддерживать гибкие методологии. Предприятия ищут интеграцию автоматизации для обеспечения этих возможностей, а также помогают командам лучше выполнять активные проекты.

Тем не менее, есть многочисленные проблемы, которые группы должны преодолеть, чтобы эффективно использовать автоматизацию. Рассматривая, как автоматическое тестирование используется на предприятии, команды могут использовать его для получения значительных преимуществ и преобразования, как они думают о процессах тестирования.

Создание стратегии автоматизации

Основа любого хорошего проекта – это надежная стратегия исполнения – без этого у команд не будет никаких рекомендаций по изменению прогресса. То же самое касается автоматизации. Однако вместо того, чтобы устанавливать новый план для каждого проекта, должна быть создана единая всеобъемлющая стратегия. Если каждая программа использует свою собственную систему автоматизации и инструменты, это может быть проблемой для масштабирования на уровне предприятия и в конечном итоге закончится неудачей. Благодаря последовательной и устойчивой стратегии автоматизация тестирования будет значительно легче справляться с жизненным циклом проекта и повышать шансы на успех.

Измерьте эффективность усилий

После того, как были созданы автоматизированные тесты, они требуют постоянного обслуживания. В конце концов, сегодняшние случаи, возможно, не смогут обнаружить или смягчить сложную новую угрозу завтрашнего дня. Чтобы гарантировать, что автоматические случаи соответствуют ожиданиям, QA должен оценить их, чтобы выбрать правильный тест для автоматизации и разработки точных процессов автоматизации. Согласно техническому документу Dell, организации могут измерить свою эффективность, просмотрев количество функций, которые охватывают автоматическое тестирование, количество времени и количество автоматизированных тестов, которые запущены. Эта информация даст командам представление о том, как улучшить свои усилия по автоматизации и в каких областях может потребоваться дополнительная поддержка в будущем.

Организации также могут использовать показатели тестирования, чтобы определить, нуждаются ли их случаи в каких-либо изменениях. Если уязвимость проходит через конкретный тест, например, этот тип информации может выявить критический недостаток в тестовом скрипте. Команды должны смотреть на выявленные дефекты, какие тесты улавливают проблемы, а также какие из них отсутствуют, и как исторически исправлена проблема. Эти данные позволят группам лучше поддерживать свои автоматизированные тестовые примеры и исправлять любые дыры, чтобы лучше выявлять угрозы для проектов.

Дифференцированная стратегия автоматизации тестирования понимает важность тестовых данных и приоритетов для эффективного управления генерируемыми данными. Благодаря сильной стратегии автоматизации тестирования полученные данные могут эффективно использоваться, чтобы помочь тестирующим группам эффективно выполнять проверки и внедрять инновационные тестовые примеры.

Инструменты тестирования

Организации могут найти значительное преимущество в автоматизации, но они могут расширить эти ценности, используя инструмент тестирования, которые легко интегрируются с этими усилиями. Управление тестированием может быть эффективным для команд, которые хотят определить приоритеты задач и оставаться в курсе всех возникающих проблем. Решение также показывает обновления в режиме реального времени, смягчает избыточность и пробуждает заинтересованность стороны сотрудничать во всех проектах. При интегрированной автоматизации в эти системы команды могут быть уведомлены об обнаружении уязвимости, позволяя им быстро реагировать и исправлять проблему.

Инструменты тестирования могут использоваться с открытым исходным кодом или на основе платы, использовать графические пользовательские интерфейсы или интерфейсы командной строки, изменять функциональность и удобство использования и т.д. Предприятиям следует выбрать наиболее функциональный и экономичный инструмент для данной задачи. Они могут использовать матрицу приоритетов и

сравнивать взвешенные требования с функциями, помогающими определять соответствующие инструменты тестирования.

Насколько велика команда тестирования на предприятии, важно иметь правильные инструменты для обеспечения того, чтобы все находились на одной странице и могли эффективно автоматизировать свои дела. Следуя этим советам, команды по обеспечению качества будут иметь лучший успех, автоматизируя свои усилия по тестированию на корпоративном пространстве и улучшая их общие возможности тестирования.

***

1. Винниченко И. Автоматизация процессов тестирования. СПб: Питер, 2005.
2. Элфрид Дастин, Джефф Рэшка, Автоматизированное тестирование программного обеспечения. Лори, 2003.
3. Хамбл Дж., Фарли Д. Непрерывное развертывание ПО: автоматизация процессов сборки, тестирования и внедрения новых версий программ. Вильямс, 2016.

РАЗДЕЛ XIII. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Алексеев А.В., Сердитов А.М.

Повышение эффективности перевозки сыпучих грузов в специализированных вагонах-хопперах*Самарский государственный университет путей сообщения
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/sr-10-04-2018-50

idsp: 000001:sr-10-04-2018-50

Аннотация

Статья посвящена актуальной транспортной проблеме – повышению эффективности бестарной доставки сыпучих грузов в вагонах-хопперах. Авторами проводится анализ конструкции и рабочего процесса усовершенствованного вагона, применение которого расширяет функциональные возможности бестарной перевозки сыпучих продуктов железнодорожным транспортом.

Ключевые слова: транспорт, сыпучие грузы, слёживаемость грузов, гравитационная выгрузка, интенсификация разгрузки.

Серьезной проблемой, возникающей при бестарной перевозке сыпучих грузов в вагонах-хопперах, является затруднения их гравитационной выгрузки.

Причиной, препятствующей процессу выгрузки вагонов-хопперов, является потеря сыпучести (слёживаемость) сыпучих грузов. В количественном выражении под слёживаемостью образца сыпучего груза понимается величина, равная отношению разрушающего усилия сжатия к площади поперечного сечения этого образца.

Практикуемые в настоящее время способы интенсификации выгрузки вагонов – применение кувалды и лома – приводит к значительным затратам ручного труда, порче подвижного состава, увеличению времени разгрузки.

Основными факторами, влияющими на слёживаемость, являются температура загрузки груза, время транспортировки и влажность груза. Как показывает практика выполнения погрузочных работ, названные факторы не всегда соответствуют требованиям ГОСТ для каждого груза. В результате, гравитационная выгрузка сыпучих грузов затрудняется.

На рис. 1 изображён усовершенствованный вагон-хоппер, лишённый описанных выше недостатков.

Бункерный вагон содержит установленный в раме 1 кузов, включающий боковые 2 и торцовые стенки, имеющие верхние вертикальные части 3 и нижние, состоящие из двух гибких элементов 4 и 5, сопряжённых посредством вала 6, установленного на раме 1 и соединённого с приводом 7. Причём, элементы 4 и 5 смонтированы с возможностью перемещения в криволинейных направляющих 8, выполненных по кубической параболе и жестко закреплённых на боковых стенках 2 кузова.

В нижней части кузовов имеет бункеры 9 и 10 с выгрузочными люками 11 и 12. Привод 7 представляет собой штурвал 13, соединённый кинематически с валом 6 посредством редуктора (не показан).

Усовершенствованный вагон работает следующим образом.

Перед загрузкой вагона сыпучим грузом гибкие элементы 4 и 5 занимают положения, показанные на рис 1 б. В пункте разгрузки, при открывании люков 11 и 12, груз беспрепятственно гравитационно высыпается.

Если груз слежался (из-за нарушения технологии погрузки или производства и т.п.), то вал 6 приводится во вращение по ходу часовой стрелки (рис. 1 б). В результате,

элемент 4, выпрямляясь внутрь кузова, разрушает (за счёт сжатия) массив слежавшегося груза, находящегося в верхней части кузова. Элемент 5, выпрямляясь наружу, обрушает свод груза над выпускными отверстиями люков 11 и 12 – за счёт увеличения объёма бункеров 9 и 10. Таким образом, происходит ускоренная разгрузка вагона.

В случае необходимости, вал 6 неоднократно приводится в действие и описанный выше процесс повторяется.

Выполнение торцового борта вагона по кубической параболе позволяет поворотом вала 6 одновременно уменьшать объём кузова в верхней части и увеличивать его над выгрузочным отверстием (люком).

Рис. 1 Усовершенствованный вагон-хopper: а – общий вид; б, в – положение торцевых стенок воронки перед разгрузкой; в – то же, в конце разгрузки.

При такой конфигурации торцевой стенки у выгрузочных отверстий бункеров 9 и 10 образуется зона свободного обрушения сыпучего груза, что способствует ускоренной разгрузке вагона.

***

1. Пастухов И.Ф., Лукин В.В., Жуков Н.И. Вагоны: учебник для техникумов железнодорожного транспорта. М.: Транспорт, 1988. – 280 с.
2. А.С. 1169864 СССР МКИ В61 D7/00 Бункерный вагон для сыпучих грузов. / Коротко Ю. Л., Феденёв Н. А., Шайдулин Г.Г., Шледевиц Э.В., Яшин А.Ф. (СССР). Заявлено 15.12.83, опубл. 30.07.85, Бюл. №28.
3. Алексеев А.В. К вопросу определения рациональных конструктивных параметров гравитационных транспортирующих устройств для загрузки сыпучих грузов в транспортные средства. // Наука и техника транспорта, 2012. № 3. с. 60 – 67.
4. Дудкин Е.П., Алексеев А.В. Исследование движения сыпучего груза по гравитационным транспортирующим устройствам. // Транспорт: наука. Техника, управление, 2011. № 9. с. 28 – 35.
5. Алексеев А.В. Исследование причин нарушения проходимости дозирующих патрубков в затарочных устройствах с лопастным питателем. // Бюллетень транспортной информации, 2011. № 9. с. 36 – 38.
6. Алексеев А.В. Совершенствование затарочных устройств в транспортно-технологических схемах перевозки сыпучих грузов: автореферат дис. канд. техн. наук: 05.20.01 / Санкт-Петербургский гос. ун-т путей сообщения. – Санкт-Петербург, 2003. – 16с.

Байысбаева М.П.¹, Ділдәқұлова Б.Қ.², Маликтаева П.М.²
Методы улучшения реологических свойств теста слоенных лепешек

¹*Алматинский технологический университет
(Казахстан, Алматы)*

²*Таразский инновационно-гуманитарный университет
(Казахстан, Тараз)*

doi: 10.18411/sr-10-04-2018-51

idsr: 000001:sr-10-04-2018-51

Как сказал Президент Республики Казахстан Н.Назарбаев в своем послании народу Казахстана, государству следует совместно с бизнесом найти и продвигать стратегический путь для доставки отечественной продукции на международные рынки. Сохраняя качество и экологическую чистоту продукта, это должно быть создано во всемирно известном бренде натуральных продуктов «Сделано в Казахстане», который будет способствовать продвижению потребностей продукта.

В настоящее время предоставление населению высококачественных блюд является наиболее актуальной задачей. Поэтому вся пища, включая зерно и продукты, полученные во время переработки, должны соответствовать всем условиям.

В хлебе ценится не только питательная ценность, но также его вкус, запах, мягкость хлеба и внешний вид. В настоящее время одним из наиболее важных направлений решения проблемы эффективного питания является повышение биологической ценности основных пищевых продуктов. Поскольку хлеб - ежедневно используется людьми при приеме пищи, ему необходимо легко впитываться в организм человека и его нужно снабжать энергоэффективными веществами, такими как витамины, белки и жиры.

Слоенные лепешки - это казахское национальное блюдо, которые востребованы в нашей стране. Поэтому всеобъемлющий анализ свойств слоенных лепешек является актуальным вопросом.

Существует много методов готовки слоенных лепешек. Особенность подготовки теста слоенных лепешек заключается в подготовке без дрожжевого теста.

Основным преимуществом пресного хлеба является отсутствие дрожжей в его рецепте. Тот факт, что пресный хлеб хорошо впитывается, оказался полезным для пищеварительного тракта. Как правило, обилие дрожжей может вызвать кишечные бактерии, тяжелый дисбактериоз. Бездрожжевой хлеб не вредит кишечной микрофлоре, и предотвращает различные заболевания. Бездрожжевой сохраняет больше питательных веществ, чем обычный хлеб. Это потому, что дрожжи поглощаются сахарами и другими веществами.

Цель исследования - изучить качество теста слоенных лепешек, улучшить качество и технологию национальных продуктов питания.

Основным сырьем теста слоенных лепешек является мука, соль, вода, маргарин и растительное масло. Тесто готовится без дрожжей. Технология приготовления теста: перемешивание теста, подготовка масла для смазки между слоями, формование, обжаривание, охлаждение. Для увеличения пищевой и биологической ценности часть пшеничной муки была заменена нутом. При производстве слоенных лепешек 10%, 20%, 30% муки нута было применено в Алматинском технологическом университете в лаборатории «Исследования лазерной активации технологических процессов» при лазерной обработке режимами «А», «В». Органолептические и физико-химические параметры состава теста для выпечки слоенных лепешек, приготовленного казахским национальным рецептом, показано в следующих таблицах.

Таблица 1

Рецептура теста слоеные лепешки для 100 кг муки

Наименование сырья	Объем %	Для обработки %
Пшеничная мука	98	2
Мука Нута	10,20,30	
Вода, лазерная обработка воды	Согласно отчету	
Калийная соль	1,5	
Наложение масла		25-30
Масло растительное (для жарки)		15

Реологические свойства теста определяются устройством «Структурометр». С этой целью в лаборатории «Исследования лазерной активации технологических процессов» в Алматинском технологическом университете было получено тесто со свойствами с лазерной обработкой воды в режиме «А», «В», а также 200 г муки, 3 г соли, 55 г масла и мука нута 10% в варианте - 1, 20% в варианте - 2, 30% в варианте - 3. Разделяя эти тесто по 10 г, определили способность расширяться, эластичность и адгезионное давление теста. Результаты показаны в таблице 2

Таблица 2

Реологические свойства слоенного теста

Наименование показателей	Контроль	Размер муки из нута %		
		10	20	30
Адгезионное давление, кПа, время 100сек	167	168	168,8	169,3
Сравнительное растяжение, %	85	86,3	86,9	87,2
Сравнительная эластичность, %	8,0	7,8	7,3	7,0
Лазерная обработка воды в режиме «А»				
Адгезионное давление, кПа, время 100сек	167,8	168,3	169,0	169,9
Сравнительное растяжение, %	84,3	85,8	86,0	86,5
Сравнительная эластичность, %	8,6	8,2	8,0	7,8
Лазерная обработка воды в режиме «Б»				
Адгезионное давление, кПа, время 100сек	168,2	168,9	169,5	170,1
Сравнительное растяжение, %	84,0	85,1	85,8	86,0
Сравнительная эластичность, %	8,9	8,5	8,2	8,0

На реологические свойства теста значительно повлияла вода обработкой лазеров в режиме «А» и «В». В контрольной версии 167 кПа увеличился в режиме «А» до 167,8 кПа и в режиме «В» до 168,2 кПа. Относительная эластичность теста была уменьшена с добавлением нута, но по сравнению с контрольными версиями теста, приготовленного с обработанной лазером водой и нутом, видно было улучшение. В подготовленном варианте в режиме «А» с добавлением 20% нута адгезионное давление теста составляет 168,8 кПа, относительная способность растяжение 86,9%, эластичность составляет 7,3%, а в варианте, где использовалась вода с режимом «В», способность растяжение сократилась 86,0% и 85,8%, а эластичность была выше на 8,0% и 8,2%.

Также стало ясно, что в процессе получения теста слоеных лепешек добавляемого муки нута в процессе приготовления очищенная лазером вода может улучшить ее качество, определяя ее эластичность и долговечность, ее адгезионные свойства и помогает получить более качественный хлеб.

Таблица 3

Показатель качества теста слоеные лепешки

Показатели качества	Размер муки из нута, %				Лазерная обработка воды в режиме «А»				«Лазерная обработка воды в режиме «Б»			
					Нокат унымен %				Нокат унымен %			
	Конт роль	10	20	30	Конт роль	10	20	30	Конт роль	10	20	30
Органолептический:												
Цвет	серый	Свет ло-желт	оран жевый	Желтый	серый	Свет ло-желт	оран жевый	Желтый	серый	Свет ло-желт	оран жевый	Желтый

		ый				ый				ый		
Запах	Характерные	Характерные	Характерные	Характерные	Характерные	Характерные	Характерные	Характерные	Характерные	Характерные	Характерные	Характерные
Консистенция	Хорошо	Хорошо	Плохо	Плохо	Хорошо	Хорошо	Хорошо	Плохо	Хорошо	Хорошо	Хорошо	Плохо
Физико-химические:												
влажность, %	50	51	51	52	51	52	50	52	50	52	51	50

Изучая результаты, полученные в ходе исследования, органолептические и физико-химические параметры обработанных лазером вариантов воды были лучше, чем качество теста, полученного с необработанным лазером воды. Наиболее эффективной версией было тесто из 20% муки нута, обработано лазером в режиме «В». В этом варианте была осуществления хорошая консистенция теста, хорошая абсорбция смазки и количество четко различимых слоев. Кроме того, цвет обработанного теста в режиме «В», был заметно насыщенным других вариантов. Наиболее эффективной версией было тесто из 20% муки нута, обработано лазером в режиме «В».

Итак, в заключении для увеличения пищевой и биологической ценности слоенного теста использованная мука нута, которая влияет на тесто с использованием лазерной воды очень даже улучшит качество теста, позволяя добавлять муку нута в рецепт в большом количестве.

Потребителям непременно понравится, что слоенные лепешки имеет свойства, такие как, отличное качество приготовления без дрожжей, высокая пищевая и биологическая ценность и эффективная технология приготовления.

***

1. Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана. 10 января 2018 г.
2. Пашенко Л.П. и др., Хлебопродукты. – Москва: 2003. – №4. – с. 82 - 85.
3. Изденіс журналы 2013, №4, бет 171б.ғ.к., доцент С.Т. Дайрашева
4. Байысбаева М.П. Нан өнімдерінің технологиясы. – Алматы: ЖШС РПБК «Дәуір» – 2011, 448 б.
5. http://www.jv.ru/food/kak_vybirat_produkty
6. <http://sostavproduktov.ru/hleb-i-muchnye-izdeliya>
7. Усенбаева Ж.К., Нан өндірісі технологиясының лаборатроиялық практикумы. – Алматы: АТУ-2002-160б.
8. Медведков Е.Б., Реология пищевых продуктов – Алматы: АТУ – 2003- с.192

Тазов К.Ю., Феденишина Е.Ю.

Совершенствование технологии клюквенного соуса

*Высшая школа биотехнологии и пищевых технологий
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/sr-10-04-2018-52

idsp: 000001:sr-10-04-2018-52

Аннотация

В данной статье проведена аналитические и экспериментальные исследования, на основе которых изучена возможность использования некрахмальных полисахаридов. Разработана технология клюквенного соуса с некрахмальными полисахаридами. Проведена органолептическая оценка.

Ключевые слова: клюквенный соус, некрахмальный полисахарид, пекти, каррагинан каппа, альгинат натрия, гуаровая камедь.

Современный образ жизни человека предопределил снижение физической нагрузки и, как следствие, уменьшение потребности в высококалорийных рационах. Однако, наряду с понижением энергоценных макронутриентов (белков, жиров, углеводов) сократилось потребление микронутриентов (витаминов, микро-, макроэлементов и других эссенциальных компонентов пищи), которые должны поступать в организм человека в прежних количествах и соотношении. Одним из путей решения этой проблемы является создание продуктов пониженной калорийности, но в то же время содержащих достаточное количество микронутриентов.

В настоящее время в кулинарной практике широко распространены соусы на основе ягодного сырья, которое является природными источниками витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон, органических кислот, антиоксидантов, полифенолов и других биологически активных компонентов.

Целью данной работы является совершенствование технологии клюквенного соуса посредством использования некрахмальных полисахаридов.

Поставлены задачи необходимые для достижения цели:

- Изучение возможности использования полисахаридов в технологическом процессе;
- Разработка технологии производства клюквенного соуса с некрахмальными полисахаридами
- Проведение органолептической оценки клюквенного соуса, приготовленного с заменой крахмала на некрахмальные полисахариды.

При введении в жидкую пищевую систему в процессе приготовления продукции загустители и гелеобразователи связывают воду, в результате чего пищевая коллоидная система теряет свою подвижность, и консистенция изделия меняется. Эффект изменения консистенции (повышение вязкости или гелеобразование) будет определяться, в частности, особенностями химического строения введенной добавки. Некрахмальные полисахариды растительного происхождения используются в пищевых производствах продуктов общественного питания в качестве загустителей и структурообразователей. В химическом отношении некрахмальные полисахариды являются полимерными соединениями, в макромолекулах которых равномерно распределены гидрофильные группы, взаимодействующие с водой. Они могут участвовать также в обменном взаимодействии с ионами водорода и металлов (особенно кальция) и, кроме того, с органическими молекулами меньшей молекулярной массы. К некрахмальным полисахаридам относят пектин, альгинат натрия, гуаровую камедь, каррагинан.

Пектины – группа высокомолекулярных гетерогликанов, входящих в состав клеточных стенок и межклеточных образований высших растений, являются структурными полисахаридами. Основной составной частью молекулы пектиновых веществ является D-галактуроновая кислота, соединенная α -1-4-гликозидными связями в нитевидную молекулу пектиновой кислоты. Пектины адсорбируют токсичные для человека элементы и их соединения, связывают пестициды и микроорганизмы.

Альгинат натрия (пищевая добавка Е 401) — это натриевая соль альгиновой кислоты с химической формулой $(C_6H_7O_6Na)_n$. Звенья гулуруновой и маннуруновой кислот, связанные в основном 1,4- $\{3$ -гликозидными связями, с небольшими разветвлениями. Он способен хорошо связывать и выводить из организма радионуклиды и тяжелые металлы.

Гуаровая камедь — это нейтральный водорастворимый полисахарид. С точки зрения химии представляет собой галактоманнан, состоящий из D-маннозы и D-галактозы $(C_6H_{10}O_5)_n$. Часть вещества не усваивается и выводится естественным образом, попутно очищая пищеварительный тракт от шлаков (то есть действует подобно клетчатке).

Каррагинаны представляют собой сульфатированные полисахариды, содержащиеся в красных морских водорослях. Они имеют линейную цепь, построенную

из α - и β -галактозных остатков с чередующимися α - и β -связями. Относятся каррагинаны к семейству линейных сульфатированных полисахаридов, которые экстрагируются горячей водой из красных морских водорослей.

Регулятором консистенции продуктов и блюд традиционно считается крахмал. Крахмал – калорийный полисахарид, в 100 г содержится 313 Ккал. Было решено заменить его на низкокалорийные полисахариды: гуаровая камедь, каррагинан каппа, пектин, альгинат натрия.

На основе анализа литературных данных и предварительных проработок были внесены изменения в технологию изготовления сладкого соуса из клюквы (рис. 1). Навески некрахмальных полисахаридов растворяли в тёплом отваре при постоянном помешивании, затем выдерживали при комнатной температуре до образования геля. Контрольный образец был приготовлен по традиционной рецептуре.

Рисунок 1 - Технологическая схема изготовления клюквенного соуса с крахмалом / некрахмальным полисахаридом

Полученные образцы использовали для определения структурообразующей способности некрахмальных полисахаридов и определения преимуществ их использования в качестве гелеобразователей. Исследования показали, что оптимальной концентрацией для приготовления клюквенного соуса является: для соуса на основе гуаровой камеди - 0,2%; пектина - 3,1%; каррагинана каппа - 0,4%; альгината натрия - 0,2%. Была проведена органолептическая оценка по пяти бальной системе (Рис. 2).

Рисунок 2 - Органолептическая оценка соусов

Установлено, что каррагинан каппа имеет лучшие показатели запаха и вкуса при наличии необходимой консистенции.

С помощью онлайн ресурса был произведён анализ калорийности продукции (Рис. 3).

Рисунок 3 - Сравнение калорийности соусов с использованием полисахаридов

Замена крахмала при приготовлении клюквенного соуса на некрахмальные полисахариды приводит к уменьшению калорийности.

Таким образом, проведенные исследования доказывают возможность использования некрахмальных полисахаридов в качестве гелеобразователей при изготовлении ягодных соусов. Применение некрахмальных полисахаридов позволит снизить энергетическую ценность кулинарной продукции при сохранении органолептических показателей и сократить продолжительность технологического процесса за счёт отсутствия необходимости повторного нагревания.

***

1. Новые технологии: в поисках «идеальной» таблетки.— Режим доступа: <http://www.bioprogress.com>.
2. Щетилина И. П., Попова Н. Н. Теоретические аспекты применения сушеного ягодного сырья в технологии продуктов специального назначения. // Материалы II МНТК «Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение», (11–12 ноября 2015). — Воронеж: ВГУИТ, 2015. С. 236–238.
3. Ваншин В. В., Ваншина Е. А. Технология пищевого концентрата: учебное пособие. — Оренбург: ОГУ, 2012. 180 с.
4. Ширко Т. С., Ярошевич И. В. Биохимия и качество плодов. — М. -Минск: Наука и техника, 1991. 294 с.
5. Пехтерева Н.Т. Функциональные напитки на основе растительного сырья/ Н.Т.Пехтерева // Пищевая промышленность. – 2005. – №3. – С.27-29.
6. Макаров, В.Н. Продукты питания функционального назначения на плодовоовощной основе/ В.Н. Макаров, Л.Н. Влазнева// Пищевая промышленность. - 2007. - №1. – С.20-21.
7. Логинова Н.А. Напитки из овощей, ягод и фруктов/ Качество жизни. Профилактика. – 2015. - №3.
8. Ермолаева, Г.А. Химический состав соков/ Г.А. Ермолаева //Пиво и напитки. – 2014. – №2. – С.29-30.
9. Доронин, А.Ф. Функциональное питание/ А.Ф. Доронин, Б.А. Шендеров. – М.: Грант, 2012. – 364с.
10. Анализатор калорийности продуктов.— Режим доступа: <http://www.calorizator.ru/analyzer/products>

Хабибрахманова А.Р., Вячеславова О.Ф., Парфеньева И.Е.

Анализ измерительных систем как инструмент повышения качества измерений

*Московский политехнический университет
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-04-2018-53

idsp: 000001:sr-10-04-2018-53

Аннотация

Данная работа посвящена рассмотрению анализа измерительных систем (MSA) как инструмента повышения качества измерений.

Ключевые слова: измерительная система, статистические характеристики процесса измерения, методы их оценки, алгоритм анализа измерительных систем, критерии приемлемости измерительной системы.

Annotation

This work is devoted to the analysis of measurement systems (MSA) as a tool to improve the quality of measurements.

Keywords: measuring system, the statistical characteristics of the measurement process and methods of evaluation, the algorithm of the measurement systems analysis, acceptance criteria for measurement system.

Анализ измерительной системы (MSA анализ) призван дать ответ о приемлемости измерительной системы путем количественной оценки ее точности, стабильности и сходимости.

Измерительная система включает:

- измерительный прибор СИ (поверенный, откалиброванный, исправный);
- персонал (оператор, проводящий измерения, его умения, опыт, усталость);
- правила измерения (процедура измерения);
- проверяемый объект (часто с нестабильными, неустойчивыми характеристиками);
- программное обеспечение (программирование, правильные настройки программы);
- выполненные на самом деле операции (правильная последовательность и точность действий, выполняемых оператором);
- окружающая среда (часто влияющая на колебания измеряемого параметра).

MSA анализ используется для минимизации риска того, что несоответствия в элементах измерительной системы могут привести к ложным решениям в отношении контроля над продукцией и ненужной регулировке процесса. Правильность принимаемых решений зависит от достоверности данных, полученных при измерениях.

Анализ измерительной системы оценивает способность измерительной системы обеспечивать адекватность данных для конкретного процесса и должен быть проведен до начала измерений.

Когда измеряется продукт на выходе производственного процесса, существует две возможные причины изменчивости:

- изменчивость от деталей к деталям;
- изменчивость самой измерительной системы.

Если изменчивость измерительной системы велика по сравнению с изменчивостью от деталей к деталям, измерения не могут дать полезной информации. Поэтому возникает проблема анализа измерительной системы.

Измерительная система должна адекватно различать детали для эффективного мониторинга процесса.

Прежде чем собирать данные о процессе (например, для управления производственным процессом или расчета показателей пригодности), необходимо провести анализ измерительной системы, чтобы гарантировать, что измерительная система является стабильной и точной, и может адекватно находить различия между деталями.

Анализ измерительной системы нужно проводить, когда необходимо получить ответы на следующие типы вопросов:

1. Может ли измерительная система адекватно различать детали?
2. Является ли система стабильной с течением времени?
3. Является ли система точной во всем диапазоне размеров деталей?

Например, вискозиметр способен точно искать различия в вязкости различных образцов краски? Требуется ли калибровка весов для адекватного измерения веса мешков с картофельными чипсами? Точно ли термометр измеряет температуру всех процессов, используемых в производстве?

Ошибки измерительной системы можно разделить на две категории: точность и дисперсия (разброс).

Точность (или правильность) характеризуется разницей между измеренным значением и истинным (опорным) значением.

Разброс характеризуется изменчивостью, которая возникает, когда мы несколько раз измеряем одну и ту же деталь с одним и тем же устройством.

В любой измерительной системе существует одна или обе из этих проблем, рисунок 1. Например, устройство может измерять детали с небольшим разбросом (небольшая изменчивость в измерениях), но не точно.

Или устройство может быть точным (среднее значение измерений очень близко к истинному значению), но дает широкий разброс (очень большое значение изменчивости измерений). Или устройство может быть неточным и с широким разбросом.

Рисунок 1. Проблемы измерительной системы

Точность измерительной системы включает в себя три компонента:

- систематическую погрешность (измерение смещения в измерительной системе) – разница между измеренным средним и истинным (опорным) значением;
- линейность – это мера того, насколько размер детали влияет на систематическую погрешность измерительной системы; разница в измеренных значениях смещения из-за ожидаемого диапазона измерений;
- стабильность – это показатель того, насколько хорошо система ведет себя в течение времени, общая изменчивость, полученная путем измерения определенной детали конкретного устройства, когда одна характеристика измеряется с разными временными интервалами.

Разброс, мера изменчивости, состоит из двух компонентов: сходимости и воспроизводимости.

Анализ приемлемости представляет собой анализ статистических характеристик процесса измерения. При этом определяется:

1. оценка изменчивости положения полученных значений:

- стабильность;
- точность и смещение;
- линейность смещения;

2. оценка величины и разброса полученных значений:

- сходимость результатов измерений;
- воспроизводимость результатов измерений;
- прецизионный и GRR-инструмент.

Стабильность – это состояние, в котором устранены все особые причины изменчивости, т.е. наблюдаемая изменчивость может быть объяснена постоянной системой обычных причин (рисунок 2).

Рисунок 2. Процессы в неустойчивом (левом) и стабильном (правом) состоянии

Оценка стабильности процессов измерения осуществляется с использованием контрольных диаграмм. На предприятиях данный метод используется для оценки устойчивости технологических процессов. Накоплен большой опыт применения и интерпретации полученных результатов.

Смещение процесса измерения является систематической ошибкой в результатах измерений, полученных при измерении (рисунок 3)

Рисунок 3. Смещение процесса измерения

Линейность смещения процесса измерения представляет собой изменение смещения процесса измерения в диапазоне измеренных значений параметров.

Линейность смещения измерительных процессов оценивается с использованием корреляционного анализа – для определения взаимосвязи между смещением и значением предполагаемого истинного значения измеряемого параметра (рисунок 4). В качестве меры линейности используется коэффициент корреляции.

Рисунок 4. Линейность смещения процесса

Стабильность, смещение и линейность непосредственно связаны с измерительным прибором, они оцениваются во время испытаний.

Сходимость результатов измерений (рисунок 5) – степень близости результатов измерений одного и того же измеренного параметра, выполняемая при неизменных условиях измерения.

Рисунок 5. Сходимость измерительной системы

Воспроизводимость результатов измерений – степень близости результатов измерений, сделанных различными операторами на одном и том же приборе, с помощью одной и той же методики измерения, измеряющими ту же характеристику одной и той же детали, рисунок 6.

Рисунок 6. Воспроизводимость результатов при измерениях различными операторами

Сходимость и воспроизводимость (рисунок 7) оцениваются с использованием одностороннего дисперсионного анализа. Сходимость и воспроизводимость относятся к системе измерений в целом и требуют дополнительных исследований. Анализ сходимости и воспроизводимости измерительных систем называется «Gage Repeatability and Reproducibility» – GRR.

Рисунок 7. Сходимость и воспроизводимость результатов измерений GRR

Определение сходимости и воспроизводимости измерительных систем может быть оценено различными способами:

- способом размахов;
- способом средних и размахов;
- дисперсионным анализом (ANOVA).

Дисперсионный анализ является наиболее точным из них и позволяет рассчитать:

- сходимость и воспроизводимость отдельно;
- взаимодействие между оператором и продуктом;
- вклад измерительной системы в наблюдаемое изменение значений;
- изменчивость измерительной системы.

Основными критериями оценки пригодности измерительных систем являются:

- доля изменчивости показателей измерительной системы;
- доля вклада измерительной системы в разброс наблюдаемых значений;
- число категорий дискретности.

Оценка пригодности измерительной системы в соответствии с первыми двумя критериями может быть выполнена на основе указаний таблицы, рисунок 8.

Таблица пригодности измерительной системы		% Вклада		
		<10%	10-30%	>30%
% Изменчивости	<10%	1	2	3
	10-30%	4	5	6
	>30%	7	8	9

Рисунок 8. Таблица пригодности измерительной системы.

На уровень дискретности накладывается только одно условие: количество категорий дискретности должно превышать 4 (т.е. 5 и выше).

Чтобы провести исследование статистических характеристик, необходимо наличие руководителя исследования; выполнение измерений несколькими операторами; определение размера выборки, количества повторных тестов и частоты выборки; проведение измерений случайным образом, и операторам не следует знать номер проверяемой детали.

Методология проведения анализа измерительных систем должна соответствовать последней версии MSA анализа.

Все измерительное оборудование, используемое для управления специальными характеристиками, выбирается из условия, что его ошибка равна 1:10 от допуска для контролируемого параметра.

Анализ измерительных систем осуществляется с использованием 10 деталей, 3-х операторов и 3-х попыток, если не указано иное.

Организация должна провести статистическое исследование для анализа изменений, присутствующих в результатах всех типов измерительных и испытательных систем. Это требование должно применяться ко всем измерительным системам, указанным в плане управления технологическим процессом. Методы аналитических исследований и критерии оценки пригодности измерительных систем должны соответствовать указанным методам и критериям заказчика. Все другие методы и критерии приемлемости могут использоваться с разрешения клиента.

Для обеспечения уверенности в данных, полученных при измерении и мониторинге, следует обеспечить, чтобы средства мониторинга и измерительное оборудование были пригодны для использования, и чтобы их требуемая точность соответствовала принятым эталонам.

Опыт анализа измерительных систем на предприятиях показывает, что данная процедура состоит из нескольких этапов:

1. Руководитель отдела – ответственный за метрологическое обеспечение производственных процессов (МОПП) – определяет список анализируемых измерительных систем и организует проведение MSA анализа.

2. Специалисты подразделения проводят измерения образцов продукции и отправляют данные в отдел главного метролога.

3. Работники отдела главного метролога обрабатывают результаты измерений и составляют отчет об анализе.

При необходимости, исходя из полученных результатов, главный метролог дает рекомендации по совершенствованию измерительной системы. Начальник отдела определяет корректирующие меры, после реализации которых проводится повторный анализ системы (рисунок 9).

Рисунок 9. Алгоритм анализа измерительных систем

Кроме того, оценивается приемлемость измерительной системы в соответствии с определенными критериями, а также для более полного анализа рассчитываются

относительные значения компонентов изменчивости (сходимость, воспроизводимость, взаимодействие оператора и выборки, эффективность процесса управления).

Рассмотрим основные критерии приемлемости процесса измерения.

Анализ карты средних помогает оценить применимость измерительной системы, т.е. соответствует ли коэффициент точности измерительной системы и технологический допуск параметра.

Анализ карты средних помогает оценить стабильность измерительной системы, т.е. отсутствие «провалов» или «промахов» в процессе измерения, связанных с работой операторов и используемым методом измерения.

Критерий приемки GRR – комбинированная оценка сходимости и воспроизводимости – учитывает влияние образца, измерительного прибора и оператора на результат измерения. Значения критериев и выводы о приемлемости измерительной системы приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Критерии приемлемости измерительной системы

Значение %GRR	Вывод о приемлемости измерительного процесса
Менее 10	Измерительный процесс приемлем
От 10 до 30	Измерительный процесс может быть приемлем в зависимости от важности применения, стоимости средств измерительной техники и по согласованию с Потребителем
Более 30	Измерительный процесс не пригоден. Требуется корректирующие действия по совершенствованию

На первый взгляд кажется, что для получения приемлемых результатов измерений достаточно взять высокоточный измерительный прибор. Однако MSA анализ показывает, что низкая квалификация оператора, невозможность использования устройства, использование неправильной методики измерения могут привести к выводу, что измерительная система должна быть скорректирована.

MSA анализ позволяет исследовать и оценивать все влияющие факторы и применять меры к ним для улучшения всего процесса измерения и, следовательно, применять стратегию предупреждения, а не обнаруживать несоответствия в продуктах.

Оценка статистических характеристик процессов измерения должна проводиться при условии, что все средства измерения были откалиброваны/прошли поверку.

Исследование всегда начинается с оценки устойчивости процессов измерения, поскольку статистические характеристики стабильных процессов остаются неизменными. Если процесс нестабилен, то конкретные причины идентифицируются и устраняются. Затем исследование стабильности снова проводится до тех пор, пока процесс не будет приведен в устойчивое состояние. После этого оценивают смещение и линейность смещения. Если смещение признано ненулевым, то оно используется позже для оценки сходимости и воспроизводимости. Если существует линейная зависимость между смещением и измеренным истинным значением, это также учитывается при оценке сходимости и воспроизводимости процесса измерения. Для процесса управления определяются смещение и сходимость. В случае неприемлемой сходимости и воспроизводимости процесса выявляются и устраняются причины повышенной изменчивости.

Внедрение методологии анализа измерительных процессов является важным этапом непрерывного повышения качества продукции и одним из требований к сертификации предприятия в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51814.1 (ИСО/ТУ 16949:2002).

Заключение

Качество продукции напрямую зависит от измерительных систем, а значит, и от анализа измерительных систем.

Практика показывает, что при внедрении MSA анализа специалисты предприятий испытывают трудности с пониманием положений этого метода. При этом многие воспринимают MSA анализ некой абстрактной наукой.

На российских фирмах к статистическим методам анализа отношение осторожное (в плане внедрения). Причина – недостаточное знание методов и отсутствие понимания, как же они полезны. А как же за рубежом? В компаниях рабочие о статистических методах знают намного больше, чем наши специалисты (к великому сожалению). В данное время ситуация меняется. Итак, с чего же начать, кто этим будет заниматься, как лучше сделать, кто обязан пользоваться информацией и т.д.

За MSA анализ отвечает метрологическая служба. Если ее нет, то решение о применении MSA анализа принимает технологическая служба.

Примерное содержание плана по внедрению MSA анализа:

1. Назначить ответственного исполнителя за внедрение методики.
2. Определить состав группы специалистов.
3. Выяснить у покупателей, какие руководства по анализу измерительных систем они признают, и получить их.
4. Обучить работников (теория и практика).
5. Купить (или разработать) программное обеспечение (ПО).
6. Обучить применению ПО.
7. Разработать процедуру.
8. Провести анализ измерительных систем и измерение возможностей производственных процессов.
9. Составить график проведения анализа измерительных систем и измерения возможностей производственных процессов.
10. Выполнить график (регулярное рассмотрение результатов).
11. Провести необходимые изменения для нестабильных процессов и систем измерения.
12. Провести повторные исследования измерительных систем и технологических процессов (пока не получится требуемый результат по процессам или системам).

И в завершение очень коротко по введению MSA анализа: теория и практика, практика, и еще раз практика.

***

1. Исаев С. В. Внедрение методик статистического управления процессами и анализа измерительных систем. Методы менеджмента качества, 2006, №9, с. 39-41.
2. Мартынов А.В., Колодкин С.Г., Лапин А.П. Методика анализа измерительных и контрольных процессов на ЗАО «КЕДР». URL:<http://quality.eur.ru/DOCUM4/msa.htm> (дата обращения 11.02.2018).
3. Борисенко Е.В., Буянова И.В. Проведение анализа измерительных систем (MSA) на ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК». Литье и металлургия, №2(87), с.54-57.
4. Методология MSA (MEASUREMENT SYSTEM ANALYSIS): опыт практического применения. URL:http://www.up-pro.ru/library/production_management/operations_management/msa-opyt.html (дата обращения 21.12.2017).
5. ГОСТ 51814.5-2005 Системы менеджмента качества в автомобилестроении. Анализ измерительных и контрольных процессов.

РАЗДЕЛ XIV. МЕДИЦИНА

Василенко Е.Р., Рамазанова И.Г.

Нейтрофильно/лимфоцитарный коэффициент как один из методов диагностики синдрома критической ишемии нижних конечностей

СУРГУ

(Россия, Сургут)

doi: 10.18411/sr-10-04-2018-54

idsp: 000001:sr-10-04-2018-54

Научный руководитель: Зорькин А.А.

Аннотация

Целью исследования явилась оценка диагностической значимости определения нейтрофильно/лимфоцитарного коэффициента (НЛК) у больных с синдромом критической ишемии (КИ) нижних конечностей при облитерирующих заболеваниях артерий нижних конечностей (ОЗАНК). Обследовано 318 пациентов, которые были разделены на 2 группы: 1 группу составили 211 пациентов с ОЗАНК с признаками КИ нижних конечностей, во 2 группу вошли 107 пациентов с ОЗАНК без признаков КИ. Анализ полученных данных выявил ценность определения коэффициента НЛК у больных ОЗАНК с признаками КИ нижних конечностей.

Ключевые слова: критическая ишемия нижних конечностей (КИ), облитерирующие заболевания артерий нижних конечностей (ОЗАНК), нейтрофильно/лимфоцитарный коэффициент (НЛК).

Введение

В данный момент наиболее распространенными заболеваниями сердечно-сосудистой системы являются облитерирующие заболевания артерий нижних конечностей (ОЗАНК). Данными заболеваниями страдают приблизительно 2-4% всего населения. В России ОЗАНК страдают примерно 3 млн. человек, из них чаще в 10 раз болеют мужчины, чем женщины. Следует полагать, что данная проблема остается актуальной и социально значимой, на что указывает не только высокая распространенность данной патологии, а также значительное число среди этих пациентов людей трудоспособного возраста и их инвалидизации.

Заболеваемость критической ишемией (КИ) достигает 15-20% в структуре ОЗАНК. В РФ заболеваемость КИ составляет 3-7%. Несмотря на успехи современной ангиохирургии и развитие современных методов диагностики, частота ампутаций конечности при этой патологии остается высокой и составляет 30-50%.

Методы диагностики ОЗАНК достаточно полно разработаны и изучены, но проблемой остается это их дороговизна, и не всегда правильная интерпретация полученных результатов. Следовательно, необходимо продолжать поиск новых методов диагностики для прогнозирования исхода реваскуляризации, у больных с синдромом КИ нижних конечностей при ОЗАНК. Так коэффициент-НЛК является информативным, недорогим и легкодоступным маркером, требующим только дифференцированного подсчета лейкоцитов.

Цель исследования

Изучить диагностическое значение нейтрофильно/лимфоцитарного коэффициента у больных с синдромом критической ишемии нижних конечностей при облитерирующих заболеваниях артерий нижних конечностей.

Материалы и методы

В период 2009-2017 гг. в отделении сосудистой хирургии БУ «Сургутская городская клиническая больница» и в клинике госпитальной хирургии ФГБОУ ВО «Ростовский Государственный медицинский университет» обследовано 318 пациентов с ОЗАНК атеросклеротической природы.

Критериями включения пациентов в группу исследования было подтверждение диагноза и стадии ОЗАНК данными традиционной ангиографии и мультиспиральной КТ-ангиографии. Критериями для исключения были наличие иммунодефицита у пациентов, признаков неспецифического артериита, неудачно проведенной реваскуляризации, применения цитостатиков и глюкокортикоидных лекарственных средств.

Обследованные 318 пациентов были разделены на 2 группы: 1 группу составили 211 пациентов с ОЗАНК с признаками КИ нижних конечностей, во 2 группу вошли 107 пациентов с ОЗАНК без признаков КИ. Группы были сопоставимы: по полу, возрасту, этиологии возникновения ОЗАНК, проявлениям сопутствующей патологии, объемам медикаментозной терапии и хирургического вмешательства.

Определение нейтрофилов и лимфоцитов периферической крови осуществляли с помощью автоматического гематологического анализатора MEK-7222, NihonKohden, Япония, с применением стандартных реагентов. Затем рассчитывали НЛК-коэффициент и сравнивали показатели между группами. Статистический анализ был выполнен с использованием пакета программного обеспечения Statistica 6.1. Количественные данные при нормальном распределении сравнивали с помощью критерия Стьюдента, при ненормальном распределении использовали критерий Манна-Уитни. Критический уровень значимости (p) принимался за 0,05.

Результаты и их обсуждение

Результаты исследования в 1 и 2 группе пациентов представлены в таблице 1. Мы можем видеть, что различия показателей лейкоцитов, нейтрофилов, лимфоцитов, НЛК не были статистически значимыми. В тоже время показатель НЛК у больных 1 группы с ОЗАНК с признаками КИ нижних конечностей имеет более высокое значение.

Таблица 1

	1 группа	2 группа	P
Лейкоциты	$9,9 \pm 5,5 * 10^9 / \text{л}$	$7,4 \pm 4,9 * 10^9 / \text{л}$	$>0,05$
Нейтрофилы	$8,7 \pm 1,8 * 10^9 / \text{л}$	$5,0 \pm 1,4 * 10^9 / \text{л}$	$>0,05$
Лимфоциты	$1,2 \pm 0,4 * 10^9 / \text{л}$	$2,4 \pm 0,3 * 10^9 / \text{л}$	$>0,05$
Коэффициент-НЛК	$7,25 \pm 0,49$	$-2,09 \pm 0,41$	$>0,05$

Далее полученные показатели были рассмотрены с учетом исхода проведенного реваскуляризирующего сосудистого вмешательства. Результаты представлены в таблице 2. Были выявлены статистически значимые различия между группами с неблагоприятным и благоприятным исходом реваскуляризации по количеству лимфоцитов, лейкоцитов и величине НЛК. Следовательно, эти данные показывают, что неблагоприятный прогноз артериальной реваскуляризации можно предполагать при повышении нейтрофильно/лимфоцитарного коэффициента более 8, лейкоцитозе и лимфопении.

Таблица 2

	Неблагоприятным исходом артериальной реваскуляризации	Успешный исход артериальной реваскуляризации	P
Лейкоциты	$18,3 \pm 6,2 * 10^9 / \text{л}$	$7,4 \pm 4,6 * 10^9 / \text{л}$	$<0,05$
Нейтрофилы	$9,7 \pm 1,8 * 10^9 / \text{л}$	$7,7 \pm 1,4 * 10^9 / \text{л}$	$>0,05$
Лимфоциты	$1,1 \pm 0,4 * 10^9 / \text{л}$	$2,4 \pm 0,6 * 10^9 / \text{л}$	$<0,05$
Коэффициент-НЛК	$8,81 \pm 0,53$	$-3,22 \pm 0,34$	$<0,05$

Выводы

Таким образом, коэффициент-НЛК можно использовать в качестве дополнительного диагностического метода для определения наличия критической ишемии нижних конечностей при облитерирующие заболевания артерий.

***

1. Nehler M.R., Duval S., Diao L., Annex B.H., Hiatt W.R., Rogers K., et al. Epidemiology of peripheral arterial disease and critical limb ischemia in an insured national population. // J. Vasc. Surg. 2014. Vol.60. P. 686–695.
2. Зудин А.М., Засорина М.А., Орлова М.А. Эпидемиологические аспекты хронической критической ишемии нижних конечностей // Хирургия. 2014. №10. С. 91-95.
3. Miyahara T., Suhara M., Nemoto Y., Shirasu T., Haga M., Mochizuki Y., et al. Long-term results of treatment for critical limb ischemia. // Ann. Vasc. Dis. 2015. Vol.8. P.192–197.
4. Cassar K., Bachoo P., Ford I., Greaves M., Brittenden J. Markers of coagulation activation, endothelial stimulation and inflammation in patients with peripheral arterial disease // Eur J Vase Endovasc Surg. 2005 Feb. Vol.29(2). P. 171-176.
5. Varu, V.N., Hogg, M.E., M.R. Kibbe. Critical limb ischemia. // J. Vasc. Surg. 2010. Vol.51. P.230–241.
6. Erturk M., Cakmak H.A., Surgit O., Celik O., Aksu H.U., Akgul O., Gurdogan M., Bulut U., Ozalp B., Akbay E., Yildirim A. Predictive value of elevated neutrophil to lymphocyte ratio for long-term cardiovascular mortality in peripheral arterial occlusive disease. // JCardiol. 2014. Vol.64(5). P.371-376.
7. Spark J.I., Sarveswaran J., Blest N., Charalabidis P., Asthana S. An elevated neutrophil-lymphocyte ratio independently predicts mortality in chronic critical limb ischemia. // J. Vasc. Surg. 2010. Vol.52(3). P.632-636.
8. Tan T.P., Arekapudi A., Metha J., Prasad A., Venkatraghavan L. Neutrophil-lymphocyte ratio as predictor of mortality and morbidity in cardiovascular surgery: a systematic review. // ANZ J. Surg. 2015. Vol.85(6). P.414-419.
9. Bhat T.M., Afari M.E., Garcia L.A. Neutrophil lymphocyte ratio in peripheral vascular disease: a review. // Expert Rev. Cardiovasc. Ther. 2016. Vol.14(7). P.871-875.
10. Wang Q., Liu H., Sun S., Cheng Z., Zhang Y., Sun X., Wang Z., Wang S. Neutrophil-to-lymphocyte ratio is effective prognostic indicator for post-amputation patients with critical limb ischemia. // Saudi Med. J. 2017. Vol.38(1). P. 24–29.
11. Belaj K., Pichler M., Hackl G., Rief P., Eller P., Hafner F., Brodmann M., Gary T. Association of the derived neutrophil-lymphocyte ratio with critical limb ischemia. // Angiology. 2016. Vol. 67(4). P.350-354.

Вечеркина Ж.В., Чиркова Н.В. Чубаров Т.В., А.А. Смолина, Мушенко С.В.
Эндокринологический аспект, определяющих уровень стоматологического
здоровья у детей

*Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко
 (Россия, Воронеж)*

doi: 10.18411/sr-10-04-2018-55

idsp: 000001:sr-10-04-2018-55

Цикл костного ремоделирования, начинающийся еще в период внутриутробного развития и продолжающийся в течение всей жизни человека, представляет собой динамическую систему последовательных и взаимосвязанных фаз резорбции и образования новой костной ткани. Цикл образования костной ткани – это результат взаимосвязанной, последовательной работы остеобластов и остеокластов. В каждый момент времени ремоделирование происходит разрозненно, на протяжении жизни направленность и скорость этого цикла меняется и находится в прямой зависимости от множества локальных, системных причин, факторов внешней среды, физической нагрузки [3]. Известно, что в детском и подростковом возрасте в норме образование костной ткани преобладает над резорбцией, с возрастом фазы ремоделирования меняются местами, что отражает состояние негативного кальциевого баланса. Поступление кальция в организм в достаточном количестве необходимо в любом возрасте, но основная масса костной ткани формируется в детстве и пубертатном периоде, поэтому в данном периоде особенно важно адекватное потребление кальция. Однако согласно имеющимся научным данным, у 90 % детского населения и молодых женщин поступление кальция в организм с пищей противоречат рекомендованным нормативам потребления. Учеными установлено,

в результате деятельности остеокластов что каждый день из костной структуры выделяется примерно 330 мг. кальция. Клан остеокластов растворяет минеральные компоненты кости и подвергает гидролизу органический матрикс. В то же время под влиянием молодых остеобластвующих клеток (osteoblastов) поступает около 300 мг. кальция и негативный кальциевый баланс составляет примерно 30 мг/сутки. Изначально, данная потеря в 0,3-0,5 % незначительна, но с возрастом и при нарушении костного метаболизма дисбаланс увеличивается, провоцируя за собой возникновение осложнения, как местного, так и системного характера [2,4].

Наиболее активное действие на ремоделирование оказывают кальциемические гормоны [2,6]. В регуляцию цикла костного ремоделирования большой вклад паратиреоидный гормон, функция которого заключается в регуляции гомеостаза кальция, мощно активируя резорбцию и влиянии на обмен фосфора и магния в организме. Секреция паратгормона находится в обратной зависимости от концентрации кальция в крови, даже малое снижение или повышение концентрации кальция провоцирует изменение секреции паратгормона, например, при повышении на 1-2 % концентрации Ca^{2+} вызывает резкое снижение уровня паратгормона на 40-50%. Механизм возникающего дисбаланса костного ремоделирования, степень нарушения минерального обмена зависит от функционирования эндокринных желез, а в настоящее время мы наблюдаем значительное распространение у детей и подростков эндокринных заболеваний. Этот научно-обоснованный факт напрямую в последующем повышает риск возникновения системных патологий и изменений стоматологического статуса и негативно влияет на качество жизни подрастающего поколения.

Многие авторы связывают высокую частоту стоматологических нарушений с различными эндокринными заболеваниями [2,4,8]. На фоне омоложения болезни наблюдается рост больных с нарушением костного ремоделирования, который затрагивает и зубочелюстную систему, влияя на ее рост и развитие [7]. На морфологическом уровне наблюдается истончение кортикальной пластинки, уменьшение и замещение красного на желтый мозг, истончение и потеря костных трабекул с изменением трабекулярной архитектуры, проявляющиеся на органном уровне процессами атрофии кости [1,6]. У детей чаще всего патологические изменения выражаются в таких формах, как задержка развития и прорезывания зубов, множественный кариес, воспалительные заболевания пародонта [5,8]. С сожалением приходится констатировать, что лечебно-профилактические мероприятия таким пациентам осуществляются чаще специалистами стоматологического профиля без комплексного учета и коррекции системы регуляции кальция и фосфора, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность организма [9,10].

Прочность костной ткани определяется такими факторами, как качество костной ткани, костная масса, микроархитектура, геометрия кости, вместе с тем, прочность кости зависит от процесса ремоделирования, который крайне необходим для поддержания, как механических нагрузок, так и минерального гомеостаза путем пополнения в кости запасов кальция. Взаимодействующая система в комбинации «ЖКТ, кости и почки» определяет нормальный кальциевый баланс в организме. Для нормального функционирования костной ткани и поддержания кальциевого баланса витамин D3 имеет ключевое значение. Основная физиологическая активная форма витамина D3- кальцитриол, значение которого заключается в усилении кишечной абсорбции кальция, положительный эффект данной абсорбции обеспечивается комбинацией эффекта кальцитриола и кальцидиола, являющегося транспортной формой витамина D3- и высоким уровнем последнего. При нехватке кальцитриола изменяется образование аморфного фосфата кальция и кристаллов гидроксипатита в органическом матриксе костной ткани. Данный факт является пусковым механизмом к развитию остеопороза. Остеопороз – метаболические заболевания скелета, характеризующиеся нарушением минерализации костной ткани,

которые вызваны нарушением метаболизма или дефицитом витамина D. Термин «остеомаляция» объединяет гистологически выявляемые недостаточность минерализации кости, увеличение общего объема остеоида и толщины его слоев с уменьшением степени кальцификации и снижением скорости минерализации. Если остеомаляция имеет генерализованный характер и развивается в детском возрасте, то она приводит к характерным рахитическим деформациям скелета. Дефицит витамина D в организме может быть следствием не только неполноценной диеты, но и многих других причин, например, недостаточного образования витамина D₃ в коже, особенно в зимнее время нарушения его всасывания вследствие хронических заболеваний желудка и кишечника, нарушения образования кальцитриола в почках. Избыточная масса тела также часто сопровождается недостаточностью витамина D, и инициирует нарушение процессов костного ремоделирования и минерализации, влияя на стоматологический статус [2,3,8].

Фосфор является значимым элементом в образовании костного матрикса и энергетического обмена, при этом около 80 % находится в виде солей с кальцием и служит резервуаром фосфора. В крови фракции фосфора представлены фосфолипидами, кислоторастворимым и неорганическим фосфором, установлено фильтруется примерно 80 % последней фракции крови. Понижение уровня фосфора крови запускает механизм повышения реабсорбции фосфата, стимуляции синтеза кальцитриола и максимальной мобилизации кальция и фосфора из костной ткани. Рост организма, являясь физиологическим состоянием, повышает потребность в кальции и фосфатах. Дефицит поступления последних усиливает секрецию паратгормона, обеспечивающего постоянство кальция за счет синтеза кальцитриола, извлечения кальция из естественного почечного электролитного и щелочного баланса запускает мобилизацию кальция из костной ткани, и процесс ее резорбции. Помимо основных кальцийрегулирующих гормонов в поддержании гомеостаза и регуляции метаболизма костной ткани, минерализации твердых тканей зубов принимают участие почти все гормоны и локальные факторы, поэтому дисбаланс ремоделирования костной ткани, зубов и тонкая взаимосвязь гормональной регуляции роста и развития как всего организма, так и зубов должно быть под пристальным вниманием не только врачей - педиатров, эндокринологов, но и врачей-стоматологов.

Выводы:

Кариозные поражения зубов, заболевания пародонта, аномалии зубочелюстной системы являются самой распространенной стоматологической патологией, этиопатогенезом которой играют экзогенные и эндогенные факторы. Рост и развитие зубочелюстной системы, возникновение и прогрессирование в ней патологии происходит параллельно с ростом организма, развивающегося под нейро - гуморальным контролем, поэтому эндокринологический аспект в модели «сохранения стоматологического здоровья» должен быть более детализированным и достаточным.

На фоне эндокринопатий и заболеваний внутренних органов имеет место системное нарушение костного ремоделирования и развитие вторичного остеопороза у лиц молодого возраста, при этом процесс затрагивает, в том числе и челюстные кости, рост числа таких больных обусловлен не только старением населения, но и, к сожалению, омоложением болезни. Исходя из вышеизложенного, требуется дальнейшее изучение влияния эндокринных нарушений на метаболизм минерализованной ткани зубочелюстной системы и поиска комплексного подхода превентивных мероприятий у детей и подростков.

***

1. Анализ воспалительно-дистрофических процессов в тканях полости рта у больных сахарным диабетом 2 типа / Н.А. Полушкина [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2016. – Т. 15, № 1. - С. 18-21.
2. Биохимия полости рта: учебное пособие / Л.А. Данилова, Н.А. Чайка. –2-е из., испр. и доп.- Санкт-Петербург: СпецЛит, 2016. - 99 с.

3. Влияние кальцийрегулирующих систем на прогрессирование костной резорбции и возможности фармакологического воздействия на них / Т.В. Чубаров, И.А. Сутормина, Е.В. Рублева, В.И. Бородин // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. -2016. Т. 15, № 3. - С. 439-444.
4. Изучение регуляции биосинтеза минерализованной зубной ткани при участии гормонов / Ж.В. Вечеркина, Н.В. Чиркова, Т.В. Чубаров, И.В. Корецкая // Интеграционные процессы мирового научно-технологического развития: сб. науч. тр. по материалам Международной науч. – практ. конф. – Белгород, 2017. - Ч. I. - С. 64-67.
5. Коммунальная стоматология: учебно – методическое пособие / А.Н. Морозов [и др.]. - Воронеж, 2016. - 125 с.
6. Некоторые особенности развития вторичного остеопороза на фоне эндокринопатий / Т.В. Чубаров, Е.В. Рублева, И.А. Сутормина // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. - 2016. - Т. 15, № 4. - С. 582-588.
7. Перспектива применения программы профилактики у детей в период прорезывания постоянных зубов / Ж.В. Вечеркина [и др.] // В сборнике: Закономерности развития современного естествознания, техники и технологий Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Е.П. Ткачевой. – Белгород, 2018. - С. 88-90.
8. Профилактическая стоматология: Учебник / Э. М. Кузьмина, О.О. Янушевич. - М.: Практическая медицина, 2016. - 544 с.
9. Симуляционное обучение в системе подготовки врача-стоматолога для улучшения качества стоматологической помощи / И.Э. Есауленко [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2015. – Т. 14, № 2. – С.334-337.
10. Dentaseptin for periodontal diseases prevention / A.N. Morozov, N.V. Chirkova, Zh.V. Vecherkina, E.A. Leshcheva // The EPMA Journal. - 2017. - Т. 8, № S 1. – С .52.

Плутахина А.А., Чиркова Н.В., Вечеркина Ж.В., Зяблова Е.И., Мамонтова А.М.
Анализ современных методов диагностики воспалительных заболеваний
пародонта

*Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко
(Россия, Воронеж)*

doi: 10.18411/sr-10-04-2018-56

idsp: 000001:sr-10-04-2018-56

Долгие годы воспалительные заболевания пародонта представляют огромную проблему для стоматологов и для населения, так как являются одной из основных причин потери зубов. Начало данной патологии без симптомов, а также незаметное течение начальных проявлений болезни приводят очень часто к тому, что за помощью обращаются пациенты с развившейся стадией заболевания.

Скудность и малая выраженность признаков патологического процесса заболеваний пародонта на ранних стадиях, не уменьшает его значимость. Это обстоятельство должно повышать настороженность, как самих пациентов, так и врачей. В целом ряде экспериментальных работ и клинических наблюдений показано, что структурные и функциональные изменения, характерные для воспалительного процесса в пародонте, предшествуют появлению клинической симптоматики []. Точное определение риска развития пародонтита затруднено наличием большого количества факторов, которые могут привести к возникновению этого заболевания, всю совокупность которых практически невозможно выявить, даже имея на руках подробный анамнез и результаты комплексного обследования пациента: индивидуальные особенности пациента, социальные, поведенческие, системные, генетические причины, изменения на уровне зубов, микробный состав зубного налета и другие индикаторы и факторы риска. Дополнительной сложностью является отсутствие единой классификации разновидностей этого заболевания, а также стандартных объективных параметров и методов измерений.

Не вызывает сомнения, что от полноценного обследования пародонтологического пациента зависят объем и качество оказания ему стоматологической помощи.

В настоящее время методы диагностики заболеваний пародонта принято подразделять на основные и дополнительные. К основным относят опрос и приемы

объективного исследования, как правило, не связанные с применением различного рода лабораторных и инструментальных методик. Проведение дополнительных методов требует наличия специальной аппаратуры, реактивов, определенных затрат времени, что позволяет уточнить клиническую картину заболевания, раскрыть особенности этиологии и патогенеза.

Обследование пациента начинают с опроса, в ходе которого выявляют наличие повышенного риска развития патологии пародонта, выясняют жалобы, особенности развития и течения имеющегося заболевания, характер проводившегося ранее лечения и его эффективность. Обращают внимание на гигиенические навыки пациента, на наличие и характер профессиональных вредностей, а также вредных привычек.

Полость рта следует рассматривать как экологическую систему, в которой различные биологические факторы, совместно воздействуя, вызывают неодинаковые патологические процессы. Характер их течения связан с состоянием всего организма в целом. При сборе анамнеза необходимо учитывать наличие хронических очагов инфекции и общесоматических заболеваний, имеющих патогенетическую связь с патологическими процессами в пародонте, и рассматривать их в качестве одного из важнейших критериев оценки его состояния. Однако часто не только пациенты, но и врачи не понимают значимости заболеваний пародонта для состояния всего организма в целом и течения общесоматической патологии, в частности. Развитие пародонтита на фоне общих заболеваний отвлекает больного от регулярного посещения стоматолога. На практике у пародонтологических пациентов очень редко исследуется функциональное состояние органов и систем.

Обследование полости рта позволяет составить врачу общее представление о стоматологическом статусе пациента, выявить факторы риска возникновения патологии пародонта или уже поставить предварительный диагноз, наметить план дальнейшего обследования. При внутриротовом исследовании следует обращать внимание, прежде всего на состояние преддверия полости рта, характер расположения зубов, наличие на зубных отложений, кариозных полостей и дефектов зубов некариозного происхождения, выявление патологии прикуса и травматической окклюзии, наличие некачественных пломб, ортодонтических и ортопедических конструкций, которые помимо развития местной воспалительной реакции, могут отягощать и генерализованный процесс. По данным литературы существует прямая зависимость между процентом диагностируемых факторов риска и тяжестью патологического процесса в пародонте. Тщательно проведенный их анализ не только помогает составить представления об этиопатогенезе поражения пародонта, но и обуславливает выбор лечебно-профилактических мероприятий и прогноз заболевания.

При исследовании тканей пародонта обращают внимание на возможные изменения цвета, формы и функции десны. Поскольку она является частью слизистой оболочки полости рта, на ней, помимо воспалительных явлений, могут локализоваться такие изменения, как пигментация, кандидоз, красный плоский лишай, лейкоплакия и т.д., которые могут дать врачу дополнительную информацию о состоянии здоровья пациента.

Использование простой и расширенной гингивоскопии (стоматоскопии) позволяет объективно оценить интенсивность и распространенность воспалительного процесса десны, а также осуществлять контроль результатов лечебно-профилактических мероприятий.

По мнению ряда зарубежных исследователей глубина зондирования – самый важный параметр для оценки степени тяжести патологического состояния с образованием карманов в повседневной диагностической практике. Однако зондирование дает только примерное представление о величине смещения эпителиального прикрепления. На степень проникновения пародонтального зонда оказывает значительное влияние тяжесть воспаления мягких тканей. Следует отметить, что измерение карманов в различных исследованиях можно сравнивать лишь при наличии постоянного давления зондирования,

которое не должно превышать 0,25 ньютон. Всех этих недостатков лишены электронные измерительные системы с автоматическим давлением зондирования: Interprobe, Florida-Probe (США), Periprobe (Германия). К сожалению, для практикующего стоматолога в России эти системы пока являются слишком дорогими, они в большей степени нашли применение в научных исследованиях, а также в специализированных пародонтологических центрах. Тем не менее, у пациентов, обследованных с помощью автоматической системы оценки состояния пародонта (электронного зонда), благодаря наглядности и доступности представления результатов исследования в виде цветного, графического и процентного анализа создается стойкая мотивация к улучшению своего стоматологического здоровья.

Индексная оценка, которую многие исследователи относят к клиническим методам диагностики, позволяет кратко и достаточно информативно отразить статическое состояние тканей пародонта в количественном выражении. С ее помощью можно получить представление о распространенности, степени тяжести, течении воспалительного процесса, оценить эффективность проведенных лечебных и профилактических мероприятий, уровень мотивации пациента, а также качество диспансерной работы у конкретного пациента или определенного контингента. Знание назначения индексов позволяет врачу выбрать те из них, которые отвечают целям исследования: эпидемиологического, статистического или индивидуального клинического обследования.

Отечественные авторы предлагают условно разделить существующие индексы на 4 группы:

- гигиена полости рта (для зубного налета, камня и комбинированные);
- воспаление в тканях десны;
- деструкция костной ткани;
- комбинированные.

Пародонтальные индексы делят на:

- обратимые;
- необратимые;
- сложные.

Использование представителей первой группы (РМА, пародонтальный индекс Рассела, гигиенические индексы Федорова-Володкиной, Green-Vermillion, Ramfjord и др.) авторы считают целесообразным для оценки динамики заболевания и эффективности лечебно-профилактических мероприятий.

Рентгенологический индекс, индекс рецессии десны, характеризующие выраженные симптомы заболеваний пародонта, являются необратимыми. При помощи сложных пародонтальных индексов проводят комплексную оценку состояния тканей пародонта. Есть показатели, которые могут изменяться в процессе, например, лечения заболевания (индекс КПУ), другие (определяемые с помощью гистохимических методов) – такими свойствами не обладают, поэтому мы считаем, что правильнее было бы охарактеризовать индексы, как изменяемые и неизменяемые.

Большинство зарубежных исследователей выделяют следующие виды индексов, описывающих более или менее полно состояние всего пародонта или его «знаковых участков»:

1. Индексы зубного налета (зубной бляшки):

- гигиенический индекс Green-Vermillion, 1964;
- индекс зубной бляшки межзубных промежутков (API)-Lange, 1986;
- индекс зубной бляшки (PI) — Silness и Loe, 1964.

2. Индексы гингивита:

- индекс гингивита упрощенный, индекс кровоточивости десны (GBI) — Ainamo, Bay, 1975;

- индекс кровоточивости сосочков (PBI) – Saxer и Muhlemann, 1975;
- индекс гингивита (GI) - Loe, Silness, 1963;
- индекс РМА – Parma, 1960.

3. Пародонтальные индексы:

- пародонтальный индекс - Russel, 1956;
- индекс нуждаемости в пародонтологическом лечении (CPITN) - ВОЗ, 1978;
- пародонтальный скрининг и регистрация (PSR) — ADA/AAP, 1992.

4. Индекс рецессии десны.

Несмотря на многочисленность индексов, авторы не рассматривают конкретные возможности их применения. Мы считаем, что их необходимо классифицировать именно в плане индивидуального использования.

Обследование пациента на предмет наличия, характера, локализации, площади и (или) объема зубных отложений с использованием большинства известных гигиенических индексов позволяет получить количественную оценку центрального звена развития воспалительных заболеваний пародонта - бактериального фактора.

Сложнее обстоит дело с применением пародонтальных индексов. Как правило, кроме индекса РМА, не выявляющего ни один из ведущих симптомов ВЗП, большинство врачей-стоматологов не используют другие методы. Однако необходимо рекомендовать использовать в качестве главных оценочных критериев лечебно-профилактических мероприятий индексы: CPITN, индекс Грина-Вермильона и «Комплексный периодонтальный индекс». Следует отметить, что известный пародонтальный индекс по Russel имеет ряд недостатков: существующая балльная система не представляет всех этапов развития патологического процесса в пародонте и не позволяет в полной мере оценить его динамику. С целью устранения указанных недостатков сотрудниками кафедры терапевтической стоматологии ВГМА А.А. Куниным и Ю.А. Ипполитовым (2003) был предложен модифицированный пародонтальный индекс, который позволяет оценивать воспалительный процесс в пародонте на всех этапах отягощения, а также интерпретировать развитие воспаления как в процессе лечения пародонтита, так и на этапах диспансерного наблюдения пародонтологического больного. Кроме того, интерпретация модифицированного пародонтального индекса предусматривает констатацию нахождения пациента в группе риска заболеваний пародонта, а также определение начальной фазы воспалительного процесса в пародонте, что является чрезвычайно важным для предупреждения воспалительных заболеваний пародонта.

***

1. Анализ профилактических мероприятий стоматологических заболеваний у детей / Смолина А.А., Кунин В.А., Вечеркина Ж.В., Чиркова Н.В. // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2016. Т. 15, № 2. С. 338-342.
2. Гигиеническое состояние полости рта пациентов, пользующихся съемными ортопедическими конструкциями. Чиркова Н.В., Морозов А.Н., Вечеркина Ж.В., Голубев Н.А., Полушкина Н.А., Фомина К.А. ООО "Издательство РИТМ" с. 70. тираж 500 экз.
3. Клиническая эффективность консервативного лечения генерализованного пародонтита легкой и средней степени тяжести различными медикаментозными препаратами / С.И. Гажва // Стоматология сегодня. - 2011. - № 8 (108). – С. 62-63.
4. Современные аспекты гигиены полости рта у больных, пользующихся съемными протезами / Н.А. Голубев, Н.В. Чиркова, Н.А. Полушкина, И.Е. Плотникова, М.Н. Бобешко // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2016. Т. 15, № 2. С. 248-251.
5. Dentaseptin for periodontal diseases prevention / Morozov A.N., Chirkova N.V. Vecherкина Zh. V., Lesheva E.A. // The EPMA Journal. 2017. Т. 8. № S1. С. 53.
6. Кунин А.А. Этиопатогенетические аспекты диагностики и лечения заболеваний пародонта / А.А. Кунин, С.В. Ерина, С.Н. Панкова // Вестник института стоматологии. - 2007. - № 4. - С. 38-50.

РАЗДЕЛ XV. ВЕТЕРИНАРИЯ

Гордиенко Л.Н., Новиков А.Н., Куликова Е.В., Гайдуцкая Г.М., Еланцева Н.Б.
Интенсивность распространения бруцеллеза северных оленей в стадах разных форм собственности на территории эндемичных зон Арктики

*Омский аграрный научный центр» отдел ветеринарии (ВНИИБТЖ)
(Россия, Омск)*

doi: 10.18411/sr-10-04-2018-57

idsp: 000001:sr-10-04-2018-57

Аннотация

Установлено, что в эндемичных по бруцеллезу зонах на территории Арктики бруцеллез регистрируется в равной степени в стадах оленеводческих хозяйств (в 46%) и личных стадах оленеводов (43%). Степень распространения бруцеллеза в личных стадах оленеводов значительно выше, чем в оленеводческих бригадах 5,8% и 0,56% соответственно.

Ключевые слова: северные олени, бруцеллез, распространение, эндемичные зоны

Abstract

It has been revealed that brucellosis is registered in equal measures both in the herds of reindeer farms (46%) and in the herds of individual reindeer breeders (43%) in the brucellosis endemic areas of the Arctic region. The degree of spread of brucellosis in the herds of individual reindeer breeders is substantially higher than in the herds of reindeer farms and makes 5.8% and 0.56% respectively.

Keywords: reindeer, brucellosis, spread, endemic areas.

В регионах Крайнего Севера России основным видом деятельности коренных малочисленных народов является оленеводство. Экстремальные природно-климатические условия Арктики и борьбы человека за выживание в этих условиях определили быт и хозяйственную деятельность, которые неразрывно связаны с домашним северным оленеводством. Численность поголовья оленей в последние десятилетия (1990-2018 гг.) динамично растет.

Правительство государства и северных регионов оказывают поддержку оленеводам в дальнейшем развитии отрасли с целью укрепления экономики, повышения уровня и качества жизни населения [1].

Рентабельность отрасли и эффективность ее развития зависят от многочисленных факторов и в первую очередь от ветеринарного благополучия. Наибольший экономический ущерб оленеводству наносят инфекционные болезни. Ведущая роль в инфекционной патологии принадлежит бруцеллезу, который кроме экономического ущерба представляет опасность для здоровья людей [2,3].

Бруцеллез северных оленей на территории России впервые был зарегистрирован в 50-е годы прошлого столетия во время экспедиционных выездов ученых в оленеводческие хозяйства. Были описаны клинические признаки у больных бруцеллезом оленей, выделены культуры, циркулирующие в очагах инфекции, и изучены их свойства [4].

В последующие годы разработана и используется в ветеринарной практике северного оленеводства система противобруцеллезных мероприятий, основанная на проведении диагностических исследований и профилактических работ.

Вместе с этим имеются многочисленные факторы, не позволяющие предотвратить занос возбудителя инфекции в благополучные стада и достичь полного оздоровления хозяйств.

К таким факторам следует отнести прежде всего наличие природных очагов с источником инфекции среди дикой популяции оленей; резервация возбудителя в организме диких и домашних плотоядных; отсутствие возможности постоянного ветеринарного контроля из-за сложной транспортной схемы и отдаленности пастбищ и др., проведения диагностических исследований с полным охватом поголовья и системной массовой иммунизации оленей.

В последние десятилетия (2000-2018 гг.) в северном оленеводстве наметилась тенденция к формированию частных стад оленей, отделению их от общественного поголовья и обособленного содержания. Также перегруппировки не исключают риска возникновения инфекции во вновь сформировавшемся стаде и возможности появления свежих очагов инфекции. Напротив при перегруппировках, обмене животными и вводе в стадо какой-то группы оленей существует высокая степень опасности заноса бруцеллеза с клинически здоровыми животными, имеющими хроническое течение или латентную форму инфекции.

В связи с этим мы посчитали целесообразным изучить эпизоотическую обстановку по бруцеллезу в стадах с различной формой собственности и определить степень интенсивности распространения инфекции в эндемичных зонах территории Арктики.

Работу проводили в оленеводческих хозяйствах и в личных стадах оленеводов Ямало-Ненецкого автономного округа. В качестве модели были выбраны стада оленей, находящиеся в Тазовской, Гыданской тундре на территории, расположенной от восточного побережья Обской губы до границы с Таймыром.

В этом районе сосредоточена большая часть поголовья дикой популяции северных оленей, среди которых бруцеллез имеет широкое распространение.

Дикие олени с домашними находятся в тесном контакте, встречаются на маршрутах движения, используют одни и те же пастбища и заходят в домашние стада во время гона (гаремных случек). В связи с этим на данной территории сохраняются природные очаги бруцеллеза и существует риск перезаражения оленей.

Интенсивность распространения бруцеллеза среди домашних северных оленей оценивали на основании результатов серологических исследований. Отбор проб крови осуществляли непосредственно в тундре при проведении массовых зоотехнических или ветеринарных мероприятий, на комплексах по убою северных оленей во время тотального обескровливания. Пробы сывороток крови исследовали общепринятыми методами с использованием стандартных бруцеллезных (S-) диагностикумов из коммерческих наборов и экспериментальных образцов антигенов (R-), изготовленных в лаборатории института.

Всего серологическому исследованию на бруцеллез было подвергнуто 17240 проб сыворотки крови из 13 общественных и 23 частных стад.

В результате проведенных исследований установлено, что бруцеллез регистрируется в стадах оленеводческих предприятий (в 6-ти из 13 или 46%) и личных стадах (в 10-ти из 23 или 43%) в одинаковой степени.

Анализ результатов исследований показал, что в неблагополучных стадах принадлежащих оленеводческим хозяйствам, интенсивность распространения инфекции отмечается от 0,02% до 6,2%, а в среднем составляет 0,56%.

В личных стадах оленеводов интенсивность распространения бруцеллеза регистрировали от 0,1% до 40% (таб. 1).

Таблица 1.

Распространение бруцеллеза северных оленей на эндемичной территории Арктики в стадах с разной формой собственности

№ п/п	Результаты серологических исследований на бруцеллез					
	Оленеводческие хозяйства			Личные стада оленеводов		
	Поголовье	Количество положительно реагирующих	%	Поголовье	Количество положительно реагирующих	%
1	1447	34	6,2	679	1	0,1
2	1720	2	0,1	49	1	0,2
3	1553	4	0,25	55	2	3,6
4	1502	108	7,1	117	8	6,8
5	8371	2	0,02	66	2	3,0
6	14000	11	0,07	162	15	9,0
7				50	20	40,0
8				200	15	7,5
9				220	15	6,8
10				200	25	12,5
Всего	28593	161	0,56	1798	104	5,78

В среднем степень распространения бруцеллеза среди северных оленей в личных стадах оленеводов составила 5,8%.

Проводя сравнительную оценку эпизоотической ситуации в стадах разных форм собственности, следует отметить, что среди личного поголовья северных оленей интенсивность распространения бруцеллеза значительно выше, чем в общественных стадах.

Анализируя полученные данные установлено, что в эндемичных по бруцеллезу зонах на территории Арктики бруцеллез регистрируется в равной степени в стадах северных оленей общественного и личного пользования. Отмечено, степень интенсивности распространения инфекции в личных стадах оленеводов значительно выше, чем в стадах оленеводческих хозяйств (5,8% и 0,56%, соответственно).

***

1. Амерханов Х.А. Состояние северного оленеводства в Российской Федерации / проблемы и перспективы развития северного домашнего оленеводства и ее роль в сохранении традиционного образа жизни коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего востока Российской Федерации: Мат. всерос. науч.- практ. конф. В рамках материалов IV съезда оленеводов Российской Федерации.- Якутск, Республика Саха (Якутия), 2017.- С. 9-14.
2. Винокуров Н.В., Гулюкин А.М., Лайшев К.А., Слепцов Е.С. и др. Диагностика бруцеллеза северных оленей в условиях крайнего Севера Российской Федерации:- Монография.- Новосибирск: Изд. АНС «СибАК», 2017.- С. 9-14.
3. Lubov Gordienko Human health protection in the natural centers of brucellosis in the Russian North/ Abstracts of the 5th Circumpolar Agriculturae Conference, Umea, Sweden 27-29 September 2004.- P. 22.
4. Забродин В.А. Данные по этиологии бурситов северных оленей.- Сб. работ/ Лен. вет. институт, 1956.- вып. IVIII.- С. 15-17.

РАЗДЕЛ XVI. БИОЛОГИЯ

Васильева Т.Н.

Анализ фитоценозов овражно-балочного комплекса Центрального Оренбуржья

Оренбургский научный центр УрО РАН (отдел геоэкологии)

(Россия, Оренбург)

doi: 10.18411/sr-10-04-2018-58

idsp: 000001:sr-10-04-2018-58

Аннотация

Анализ фитоценозов проводили на участке, находящемся в районе посёлка Ленина Оренбургского района Оренбургской области. В районе исследования выявлено 149 видов растений, представленных 35 семействами. Наибольшее видовое разнообразие растений имеет трансупераквальная фация – 79 видов из 24 семейств, наименьшее – 52 вида из 15 семейств северная супераквальная фация. В условиях естественного увлажнения и дренажа почв овражно-балочной системы продуктивность фитоценозов уменьшается от трансупераквальной фаций (3,72 т/га) к супераквальной фаций (2,52 т/га). Фации овражно-балочных систем отличаются большим разнообразием видового состава и продуктивностью фитоценозов. Однако присутствие признаков продолжающейся водно-ветровой эрозии свидетельствуют о недостаточности растительного покрова. Для придания эрозионной устойчивости необходимы дополнительные мероприятия, например агротехнические приемы: залужение, посадка вдоль границ оврага кустарников (бобовника, акации, караганы кустарниковой, и др.).

Ключевые слова: биопродуктивность, овражно-балочная система, ландшафтная фация, фитоценозы, эрозия.

Введение

Овражно-балочные комплексы Оренбургской области занимают 211,8 тыс. га (по данным НПП "Гипрозем"). Образование овражно-балочных систем влечет за собой вывод из оборота больших площадей пахотных земель, непригодных для сельскохозяйственного использования, что обуславливает необходимость дальнейшего исследования балочных систем с целью придания им эрозионной устойчивости и более продуктивного их использования в дальнейшем [1-3, 5, 6].

Цель – анализ фитоценозов овражно-балочного комплекса Центрального Оренбуржья.

Материалы и методы

Контрастные формы мезорельефа рассмотрены на примере овражно-балочной системы степной зоны Оренбургского района в бассейне р. Сакмара. Исследования проводились на участке, находящемся в районе посёлка Ленина. Овражно-балочную систему классифицировали по фациям согласно [4, 7]:

1. Субаквальная фация;
2. Трансупераквальная фация;
3. Группа супераквальных фаций на южном склоне;
4. Группа супераквальных фаций на северном склоне.

В исследованиях были применены общепринятые методики [8].

Результаты и обсуждение

По мере удаления от речных долин встречаются контрастные формы мезорельефа. Овражно-балочные системы формируются на возвышенных хорошо дренируемых местах.

Такая система не только прирастает за счет эрозии, но и заполняется отложениями. Динамика эрозионно-аккумулятивного процесса проявляется, в том числе, в изменении склонов внутри оврага.

Почвенный покров исследуемого района представлен черноземами обыкновенными, в разной степени смытыми на склонах. Гранулометрический состав в основном глинистый и тяжелосуглинистый. Овражно-балочная система образована в результате водной эрозии, а именно из-за размыва почвенно-грунтовой толщи стекающими со склонов дождевыми и талыми водами.

Исследование овражно-балочной системы показало, что ее склоны представлены вертикальными, крутыми, и в некоторых местах ступенчатыми со следами смещения, то есть видны оползневые подвижки. Глубина овражно-балочной системы колеблется в пределах 3-3,5 метров, длина составляет 800 метров. Нижняя часть склонов иногда покрыта осыпями, отдельные участки оврага имеют вид небольших ущелий. Склоны можно разделить на две части: верхнюю – слабо увлажненную из-за стока воды и обедненную из-за смыва почв и нижнюю – более увлажненную и обогащенную намытыми плодородными горизонтами почв. В основном днище широкое, сформированное наносами, хорошо развита травянистая растительность. Склоны овражно-балочной системы задернованы местами до 80-90% (правда, не известно, при каких условиях это достигается, ведь имеются и не задернованные склоны). В овражно-балочных системах сохраняется естественная растительность.

Общее количество видов, выявленных в районе исследования, исчисляется 149 из 35 семейств, из них насчитывается ксерофитов – 13, ксеро-мезофитов – 18, мезофитов – 107, мезогигрофитов – 8, гигрофитов – 2, гидрофит – 1.

Субаквальная фация, периодически затопляемая и расположенная в пониженных элементах рельефа, характеризуется камышово-разнотравной формацией. При подсчете процентного соотношения от общего числа видов данного участка отмечали гидрофитов – 1%, гигрофиты – 3%, мезогигрофиты – 12%, мезофиты – 65%, ксеро-мезофиты – 19%. Вегетация части растений проходит под водой, что существенно влияет на продуктивность фитоценозов субаквальных фаций. Поэтому воздушно-сухая масса растений достигает 3,91 т/га, а высота 150-160 см.

Трансупеаквальная фация, расположенная в пониженных элементах рельефа над руслом оврага, характеризуется разнотравно-злаковой формацией растений и имеет наибольшее видовое разнообразие растений 79 видов из 24 семейств. Здесь на долю ксеро-мезофитов приходится 16%, мезо-гигрофитов – 11 %, мезофитов – 73 %. Высота травостоя достигает 60-90 см, что почти в два раза ниже растений в субаквальной фации. При этом фитомасса в воздушно-сухом состоянии не значительно меньше, и составляет 3,72 т/га. Это объясняется видовым составом растений.

В супеаквальной фации в отличие от субаквальной и трансупеаквальной фации из экологического ряда исчезают гигрофиты и гидрофиты, преобладают травянистые формы ксерофитного экологического ряда. Общее количество видов, произрастающих на южном склоне в супеаквальных фациях достигает около 69, относящихся к 20 семействам, причем на долю ксерофитов приходится – 9%, ксеро-мезофитов – 26 %, мезофитов – 57%, мезо-гигрофитов – 8%. Высота травостоя достигала до 90 см, фитомасса в воздушно-сухом состоянии была 2,52 т/га.

Биоразнообразие растительности и продуктивность фитомассы зависит от экспозиции склона. Южный склон лучше задернован и освоен, чем северный. Поэтому относительная площадь проекции фитоценозов на поверхности почвы южного склона достигала в среднем 60%, а северного склона – 50%. Количество видов, произрастающих

на южном склоне значительно больше, чем на северном. Общее количество видов, произрастающих на исследуемых участках супераквальных фаций северного склона достигала 52, относящихся к 15 семействам, при этом на долю ксерофитов приходится – 2%, ксеро-мезофитов – 21%, мезо-ксерофитов – 2%, мезофитов – 64%, мезо-гигрофитов – 11%. Высота травостоя супераквальных фаций северного склона достигала до 80 см, фитомасса в воздушно-сухом состоянии была 2,33 т/га.

От степени увлажнения почв зависит видовое разнообразие растений.

В овражно-балочной системе района исследования наблюдаются признаки эрозии: разрушение почвенных горизонтов с выходом горных пород, нарушение дернового слоя, различимы обнаженные корни растений. Видны проплешины, когда общее проекционное покрытие местами достигает от 0 до 20%.

Следовательно, биоразнообразие, продуктивность и высота растений фитоценозов исследуемых участков зависит от ландшафтного расположения, содержания влаги в почвах.

Фации овражно-балочных систем отличаются большим разнообразием видового состава и продуктивностью фитоценозов. Однако присутствие признаков продолжающейся водной эрозии свидетельствуют о недостаточности растительного покрова. Для придания эрозионной устойчивости необходимы дополнительные мероприятия, например, залужение, посадка вдоль границ оврага кустарников (бобовника, белой акации и др.).

Заключение

Фации овражно-балочных систем отличаются большим разнообразием видового состава и продуктивностью фитоценозов, зависят от ландшафтного расположения, содержания влаги в почвах. Наибольшее видовое разнообразие растений имеет трансупераквальная фация – 79 видов из 24 семейств, наименьшее – 52 вида из 15 семейств северная супераквальная фация. В условиях естественного увлажнения и дренажа почв овражно-балочной системы продуктивность фитоценозов уменьшается от трансупераквальной фаций (3,72 т/га) к супераквальной фаций (2,52 т/га).

Присутствие признаков продолжающейся водной эрозии свидетельствуют о недостаточности растительного покрова. Для придания эрозионной устойчивости необходимы дополнительные мероприятия, такие как залужение и посадка вдоль границ оврага кустарников (бобовника, белой акации и др.).

***

1. Андреев Н.Г. Луговоеведение. М.: Агропромиздат, 1985. 255 с.
2. Бондарев В.П., Зорина Е.Ф., Ковалев С.Н. Гидролого-морфометрические характеристики овражно-балочных систем центра Русской равнины. Геоморфология. 2000. 2: 52-58.
3. Васильева Т.Н. и др. Оценка биоресурсов и продуктивности фитоценозов Центрального Оренбуржья. Вестник ОГУ. 2015. 10: 208-211.
4. Глазовская М.А. Геохимические основы типологии и методики исследований природных ландшафтов. М.: Московский университет, 1964. 229 с.
5. Ларин И.В. Луговоеводство и пастбищное хозяйство. Л.: Агропромиздат, 1990. 551 с.
6. Николаева Н.Е. Овражно-балочные земли северной лесостепи и их рациональное использование. Автореф. дисс. ...к. с-х. н. Курск, 1998. 21 с.
7. Полынов Б.Б. Избранные труды / Под ред. И.В. Тюрина, А.А. Саукова. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 751 с.
8. Рябинина З.Н., Князев М.С. Определитель сосудистых растений Оренбургской области. М.: Тов. науч. изд. КМК, 2009. 758 с.

Гринько Н.Н.

Коллекция генетических ресурсов растений *Cucumis sativus* ВИР – источник устойчивости к фузариозному увяданию

*Адлерская опытная станция – филиал ФГБНУ ФИЦ ВИГРР им. Н.И.Вавилова (ВИР)
(Россия, Сочи)*

doi: 10.18411/sr-10-04-2018-59

idsp: 000001:sr-10-04-2018-59

Аннотация

Выделены генотипы огурцов (*Cucumis sativus* L.) из мировой коллекции ВИР, представляющие практическую ценность в качестве исходного материала для селекционных программ на иммунитет к фузариозному увяданию.

Ключевые слова: генотипы, огурец (*Cucumis sativus* L.), болезнь, грибы, фузариозное увядание, источники устойчивости.

Abstract

Genotypes of cucumbers (*Cucumis sativus* L.) from the world collection of VIR are distinguished, which are of practical value as a starting material for breeding programs for immunity to Fusarium wilt.

Key words: genotypes, cucumber (*Cucumis sativus* L.), disease, fungi, Fusarium wilt, sources of stability.

Коллекция генетических ресурсов растений огурцов (*Cucumis sativus* L.) ВИР, включающая уникальные источники селекционно ценных и хозяйственно полезных признаков – национальное достояние России [5, 6]. На экспериментальной базе Адлерской опытной станции – филиал ВИР проводятся многолетние исследования по совершенствованию регламентов репродукции образцов для закладки семян на хранение в Генетический банк, равно и выделение исходного материала для создания высокоадаптивных к биотическим стрессорам сортов и гибридов [1, 4, 8, 9].

К биотическим факторам, существенно снижающим жизнеспособность и семенную продуктивность размножаемых образцов, относится фузариоз. В патогенезе участвуют грибы рода *Fusarium* Link, доминирующее положение среди которых занимает *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum* J.H. Owen (1965) [2, 7]. Морфологические структуры – мицелий, микро – и макроконидии, хламидоспоры и хламидоспороподобные клетки, обеспечивают широкий диапазон приспособительных реакций и циркуляцию паразита в агроценозе огурцов. Характер патогенеза определяется степенью контаминации семян и торфосубстратов хламидоспорами гриба, абиотическими факторами внешней среды (высокая температура и недостаток влаги), генотипической устойчивостью растений. Фузариоз фиксируется на рассаде, а затем, развиваясь в латентной форме, массово проявляется на плодоносящих растениях. Симптомы фузариоза – потеря тургора и угнетенный рост растений; увядание, скручивание и усыхание листьев с признаками краевого хлороза и некроза; кольцо побуревших сосудов на поперечном срезе стебля; мацерация и отмирание стержневого корня и боковых корешков. Выделяемые в процессе жизнедеятельности метаболиты паразита оказывают токсическое влияние на ткани растений, а мицелий вызывает механическую закупорку сосудов. Вследствие дефицита воды и элементов питания пораженные растения погибают [10]. На эпидерме семенников развиваются некрозы и глубокие язвы, активизирующие гниль

перикарпия и деструкцию семенной камеры плода. Семена не созревают либо образуются мелкие и некондиционные. Пленчато-паутинистый мицелий со спороношением гриба (беловато – серого, розово – карминного, лилово – кремового тонов) формируется на всех пораженных органах растений [7].

Благодаря многолетнему скринингу нами выделено свыше 170 генотипов огурцов, обладающих предельно высокой устойчивостью к фузариозу, сопряженной с другими ценными фенотипическими признаками [3, 6]. Вместе с тем, исходя из темпов микроэволюции и полиморфизма паразита по признакам вирулентности, агрессивности и фитотоксической активности, возникает необходимость постоянного мониторинга уровней восприимчивости новых репродуцируемых образцов к фузариозному увяданию [1, 8, 9].

Цель исследований – иммунологическая дифференциация генетических ресурсов растений *Cucumis sativus* ВИР по степени устойчивости к фузариозу и отбор исходного материала для селекции на иммунитет. Работа выполнена в рамках государственного задания ВИР (№ АААА-А17-117030910078-3).

Материалы и методы

В 2014 – 2017 гг. на экспериментальной базе Адлерской ОС – филиал ВИР в условиях малообъемной гидропоники методом искусственного ручного опыления с изоляцией мужских и женских цветков репродуцировали 188 образцов из коллекции генетических ресурсов растений огурцов (*Cucumis sativus*) ВИР (УНУ, регистрационный USU_505851) [1, 6, 8, 9]. Скрининг 155 генотипов (исключены размножаемые ранее идентичные сорта) на устойчивость к фузариозному увяданию и продуктивность семян (ps) проводили стандартными методами. Результаты оценки ранжировали в баллах (bs) по модифицированным нами шкалам: устойчивость – высокая: 0,1–1; средняя: 1,1–2; низкая: 2,1–3; продуктивность семян (г/плод = ps) – низкая: 1–5 = 0,1–1; средняя: 5,1–10 = 1,1–2; высокая: 10,1 – 13 = 2,1–3 [3, 4]. Для статистического анализа экспериментальных данных использовали пакеты программ Excel и STATISTICA 8.0.

Результаты и обсуждение

В геноресурсной коллекции *Cucumis sativus* иммунных к фузариозу образцов не выявлено. Установлен высокий уровень внутривидовой, равно и внутрисортной изменчивости генотипов, по признаку устойчивость к паразиту ($b_{\min}-b_{\max}=0,28-2,9\pm0,06$; $C_v=45,3\%$), обоснованный сильной корреляционной связью ($C_r=0,86\pm0,04$; $P<0,001$) между средним показателем ($bs=1,64\pm0,06$) и стандартным отклонением ($\sigma=0,77$) (Рис.1). Высокой устойчивостью к фузариозу ($b_{\min}-b_{\max}=0,28-0,92\pm0,02$) со значимым уровнем изменчивости ($C_v=22,5\%$), подтвержденным существенной корреляционной зависимостью ($C_r=0,84\pm0,08$; $P<0,001$) между средним баллом ($bs=0,71\pm0,02$) и стандартным отклонением ($\sigma=0,17$), характеризовались 52 образца (Табл.1). Средневосприимчивыми ($b_{\min}-b_{\max}=1,2-1,9\pm0,04$) с типичным уровнем разнообразия ($C_v=16,4\%$), доказанным высокой корреляционной связью ($C_r=0,88\pm0,08$; $P<0,001$) между средним показателем ($bs=1,58\pm0,04$) и стандартным отклонением ($\sigma=0,26$), оказались 40 образцов. Максимальной восприимчивостью ($b_{\min}-b_{\max}=2,1-2,9\pm0,02$) с низкой степенью изменчивости ($C_v=8,1\%$), подтвержденной высокой корреляционной зависимостью ($C_r=0,83\pm0,07$; $P<0,001$) между средним баллом ($bs=2,44\pm0,02$) и стандартным отклонением ($\sigma=0,20$), отличались 63 генотипа.

Установлен значительный уровень изменчивости образцов по продуктивности семян ($ps_{\min}-max=0,48-3,0$; $C_v=48,2\%$), подтвержденный высокой корреляционной зависимостью ($Cr = 0,83 \pm 0,04$; $P < 0,001$) между средним баллом ($ps=1,74 \pm 0,06$) и стандартным отклонением ($\sigma=0,88$) (Рис.1). Минимальным показателем ($ps=0,86 \pm 0,01$; $ps_{\min}-max=0,48-1,0$; $\sigma=0,11$) при среднем уровне варьирования ($C_v=12,7\%$), отличались максимально восприимчивые к фузариозному увяданию образцы. Средним значением признака ($ps = 1,78 \pm 0,03$; $ps_{\min}-max=1,36-1,98$; $\sigma=0,16$) и низкой вариабельностью ($C_v=9,2\%$) выделялись среднеустойчивые генотипы. Максимальной продуктивностью ($ps = 2,78 \pm 0,02$; $ps_{\min}-max=2,36-3,0$; $\sigma=0,17$) при низком уровне изменчивости ($C_v=6,1\%$), характеризовались высокоустойчивые образцы (Табл. 1).

*Статистический анализ высокоустойчивых к фузариозному увяданию генотипов
Cucumis sativus*

Балл поражения (<i>b</i>)				Балл продуктивности семян (<i>ps</i>)			
$b \pm s_b$	$b_{min-max}$	σ	$C_v, \%$	$ps \pm s_{ps}$	$ps_{min-max}$	σ	$C_v, \%$
0,71±0,02	0,28–0,92	0,17	22,5	2,78±0,03	2,36–3,0	0,17	6,1
1– <i>Long China</i> (к–60, США), 2– <i>Aonaga</i> (к–1188, Япония), 3– <i>Kyotosakizira</i> (к–1191, Япония), 4– №367 (к–2325, Россия), 5– <i>Treibgurke Arnstadter Reisen</i> (к–2933, Германия), 6– <i>MSU 8821</i> (к–3040, США), 7– Местный № 448 (к–3096, Россия), 8– <i>Peking</i> (к–3194, Япония), 9– <i>Nagaoka Homogreen</i> (к–3201, Япония), 10– <i>Taisen №4</i> (к–3207, Япония), 11– <i>Kage Aobito</i> (к–3231, Япония), 12– б/н (к–4069, Сирия), 13– б/н (к–4070, Сирия), 14– <i>Lhong nong №2</i> (к–4072, Китай), 15– <i>Lhong nong №3</i> (к–4073, Китай), 16– Сутхон (к–4074, Корея), 17– <i>Type 92</i> (к–4086, Нидерланды), 18– <i>Tema SV 314</i> (к–4224, Швеция), 19– <i>Girola</i> (к–4540, Нидерланды), 20– <i>Changchum mici</i> (к–4542, Нидерланды), 21– Куруме очиаи (к–4546, Япония), 22– Кога-аонага (к–4549, Япония), 23– Нацукадзэ (к–4550, Япония), 24– Сунадзу (к–4551, Япония), 25– <i>Pepino</i> (к–4558, Колумбия), 26– <i>Peppi</i> (к–4562, США), 27– <i>Pepino</i> (к–4565, США), 28– <i>Triumph</i> (к–4582, Германия), 29– <i>Liberty</i> (к–4648, Англия), 30– <i>Treibgurke Fleckenlose</i> (к–4649, Германия), 31– <i>Flecken lose</i> (к–4651, Германия), 32– <i>Vestervang</i> (к–4653, Германия), 33– <i>Landora</i> (к–4656, Швеция), 34– <i>Toska 70 (Nunhem)</i> (к–4659, Италия), 35– <i>Seoul madi</i> (к–4675, Корея), 36– <i>Kobus- mix</i> (к–4741, Нидерланды), 37– <i>Pica</i> (к–4742, Нидерланды), 38– <i>Pepinex 69</i> (к–4743, Нидерланды), 39– <i>Elena</i> (к–4751, Нидерланды), 40– <i>Long Marketer</i> (вр. к–76, Канада), 41– <i>Toftegaard</i> (вр. к–189, Дания), 42– Кировобадский (вр. к–478, Азербайджан), 43– <i>Edsby gard</i> (вр. к–523, Германия), 44– <i>V.D.B.Spotfrei</i> (вр.к–829, Нидерланды), 45– б/н (вр. к–922, Грузия), 46– б/н (вр. к–923, Грузия), 47– <i>Fabulus</i> (вр. к–987, Нидерланды), 48– <i>Pandex</i> (вр.к–1749, Нидерланды), 49– <i>Zhong nong №5</i> (вр.к–3441, Китай), 50– <i>HW Semiuhite</i> (вр.к–3452, Корея), 51– <i>Carnimus RS</i> (вр.к–3491, Нидерланды), 52– Местный (вр.к–3492, Россия).							

Статистический анализ подтвердил существенные различия генотипов по признакам: «пораженность фузариозом» – «продуктивность семян» ($P < 0,001$; $F_{\text{ф}} = 469,62 - 578,66 > F_{01} = 6,90$). Установлена сопряженность между данными семенной продуктивности и пораженности образцов фузариозом ($C_r = -0,96 \pm 0,02$; $P < 0,001$), которая описывается уравнением регрессии: $Y = 3,46 - 1,04X$; где Y – балл продуктивности семян (ps), X – балл поражения (bs) (Рис. 2).

Рисунок 2. Регрессионный анализ связи средних баллов продуктивности семян (Y) и пораженности (X) фузариозом генотипов *Cucumis sativus*

Предельно высоким уровнем устойчивости к фузариозу ($bs = 0,49 \pm 0,03$; $b_{\text{min-max}} = 0,28 - 0,65$), сопряженным с максимальной продуктивностью семян ($ps = 2,91 \pm 0,01$; $p_{\text{min-max}} = 2,79 - 3,0$) отличались 16 генотипов. Методом попарно-группового анализа образцы дифференцировали по 2 кластерам. Высоким сходством характеризовались генотипы в первом кластере – Kyotosakizira (к-1191, Япония) – Zhong nong №5 (вр.к-3441, Китай) – б/н (к-4070, Сирия) – Toftegaard (вр. к-189, Дания); MSU 8821 (к-3040, США) – Куруме очиаи (к-4546, Япония); Сунадзу (к-4551, Япония) – Landora (к-4656, Швеция), а во втором – №367 (к-2325, Россия) – Long Marketer (вр. к-76, Канада) (Рис.3).

Рисунок 3. Дендрограмма сходства генотипов *Cucumis sativus*, отличающихся предельно высокой устойчивостью к фузариозу и продуктивностью семян

Таким образом, обоснован полиморфизм коллекции генетических ресурсов растений *Cucumis sativus* ВИР по уровню устойчивости к фузариозу. Практическую

ценность в качестве исходного материала для селекции на иммунитет представляют 16 генотипов – Long China (к–60, США), Kyotosakizira (к–1191, Япония), №367 (к–2325, Россия), MSU 8821 (к–3040, США), Местный № 448 (к–3096, Россия), Taisen №4 (к–3207, Япония), б/н (к–4070, Сирия), Lhong nong №3 (к – 4073, Китай), Куруме очиаи (к–4546, Япония), Сунадзу (к–4551, Япония), Pepino (к–4565, США), Seoul madi (к–4675, Корея), Long Marketer (вр. к–76, Канада), Toftegaard (вр. к –189, Дания), Zhong nong №5 (вр.к–3441, Китай), Местный (вр.к–3492, Россия), обладающих предельно высокой устойчивостью к фузариозу, сопряженной с максимальной семенной продуктивностью.

***

1. Генетические ресурсы *Cucumis sativus* ВИР: репродукция 2017г. – URL: https://www.facebook.com/nina.grinko/photos_albums#.
2. Гринько Н.Н. Видовой состав возбудителей корневой гнили огурца в защищенном грунте// Вестник РАСХН. – 2002. – №5. – С. 54 – 57.
3. Гринько Н.Н. Трахеомикоз как фактор снижения семенной продуктивности образцов огурца из генофонда ВИР// Корневые гнили сельскохозяйственных культур: биология, вредоносность, системы защиты: Матер. межд. науч.- практ. конф. Краснодар, 14 – 17 апреля 2014 г. /отв. ред. М.И.Зазимко.– Краснодар: КубГАУ, 2014. – С. 18 – 21.
4. Гринько Н.Н. Экологически безопасные регламенты репродуцирования образцов огурца из мировой коллекции ВИР на малообъемной гидропонике// Вестник РАСХН. – 2013. – №2. – С. 24 – 27.
5. Идентифицированный генофонд овощных растений// Коллектив авторов. Под ред. В.И.Буренина. СПб.: ВИР, 2007. – Ч.4. – 70с.
6. Национальное достояние РФ – генофонд *Cucumis sativus* L. ВИР. – URL: https://www.facebook.com/nina.grinko/photos_albums#.
7. Патосистема: грибы *Fusarium* Link. – *Cucumis sativus* L. – URL: https://www.facebook.com/nina.grinko/photos_albums#.
8. Репродукция генетических ресурсов ВИР: огурцы, 2015г. – URL: https://www.facebook.com/nina.grinko/photos_albums#.
9. Репродукция генофонда ВИР: *Cucumis sativus*, 2016г. – URL: https://www.facebook.com/nina.grinko/photos_albums#.
10. Sun Yuming, Min Wang, Yingrui Li, Shiwei Guo. Wilted cucumber plants infected by *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum* do not suffer from water shortage//Annals of Botany. – 2017, Vol. 120 (3). – P. 427–436.

Научное издание

Наука России: Цели и задачи

Сборник научных трудов, по материалам
VIII международной научно-практической конференции
10 апреля 2018 г.

Часть 3

SPLN 001-000001-0285-SR

Подписано в печать 03.05.2018. Тираж 400 экз.
Формат.60x841/16. Объем уч.-изд. л.4,374
Бумага офсетная. Печать оперативная.
Отпечатано в типографии НИЦ «Л-Журнал»
Главный редактор: Иванов Владислав Вячеславович