

International United Academy of Sciences

General question of world science

Collection of scientific papers

on materials

IX International Scientific Conference

30.11.2019

Part 1



Luxembourg 2019

General question of world science. Collection of scientific papers, on materials of the international scientific-practical conference 30.11.2019, Ed. SIC "Science Russia", 2019. - 68 p.

Общие вопросы мировой науки. Сборник научных трудов, по материалам международной научно-практической конференции. 30.11.2019. Изд. "Наука России", 2019. - 68 с.

SPLN 001-000001-0539-GQ
DOI 10.18411/gq-30-11-2019-p1
IDSP sciencerussia-30-11-2019-p1

The collection of scientific papers of the materials collected from different areas of scientific knowledge. This publication contains all the materials that were sent to the IX international scientific conference "**General question of world science**"

The collection is intended for researchers, teachers and students

All materials contained in the book, published in the author's version. The editors do not make adjustments in scientific articles. Responsibility for the information published in the materials on display, are the authors.

The electronic version of the collection is available online scientific publishing center «Science Russia" Site center: science-conf.com

UDC 001.1
LBC 60

Contents

SECTION I. TECHNICAL SCIENCE	5
Аксяитов М.Х., Егорова Е.В., Рыбаков А.Н. Современное направление развития вейвлет - анализа	5
Гулиева Н.Г., Скачков Д.А. Мясной продукт функционального назначения.....	10
Новикова И.М., Блиникова О.М., Елисеева Л.Г. Сохранение потребительских свойств ягод земляники садовой при хранении в модифицированной атмосфере	13
SECTION II. MEDICINE	19
Амирасланова И.Т. Повышение эффективности стандартной антихеликобактерной тройной терапии путем добавления пробиотика	19
Губанова Е.И., Глухова Т.А. Влияние культуры питания и индекса массы тела на развитие остеопороза у женщин 50-59 лет Волгоградского региона.....	22
Сметанин В.Н. Некоторые аспекты инфекционной безопасности в медицинских организациях.....	26
Garashova M.A. Evaluation of the Endometrial Pathology in Women with Postmenopausal Bleeding	30
Melikova N.V. Obesity as a risk factor for the development of cardiovascular diseases	34
Moskalets O.V. Potential predictors of outcomes of exudative inflammatory reaction in pseudophakia.....	38
Moshkova A.I., Levanov V.M. Information Technologies Application and Growing Digitation in Dental Practice in the Russian Federation	39
SECTION III. BIOLOGY	43
Баранова Е.Г., Иваницкий К.И., Сучков В.И. Коллекция сортов табака с комплексной устойчивостью к болезням как источник нового исходного материала ...	43
SECTION IV. CHEMISTRY	48
Аллахвердиева Х.В., Кахраманов Н.Т. Термомеханические свойства композитов на основе полиэтилена низкой плотности и алюминиевой пудры.....	48
Вилкова Н.Г., Мишина С.И., Депутатов Е.Д. Влияние водородного показателя среды на свойства и устойчивость пен, содержащих диоксид титана в качестве стабилизатора	50
Кахраманов Н.Т., Гасанова А.А. Свойства нанокомпозитов на основе полиэтилена и термозолы бытовых отходов.....	53
Churilov D.G., Polischuk S.D., Churilov G.I., Churilova V.V., Arapov I.S., Byshova D.N. Factors affecting the biological activity and the mode of action of metal nanoparticles.....	55

SECTION V. ARCHITECTURE	61
Плешивцев А.А. Аспекты применения приемов нетрадиционной технологичности для восстановления и повышения функционального качества объектов малоэтажного строительства.....	61

SECTION I. TECHNICAL SCIENCE

Аксяитов М.Х.¹, Егорова Е.В.², Рыбаков А.Н.²
Современное направление развития вейвлет - анализа

¹АО Концерн «Гранит-Электрон»
(Россия, Санкт-Петербург)

²ФГУП Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики (ФГУП
ВНИИА) им. Н.Л. Духова
(Россия, Москва)

doi 10.18411/gq-30-11-2019-01
idsp sciencerussia-30-11-2019-01

Аннотация

В настоящей статье приведен краткий обзор современных направлений развития вейвлет - анализа. Актуальность работы рассмотрена в контексте бурного развития вейвлет - анализа и широчайшего круга сфер его применения. Вейвлет - анализ является эффективным методом обработки информации в области кодирования видео и аудио сигналов, архивации данных, анализа сложных особенностей сигналов, объединения и разделения сигналов, создания множественного доступа, скрытой связи, мультиплексоров, совместного кодирования источника и канала связи, выделения сигналов на фоне шумов и т.д. Дальнейшее направление исследований применения вейвлет-анализа в сфере контроля качества передачи информации в выявлении потенциальных возможностей распознавания сигналов в различных условиях сигнально - помеховой обстановки, а также в выборе и обосновании критерия при реализации процедур распознавания.

Ключевые слова: многомасштабный анализ, вейвлет – анализ, анализ Фурье, вейвлет – преобразование, ортогональный вейвлет, биортогональный вейвлет.

Abstract

This article provides a brief overview of the current trends in wavelet analysis. The relevance of the work is considered in the context of the rapid development of wavelet analysis and the widest range of spheres of its application. Wavelet analysis is an effective method of processing information in the field of video and audio signal coding, data archiving, analyzing the complex features of signals, combining and separating signals, creating multiple access, hidden communication, multiplexers, joint source and channel coding, isolating signals against noise etc. A further direction of research is the application of wavelet analysis in the field of quality control of information transmission in identifying potential recognition capabilities of signals in various signal-jamming environments, as well as in selecting and justifying criteria in the implementation of recognition procedures.

Key words: multiscale analysis, wavelet - analysis, Fourier analysis, wavelet - transform, orthogonal wavelet, biorthogonal wavelet.

Вейвлет - анализ разработан для решения задач, оказавшихся слишком сложными для традиционного анализа Фурье. Преобразование Фурье сигнала, заданного во временной области, в виде разложения по ортогональным базисным функциям (синусам и косинусам) с выделением частотных компонентов [1]. Недостаток преобразования Фурье заключается в том, что частотные компоненты не могут быть локализованы во времени, обуславливая его применимость только к анализу стационарных сигналов, в то время как многие сигналы имеют сложные частотно-временные характеристики. Как правило, такие сигналы состоят из близких

по времени, короткоживущих высокочастотных компонентов и долговременных, близких по частоте низкочастотных компонентов. Для анализа таких сигналов необходим метод, способный обеспечить хорошее разрешение как по частоте, так и по времени. Первое необходимо для локализации низкочастотных составляющих, второе - для выделения компонентов высокой частоты [2]. Существует два подхода к анализу нестационарных сигналов такого типа. Первый основан на локальном преобразовании Фурье (*short-time Fourier transform*). Следуя по этому пути, нестационарный сигнал сводится к стационарному путем его предварительного разбиения на сегменты (фреймы), статистика которых не меняется со временем. Второй подход заключается в использовании вейвлет - преобразования. Рассмотрим вейвлет-анализ без математической строгости: любой сигнал можно разложить в сумму гармоник (синусоид) разной частоты, но синусоидальные волны бесконечны, и не отслеживают изменения сигнала во времени. Чтобы уловить эти изменения, вместо бесконечных волн можно взять совершенно одинаковые, но разнесенные по времени короткие «всплески». Однако, как оказалось, этого недостаточно, надо добавить еще их всевозможные растянутые и сжатые копии. Вот теперь сигнал можно разложить на сумму таких всплесков разного размера и местоположения. По сути, это и есть вейвлет - анализ.

Коэффициенты разложения, по сути несущие информацию об эволюции сигнала, зависят от выбора изначального всплеска. Для каждой прикладной задачи можно подобрать наиболее приспособленный (именно для нее) всплеск, который и называется вейвлетом. Математическая сторона вейвлет – анализа - вещь довольно тонкая и весьма наглядная. Работающие в приложениях математические методы всегда опираются на чистую математику. Вейвлет - преобразование не только работает быстрее, чем преобразование Фурье, но и его программная реализация несравненно проще.

Основы теории вейвлет - преобразования

В 1910 году А.Хаар опубликовал полную ортонормальную систему базисных функций с локальной областью определения (вейвлеты Хаара). Первое упоминание о вейвлетах появилось в литературе по цифровой обработке и анализу сейсмических сигналов (работы А.Гроссмана и Ж.Морле) [3]. В последнее время возникло научное направление, связанное с вейвлет - анализом и теорией вейвлет - преобразования. Вейвлеты широко применяются для фильтрации и предварительной обработки данных, анализа состояния и прогнозирования ситуации на фондовых рынках, распознавания образов, при обработке и синтезе различных сигналов, например речевых, медицинских, для решения задач сжатия и обработки изображений, при «обучении» нейросетей и во многих других случаях.

Несмотря на то, что теория вейвлет - преобразования уже в основном разработана, точного определения, что же такое «вейвлет» и какие функции можно назвать вейвлетами, не существует. Вейвлеты могут быть ортогональными, полуортогональными, биортогональными. Эти функции могут быть симметричными, асимметричными и несимметричными. Различают вейвлеты с компактной областью определения и не имеющие таковой. Некоторые функции имеют аналитическое выражение, другие – быстрый алгоритм вычисления связанного с ними вейвлет - преобразования.

Вейвлеты и многомасштабный анализ

Рассмотрим задачу, которая часто встречается на практике: есть сигнал (а сигналом может быть все, что угодно, от записи показаний датчика и до оцифрованной речью или изображением). Идея многомасштабного анализа (*multiscale analysis, multiresolutional analysis*) заключается в том, чтобы взглянуть на сигнал сначала отойти на пару шагов и посмотреть издали, затем через лупу, затем вплотную – под микроскопом (рис.1).



Рис.1. Пример многомасштабного анализа изображения

Во-первых, путем последовательного огрубления (или уточнения) сигнала выявлять его локальные особенности (ударение в речи или характерные детали изображения) и подразделять их по интенсивности. Во-вторых, таким образом, обнаруживается динамика изменения сигнала в зависимости от масштаба. Если резкие скачки (например, аварийное отклонение показаний датчика) во многих случаях видны «невооруженным глазом», то взаимодействия событий на мелких масштабах, перерастающие в крупномасштабные явления (так, мощный транспортный поток состоит из движения многих отдельных автомобилей), увидеть очень сложно. И наоборот, сосредоточившись только на мелких деталях, можно не заметить явлений, происходящих на глобальном уровне.

Идея применения вейвлетов для многомасштабного анализа заключается в том, что разложение сигнала производится по базису, образованному сдвигами и разномасштабными копиями функции-прототипа (то есть вейвлет - преобразование по своей сути является фрактальным). Такие базисные функции называются вейвлетами (*wavelet*), определенные на пространстве $L_2(\mathbb{R})$ (пространство комплекснозначных функций $f(t)$ на прямой с ограниченной энергией), колеблются вокруг оси абсцисс и быстро сходятся к нулю по мере увеличения абсолютного значения аргумента (рис.2). Данное определение не претендует на полноту и точность, а дает лишь некий «словесный портрет» вейвлета. Таким образом, свертка сигнала с одним из вейвлетов позволяет выделить характерные особенности сигнала в области локализации этого вейвлета, причем чем больший масштаб имеет вейвлет, тем более широкая область сигнала будет оказывать влияние на результат свертки.

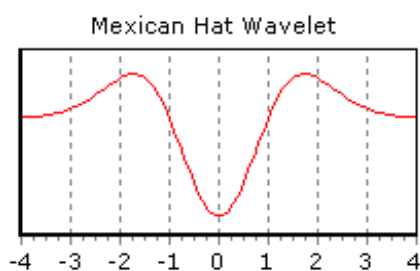


Рис.2. Вейвлет «Сомбреро»

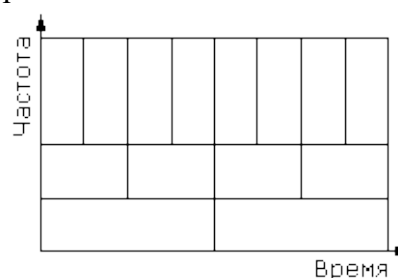


Рис.3. Фазовая плоскость вейвлет - преобразования

Согласно принципу неопределенности, чем лучше функция сконцентрирована во времени, тем больше она распределена в частотной области. При перемасштабировании функции произведение временного и частотного диапазонов остается постоянным и представляет собой площадь ячейки в частотно-временной (фазовой) плоскости. Преимущество вейвлет - преобразования перед, например, преобразованием Габора заключается в том, что покрытие фазовой плоскости осуществляется ячейками одинаковой площади, но разной формы (рис.3), что позволяет хорошо локализовать низкочастотные детали сигнала в частотной области (преобладающие гармоники), а высокочастотные – во временной (резкие скачки, пики и т.п.). Вейвлет - анализ позволяет исследовать поведение фрактальных функций – то есть не имеющих производных ни в одной своей точке.

Ортогональное вейвлет - преобразование

Вейвлет - преобразование содержит огромное количество информации о сигнале, но обладает сильной избыточностью, так как каждая точка фазовой плоскости оказывает влияние на его результат. Для точного восстановления сигнала достаточно знать его вейвлет - преобразование на некоторой довольно редкой решетке в фазовой плоскости (например, только в центре каждой ячейки на рис.3). Следовательно, и вся информация о сигнале содержится в этом довольно небольшом наборе значений. Идея заключается в том, чтобы масштабировать вейвлет в некоторое постоянное (например, 2) число раз, и смещать его во времени на фиксированное расстояние, зависящее от масштаба. При этом все сдвиги одного масштаба должны быть попарно ортогональны – такие вейвлеты называются ортогональными. При таком преобразовании выполняется свертка сигнала с некоторой скейлинг - функцией и с вейвлетом, связанным с этой скейлинг – функцией [4]. В результате получена «сглаженная» версия исходного сигнала и набор «деталей», отличающих сглаженный сигнал от исходного.

Последовательно применяя такое преобразование, можно получить результат нужной степени детальности (гладкости) и набор деталей на разных масштабах. Более того, применив вейвлет - преобразование к заинтересовавшей детали сигнала, можно получить ее «увеличенное изображение». И наоборот, отбросив несущественные детали и выполнив обратное преобразование, получен сигнал, очищенный от шумов и случайных выбросов (например, «убрать» случайно попавшую в кадр птицу на фотографии здания).

Дискретное вейвлет - преобразование

Идея использовать вейвлет - преобразование для обработки дискретных данных является весьма привлекательной (дискретизация данных необходима, например, при их обработке на ЭВМ). Основная трудность заключается в том, что формулы для дискретного вейвлет - преобразования нельзя получить просто дискретизацией соответствующих формул непрерывного преобразования. И.Добеши удалось найти метод, позволяющий построить (бесконечную) серию ортогональных вейвлетов, каждый из которых определяется конечным числом коэффициентов. Стало возможным построить алгоритм, реализующий быстрое вейвлет - преобразование на дискретных данных (алгоритм Малла). Достоинство этого алгоритма, помимо всего вышесказанного, заключается в его простоте и высокой скорости: и на разложение, и на восстановление требуется порядка cN операций, где c – число коэффициентов, а N – длина выборки.

Выше рассмотрены основные виды вейвлет - анализа. Более полную информацию, в частности, об обратном вейвлет - преобразовании, используемом для восстановления сигнала по вейвлет - коэффициентам, изложена в [1,4], здесь же отразим ключевые моменты, которые необходимо учитывать при использовании вейвлет - анализа для контроля инфокоммуникаций.

1. Поиск оптимального (для конкретной ситуации) компромисса между непрерывным и дискретным представлением. Ортогональный вейвлет - базис можно рассматривать, как словарь «форм», из которых по определенным правилам набирается заданный сигнал. Но этот словарь можно значительно расширить, взяв более густую сетку в фазовой плоскости. Разложение по такому словарю уже не будет однозначным, но его можно лучше подогнать к сигналу, сделать более устойчивым к помехам. Нахождение коэффициентов в принципе здесь относится к задаче оптимизации, но обычно существуют сравнительно быстрые алгоритмы «квазиоптимизации», самый популярный из которых называется «поиск совпадения» (*matching pursuit*). Такая методика, кстати, применима не только к вейвлетным словарям.

2. Использование биортогонального вейвлет - анализа вместо ортогонального вейвлет - анализа. При этом для разложения по алгоритму Малла используется одна пара фильтров, для восстановления - другая. Биортогональные фильтры построить легче, так как они более гибкие (например, их можно сделать симметричными, в

отличие от ортогональных), но, к сожалению, в этом случае возрастает чувствительность к погрешностям при восстановлении.

3. Введение идеи лифтинга (*lifting*), согласно которой фильтры **H** и **G** оказывается всегда можно свести к последовательному применению более коротких фильтров, что ускоряет алгоритм разложения. Если сразу строить их в таком виде, можно достичь лучшей адаптации к сигналу. С этим связана и другая идея, заключающаяся в использовании в разных точках сигнала разных фильтров. Это приводит к отказу от вейвлет - базиса, состоящего из копий одной функции, при сохранении быстрого алгоритма. С помощью этой же идеи строятся вейвлетные фильтры, переводящие целые числа в целые (хотя коэффициенты фильтров могут быть и не целыми). Это достаточно эффективная предобработка для последующего анализа сигнала [3].

4. Использование мультивейвлетов, которые возникают, если коэффициенты фильтров **H** и **G** представляют собой не числа, а матрицы. В этом случае каждое пространство «деталей» вейвлет образа будет порождаться не одним вейвлетом, а несколькими, в связи с чем последние и называются мультивейвлетами. Быстрый алгоритм разложения в этом случае пишется в матричном виде так же, как алгоритм Малла, но при той же гладкости функции, у мультивейвлетов локализация в пространстве становится лучше, чем при одном вейвлете.

Применение вейвлет - преобразования

В заключение уточним некоторые области, где использование вейвлетов может оказаться (или уже является) весьма перспективным.

Обработка экспериментальных данных. Поскольку вейвлеты появились именно как механизм обработки экспериментальных данных, их применение для решения подобных задач представляется весьма привлекательным до сих пор. Вейвлет - преобразование дает наиболее наглядную и информативную картину результатов эксперимента, позволяет очистить исходные данные от шумов и случайных искажений, и даже «на глаз» подметить некоторые особенности данных и направление их дальнейшей обработки и анализа. Кроме того, вейвлеты хорошо подходят для анализа нестационарных сигналов, возникающих в медицине, анализе фондовых рынков и других областях.

Сжатие данных. Особенностью ортогонального многомасштабного анализа является то, что для достаточно гладких данных полученные в результате преобразования детали в основном близки по величине к нулю и, следовательно, очень хорошо сжимаются обычными статистическими методами. Огромным достоинством вейвлет - преобразования является то, что оно не вносит дополнительной избыточности в исходные данные, и сигнал может быть полностью восстановлен с использованием тех же самых фильтров. Кроме того, отделение в результате преобразования деталей от основного сигнала позволяет очень просто реализовать сжатие с потерями – достаточно просто отбросить детали на тех масштабах, где они незначительны. Достаточно сказать, что изображение, обработанное вейвлетами, можно сжать в 3-10 раз без существенных потерь информации (а с допустимыми потерями – до 300 раз). В качестве примера отметим, что вейвлет - преобразование положено в основу стандарта сжатия данных MPEG4 [5].

Обработка изображений. Человеческое зрение устроено так, что мы сосредотачиваем свое внимание на существенных деталях изображения, отсекая ненужное. Используя вейвлет - преобразование, можно сгладить или выделить некоторые детали изображения, увеличить или уменьшить его, выделить важные детали и даже повысить его качество [2].

Системы передачи данных и цифровой обработки сигналов. Благодаря высокой эффективности алгоритмов и устойчивости к воздействию помех, вейвлет - преобразование является мощным инструментом в тех областях, где традиционно

использовались другие методы анализа данных, например, преобразование Фурье. Возможность применения уже существующих методов обработки результатов преобразования, а также характерные особенности поведения вейвлет - преобразования в частотно-временной области позволяют существенно расширить и дополнить возможности подобных систем.

Нейросети и другие механизмы анализа данных. Большие трудности при «обучении» нейросетей (или настройке других механизмов анализа данных) создает сильная зашумленность данных или наличие большого числа «особых случаев» (случайные выбросы, пропуски, нелинейные искажения и т.п.) [3]. Такие помехи способны скрывать характерные особенности данных или выдавать себя за них и могут сильно ухудшить результаты обучения. Поэтому рекомендуется очистить данные, прежде чем анализировать их. По уже приведенным выше соображениям, а также благодаря наличию быстрых и эффективных алгоритмов реализации, вейвлеты представляются весьма удобным и перспективным механизмом очистки и предварительной обработки данных для использования их в статистических и бизнес-приложениях, системах искусственного интеллекта и т.п.

Заключение

Несмотря на то, что математический аппарат вейвлет - анализа хорошо разработан и теория, в общем, оформилась, вейвлеты оставляют обширное поле для исследований. Достаточно сказать, что выбор вейвлета, наиболее подходящего для анализа конкретных данных, представляет собой скорее искусство, чем рутинную процедуру. Кроме того, огромное значение имеет задача разработки приложений, использующих вейвлет - анализ – как в перечисленных областях, так и во многих других, перечислить которые просто не представляется возможным.

1. Jaideva C. Goswami, Andrew K. Chan. Fundamentals of Wavelets: theory, algorithms, and applications. A Wiley-Interscience Publication. 1999. P. 306.
2. Аксяитов М.Х., Мартынов Н.В., Егорова Е.В., Рыбаков А.Н. Аналитические модели непрерывных изображений. Нелинейный мир. №3. Т.15. 2017. С.65-68.
3. Добеши И. Десять лекций по вейвлетам, перевод. - Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика". 2001. С.464.
4. Астафьева Н.М. "Вейвлет-анализ: основы теории и примеры применения", Успехи Физических Наук. 166 (11). 1996. С.1145.
5. Аксяитов М.Х., Егорова Е.В., Мартынов Н.В., Рыбаков А.Н. Обнаружение малоконтрастных целей. Успехи современной радиоэлектроники №1. 2017. С.23-26.

Гулиева Н.Г., Скачков Д.А.

Мясной продукт функционального назначения

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»

(Россия, Волгоград)

doi 10.18411/gq-30-11-2019-02

idsp sciencerussia-30-11-2019-02

Аннотация

Исследование посвящено разработке и внедрению на потребительский рынок Российской Федерации мясного продукта в виде готового к употреблению замороженного полуфабриката в тесте. В качестве основы для создания функционального мясного продукта взят национальный азербайджанский мясной продукт «Кутаб». Разрабатываемый полуфабрикат обладает лечебно-профилактическими свойствами в направлении заболеваний, связанных с нарушениями в опорно-двигательном аппарате человека, а в частности с восстановлением хрящевой ткани. В работе приводится традиционная рецептура данного продукта и дается его краткая характеристика. Отмечена пищевая ценность полуфабриката традиционной рецептуры.

Изучается возможность обогащения традиционной рецептуры кутаба путём введения в состав мясного сырья полуфабриката хондропротективных препаратов, таких как, хондроитин сульфат, глюкозамин и коллагена. Определена польза и потенциальная группа потребителей обогащенного национального мясного полуфабриката.

Ключевые слова: комбинированный пищевой продукт, мясной продукт, мясной замороженный полуфабрикат, национальный мясной продукт, лечебно-профилактическое питание, биологически активные добавки, хондропротекторы, хондроитин сульфат, глюкозамин, коллаген, гидролизат коллагена, остеоартроз, пищевая ценность.

Введение

Блюда традиционной Азербайджанской кухни завоевывают всё более широкую популярность среди людей различных национальностей внутри республики и за её пределами. Блюда этой кухни имеют особый характерный вкус [2].

Азербайджанская кухня, несмотря на некоторыми сходными чертами с другими закавказскими кухнями (одно и то же сырьё, кухонная утварь, тип очага (тындыр) она обладает иным меню и вкусовой гаммой. Основным мясом в азербайджанской кухне является баранина и телятина, а в старой азербайджанской кухне заметное место занимала также дичь (фазаны, турачи, куропатки, перепелки), все более заменяемая ныне домашней птицей (курами, цесарками, в первую очередь цыплятами) [5].

В настоящее время в России остеоартроз является одним из самых распространенных заболеваний суставов, (10–12% населения). Фрамингемское эпидемиологическое исследование (Framingham Osteoarthritis Study) показало, что за последние 20 лет частота заболеваний остеоартрозом коленного сустава значительно увеличилась. В России заболеваемость остеоартрозом за последние годы выросла на 35%. В основе заболевания лежит поражение всех компонентов сустава: хряща, синовиальной оболочки, связок, капсулы и околоуставных мышц, субхондральной кости [6].

В связи с этим изучение проблемы профилактики остеоартроза с помощью питания считаем актуальным. Поэтому была поставлена задача изучить возможность использования хондропротективных препаратов в рецептуре мясного полуфабриката.

Основная часть. Клиническими исследованиями доказано, что высокой эффективностью в лечении остеоартроза обладают следующие препараты - глюкозамина сульфат/гидрохлорид и хондроитина сульфат при оптимальном профиле безопасности [4].

Цель исследовательской работы - разработка мясного полуфабриката и обогащённого хондропротективными препаратами и коллагеном с целью профилактики остеоартроза.

Кутаб - национальный мясной продукт Азербайджанской кухни в тесте, в форме полумесяца. Изготавливается с использованием пресного теста. Термическая обработка жаркой производится без использования жиров. В традиционную рецептуру кутаба входят баранина, лук, наршараб, мука пшеничка, масло топленое, сумах, перец, соль. Пищевая ценность национального мясного продукта кутаба представлена в таблице 1 [2].

Густой сироп под названием «наршараб» - излюбленная приправа к мясным и рыбным блюдам на Кавказе. Его готовят путём уваривания плодового сока граната, добавляя 40 – 45% сахара. Наршараб употребляют для улучшения аппетита и пищеварения, а также против цинги [1].

Таблица 1

Пищевая и энергетическая ценность традиционного продукта, %

Наименование показателя	Значение
Белок г/100г	13,38
Жиры, г/100 г	9,6
Углеводы, г/100 г	6,76
Энергетическая ценность, ккал/кДж	165,27/691,5

Болезни хрящей: артриты и артрозы суставов, разрушения межпозвоночных дисков в позвоночнике являются распространёнными хроническими заболеваниями. Фармакологическими средствами (стероидными и другими препаратами) болезни опорно – двигательного аппарата с трудом поддаются лечению. Применяемые лекарства направлены преимущественно на уменьшение боли и повышение подвижности суставов. В последние годы широкое распространение приобрелинутрицевитические средства, содержащие гидролизат коллагена, глюкозамин, хондроитин сульфат, гиалуроновую кислоту, витамин С и другие вещества [3].

В основе дегенеративных дистрофических изменений при остеоартрозе лежит первичное повреждение хряща с последующей воспалительной реакцией [4].

Плацибоконтролируемыми исследованиями хондропротективных препаратов НИИ ревматологии РАМН (2008), McAlindon и соавт. (2000), Das A. Jr. с соавт. Исследование GAIT (Glucosamine/Chondroitin Arthritis Intervention Trial) (2000), Cochrane Database of Systematic Reviews, Reginster J.Y. с соавт. (2001), Pavelka K. с соавт. (2002), Michel et al. (2005), Towheed T.E. с соавт. (2005), STOPP (Kahan A. et al.) (2009), Schneider H. et al. (2012) собрана доказательная база и получены достоверные клинико-фармакологические эффекты улучшения трофика костной ткани; уменьшения резорбции костной ткани; улучшения эластичности внутрисуставного хряща, а также статистически значимого уменьшения интенсивности боли и улучшения функционального состояния суставов при лечении остеоартроза коленных и тазобедренных суставов.

Коллаген – это основной строительный белок, формирующий молекулярные цепи, которые усиливают сухожилия и многочисленные эластичные ткани, которые поддерживают кожу и внутренние органы. Порядка 20 – 35% из общего количества соединительной ткани приходится на коллаген. Его ценность заключается в том, что при термической обработке значительно изменяются физико-химические свойства, позволяющие получить систему с коллоидными свойствами. Кроме того, главными белками костно-хрящевой ткани (прочность, сохранение формы, структурно-механические свойства и т.д.) также являются коллагеновые белки.

Несмотря на то что коллаген является основным белком суставов, коллагеновые нутриенты относительно недавно стали применять для лечения артритов и артрозов. В организм человека коллаген поступает с пищей после её тепловой обработки. Денатурированным видом коллагена является лекарственный и пищевой желатин. Коллагеновые белки и желатин под действием ферментов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) могут расщепляться до аминокислот и полипептидов. Большая длина молекул и фибрилл коллагена, имеющих относительно высокую молекулярную массу, препятствует их эффективному перевариванию. Гидролизаты коллагена, содержащие набор аминокислот и полипептидов, более доступны для усвоения в организме человека. Поступающие в кровь аминокислоты накапливаются в соединительных тканях и клетках. Гидролизированный коллаген, как источник специфических аминокислот, может быть строительным материалом для биосинтеза матрикса этих тканей [3].

Заключение. Таким образом, разработка функционального мясного полуфабриката в тесте обогащенного хондропротективными препаратами является важным и значимым в настоящее время. Считаем, что существует реальная возможность создания продукта для профилактики и лечения заболеваний суставов остеоартрозом. Хондропротективные препараты при длительном применении замедляют прогрессирование остеоартроза. Отмечая что коллаген лучше проявляет свои свойства с

витамином С, считаем, что употребление продукта с соусом «наршараб», богатого аскорбиновой кислотой, повысит эффективность усвоения коллагена.

1. Багатурия, Н.Ш. Химический состав промышленных сортов граната / Н.Ш. Багатурия, И.В. Купатадзе // Пиво и напитки. – 2005 - №3. – С. 42.
2. Бунятов, К.Г. Азербайджанская кулинария / К.Г. Бунятов, Н.М. Малеев. - Азернешр. – 1982. - 182 с.
3. Николаева, Т.И. Гидролизаты коллагена в профилактике и лечении заболеваний суставов / Т.И. Николаева, П.В. Шеховцов // Фундаментальные исследования. – 2014. - № 12 (часть 3). - С. 524-528.
4. Косарёв, В.В. Эффективность современных хондропротекторов при остеоартрозе / В.В. Косарёв, С.А. Бабанов // Медицинский совет. – 2014. - № 5. – С.
5. Похлёбкин, В.В. Азербайджанская кухня / Национальные кухни наших народов. – М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1983 – 304 с.
6. Топчий, Н.В. Артрадол (хондроитин сульфат) – новое средство в лечении остеоартроза // Ревматология. – 2013. - № 6. - С. 313.

Новикова И.М., Блинникова О.М., Елисеева Л.Г.

Сохранение потребительских свойств ягод земляники садовой при хранении в модифицированной атмосфере

*ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет
(Россия, Мичуринск)*

*ФГБОУ ВО Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова
(Россия, Москва)*

doi 10.18411/gq-30-11-2019-03

idsp sciencerussia-30-11-2019-03

Аннотация

Потребительский спрос на свежие ягоды земляники садовой постоянно увеличивается. Важной задачей товароведения является сохранение качества и пищевой ценности ягод земляники после сбора на всех этапах товародвижения. Учитывая кратковременность и сезонность плодоношения земляники, необходимо оптимизировать условия хранения свежих ягод с целью максимального увеличения сроков годности и сохранения их пищевой ценности. Перспективными направлениями в технологии хранения свежей плодоовощной продукции является хранение в модифицированной атмосфере.

Ключевые слова: ягоды земляники садовой, потребительские свойства, модифицированная атмосфера.

Наиболее простым способом создания атмосферы с пониженной концентрацией кислорода и повышенным содержанием диоксида углерода является упаковка ягод в полимерную пленку, т.е. создание модифицированной атмосферы (МА). Современные виды упаковочных материалов с селективной газопроницаемостью позволяют за счет естественного процесса дыхания ягод снизить концентрацию кислорода и увеличить концентрацию углекислого газа в атмосфере хранения и предотвращать образование избыточной влажности, вызывающей риск конденсации влаги внутри упаковки. Эффективность применения модифицированной атмосферы (МА) для хранения ягод отмечают многие исследователи. Результаты исследований Губарева С.В. (2000 г.) показывают, при хранении ягод в МА большое значение имеет температура. При снижении температуры хранения с 18 - 20 до 3-5⁰С, продолжительность хранения увеличивается с 12 час до 7 суток. Оптимизируя газовый состав модифицированной атмосферы (по данным Руслановой Л.А., 2013 г.) продолжительность хранения ягод можно увеличить до двух недель и более.

Для снижения потерь плодоовощной продукции при хранении в МА разработаны специализированные виды упаковок. Одним из наиболее перспективных видов упаковки для хранения плодоовощной продукции в МА, считается специализированная упаковка «Xtend», Израильской компании StePac, которая обеспечивает: замедление процесса старения продукции; поддерживает ее питательную ценность и вкус; устраняет проблемы, связанные с избыточной влажностью; сокращает обезвоживание и естественную убыль продуктов. Для увеличения сроков хранения свежих ягод земляники садовой, нами были использованы пакеты «Xtend», для хранения в условиях модифицированной атмосферы.

Для исследований были использованы рекомендованные ранее нами сорта для хранения и использования в свежем виде: Корона, Хоней и Вима-Занта органического производства. Ягоды собирали в утренние часы в фазе потребительской зрелости, осуществляли послеуборочное охлаждение в течение 3 часов до температуры +0,5°C. Ягоды укладывали в перфорированные пластиковые контейнеры (PP – 06) по 600-700 г. В каждую упаковку-пакет «Xtend» размещали по 4 контейнера в один ряд. С помощью двух миникранов, которыми были оснащены пакеты, их подключали к входной пневмомагистрали газоанализатора и магистрали возврата среды, для осуществления контроля состава модифицированной атмосферы в упаковке. На хранение пакеты с ягодами помещали в холодильную камеру при постоянной температуре – +0,5°C и относительной влажности воздуха 90 - 95%. В этой же камере находился и контрольный вариант – хранение ягод проводили в обычной атмосфере.

Прозрачная полимерная упаковка позволяла в период хранения регулярно проводить оценку внешнего вида ягод, определять наличие и степень поражения фитопатогенами. Автоматизированная система контроля позволяла измерять концентрацию кислорода, углекислого газа внутри пакета с помощью газоанализатора фирмы Storex, погрешность измерения – 0,1 %, и концентрацию этилена, используя газоанализатор этилена ICA 56, погрешность измерения – 1 ppm.

На рисунках 1 - 3 представлена динамика концентрации O₂ и CO₂ при хранении трех сортов земляники в пакетах «Xtend».

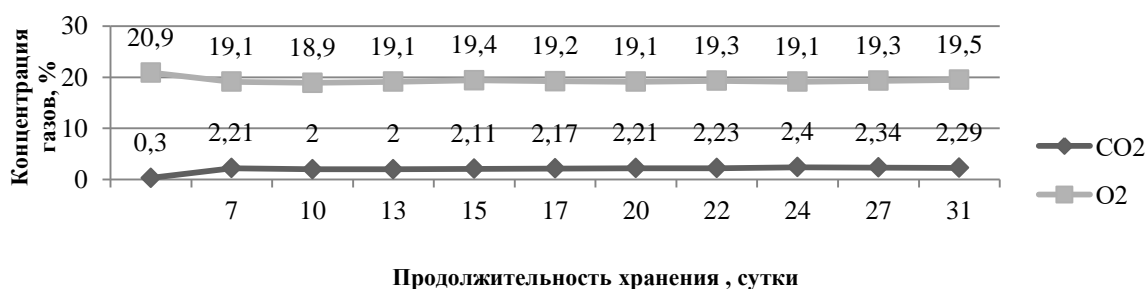


Рисунок 1 - Динамика состава атмосферы при хранении ягод земляники садовой сорта Корона в МА при температуре 0,5°C

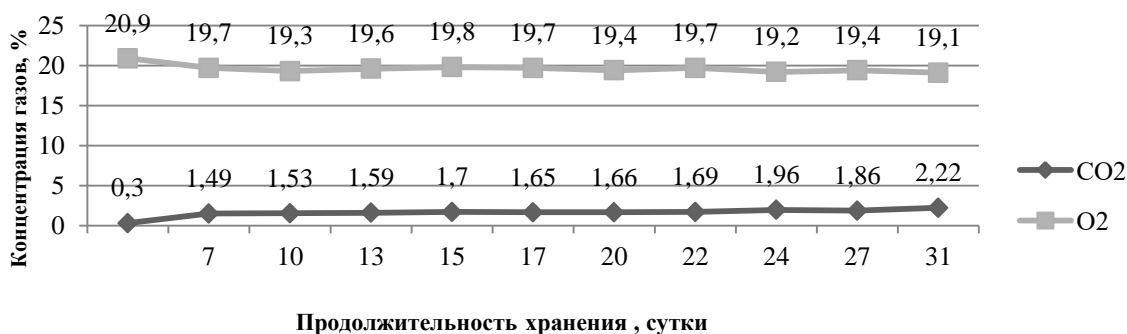


Рисунок 2 - Динамика состава атмосферы при хранении ягод земляники садовой сорта Хоней в МА при температуре 0,5°C

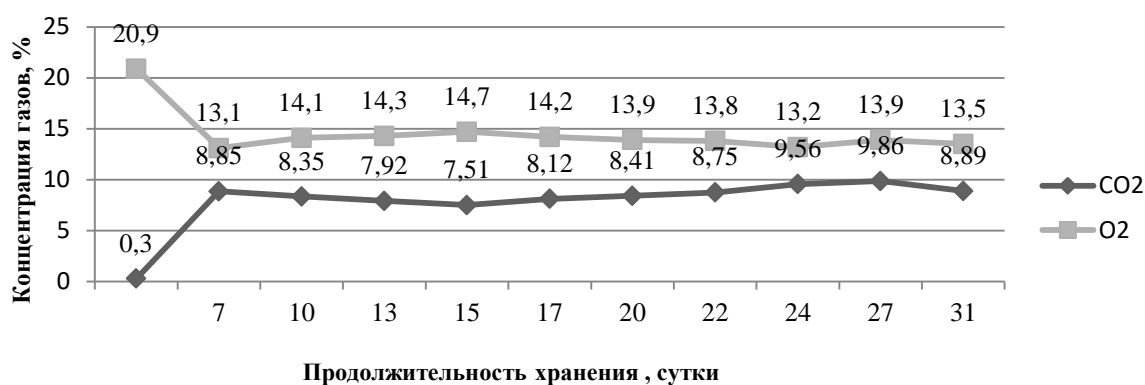


Рисунок 3 - Динамика состава атмосферы при хранении ягод земляники садовой сорта Вима-Занта в МА при температуре 0,5°C

Разные ботанические сорта ягод земляники отличаются разной активностью метаболических процессов, протекающих при хранении и, следовательно, характеризуются разной интенсивностью дыхания. Как показывают полученные результаты, состав атмосферы в упаковке при хранении исследуемых сортов в МА активно изменялся в течение первых 5-7 суток хранения, после чего наступало динамическое равновесие, и происходила стабилизация состава атмосферы. Динамика изменения газового состава в атмосфере упаковки и значения стабилизировавшейся концентрации кислорода и углекислого газа зависели от ботанического сорта ягод. Так, для ягод сорта Корона концентрация CO₂ при хранении при температуре 0,5°C в МА составила – 2,0-2,3 %, а O₂ – 19,1-19,4 %, для ягод сорта Хоней - CO₂ на уровне 1,59-1,96 %, O₂ – 19,1-19,6 %. Значительно возрастала концентрация CO₂ при хранении в МА у ягод сорта Вима-Занта до 7,5-8,9 % и соответственно снижался уровень содержания O₂ до 13,1–13,8 %, что свидетельствует о высокой интенсивности дыхания у ягод данного сорта.

При температуре 0,5°C хранения земляники в МА формируются условия, эффективно замедляющие негативные процессы, влияющие на товарное качество ягод. На рисунках 4 и 5 представлена зависимость снижения содержания стандартных ягод от продолжительности хранения в модифицированной и обычной атмосфере. При анализе качества к нестандартным ягодам относили ягоды, со слабым увяданием и деформированные, но не раздавленные.



Рисунок 4 - Динамика стандартных ягод земляники при хранении в МА при температуре 0,5°C

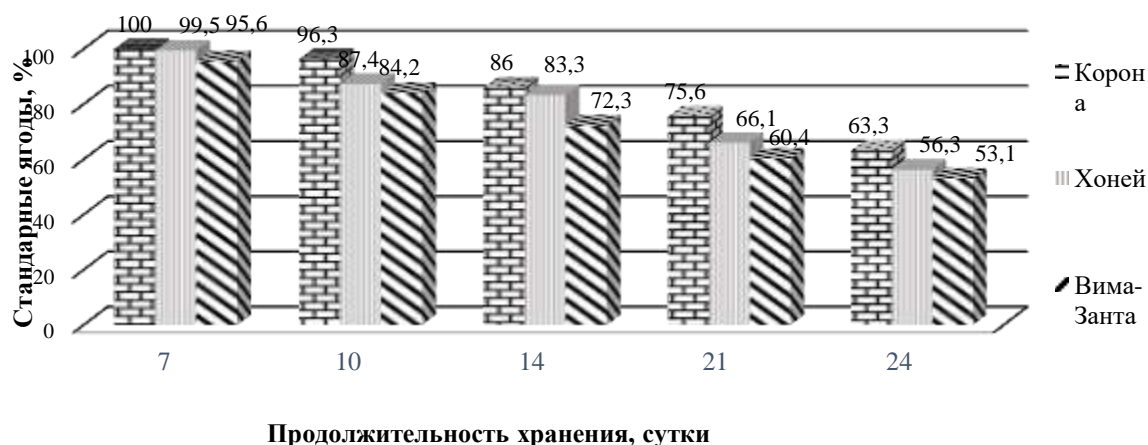


Рисунок 5 – Динамика стандартных ягод при хранении в МА (контроль) при температуре 0,5°C

В качестве критического предела возможного срока хранения условно было принято содержание стандартной продукции в исследуемом образце не менее 90%.

Как видно из данных на рисунке 5, максимальный срок хранения ягод сорта Корона в МА составляет 22-24 дня, сорта Хоней – 20-21 день и сорта Вима-Занта – 10-12 дней. Сопоставляя результаты хранения ягод в МА и обычной атмосфере (рисунок 6) при одинаковой температуре – 0,50С, видно, что использование модифицированной атмосферы позволяет увеличить сроки хранения ягод сорта Корона на 12-14 дней с 10 до 22-24 дней; сорта Хоней – на 11-13 дней, с 8 - 9 до 20-21 дней и для сорта Вима-Занта на 3-4 дня с 7-8 до 10-12 дней.

Анализируя полученные данные можно отметить, что хранение ягод в МА позволяло более эффективно сохранить их товарное качество по сравнению с хранением в обычной атмосфере. На продолжительность хранения ягод земляники садовой в модифицированной атмосфере большое влияние оказывает активность метаболических процессов, протекающих при хранении. Максимальный срок хранения в МА ягод сорта Корона составлял 22-24 суток и сорта Хоней – 20-21-суток. Равновесная концентрация CO₂ в среде хранения, обусловленная интенсивностью дыхания, составила для этих сортов 1,7 - 2,2%. Срок хранения для ягод сорта Вима-Занта в МА находился в диапазоне 10 - 12 суток. Этот сорт отличался высоким уровнем интенсивности дыхания. Равновесная концентрация CO₂ в атмосфере хранения составляла в среднем от 8 до 10%, что в 4-5 раз превышает активность дыхания лежких сортов.

Это заключение подтверждается данными, представленными на рисунках 6, 7, характеризующими динамику поражения ягод земляники фитопатогенами при хранении в МА и ОА (контроль). Основными микробиологическими поражениями ягод земляники садовой при хранении как в МА, так и в обычной атмосфере являлись заболевания, вызванные грибом *Botrytis cinerea* (серая гниль) - 70-80% от всех поврежденных ягод, 15-20% ягод - антракнозом и 5-10% - фитофторозной гнилью. Высокий уровень метаболических процессов приводит к резкому снижению устойчивости ягод к микробиологическим повреждениям. При хранении ягод сорта Корона и Хоней отмечена высокая резистентность к поражению фитопатогенами на протяжении 21-24 дней хранения в МА. Для ягод сорта Вима-Занта характерна высокая степень поражения фитопатогенами при хранении. Снижение потерь от поражения грибом *Botrytis cinerea* при хранении в МА происходило в 4,6 раза у сорта Корона, в 4,1 раза у сорта Хоней и в 1,7 раза у сорта Вима-Занта.



Рисунок 6 - Динамика поражения ягод земляники садовой фитопатогенами при хранении в модифицированной атмосфере при температуре 0,5°C

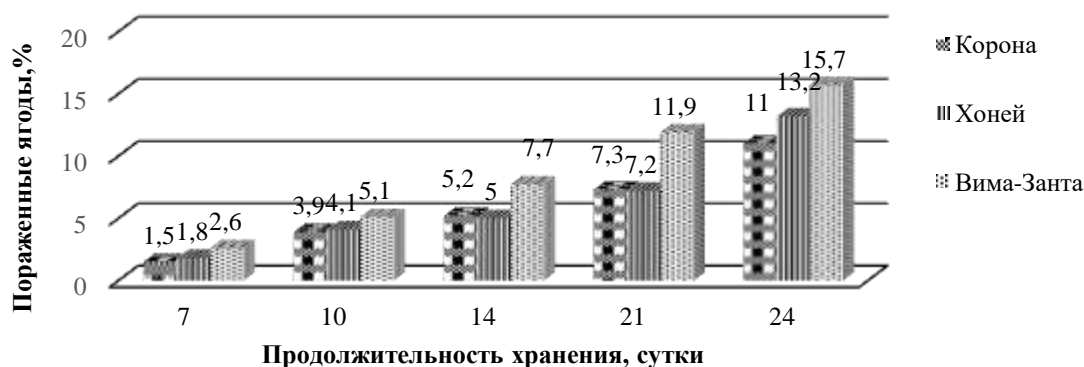


Рисунок 7 – Динамика поражения ягод земляники садовой фитопатогенами при хранении в обычной атмосфере при температуре 0,5°C

Проведенные исследования показали перспективность использования специализированных пакетов для создания МА типа «Xtend» для хранения ягод земляники с исходным низким уровнем интенсивности дыхания, позволяющих увеличить сроки хранения свежих ягод при температуре 0,5°C на 11-14 суток по сравнению с хранением в обычной атмосфере. В зависимости от ботанического сорта срок хранения ягод может достигать 20 - 24 дней в МА, с содержанием 2-2,5% CO₂ и 18-19% O₂ в условиях холодильного хранения при температуре 0,5°C, при этом снижение потерь от поражения грибом *Botrytis cinerea* при хранении сортов с низким уровнем интенсивности дыхания в МА сокращается более, чем в 4 раза.

Установлена корреляция между интенсивностью дыхания ягод земляники и продолжительностью хранения в обычной и модифицированной атмосфере. Поэтому, для предварительной оценки эффективности хранения земляники в МА рекомендуется определять интенсивность дыхания. Для эффективного и рентабельного хранения ягод земляники в МА, рекомендуется использовать лежкие сорта с низкой интенсивностью дыхания в период хранения, не превышающей равновесной концентрации CO₂ в атмосфере хранения 1,7 - 3%.

Ягоды с высоким уровнем интенсивности дыхания не рекомендуются для длительного хранения, а после предварительного охлаждения направлять на реализацию.

1. Блинникова, О. М. Сохранение качества ягод земляники при хранении в модифицированной атмосфере / О. М. Блинникова, И. М. Новикова, Л. Г. Елисева, А. С. Ильинский // Пищевая промышленность. – 2017. – № 10. – С.46-49.

2. Губарев, С. В. Сохранение качества ягод земляники, малины, смородины, жимолости в связи с биологическими особенностями культуры и способами хранения: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / Губарев Сергей Валерьевич. – Мичуринск, 2000. – 161 с.
 3. Гудковский, В. А. Современные и новейшие технологии хранения плодов (физиологические основы, преимущества и недостатки) / В. А. Гудковский, Л. В. Кожина, А. Е. Балакирев // Труды Всероссийского научно-исследовательского института садоводства им. И. В. Мичурина. Научные основы садоводства: сб. науч. трудов. – Воронеж : Кварта, 2005. – С.309-325.
 4. Curry, E. A. Effect of harvest date and oxygen level on storability of late season apple cultivars / E. A Curry // Proceedings from the Seventh International Controlled Atmosphere Research Conference, 1989. – P. 103-111.
 5. Lewis, H. Innovation in natural and organic food and drinks. / H. Lewis // Business Insights Ltd. – 2006. – 123 p.
-

SECTION II. MEDICINE

Амирасланова И.Т.

Повышение эффективности стандартной антихеликобактерной тройной терапии путем добавления пробиотика

Азербайджанский Медицинский Университет
(Азербайджан, Баку)

doi 10.18411/gq-30-11-2019-04

idsp sciencerussia-30-11-2019-04

Аннотация

Проведенное исследование показало, что эффективность классической тройной терапии не может преодолеть согласно международным рекомендациям рубеж восьмидесятипроцентной эффективности. Но при добавлении к стандартной тройной терапии пробиотика увеличивается эффективность антихеликобактерного лечения и повышается комплаинс пациентов за счет выраженного уменьшения побочных реакций.

Ключевые слова: *Helicobacter pylori*, эрадикационная терапия, кларитромицин, джозамицин.

Abstract

The study showed that the effectiveness of classical triple therapy cannot overcome the line of eighty percent effectiveness according to international recommendations. When probiotic is added to the standard triple therapy, not only the effectiveness of anti-*Helicobacter pylori* therapy increases but also the patients' compliance increases due to a marked reduction in adverse reactions.

Key words: *Helicobacter pylori*, eradication therapy, clarithromycin, josamycin.

На сегодняшний день *Helicobacter pylori* является одной из широко распространенных бактериальных инфекций человека. Согласно эпидемиологическим данным около трех миллиардов человек заражено данным микроорганизмом [1]. Доказано, что *H.pylori*, колонизируя слизистую оболочку желудка приводит к ее повреждению и развитию таких серьезных заболеваний, как язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки, аденокарцинома желудка и MALT-лимфома [2]. Согласно положению 18 Киотского консенсуса все штаммы инфекции *H.pylori* должны считаться патогенными и подвергаться эрадикации, которая может остановить прогрессирование риска и стабилизировать или уменьшить последующий риск (Уровень рекомендации: сильный. Уровень доказанности: высокий. Уровень согласованности: 100%.) [3]. Однако для эрадикационной терапии в условиях неуклонно растущей резистентности *H.pylori* характерно падение эффективности классической тройной схемы в качестве терапии первой линии с 80 – 90 до 30 – 60% и даже до 12,5 – 18,3% [4,5]. Кроме этого, при проводимой антибактериальной терапии происходят патологические изменения в составе кишечной микробиоты и как следствие развивается дисбиоз, а у 5–30% больных наблюдается антибиотикоассоциированная диарея, у части больных (примерно в 1% случаев) прием антибиотиков вызывает развитие наиболее тяжелой клинической формы ААД – псевдо-мембранозного колита [6]. Одним из перспективных путей профилактики развития антибиотик-ассоциированных изменений в кишечной среде и улучшения комплаинса пациентов к антихеликобактерной терапии и тем самым повышением ее эффективности является добавление к схемам эрадикации пробиотиков, что подтверждено рекомендациями Маастрихтского консенсуса IV (2010), отмечено в

практическом руководстве Всемирной организации гастроэнтерологов (ВГО) по применению пробиотиков и пребиотиков [7]. В метаанализе X. Zhou и Z. Lv (2015) показаны результаты 21 рандомизированного контролируемого исследования с 3814 больных, которые говорят о том, что эффективность эрадикации *H.pylori* при добавлении пробиотиков в схемы лечения достигла 80,3% по сравнению с 72,2% без использования пробиотиков, относительный риск-1,12(95% ДИ 1,06-1,19) [8]. Однако согласно V Маастрихтскому консенсусу EHMSG только определенные виды пробиотиков положительно влияют на эрадикацию *H.pylori*, а также нивелируют побочные явления со стороны ЖКТ [9].

Сразу несколько метаанализов демонстрируют, что добавление пробиотиков на основе *Saccharomyces boulardii*, *Bifidobacterium lactis*, *Lactobacillus rhamnosus* в стандартные схемы ЭТ увеличивает частоту эрадикации на 8,1-14,1%, а также снижает частоту побочных эффектов, связанных с ЭТ, особенно диарею и нарушения вкусового восприятия [10]. Результаты исследования, опубликованные в 2014 г., показали, что *S. boulardii* препятствуют адгезии *H.pylori* к эпителию желудка вследствие того, что нейраминидаза *S. boulardii* уменьшает концентрацию сиаловой кислоты на поверхности эпителия желудка, за счет которой *H.pylori* связывается с эпителием [11]. Кроме того, считается, что *Bifidobacterium lactis* потенцируют продукцию противовоспалительных цитокинов, в результате чего уменьшается активность воспалительных изменений в слизистой оболочке желудка, а также короткоцепочечные жирные кислоты и молочная кислота, которые образуются в итоге метаболизма углеводов пробиотиками *Lactobacillus rhamnosus*, уменьшают pH среды и тем самым, разрушая уреазу *H.pylori*, вызывают гибель бактерии [12].

Цель: повышение эффективности стандартной тройной терапии, путем усиления ее пробиотиком.

Материалы и методы исследования: Была дана сравнительная оценка эффективности стандартной тройной терапии без и с добавлением пробиотика. В исследование было включено 120 наивных пациентов мужского и женского пола, возраст которых составил от 18 до 65 лет с язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки, ассоциированной с *H.pylori* инфекцией. Для сравнения эффективности примененных антихеликобактерных схем больные методом случайного отбора практически с одинаковыми жалобами были подразделены на две группы по 60 пациентов в каждой. Первую группу составили больные, принимавшие стандартную трехкомпонентную терапию - рабепразол по 20мг 2 раза в сутки + кларитромицин по 500мг 2 раза в сутки + амоксициллин по 1000мг 2 раза в сутки. У больных второй группы к стандартной трехкомпонентной терапии был добавлен пробиотик, в состав которого входят *lactobacillus rhamnosus GG-6milyard*, *saccharomyces boulardii-2,5 milyard*, *Bifidobacterium lactis Vb-12*, *inulin-50mq*. После окончания десятидневного курса антибиотикотерапии больные в течение четырех недель продолжали прием рабепразола. Все пациенты, включенные в исследование, прошли комплексное обследование, состоящее из клинических, инструментальных и лабораторных методов обследования. Первичное выявление *H.pylori* проводилось следующими диагностическими методами: с использованием быстрого уреазного CLO-теста гастробиоптата, полученного при проведении ФГДС, исследованием проб сывороток крови на *H.pylori*-инфекцию иммуноферментативным методом, уреазным дыхательным тестом с мочевиной, меченной стабильным тринадцатым изотопом углерода (^{13}C). По истечению четырех недель после завершения лечения осуществляли контроль эффективности эрадикации уреазным дыхательным тестом, а также определением в кале антигенов *H.pylori*. Из инструментальных методов обследований диагностику гастродуоденальной патологии осуществляли методом фиброгастродуоденоскопии с

использованием гастроскопа фирмы «Pentax». Результаты исследования были анализированы методами вариационной статистики для групп, отличающихся качественными признаками, были определены абсолютные численности, их доли в процентах и его средняя ошибка. Для оценки различий между группами был применен точный тест Фишера. Статистическое различие между группами считалось достоверным при значении $p < 0,05$. Статистическая обработка проводилась с помощью программ Microsoft Office Excel и пакета прикладных программ MedCalc на персональном компьютере.

Результаты и обсуждение. Был проведен сравнительный анализ эффективности апробируемых схем в соответствующих группах. Количество больных, прошедших полностью лечение по протоколу исследования менялось в зависимости от применяемой комбинации препаратов соответственно схеме лечения. Так, при эрадикации максимальную приверженность продемонстрировали 52 пациента (86,7%) в случае использования схемы №2, а при применении схемы №1 - соответственно 39 пациентов (65,0%). Эффективность эрадикации *H.pylori* при использовании классической тройной схемы антихеликобактерной терапии составила 51,3%, 20 из 39 больных первой группы, прошедших полностью лечение по протоколу исследования. Учитывая, что эффективность эрадикации должна быть не менее 80% [De Francesco, Giorgio F. et al., 2010], во второй группе, к схеме №2 с препаратами рабепразол по 20мг 2 раза в сутки + кларитромицин по 500мг 2 раза в сутки + амоксициллин по 1000мг 2 раза в сутки был добавлен пробиотик (*Lactobacillus rhamnosus* GG-6миллиард, *Saccharomyces boulardii*-2,5 миллиард, *Bifidobacterium lactis* Bb-12, инулин-50мг), в результате чего были значительно улучшены показатели эрадикации. Так у пациентов второй группы, получавших комбинацию препаратов согласно схеме №2 эффективность лечения относительно первой схемы соответственно была равна 80,8 ($p < 0,01$) у 42 из 52 приверженных пациентов. При анализе побочных явлений от использованных схем эрадикационной терапии вырисовывалась следующая картина: при применении схемы №1, где отсутствует пробиотик, частота побочных явлений (тошнота, дефекация более 3 раз в сутки с водянистым стулом, дискомфорт в области живота) составила 51,3%, в то время как при схеме №2 этот показатель был ниже и составил 11,7% ($p < 0,001$). Таким образом, проведенное нами исследование показало, что добавление к классической тройной терапии пробиотика приводит не только к уменьшению побочных действий при применении антихеликобактерной терапии, но и к улучшению эрадикационных показателей.

Вывод: Усиление классической тройной терапии пробиотиком (*Lactobacillus rhamnosus* GG-6миллиард, *Saccharomyces boulardii*-2,5 миллиард, *Bifidobacterium lactis* Bb-12, инулин-50мг) привело к повышению эффективности эрадикации в схеме №2 до 80,8 ($p < 0,01$) у 42 из 52 приверженных пациентов второй группы относительно схемы №1 51,3% у 20 из 39 приверженных пациентов первой группы, и к понижению побочных явлений до 11,7% ($p < 0,001$) при использовании схемы №2, по сравнению с 51,3% при использовании схемы №1.

1. Исаева Г.Ш. Резистентность *H.pylori* к антибактериальным препаратам и методы ее определения // Клини. микробиол. и антимикроб. химиотер., 2010, № 1, с. 57-66
2. Fock K., Graham D., Malfertheiner P. Helicobacter pylori research: historical insights and future directions // Nat. Rev. Gastroenterol. Hepatol., 2013, v.10, pp. 495-500
3. Kuipers E.J, Sugano K., Tack J. et al. Kyoto global consensus report on Helicobacter pylori gastritis. Gut 2015; 64:1353-67
4. Кучерявый Ю.А., Андреев Д.Н., Баркалова Е.В. Клинико-молекулярные аспекты резистентности *Helicobacter pylori* к анти-бактериальным препаратам // Медицинский совет., 2013, v. 10, с.11-15

5. Корниенко Е.А., Суворов А.Н., Ткаченко Е.И. и др. Критический рост резистентности *Helicobacter pylori* к кларитромицину в педиатрической и взрослой гастроэнтерологической практике // Справочник поликлинического врача, 2010, № 12, с. 54-56
6. Саблин О.А., Михайлов Н.В., Юрин М.В. и др. Факторы, определяющие эффективность эрадикационной терапии *Helicobacter pylori*-ассоциированных заболеваний // Гастроэнтерология, 2011, № 2, с. 8-12
7. Malfertheiner P., Megraud F., O'Morain C. et al. Management of *Helicobacter pylori* infection – the Maastricht IV Florence Consensus Report // Gut., 2012, v. 61, pp.646-664
8. Zhou X. Lv.Z., Wang B., Et al. Efficacy and safety of probiotics as adjuvant for *Helicobacter pylori* infection: a meta-analysis. Exp Ther Med 2015;9:707-16
9. Malfertheiner P., Megraud F., O'Morain CA, J.P.Gisbert, E.J.Kuipers et al. Management of *Helicobacter pylori* infection- the Maastricht V/Florenence Consensus Report. Gut 2017;66:6-30
10. Szajewska H. et al. Meta-analysis: the effects of *Saccharomyces boulardii* supplementation on *Helicobacter pylori* eradication rates and side effects during treatment // Aliment. Pharmacol. Ther., 2010, v.32, No 9, pp.1069-1079
11. Sakarya S., Gunay N. *Saccharomyces boulardii* expresses neuraminidase activity selective for a 2,3-linked sialic acid that decreases *Helicobacter pylori* adhesion to host cells // APMIS, 2014, v. 122, No 10, pp.941-950
12. Gao Q.Y., Wang Z.N., Fang J.Y. Meta-analysis of the efficacy and safety of *Lactobacillus*-containing and *Bifidobacterium*-containing probiotic compound preparation in *Helicobacter pylori* eradication therapy. J Clin Gastroenterol 2013;47:25-32

Губанова Е.И.¹, Глухова Т.А.²

Влияние культуры питания и индекса массы тела на развитие остеопороза у женщин 50-59 лет Волгоградского региона

¹ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»

²ГБУЗ «Волгоградская областная клиническая больница №1»

(Россия, Волгоград)

doi 10.18411/gq-30-11-2019-05

idsp sciencerussia-30-11-2019-05

Аннотация

Остеопороз является многофакторным заболеванием, причем среди факторов риска существенное значение имеет неправильный рацион питания и низкая масса тела. Представляется, что выявление модифицированных факторов риска развития остеопороза позволит определить стратегию профилактики этого заболевания у пожилых женщин.

Ключевые слова: остеопороз у пожилых женщин, культура питания, индекс массы тела, факторы риска остеопороза.

Abstract

Osteoporosis is a multifactorial disease, and among the risk factors is essential improper diet and low body weight. It seems that the identification of modified risk factors for osteoporosis will determine the strategy for the prevention of this disease in elderly women.

Key words: osteoporosis in elderly women, nutrition culture, body mass index, risk factors for osteoporosis.

Введение

Остеопороз – системное хроническое заболевание скелета, приводящее к нарушению прочности костной ткани, которое ведет к переломам и деформации костей [1]. Рост заболеваемости остеопорозом обусловлен увеличением продолжительности жизни современного человека, поскольку отмечается общая тенденция старения населения, в частности, к 2020 г. прогнозируется удвоение числа жителей старше 50 лет [3]. Остеопороз является многофакторным заболеванием, причем среди факторов

риска существенное значение имеет неправильный рацион питания и низкая масса тела [2]. Представляется, что выявление модифицированных факторов риска развития остеопороза позволит определить стратегию профилактики этого заболевания у пожилых лиц.

Цель: оценить ранговое положение показателей индекса массы тела и культуры питания как факторов риска развития остеопороза.

Материалы и методы

В настоящем исследовании принимали участие женщины (n=91), проживающие в г. Волгограде и в Волгоградской области, в возрасте от 50 до 59 лет. У всех женщин получено добровольное информированное согласие на использование материалов их обследования для статистической обработки. Всем женщинам на базе ГБУЗ «ВОКБ№1» проведено анкетирование по вопросам, выявляющим риски остеопороза путем оценки культуры питания и рассчитан индекс массы тела. Для определения костной плотности выполнена остеоденситометрия на аппарате GE Lunar iDXA. Обследуемые женщины были разделены на две группы наблюдения: с нормальной костной массой (контрольные данные, n=40) и признаками остеопороза (n=51). Достоверность полученных данных определена по критерию Фишера.

Результаты и обсуждение

При анализе индекса массы тела (табл. №1), выявлено, что у женщин с низкой костной массой тела преобладает нормальная масса тела (таких женщин в 3,1 раза больше, чем в группе контроля) и ожирение I степени.

Таким образом для женщин данной возрастной группы нормальные значения массы тела также, как и ожирение I степени, являются предикторами остеопороза.

Таблица 1

Индекс массы тела, кг/м ²	Остеопороз, %	Норма, %
Недостаток массы тела (менее 18,5)	1,9	–
Нормальная масса тела (18,5 – 24,9)	31,4*	10,0*
Избыточная масса тела (25 – 29,9)	23,5	32,5
Ожирение I степени (30 – 34,9)	33,3	25,0
Ожирение II степени (35 – 39,9)	5,9	7,5
Ожирение III степени (более 40)	3,9	22,5

* - достоверные значения критерия Фишера

Был проведен анализ режима и рациона питания женщин 50-59 лет.

Установлено, что большинство женщин, страдающих остеопорозом, принимают пищу 1-2 раза в сутки (их в 2,2 раза больше, чем женщин с нормальной костной массой).

Завтракают женщины, в основном, ежедневно. Однако женщины, страдающие остеопорозом, завтракают ежедневно в 1,5 раза реже, чем женщины с нормальной костной массой. В группе женщин, страдающих остеопорозом, многие завтракают от случая к случаю (их в 1,7 раза больше, чем в группе с нормальной костной массой).

У большинства женщин с нормальной костной массой прием пищи приходится на обед. Женщины, страдающие остеопорозом, принимают пищу в обед реже в 1,6 раза по сравнению с женщинами, у которых наблюдается нормальная костная масса (рис. 1).

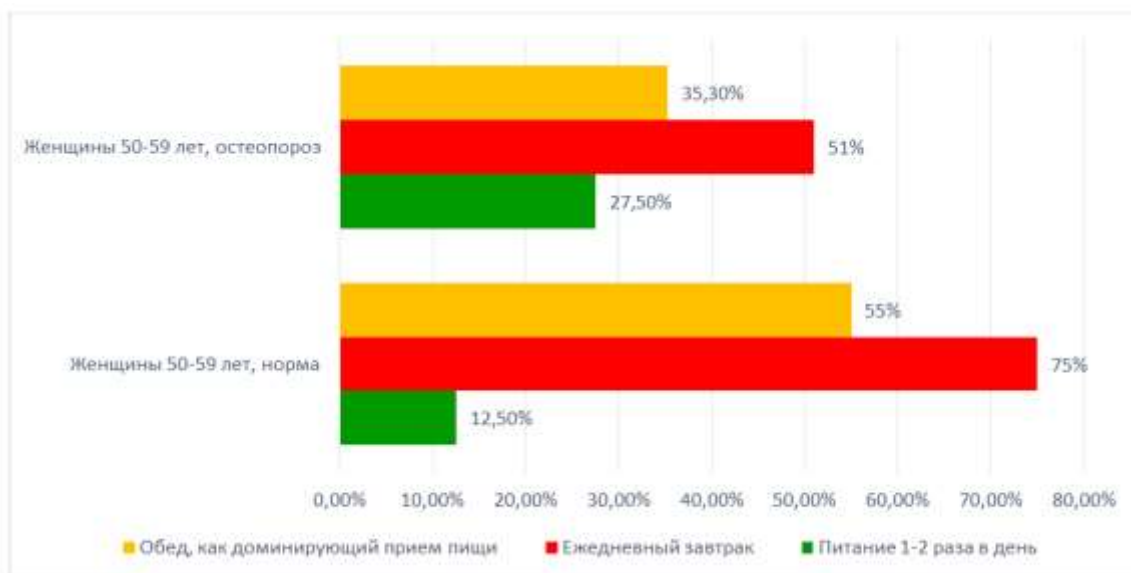


Рис. 1. Режим питания женщин 50-59 лет.

Анализ полученных данных показал, что женщины в возрасте от 50 до 59 лет, страдающие остеопорозом, питаются нерегулярно.

Нами проведен анализ рациона питания в этой возрастной категории женщин.

В группе женщин с нормальной костной массой отмечается ежедневное употребление мяса (их в 1,8 раза больше, чем в группе женщин с остеопорозом), в то время как среди, страдающих остеопорозом, в 2,1 раза больше женщин, употребляющих мясо только 1-2 раза в неделю. Очевидно, что у женщин с низкой костной массой нарушение режима приема пищи и недостаточное потребление рыбы, богатой кальцием и витамином D, мяса приводят к снижению костной массы.

Ежедневно употребляют кофе женщины с низкой костной массой в 2,6 раза больше, чем женщины с нормальной костной массой. Менее одного раза в неделю употребляют кофе в 2,6 раза меньше женщин с низкой костной массой, по сравнению с женщинами с нормальной костной массой (рис. 2).

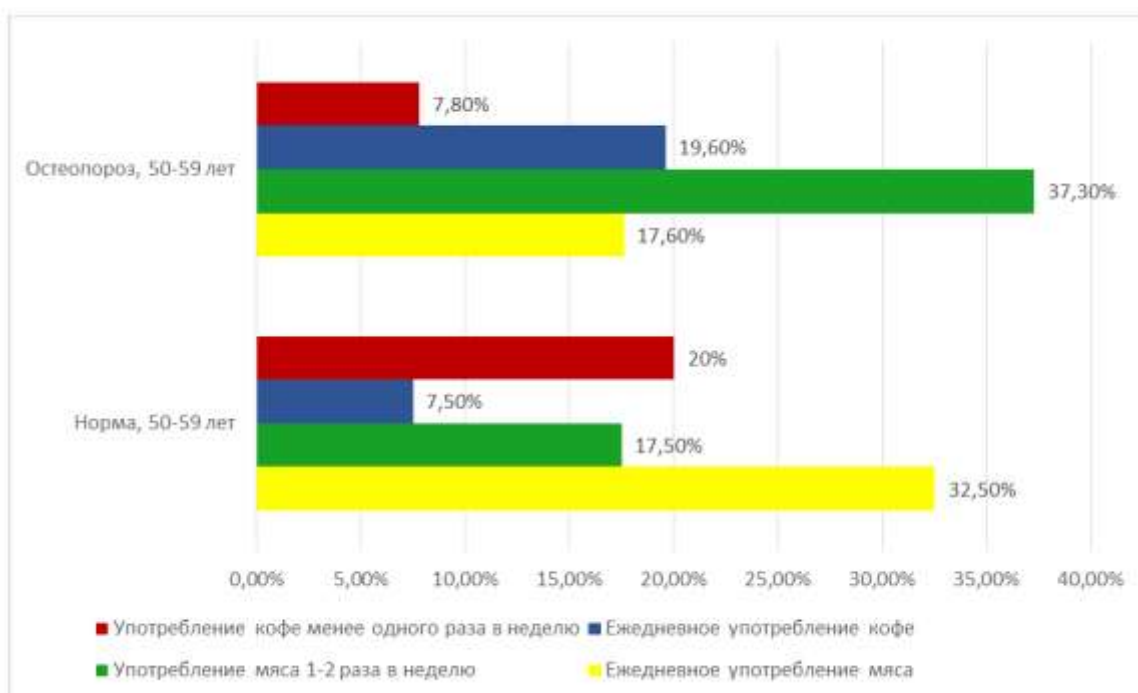


Рис. 2. Рацион питания женщин 50-59 лет.

Факторы риска были распределены по ранговому значению.

Ранжирование факторов риска остеопороза (рис. 3) показало, что на первом месте располагается употребление мяса 1-2 раза в неделю, на втором – ожирение I степени, на третьем – нормальные значения индекса массы тела, на четвертом – употребление пищи 1-2 раза в день, на пятом – ежедневное употребление кофе. Первое место занимает фактор режима питания, далее следуют факторы индексу массы тела и затем – показатели рациона питания.

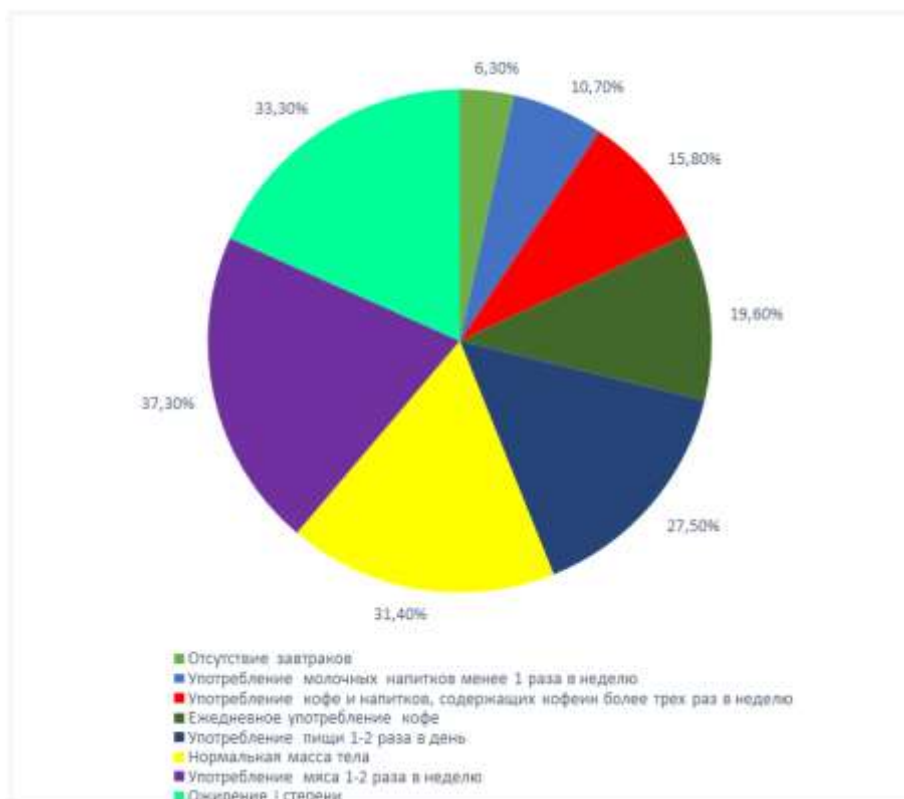


Рис. 3. Ранжирование показателей питания и индекса массы тела женщин, страдающих остеопорозом (% от общего числа женщин 50-59 лет, страдающих остеопорозом).

Выводы

1. Оценивая индекс массы тела у всех обследованных лиц, можно сделать вывод, что остеопороз у женщин 50-59 лет, проживающих в Волгоградском регионе, развивается не только у тех, кто имеет низкий индекс массы тела, но и у женщин с нормальным индексом массы тела и ожирением I степени.
2. Нами установлено, что проведение профилактических мероприятий, включающих изменение условий употребления пищи и распорядка дня (факторы режима питания являются модифицированными), способны улучшить качество жизни пожилых женщин и тем самым снизить у них риски развития остеопороза.

1. Вербовой А.Ф., Пашенцева А.В., Шаронова Л.А. Остеопороз: современное состояние проблемы. *Терапевтический архив*. 2017;05:90-97.
2. Лукьянчикова Н.С., Шарапова Е.И. Комплексный подход к реабилитации пациентов с остеопорозом. *Остеопороз и остеопатии*. 2017;20(1):39-43.
3. Мкртумян А.М., Бычков А. Остеопороз как важная проблема современного здравоохранения. Стронция ранелат (Бивалос) – инновационный препарат для лечения постменопаузального остеопороза и остеопороза у мужчин. *"Эффективная фармакотерапия. Эндокринология* 2011;6:22-29.

Сметанин В.Н.

Некоторые аспекты инфекционной безопасности в медицинских организациях

Рязанский государственный медицинский университет имени акад. И.П.

Павлова

(Россия, Рязань)

doi 10.18411/gq-30-11-2019-06

idsp sciencerussia-30-11-2019-06

Аннотация

Важнейшим критерием качества оказания медицинской помощи является инфекционная безопасность лечебно-диагностического процесса. Осуществление мер по обеспечению инфекционной безопасности лечебно-диагностического процесса должно являться предметом постоянного контроля со стороны медицинских работников всех уровней при оказании медицинской помощи. Медицинская организация с квалифицированным, мотивированным персоналом значительно эффективнее справится с задачами по практическому внедрению и соблюдению мер инфекционной безопасности.

Ключевые слова: инфекционная безопасность, лечебно-диагностический процесс, медицинский персонал

Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП), широко распространены во всем мире. К сожалению, проблема профилактики ИСМП в нашей стране по-прежнему осознается недостаточно. Нет возможностей для документирования, анализа и извлечения уроков из накопленного негативного и позитивного опыта, не разработана методология выявления ИСМП и оценки эффективности мер инфекционного контроля, нет унифицированных схем сбора достоверной информации о реальных масштабах ИСМП.

Результаты периодических проверок, проводимых специалистами санитарно-эпидемиологических служб, по оценке эпидблагополучия, а также планов/программ в медицинских организациях (МО) по борьбе с ИСМП указывают на значительные дефекты в этой области. К ним относятся: отсутствие полного учета ИСМП, достаточного материально-технического потенциала в МО для осуществления мероприятий по профилактике ИСМП и недостаточная состоятельность многих членов комиссий/комитетов инфекционного контроля. Эксперты ВОЗ считают, что страны, регионы и лечебно-профилактические учреждения, в которых существуют действующие программы по инфекционному контролю, смогут лучше реагировать на изменения эпидемической ситуации по сравнению с МО, не имеющими таких программ [7].

В доступной литературе лишь очень небольшое число публикаций [2, 11, 13] содержит надежные эпидемиологические данные, которые можно использовать для определения того, какие именно компоненты являются основными для программ по борьбе с ИСМП в отношении эффективности снижения риска инфекций на национальном уровне или на местном уровне лечебно-профилактического учреждения.

Важнейшим критерием качества оказания медицинской помощи является инфекционная безопасность лечебно-диагностического процесса. Перечень инфекционных заболеваний, сопровождающих лечебно-диагностический процесс, находится в состоянии динамических изменений. В настоящее время широкое распространение получили такие инфекционные заболевания, как вирусные гепатиты с гемоконтактными механизмами передачи, ВИЧ-инфекция, инфекционные заболевания, вызываемые полирезистентной госпитальной микрофлорой [1, 6, 9, 16]. Распространению указанных заболеваний способствует ряд факторов: экспансия населения в ранее недоступные районы; развитие транспортной инфраструктуры,

ведущее к ускорению распространения инфекции; нарастающая агрессивность и инвазивность медицинских манипуляций; отсутствие эффективных программ профилактики инфекций в медицинских организациях [4, 5, 22].

Пациенты с ИСМП находятся в стационаре в 2,5 раза дольше, чем аналогичные пациенты без признаков инфекции. В среднем на 10 дней задерживается их выписка. Риск летального исхода у этих пациентов в 7 раз выше по сравнению с подобными по возрасту, полу, основной и сопутствующей патологии и тяжести больными [1, 4, 9, 10]. В современной клинике внебольничные инфекции ухудшают прогноз течения заболевания, увеличивают длительность госпитализации и стоимость лечения, снижают эффективность антибактериальной терапии, способствуют распространению в стационаре резистентных штаммов микроорганизмов [6, 22]. Несмотря на то, что стоимость лечения варьирует в разных медицинских организациях и существенно отличается в многолетней динамике, в среднем при присоединении ИСМП она в три раза выше, чем у неинфицированных пациентов. Несомненно, инфекционные осложнения существенно снижают качество жизни пациента и вызывают развитие стрессорных реакций. Кроме того, эти инфекции приводят к потере репутации медицинских организаций, что трудно оценить в финансовом выражении [3, 9, 16]. Подобная многоаспектность проблемы, актуальность ее медицинских организаций любого типа и уровня требует разработки и внедрения стандартных, унифицированных мер антиинфекционной защиты медицинских технологий, разработки программ инфекционной безопасности лечебно-диагностического процесса [3]. Интенсивное развитие высокотехнологичных, инвазивных методов диагностики и лечения в сочетании с широким распространением микроорганизмов с множественной лекарственной устойчивостью определяет необходимость непрерывного совершенствования систем мониторинга этой группы инфекций [4–6]. Модернизация и инновационные процессы в здравоохранении, направленные на улучшение общественного здоровья населения на основе рационального распределения ресурсов, диктуют необходимость интеграции системы контроля за ИСМП в систему управления качеством в медицинской организации [4].

Осуществление мер по обеспечению инфекционной безопасности лечебно-диагностического процесса должно являться предметом постоянного контроля со стороны медицинских работников всех уровней при оказании медицинской помощи.

В настоящее время, когда в РФ идут интенсивные процессы модернизации здравоохранения, повышение уровня инфекционной безопасности лечебно-диагностического процесса является одновременно как задачей модернизации, так и эффективным методом обеспечения качества оказания медицинской помощи [12]. К факторам, способствующим росту значимости инфекционной безопасности лечебно-диагностического процесса, относятся:

- постоянно расширяющийся перечень агрессивных, технологически сложных диагностических и лечебных процедур значительно повышает роль возникновения ИСМП; эффективная профилактика ИСМП необходима для того, чтобы осложнения от медицинских вмешательств не свели к минимуму пользу медицинских вмешательств;

- основной задачей модернизации здравоохранения в РФ является повышение уровня качества медицинской помощи при одновременном сокращении неоправданных расходов; доказано, что эффективно организованная программа инфекционного контроля является одним из самых экономически эффективных путей снижения заболеваемости и летальности в больницах;

- децентрализация системы здравоохранения привела к большей административной и финансовой автономности медицинских организаций; сокращение сроков госпитализации, экономия ресурсов, контроль расходов на антибактериальную терапию и другие вопросы, к которым инфекционная безопасность имеет

непосредственное отношение, представляет проблему для руководителей здравоохранения;

– внедрение медицинского страхования и систем аккредитации медицинских организаций предполагает контроль качества лечения и ухода за пациентами со стороны страховых компаний, осуществляющих аккредитацию, и других официальных органов, что в свою очередь стимулирует развитие больничных систем инфекционной безопасности.

Эффективность инфекционной безопасности в медицинских организациях на национальном уровне зависит от координированных усилий федеральных органов управления здравоохранением, медицинских учебных заведений и организаций. Поскольку каждая медицинская организация имеет различный спектр предлагаемых видов медицинской помощи и специфичность обслуживаемого контингента (дети, лица пожилого возраста, больные с онкологическими, гематологическими и другими заболеваниями), то и программа инфекционного контроля в каждой конкретной организации должна быть адаптирована к ее особенностям. На уровне медицинских организаций для эффективности программ инфекционного контроля важно сотрудничество между больничными эпидемиологами, другими специалистами по инфекционному контролю, микробиологами, врачами-клиницистами, медицинскими сестрами и администраторами [4, 6, 10, 20].

Важным этапом работы по профилактике ИСМП в РФ явились введение санитарных правил СП 3.1.2485-09 «Профилактика внутрибольничных инфекций в стационарах (отделениях) хирургического профиля лечебных организаций» [17], СанПиН 2.1.3.2524-09 «Санитарно-гигиенические требования к стоматологическим медицинским организациям» [18], и, наконец, СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность» [19], в которых при всей неоднозначности и противоречивости определены важнейшие звенья инфекционной безопасности лечебно-диагностического процесса, включающие в себя санитарно-гигиенические требования размещения пациентов и организации лечебно-диагностического процесса, систему эпидемиологического надзора и организации контроля заболеваемости ИСМП, а также основные механизмы профилактики этой группы заболеваний.

Следует отметить, что эффективное функционирование системы инфекционной безопасности лечебно-диагностического процесса требует серьезных финансовых вложений для обеспечения качества проведения стерилизационных мероприятий в лечебной организации.

Медицинская организация с ограниченными материально-техническими ресурсами, но с квалифицированным, мотивированным персоналом значительно эффективнее справится с задачами по практическому внедрению и соблюдению мер инфекционной безопасности, чем организация, которая располагает самым современным и дорогим оборудованием, удовлетворительным материально-техническим обеспечением, но имеет при этом неподготовленный и немотивированный персонал [14, 15]. Кроме того, в процессе сертификации медицинской организации экспертами на основании действующего законодательства и нормативных актов должна проводиться оценка инфекционной безопасности лечебно-диагностического процесса и санитарно-гигиенических условий.

Важнейшими направлениями в управлении ситуацией контроля инфекционной безопасности лечебно-диагностического процесса, по мнению ведущих специалистов, занимающихся профилактикой ИСМП, являются:

– организация и обеспечение информационных потоков о наличии инфекционных осложнений, предвестниках эпидемиологического неблагополучия; – оперативный эпидемиологический анализ заболеваемости ИСМП;

- эпидемиологическая оценка медицинских технологий и минимизация риска инфицирования;
- организация системы мер, направленных на снижение агрессивности лечебно-диагностического процесса; – обеспечение высокого уровня противоинфекционной защиты медицинских технологий;
- мониторинг основных возбудителей ИСМП и контроль резистентности к антибактериальным и дезинфицирующим средствам;
- рациональная стратегия и тактика применения антимикробных средств;
- внедрение принципа «индивидуальной изоляции» при выполнении медицинских технологий с высоким риском инфицирования;
- разработка и внедрение стандартов выполнения лечебно-диагностических манипуляций; – экономический анализ и оптимизация финансовых затрат на обеспечение инфекционной безопасности;
- разработка и внедрение долгосрочных программ профилактики ИСМП как в каждом конкретном стационаре, так и на региональном уровне.

Реализация этих направлений позволяет эффективно контролировать инфекционную безопасность лечебно-диагностического процесса в стационарах различного профиля, значительно снизить заболеваемость и экономические потери от последствий ИСМП [8, 21].

Все работники лечебно-профилактических учреждений могут и должны соблюдать правила профилактики ИСМП в процессе выполнения своих служебных обязанностей. Для максимальной эффективности мер профилактики ИСМП каждый работник медицинской организации учреждения обязан лично способствовать выполнению конкретных мероприятий в этой области.

1. Акимкин В.Г. Группы внутрибольничных инфекций и системный подход к их профилактике в многопрофильном стационаре // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2003. (5). 15–19.
2. Акимкин В.Г., Тутельян А.В., Брусина Е.Б. Перспективы научных исследований в области профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. Дезинфекционное дело. 2014. № 3. С. 5-11.
3. Брусина Е.Б., Рычагов И.П. Эпидемиология внутрибольничных гнойно-септических инфекций в хирургии. Новосибирск: Наука, 2006. 171 с.
4. ВОЗ. Безопасность пациентов (доклад Секретариата), 59-я сессия 59/22 4 мая 2006 г.
5. Госпитальная инфекция в многопрофильной хирургической клинике / Ред. Е.Г. Григорьев, А.С. Коган. Новосибирск: Наука, 2003. 220 с
6. Гудкова Е.И., Чистенко Г.Н., Сивец Н.Ф. и др. Внутрибольничные инфекции в Республике Беларусь: перспективы профилактики и борьбы // Сепсис: вопросы клинической патофизиологии, эпидемиологии и интенсивной терапии: мат. межрегион. науч.-практ. конф. Кемерово, 2006. 38–45.
7. Доклад ВОЗ о состоянии здравоохранения в мире. 2015.
8. Дроздова О.М., Балыбина О.А., Рычагов И.П. Факторы риска инфицирования медицинского персонала возбудителями гемоконтактных инфекций: мат. IX съезда Всерос. науч.-практ. общества эпидемиологов, микробиологов и паразитологов: в 3-х т. М., 2007. 1. 338.
9. Зуева Л.П. Опыт внедрения системы инфекционного контроля в лечебно-профилактических учреждениях. СПб.: СПбГМА им. И.И. Мечникова, 2006. 264 с.
10. Информационный бюллетень ВОЗ 28.10.2004.
11. Ковалишена О.В. Возбудители ВБИ и их устойчивость к дезинфектантам. Дезинфекционное дело. 2014. № 3. С. 33-39.
12. Основы инфекционного контроля: практическое руководство: пер с англ., 2-е изд. / Американский международный союз здравоохранения. М.: Альпина Паблишер, 2003. 1–2.
13. Покровский В.И., Акимкин В.Г., Брико Н.И. и др. Внутрибольничные инфекции: новые горизонты профилактики. Эпидемиология и инфекционные болезни. 2015. № 1. С. 4-7.
14. Рытенкова О.Л., Рычагов И.П., Данцигер Д.Г. Социально-медицинская эффективность внедрения новых технологий организации медицинской помощи населению на региональном уровне // Здравоохранение. 2006. (6). 39–44.
15. Рычагов И.П., Брусина Е.Б. Оценка инфекционной безопасности больничной среды и санитарно-гигиенических условий в лечебно-профилактическом учреждении // Сепсис: вопросы клинической

- патологии, эпидемиологии, диагностики и интенсивной терапии: мат. межрегион. науч.-практ. конф. Кемерово, 2006. 107–117.
16. Скачкова Е.И., Гашаев А.В., Новожилов А.В. Инфекционная безопасность в медицинском учреждении. М., 2005. 70 с.
 17. СП 3.1.2485-09 «Профилактика внутрибольничных инфекций в стационарах (отделениях) хирургического профиля лечебных организаций». М., 2009.
 18. СанПиН 2.1.3.2524-09 «Санитарно-гигиенические требования к стоматологическим медицинским организациям». М., 2009.
 19. СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность». М., 2010.
 20. Царик Г.Н., Рычагов И.П., Шпилянский Э.М., Те И.А. Проблемы и перспективы разработки стандартов медицинских технологий регионального уровня // Сибирский консилиум. 2007. (5). 70–75.
 21. Царик Г.Н., Шпилянский Э.М., Рычагов И.П. Научное обоснование инновационных технологий организации и управления обеспечением качества медицинской помощи населению // Вопр. экспертизы качества мед. помощи. 2007. (1). 27–37.
 22. Шикина И.Б., Кошель В.И., Восканян Ю.Э. и др. Пути обеспечения безопасности пациентов в многопрофильном стационаре: метод. рекомендации. Ставрополь, 2006. 27 с.

Garashova M.A.

Evaluation of the Endometrial Pathology in Women with Postmenopausal Bleeding

*Azerbaijan Medical University
(Azerbaijan , Baku)*

doi 10.18411/gq-30-11-2019-07

idsp sciencerussia-30-11-2019-07

Аннотация

Обследованы 101 женщина с постменопаузальным кровотечением. Средний возраст пациенток составил $59,7 \pm 0,6$ (50–83) года. Средняя продолжительность менопаузы составила $9,4 \pm 0,8$ (1-27) года. По данным ТВУ, у пациентов с раком эндометрия было определено статистически значимое увеличение размеров матки и размеров обоих яичников ($p < 0,05$), включая толщину эндометрия, которая варьировала в широких пределах (5– 100 мм). Было установлено, что из 101 пациентки с ПК у 48 (47,5%) пациенток был выявлен рак эндометрия, у 30 (29,7%) - диффузная гиперплазия эндометрия, у 13 (12,9%) - атипичная гиперплазия и у 10 (9,9%) - полип эндометрия. Результаты исследования подтвердили, что методом выбора для первичной оценки толщины эндометрия у женщин с наличием кровотечений в постменопаузальном периоде является ТВУ. Пайпель-биопсия имеет преимущества перед традиционными D & C в диагностике патологии эндометрия

Ключевые слова: постменопаузальное кровотечение, патология эндометрия, Пайпель-биопсия.

In recent years, the number of women in the postmenopausal period has been growing steadily, which increases the need for specialized medical care for this category of women to improve their quality of life [1]. In women in the postmenopausal period, various gynecological diseases are often accompanied by vaginal spotting and bleeding. [2,3]. Postmenopausal vaginal bleeding (PB) is a bleeding that occurred spontaneously at least one year after the onset of menopause, and their incidence in early postmenopausal women is 10% [4]. The causes of PB are most often the increased thickening of the endometrium of varying severity against a background of benign and malignant transformation. According to scientific studies, the frequency of PB in patients with endometrial carcinoma is 10-15%, with diffuse and focal endometrial hyperplasia is about 40% [5].

Diagnostics of endometrial hyperplasia and endometrial cancer is based on clinical symptoms, ultrasound data, results of hysteroscopy, morphological examination of endometrial sample, as well as the results of MRI. The main ultrasound indicators of

endometrial pathology in postmenopausal women are: thickening of the endometrium more than 5 mm on the background of a long postmenopausal period; the presence of hypo- and anechogenic structures of various sizes in the uterine cavity even in normal indicators of the endometrial thickness; the presence of intrauterine hyperechogenic lesions with clear contours of more than 3 mm [6,7].

The diagnostic accuracy of ultrasound in the diagnosis of endometrial hyperplasia in the late reproductive and perimenopausal periods is 60%. It should be noted that in 40% of patients with signs of complex endometrial hyperplasia by ultrasound, the diagnosis does not confirm the findings of a histological examination [8].

The presence of bloody vaginal discharge in postmenopausal women is the basis for the use of transvaginal ultrasonography to exclude the endometrial cancer. An indicator of endometrial thickness greater than 5 mm is one of the criteria for diagnosing of endometrial cancer and the specificity of this indicator is 61% [3,7].

At the same time, the degree of thickening of the endometrium in various diseases of the genitals in postmenopausal women is still the subject of debate. It should be noted that potential risk factors, such as age, duration of menopause, parity, body mass index, the presence of concomitant diseases (diabetes, hypertension, coronary heart disease), menopausal replacement therapy, and ovarian pathology can affect endometrial histopathology. Sometimes these factors cause an asymptomatic increase in the thickness of the endometrium over > 5 mm [9,10].

A traditional method for studying endometrial pathology is D&C (dilatation and curettage). Currently, with the aim of obtaining an endometrial sample for primary histological examination, various devices are used. These devices are most often made of plastic and are characterized by elasticity and small diameter. The use of these devices allows the procedure to be carried out with a minimum expenditure of time and the absence of discomfort in patients. The most common method is Pipelle-biopsy [9,11]. Hysteroscopy with dilation and curettage is warranted method of evaluation of endometrial pathology in women with persistent or recurrent bleeding, in case if blind sampling does not reveal endometrial hyperplasia or malignancy.

The aim of the study was evaluation of the endometrial pathology in women with the postmenopausal bleeding.

Material and methods. 101 patients with PB were examined. The average age of patients was 59.7 ± 0.6 (50-83) years. The average duration of menopause was 9.4 ± 0.8 (1-27) years. All patients underwent a clinical examination. Anamnestic data were collected, age, parity, time and duration of menopause were determined, past and chronic diseases, hormonal drugs, a surgical history of performed gynecological and extragenital surgical interventions were identified, and an obstetric history was collected. For all the patients body mass index (BMI) was calculated. All patients underwent transvaginal ultrasound. If necessary, an MRI scan was performed. A histopathological examination was performed for all patients with a thickening of the endometrium according to the TU data using Pipelle-biopsy or the standard method of dilatation and curettage of the uterine cavity.

Results. A prospective comparative study of 101 patients with various endometrial pathology accompanied by vaginal bleeding was carried out; the average age was 59.7 ± 0.6 (50–83) years, body mass index (BMI) was 32.7 ± 10 (23.2–58.0) kg / m², the frequency of infertility was 14.9% (n = 7).

The results of an echographic study showed that the thickness of the endometrium with endometrial hyperplasia ranged from 14.1 ± 1.6 mm in patients with atypical endometrial hyperplasia to 21.3 ± 4.8 mm for diffuse endometrial hyperplasia. The thickness of the endometrium in endometrial cancer averaged 24.9 ± 2.7 mm.

According to TVU data, in patients with endometrial cancer in postmenopausal period a statistically significant increase in uterine size was determined, including the thickness of the endometrium, which varied in a wide range (5–100 mm). It was also found a statistically

significant increase in the size of both ovaries compared with the control group ($p < 0.05$). (Table 1).

Table 1

Echographic parameters of female genitalia in patients with PB ($M \pm m$)

Echographic parameter	Endometrial cancer	Complex endometrial hyperplasia without atypia	Complex endometrial hyperplasia with atypia	Endometrial polyp	Control group	Significance of the differences P
Uterus						
length, M M ± m	63,4 ± 3,3 (34-126)	60,4±4,4 (3 0-150)	57,3±3,7 (41 -90,4)	58,2±3,7 (35-77)	44,44 ± 0,9 (25-58)	P1>0,05;P2<0,05;P3<0,05; P4<0,05
width, MM M ± m	52,1 ± 2,4 (20-78)	49,2±3,5 (21-109)	48,4±3,5 (3 3-81)	47,7±4,1 (2 4-70)	40,66 ± 0,08 (35-45)	P1>0,05 P2<0,05;P3<0,05; P4>0,05
Antero-posterior diameter, MM M ± m	54,2 ± 2,3 (33-80)	52,8±3,5 (2 3-105)	45,6±4,4 (3 2-87)	59,8±4,0 (38-77)	27,76 ± 0,025 (18-32)	P1-4<0,05
Endometrial thickness, MM M ± m	24,9 ± 2,7 (5-100)	21,3±4,8 (3 ,8-176)	14,1±1,6 (1 6-28)	16,5±1,7 (1 0-33)	2,20 ± 0,05 (0,6-1,4)	P1-4<0,05
Right ovary:						
length, M M ± m	26,8 ± 2,0 (15-38)	38,4±8,2 (1 3-97)	43,3±6,6 (1 24-93)	25,8±5,3 (1 6-41)	18,82 ± 0,09 (10-20)	P1<0,05 P2<0,05;P3<0,05; P4>0,05
width, MM M ± m	18,3 ± 1,4 (11-27)	35,1±7,6 (1 12-83)	32,3±2,2 (1 5-68)	17,0±2,9 (1 11-24)	11,10 ± 0,04 (8-14)	P1<0,05 P2<0,05;P3<0,05; P4>0,05
Antero-posterior diameter, MM M ± m	23,4 ± 0,8 (12-26)	24,5±2,1 (1 11-24)	26,4±2,4 (1 13-56)	19,3±2,4 (1 14-25)	15,90 ± 0,07 (12-20)	P1<0,05;P2<0,05;P3<0,05; P4>0,05
Left ovary:						
length, M M ± m	28,3 ± 1,9 (16-36)	36,1±7,7 (1 2-85)	33,2±5,6 (1 11-72)	26,1±4,9 (15-38)	19,34 ± 0,07 (10-25)	P1<0,05 P2<0,05;P3<0,05; P4>0,05
width, MM M ± m	17,9 ± 1,2 (10-25)	32,3±5,8 (1 10-76)	31,8±2,4 (1 2-58)	16,9±3,4 (1 12-24)	10,74 ± 0,05 (8-14)	P1<0,05;P2<0,05;P3<0,05; P4>0,05
Antero-posterior diameter, MM M ± m	20,2 ± 0,3 (11-24)	25,1±3,0 (1 2-26)	26,4±1,9 (1 1-29)	18,1±3,1 (1 3-24)	14,59 ± 0,08 (12-18)	P1<0,05;P2<0,05;P3<0,05; P4>0,05

26 (25.7%) patients included in this study underwent endometrial biopsy using the standard D&C method, 72 (71.3%) patients underwent a Pipelle-biopsy. In 3 (3.0%) patients, preoperative diagnosis of endometrial sample was not performed, due to the technical impossibility of the procedure: 1 patient had cervical stenosis, in 2 patients the uterine cavity was completely filled with lesion.

D&C was performed for diagnostic and treatment purposes in patients with recurrent uterine bleeding. The obtained endometrial samples were sent for histopathological examination, as a result of which out of 26 patients, endometrial carcinoma was revealed in 6 (23%), in 5 (19.2%) atypical hyperplasia, in 12 (46.2%) diffuse hyperplasia and in 3 (11.5%) patients endometrial polyp was determined. All patients in this group underwent surgery followed by histological examination of the material. According to the results of a postoperative histological examination, the diagnosis of endometrial carcinoma was confirmed in all 6 patients, as well as in 2 patients with diffuse hyperplasia and 1 patient with endometrial polyp. 72 patients with PB underwent a Pipelle-biopsy. Of these, 34 (47.2%) patients were diagnosed with endometrial carcinoma, 10 (13.9%) atypical hyperplasia, 22 (30.5%) patients with diffuse complex hyperplasia, and 6 (8.3%) with endometrial polyps. After evaluating the results of a postoperative histological examination, it was found that of 10 patients with atypical hyperplasia, 2 had endometrial cancer, and of 22 patients with diffuse hyperplasia, 2 had an endometrial polyp.

Thus, it was found that out of 101 patients with PB, 48 (47.5%) patients had endometrial cancer, 30 (29.7%) patients had diffuse endometrial hyperplasia, 13 (12.9%) atypical hyperplasia and in 10 (9.9%) patients with endometrial polyp.

The results obtained showed that Pipelle-biopsy has advantages over the traditional D&C method and can be used to diagnose endometrial pathology. The disadvantage of D&C is the impossibility in most cases of a complete evacuation of the uterine cavity, which leads to diagnostic errors, as well as the painfulness of the procedure, requiring anesthesia. In this study, the detection rate of endometrial cancer with this method was 66.7%. (table 2).

Table 2.

The diagnostic accuracy of the Pipelle-biopsy for various pathologies of the endometrium in the postmenopausal period

Stat.indicators (%)	Endometrial cancer	Complex endometrial hyperplasia without atypia	Complex endometrial hyperplasia with atypia	Endometrial polyp
Sensitivity-real (+) results (Sn)	95,0±3,4	100,0	100,0	66,7±13,6
Specitivity-real(-) rezults(Sp)	95,7±3,0	93,5±3,1	97,4±1,8	94,6±2,6
Predictive utility (+) rezults (pPV)	95,0±3,4	85,7±6,6	83,3±10,8	66,7±13,6
Predictive utility (-) rezults (nPv)	95,7±3,0	100,0	100,0	94,6±2,6
General diagnostic accuracy of the test	95,3±2,3	95,3±2,3	97,7±1,6	90,7±3,1
Likelihood ratio (+) of the rezults (LR+)	21,85 (dif.)	15,50 (dif.)	38,00 (dif.)	12,33 (dif.)
Likelihood ratio (-) rezults (LR-)	0,05 (dif.)	0,00 (dif.)	0,00 (dif.)	0,35 (indif.)

As can be seen from the table, the sensitivity of the Pipelle-biopsy method for the diagnosis of endometrial cancer was $95.0 \pm 3.4\%$, and the specificity was $95.7 \pm 3.0\%$. The frequency of unsatisfactory histology results depends on the improper sampling of the material or its insufficient amount for smear preparation and is 15% with D&C, and 13% with Pipelle-biopsy. In postmenopausal women, these indicators are higher and make up 12% and

22%, respectively, which is explained by the high incidence of cervical stenosis and endometrial atrophy in patients of the older age group [12,13].

Conclusion. The results of study confirmed that the method of choice for the initial assessment of the endometrial thickness in women with the presence of PB is TVU as a non-invasive and affordable diagnostic method. The diagnostic value of TVU in determining the degree of invasion of myometrium and preoperative staging of endometrial cancer is high. In case of unsatisfactory results of TVU, further instrumental diagnostic research methods are recommended.

1. Bradley L.D. Investigation of abnormal uterine bleeding in postmenopausal women // *Hysteroscopy*, 2009.
2. Bugaytsev, S.S., Tyueva, N.V., Shcherbina, A.B. On precancerous pathology, preinvasive and early endometrial cancer // *Oncology*, 2009, v.11, N 4, p.254
3. Breijer M.C., Timmermans A., van Doorn H.C. Diagnostic strategies for postmenopausal bleeding // *Am.J.Obs.Gyn.Int.*, 2010, p. 850812. DOI:IO.1155/2010/050812.
4. Goldstein S.R. The role of transvaginal ultrasound or endometrial biopsy in the evaluation of the menopausal endometrium // *Am.J.Obstet.Gynecol.*, 2010, vol.202, №3, p.10-11. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2009.02.006>.
5. Sheshukova N.A., Makarov I.O., Fomina M.N. Endometrial hyperplastic processes: etiopathogenesis, clinic, diagnosis, treatment // *Obs.Gyn.*, 2011, N4, p.16-21.
6. Visser N.C., Breijer M.C., Herman M.C. Factors attributing to the failure of endometrial sampling in women with postmenopausal bleeding // *Acta Obstet Gynecol Scand.*, 2013, vol.92, №10, p.1216-1222. DOI: IO.2147/IJWH.S172696
7. Hartman A, Wolfman W, Nayot D, Hartman M. Endometrial thickness in 1500 asymptomatic postmenopausal women not on hormone replacement therapy // *Gynecol. Obstet. Invest.*, 2013, №75, p.191-195. DOI: IO.1159/000347064.
8. Papadia A., Gerbaldo D., Fulcheri E. The risk of premalignant and malignant pathology in endometrial polyps: should every polyp be resected? // *Minerva Ginec.*, 2007, vol.59, №2, p.117-124.
9. Sanam M., Mir Mohammad K.M. Comparison the diagnostic value of dilatation and curettage versus endometrial biopsy by pipelle – a clinical trial *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 2015, vol.16, p.4971-4975. // DOI: <http://dx.doi.org/10.7314/APJCP.2015.16.12.4971>
10. Sany O., Singh K., Jha S. Correlation between preoperative endometrial sampling and final endometrial cancer histology // *Eur J Gynaecol Oncol*, 2012, №33, p.142-144.
11. Siam S., Abd El-Hameed A.A. Thickened endometrium in asymptomatic postmenopausal women: Is biopsy mandatory? // *Med. J. Cairo. Univ.*, 2011, №79, p.723-727.
12. Sweet M.G., Schmit Dalton T.A., Weiss P.M. Evaluation and management of abnormal uterine bleeding in premenopausal women // *American Family Physician*, 2012, №85, p.35-43.
13. van Hanegem N., Prins M.M., Bongers M.Y. The accuracy of endometrial sampling in women with postmenopausal bleeding: a systematic review and meta-analysis // *Eur.J.Obstet.Gynecol.Reprod.Biol.*, 2016, №197, p.147-155. doi:io.1016/j.ejogrb.2015.12.008

Melikova N.V.

Obesity as a risk factor for the development of cardiovascular diseases

*Azerbaijan Medical University
(Azerbaijan , Baku)*

doi 10.18411/gq-30-11-2019-08

idsp sciencerussia-30-11-2019-08

Аннотация

Статья посвящена изучению некоторых биохимических показателей сыворотки крови больных, страдающих от ожирения. Диагностика ожирения, последующий контроль за состоянием больного, оценка эффективности проводимой терапии требуют постоянных заборов крови для анализа. Результаты проведенных исследований еще раз доказали, что у больных, страдающих от ожирения остро нарушается углеводный и липидный обмен и развивается инсулинорезистентность. При ожирении в организме нарушается равновесие про-и антиоксидантных систем, повышается активность ферментов антиоксидантных систем SOD, каталазы, GP, в то же время снижается

активность фермента GSH. При ожирении в организме увеличивается содержание провоспалительных факторов, в особенности интерлейкина-8.

Ключевые слова: ожирение, углеводы, липиды, СОД, каталаза, GP, GSH

Today, obesity is the main risk factor for the development of cardiovascular diseases and complications from them [1, 9]. Many epidemiological and clinical studies have shown that obesity, hypertension (AH), increased concentrations of glucose and cholesterol play an important role in the development and mortality of cardiovascular diseases [1, 5].

According to the World Health Organization, there are about 2 billion obese patients in the world, and this figure is steadily growing, and therefore obesity is classified as an epidemic of the XXI century [4, 6]. On the frequency of obesity in the world the US is leading, 60% of the population has an overweight, and 30% corresponds to the criteria for diagnosing obesity. Of particular concern is the fact that obesity is increasingly registered in childhood. Obesity is a serious health risk in general and is accompanied by the development of diseases such as type 2 diabetes, hypertension, coronary heart disease, myocardial infarction, colon and rectal cancer, and in women, in addition - endometrial cancer, cervix, ovaries, mammary glands, which often lead to a fatal outcome [3, 11]. Absolutely proven is the fact that the risk of mortality from any cause, including cardiovascular diseases and cancer, increases in men and women of all age groups as the weight increases. Obesity is the main cause of reduced mobility and people's ability to work. This is due to increased load on the musculoskeletal system, damage to the joints of the spine and lower limbs, varicose veins. Obesity leads to a disruption in the function of breathing, because the heavy chest wall limits the amplitude of respiratory movements, and the accumulated fat in the abdominal cavity limits the mobility of the diaphragm, which causes the most frequent complaint of obese - shortness of breath with moderate physical exertion. Often, the cause of death of a obese patient is obstructive sleep apnea syndrome [13,14].

Obesity is a multifactorial chronic disease caused by physical, biochemical, metabolic and behavioral changes that result in increased fat deposition and, correspondingly, weight gain.

The purpose of this study is a comparative study of some biochemical indicators in people suffering from obesity.

Materials and methods of research. Twenty patients with diagnosed obesity aged from 25 to 70 were examined.

To study the components of carbohydrate, lipid metabolism and free radical oxidation, blood plasma was studied in patients. Blood sampling was carried out from the ulnar vein after a twelve-hour fast. Patients with overweight were combined into one group. The study of the parameters of the general blood test was carried out on the apparatus Mythic 18 (Switzerland). The levels of glucose, insulin, C peptide, glycohemoglobin, cholesterol, bChL, aXC, triglycerides, malonicdialdehyde (MDA) and the activity of SOD, catalase, GSH, GP and pro-inflammatory cytokine IL-8 studied. Patients were referred to our laboratory with a diagnosis of metabolic syndrome from various medical institutions. Obesity and two of the four characteristics listed below were considered.

1. Excess body weight, waist circumference in women > 88 cm, in combination with two or more of the following;
2. Arterial hypertension, if the level of SBP > 130 mmHg. and or DBP > 85 mmHg.
3. Hypertriglyceridemia, at a triglyceride concentration > 1.7 mmol / l.
4. Low level of high-density lipoprotein cholesterol < 1 mmol / l for men.
5. Hyperglycemia, if the level of glucose in the blood plasma on an empty stomach > 6.1 mM / l.

The control group consisted of 9 practically healthy persons, comparable in age to the main group. The criterion for inclusion in this group was the absence of chronic diseases in

the acute stage, acute inflammatory processes and alcohol consumption, not only at the time of the analysis, but also within ten days before the examination. The presence of oxidative stress was determined by the level of products of lipid peroxidation (LPO) and the activity of enzymes of the antioxidant system and interleukin 8 [7, 8].

The statistical analysis of the data was carried out using the SPSS-20 software package.

Results and its discussion. Since obesity is the most important modifiable risk factor for CVD and type 2 diabetes and both conditions have become global in prevalence, a number of researchers have even introduced the term "Diabesity", i.e. "Diapering". The largest diabetic factor of obesity is, perhaps, insulin resistance (IR), determined in persons with excessive body weight long before the manifestation of diabetes mellitus and leading to a violation of β -cell secretion of insulin [10]. Therefore, in patients suffering from obesity in the study of blood plasma, a high level of glucose and insulin was determined. So, in comparison with the control group in patients suffering from general obesity, the glucose concentration statistically significantly increased by 24.8% and insulin by 22.2%. At that time, the glycohemoglobin concentration was 18.4% and the C-peptide concentration was 20.5%. All this proves once again that in people with obesity in the blood, the content of glucose, glycohemoglobin, C-peptide and insulin is always higher than normal. Increased parameters of carbohydrate metabolism show that the patient developed insulin resistance.

It is known that insulin is an anabolic hormone, the main function of which is the utilization of glucose and the synthesis of glycogen. However, its role in the regulation of the metabolism goes beyond the regulation of the level of glucose in the blood. Insulin receptors are found in different tissues:

- skeletal muscles and myocardium, where glucose utilization takes place;
- adipocytes of adipose tissue, where the inhibition of lipolysis occurs under the influence of insulin;
- smooth muscle cells of blood vessels that undergo GI proliferation;
- vascular endothelium, where insulin affects the synthesis of prostaglandins, nitric oxide, bradykinin (vasodilating effect);
- kidneys, where insulin, acting on the renal tubules, enhances the reabsorption of sodium and water;
- cells of the sympathetic nervous system (SNS) - insulin stimulates the SNS, increasing cardiac output and spasm of peripheral vessels.

Thus, in the conditions of obesity and chronic GI, active lipolysis occurs in the fat stores and an increase in the concentration of free fatty acids (FFA) in the blood, an increase in the thickness of the muscular layer of the vessels and hypertrophy of the myocardium, stimulation of the SNS, increased reabsorption and a decrease in the excretion of sodium and water, properties of insulin due to a deficit in the production of nitric oxide [3]. Therefore, the presence of MI is closely related to the risk of developing CVD associated with atherosclerosis: AH, IHD, stroke, which is proven in numerous studies [2, 12].

In the study of lipid metabolism, it was noted that in patients with obesity in blood plasma, the cholesterol concentration increased by 56.9% $p < 0.001$, the concentration of triglycerides by 121.4%, the concentration of low-density lipoproteins by 54.9% %, the concentration of high-density lipoproteins is 18.3% $p < 0.001$. Our findings once again prove that under the conditions of insulin resistance in obesity, due to a change in the activity of lipoprotein lipase and hepatic triglyceridylase, the disintegration of lipoproteins rich in triglycerides slows down, hypertriglyceridemia develops, which leads to enrichment with triglycerides of HDL and LDL; there is an increase in the concentration of small dense particles of LDL and a decrease in the level of CL HDL plasma. Excess intake of FFA in the liver contributes to the enhancement of the synthesis of triglycerides and the secretion of VLDL and apolipoprotein B.

In general, with dyslipidemia with obesity, the level of FFA increases, hypertriglyceridemia develops, CL HDL decreases, and CL LDL increases.

The most frequent variant of dyslipidemia in the metabolic syndrome is the lipid triad: a combination of hypertriglyceridemia, a low level of HDL, and an increase in the fraction of fine dense LDL particles [4, 5]. Given the role of obesity in the activation of oxidative processes in the body, the content of lipid peroxidation products, in particular malonic dialdehyde, and the activity of enzymes of the antioxidant system in blood plasma were studied. So, when determining the MDA content in blood plasma in patients suffering from obesity, it was noted that the concentration of MDA increased by 286.8%, the activity of the enzyme of the antioxidant system of superoxide dismutase by 44.7%, catalase by 67.2%, while the activity GSH statistically significantly decreased by 34.9%. The concentration of GP also increased by 77.0%.

Hyperproduction of malonic dialdehyde caused by hyperglycemia and an increase in the amount of substrate for oxidation in the form of polyunsaturated fatty acids against the background of a decrease in the activity of the antioxidant defense system causes the development of oxidative stress. The subsequent increase in the products of oxidative modification of proteins and lipids contributes to the pathogenesis of the metabolic syndrome and promotes the development and progression of its complications. The described changes are so interconnected that it is difficult to talk about the primacy of a particular process.

Obviously, in the aggregate of their action, these violations of lipid, carbohydrate metabolism and pro and antioxidant balance significantly increase the course of the metabolic syndrome.

For the first time, we studied the content of interleukin-8 for obesity increased by 115.3%. Obesity is accompanied by a significant increase in the level of IL-8 in plasma, as well as other proinflammatory markers, with the infiltration of macrophages into adipose tissue. For this reason, obesity is considered as a state of chronic subacute inflammation. IL-8 also attracted special attention after it was found a direct relationship between its plasma level and insulin resistance. Nevertheless, data on the association of IL-8, obesity and metabolic syndrome are quite contradictory. Some studies have shown a clear relationship between elevated IL-8 levels with insulin resistance or diabetes 2, while other studies suggest that elevated IL-8 and overweight are not independent risk factors for insulin resistance, since a large mass adipose tissue produces correspondingly more IL-8. Of particular note is the fact that the level of IL-8 is associated not with the body mass index, but with the nature of the distribution of body fat: it has been shown that physical exercises that do not lead to weight loss contribute to a decrease in both the IL-8 level and the amount visceral fat.

Conclusions:

1. Obesity leads to a violation of carbohydrate and lipid metabolism; as a result, insulin resistance develops.
2. Obesity in the body disturbs the balance of pro-and antioxidant systems, increases the activity of enzymes of antioxidant systems of SOD, catalase, GP and at the same time reduces the activity of the GSH enzyme.
3. When obesity in the body increases the content of proinflammatory factors in particular interleukin-8.

1. Alexandrov, AA Geometry of the left ventricle, arterial hypertension and obesity: the search for new ways of prevention // Prevention of diseases and health promotion. - 2003. - No. 5. - P. 6-11.
2. Ametov A.S. Insulin secretion and insulin resistance: two sides of the same coin // Problems of endocrinology. 2002. - T.48. - No. 3. - P. 31-37
3. Bugrova S. A. Visceral obesity is the key link in the metabolic syndrome // International Journal of Endocrinology (Ukraine). 2009. - №2 (20). - P. 43-47
4. Metabolic Syndrome / Ed. G.E. Roitberg. M. : MEDpress-inform. -2007.-224 p.
5. Ilyin A.B. Laboratory diagnostics of carbohydrate metabolism disorders. Metabolic syndrome, diabetes mellitus. M. Tver: OOO "Publishing house" Triada ". - 2006. - 128 pp.

6. Obesity: etiology, pathogenesis, clinical aspects / ed. I.I. Dedova, G.A. Melnichenko. M.: MIA. - 2006. - P. 452
7. Radaeva M.V. The state of lipid peroxidation and antioxidant system as a measure of the effectiveness and safety of ozonotherapy / M.V. Radaeva, K.N. Kontorschikova, E.F. The Queen // Kazan Medical Journal. -2007. - № 4. - v. 88,
8. Radaeva M.V. The activity of antioxidant enzymes in normal and oxidative stress is exemplified by the metabolic syndrome. The thesis abstract of Cand. Biol. sciences. N. Novgorod. 2008. - 27 with.
9. Chazova, IE Metabolic syndrome / IE Chazova, VB Mychka. - M.: Media Medica, 2004. - C. 23-24.
10. Blaak E.E. Metabolic fluxes in skeletal muscle in relation to obesity and insulin resistance // Best Pract. Res. Clin. EndocrinolMetab. 2005. - Vol. 19 (3): P. 391403
11. Cahova M, Vavrinkova H, Kazdova L. Glucose-fatty acid interaction in skeletal muscle and adipose tissue in insulin resistance // Physiol. Res. 2007. - Vol. 56. -P. 1-15
12. Meigs J.B., Rutter M.K., Sullivan L.M., Fox C.S., D'Agostino R.B., Wilson P.W.F. Impact of insulin resistance on the face of metabolic syndrome. 2 Diabetes Care. 2007. - Vol. 30. - P. 1219-1225
13. Reaven G. M. The metabolic syndrome: is this diagnosis necessary? // Am. J. Clin.Nutr.-2006-Vol. 83.-P. 1237-1247
14. Sarti C, Gallagher J. The metabolic syndrome: prevalence, CHD risk, and1 treatment // J. Diabetes Complications. 2006. - Vol. 20. - P. 121-132

Moskalets O.V.

Potential predictors of outcomes of exudative inflammatory reaction in pseudophakia

*Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F.Vladimirskij
(Russia , Moscow)*

doi 10.18411/gq-30-11-2019-09

idsp sciencerussia-30-11-2019-09

Introduction. Despite the introduction of minimally invasive surgical technologies, the use of modern biocompatible materials and drugs, the problem of exudative-inflammatory reactions (EVR) of the eye that occur after implantation of intraocular lenses (IOLs) is still relevant. Their frequency ranges from 3.1% to 13% [1]. There are infectious EVR caused by different microorganisms, and non-infectious, caused by the reaction of tissues to the surgical trauma itself, IOL or consumables. The timing of the development of EVR ranges from several days to a month or more after surgery. The most severe manifestation is endophthalmitis, which can result in removal of the eye [4]. Predicting the course and outcome of EVR is quite difficult, therefore, the search for laboratory markers that allow this to be done seems quite relevant. Potential candidates include various markers of inflammation and endothelial dysfunction, as well as autoantibodies [2,3,5].

The aim of this study was to identify laboratory markers characteristic of various types of EVR in case of pseudophakia.

Material and methods. The study included 21 patients (9 men and 12 women) aged 17 to 69 years with an EVR that developed after phacoemulsification followed by implantation of an IOL. Laboratory studies were performed upon admission to the hospital and before discharge and included bacterial culture from the conjunctival cavities of both eyes, determination of the level of neopterin, antibodies to double-stranded DNA (anti-DNA), soluble adhesion molecules (sICAM-1, sVCAM-1). Subsequently, patients were monitored for 6 months. We used test systems from IBL (Austria), Orgentec (Germany), Bender MedSystems (Austria)

Results. EVR occurred in all patients at different times after surgery (from 2 to 14 days). The severity of EVR distribution was as follows: II degree - 8 patients (38.1%), III degree -11 patients (52.3%), IY degree - 3 patients (14.3%).

The initial levels anti-DNA was increased in 12 (57.1%) patients, neopterin in 9 (42.8%), sICAM-1 in 3 (14.3%), sVCAM-1 in 5 (23, 8%). Reliable correlations with the timing of the development of EVR and its severity were not obtained. Large individual fluctuations of indicators were noted.

When studying these indicators in dynamics, it was found that normalization of anti-DNA levels occurred in 6 patients, while in 5 it significantly decreased compared to the initial level. At the same time, in 1 patient with severe postoperative endophthalmitis, this indicator increased even more, which can be explained by an increase in apoptosis processes.

Normalization of neopterin levels occurred in 6 patients, in 2 it remained elevated. At the same time, in 1 patient, this indicator before discharge from the hospital increased significantly compared to the initial normal value, although the course of the disease was favorable and no complications and relapses were noted in the future.

Patient monitoring revealed the following. In 1 patient with endophthalmitis, the most unfavorable outcome was eye removal. At the same time, he also had the highest initial level of sVCAM-1 (3472 ng / ml), a high level of neopterin (20.6 nmol / L), both of which rapidly increased. The second patient with endophthalmitis had an initially high level of anti-DNA; before discharge, it increased by almost 5 times, but the remaining indicators practically did not exceed normal values. The course of the disease was protracted, but in the end, the outcome was favorable. Finally, in the third patient, admission showed rather high levels of antibodies to nDNA (93.5 U / ml) and neopterin (27.7 ng / ml), but by the end of treatment they returned to normal, which coincided with positive clinical dynamics. No further relapses were noted. Vision loss as the outcome of acute uveitis was associated with a high level of sICAM-1 (610 ng / ml), a moderate increase in neopterin and antibodies to nDNA upon admission. At the same time, a moderate increase in the level of sVCAM-1 was noted in the dynamics. Also noteworthy is the case when a patient with acute uveitis, normal and favorable course of the postoperative period after 1.5 months. severe endophthalmitis developed, requiring repeated hospitalization and prolonged drug therapy.

1. Belousova N.Ju. Exudative-inflammatory reaction of the eye in cataract surgery: a modern view of the problem. *Modern technology in medicine*. 2011. 3; 134-141(in Russ.).
2. Krichevskaya G.I., Likhvantseva V.I., Angelov V.O. The value of autoimmune reactions in the development of postoperative uveitis in patients with artifakia. *Bulletin of Ophthalmology*.1996. 5; 27-29 (in Russ.).
3. Moskalets O.V. Molecules of cellular adhesion ICAM-1 and VCAM-1 in infectious pathology. *Pacific Medical J*. 2018. 2;21-25 (in Russ.).
4. Arijeet D. Endophthalmitis after cataract surgery. *Ophthalmology*. 2010. 117(4); 853-859.
5. Kooij B., Rothava A., Rijkers G., deGroot Mijness J.D. Distinct cytokine and chemokine profiles in the aqueous of patients with uveitis and cystoid macular edema. *AM. J. Ophthalmol*. 2006. 142(1); 192-194.

Moshkova A.I., Levanov V.M.

Information Technologies Application and Growing Digitation in Dental Practice in the Russian Federation

*FSBE Institution of Higher Education “Privolzhsky Research Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation
(Nizhniy Novgorod, Russia)*

doi 10.18411/gq-30-11-2019-10

idsp sciencerussia-30-11-2019-10

Research Relevance. Nowadays, the information technologies progress reflects the social outlook. “Digital Health” is the project realized in Russia as part of the “Digital Economy” program. This project is looking to build a new health model on the grounds of the information systems’ pecking order, launching new technologies along with modern management methods [10]. Taking into account constantly growing dental diseases as well as high dentist attendance, the dentist service is completely involved health digitation processes. Apart from that the information and telecommunication services (ITS) are integrated into both

the process of providing dental assistance and medical education system along with management of dental organizations.

Research Objective. Study the digitation technologies, processes and specifics in the system of dental service.

Methods and Materials Used. In the course of the present research regulatory instruments, academic publications, e-libraries' resources for conceptual issues of digital medicine as well as ITS application in dental practice, medical organizations (MO) management were studied.

Results. According to the scientific archive analysis, the modern era of dentistry is characterised by successful launch and application of various telemedicine methods. Moreover, the integration of the latter into clinical practice, education activity, management and economy of dentist organizations is becoming more and more multidimensional. The reason for the latter is attributed to some regulatory base changes over the last two years, including the amendments made regarding information technologies application in the field of health protection in Federal Law №323-FL "Health Protection Basics of the Russian Federation citizens", adoption of departmental orders, instructions, standards and other documents [8, 9].

Thus, the Federal Law coins the term "Telemedical Technologies", as well as defines the specifics of medical service provided with their assistance, including services "doctor-doctor" and "patient-doctor", comprising remote consulting and monitoring.

There are common situations in dentistry characterized by the necessity of attending the specialist working in other regions, so in this case the telemedical technologies could be applied.

Dentists have the opportunity to clarify diagnosis and agree on a treatment plan by transmitting medical text and visual information between each other by email or organizing videoconferences. Teleconsultations allow the patients especially from remoted areas to benefit from a positive medical and economical effect stemmed from increasing access, quality and security of medical service [1].

There are specific areas of ITS application in dentistry, for example:

- Introduction of digital X-ray radiography systems, allowing in-depth examination of dental and parodontium images as well as keep information in the database and transmit it to other medical organizations;
- Application of intraoral cameras, allowing the dentist to work comfortably in hard-to-reach places of the mouth cavity, obtain zoomed images, send images by email when necessary.
- Application of computer modelling and prostheses creation systems (Computer-aided Design – CAD/ Computer-aided Manufacturing – CAM), consisting of the modules for scanning, projecting, automatized creating, including 3D-technologies [3, 4].

Digital visualisation systems are also relevant when opting for a particular dental clinic, especially, talking about high-tech medical care.

Self-learning intelligence systems are planned to be applied in the future. These systems will allow to identify the borders of neoplasms' focalisation and will navigate the oral surgery.

The employment of electronic medical history will contribute to higher quality medical service at different stages (including high-tech stage), since it provides both the doctor and the patient with the remoted access to medical information. Besides, the depersonalized information transmitted to the United State Healthcare Information System will provide grounds for choosing the most effective treatment from the perspective of the evidentiary medicine [6].

Apart from that, the ITS introduction is an important component of the modern dentist organization management systems, particularly, "lean production" principles. They allow to

reduce waste of time of the personnel and the patients as well as achieve resource saving in process of providing medical assistance. Another system renders management on the grounds of Key Performance Indicators (KPI), necessary for setting organization strategic objectives and ways of their meeting [5].

Positive feedbacks from ITS application have also been obtained owing to such services as electronic appointment fixing through call-centres to attend a doctor, electronic proscription of medicine, temporary disability leaves, issuance and transmission of electronic copies of medical documents.

Digitisation is characterized by a positive economic effect at the expense of increasing efficiency of using financing, physical, labour, information and other resources when providing medical service. Electronic document flow systems contribute to building optimal communications within the team, fix account and control of assignment performance, automatize various reporting processes as well as providing medical organizations' administration with the receipt of operational, statistical and economic information for making management decisions.

Digital technologies, particularly, distant educational technologies are widely used in the system of continuous medical education of dentists when organising professional refresher courses, webinars, remote scientific videoconferences, workshops, trainings.

Studying the opportunities of digital technologies is necessary for dental diseases' prevention, including posting on the websites materials, designed to improve dental health (booklets, presentations, videos), as well as development of remoted schools for certain categories of dental patients, those being under dispensary observation.

It is out of the question that in order to discover all the opportunities of modern ITS, it is necessary to develop the concept of digital dentistry as part digital health. It could be reached by full scale realization of the planned transition to data-centric cloud platform, creation of the system of the access of medical professionals of any MO to the information on the patient's electronic medical history, introduction and usage of intelligent medical decision making support systems.

Conclusion. The digital medicine model implies creation of new generation providing medical assistance system, meeting the modern criteria of access, promptness, personalization, technological effectiveness and security.

The process of introduction of digital technologies in the system of providing patients with dental assistance, along with common directions is characterized by some particulars explained by the nature of disease of mouth cavity itself as well as specifics of dental medical organisations' management.

Complex application of ITS in work of dental service contributes to bringing it to a completely new level in the matters of quality, accessibility of medical assistance and logistics optimization of business processes as well as from the perspective of managerial, statistical and economic analysis of organizations' activity, performance records of medical professionals and obtaining professional competencies.

1. Vladzimirskiy, A. V., 2016. Telemedicine: Curatio Sine Tempora et Distantia. M. – 663 p.
2. Gusev, A. V., 2017. Perspectives of Neural Networks and Deep Machine Learning in Creating Solutions for Healthcare. Doctor and Information Technologies, No. 3, pp. 92-105.
3. Donskikh, D. A., 2017. Application of 3D Printer in Dentistry. The Bulletin of Medical Internet-Conferences, Vol. 6, No. 1, p. 401.
4. Karyakin, N. N., 2019. 3D-printing in Medicine. M. – 240 p.
5. Latuha, O. A., 2016. Strategy as a Key Success Factor for Healthcare Organizations. Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin, Vol. 6, No. 1, pp. 149-156. Available from: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1601.14>
6. Potapkin, I., Ilushina, A., 2018. Review of the Modern Computer Programs in Dentistry. Digital Dentistry, Vol. 8, No. 1, pp. 125-131.

7. Razumenko, G. P., 2016. The Introduction Stages and Practical Meaning of CAD/CAM Technologies in Domestic Dental Practice. *The success of Modern Science and Education*, Vol. 4, No. 8, pp. 88-92.
 8. The Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of 30.11.2017 No.965n “On Confirmation of the Order of the Organization and of Providing Medical Assistance with Application of Telemedical Technologies”. Available from: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71751294/>. (The link is available from 10.02.2019).
 9. Federal Law of 29.07.2017 No. 242-FL “On the Amendments Made in some Statutes of the Russian Federation regarding the Application of Information Technologies in Health Protection Field”. *Rossiyskaya Gazeta*, Federal Edition of 04.08.2017, No. 172 (7338).
 10. Electronic Healthcare: Priority Project Design Passport. Available from: <https://www.rosminzdrav.ru/ministry/61/22/informatsionnye-materialy-po-napravleniyu-strategicheskogo-razvitiya-rossiyskoy-federatsii-zdravoohranenie/elektronnoe-zdravoohranenie>. (The link is available from 10.10.2019).
-

SECTION III. BIOLOGY

Баранова Е.Г., Иваницкий К.И., Сучков В.И.

Коллекция сортов табака с комплексной устойчивостью к болезням как источник нового исходного материала

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий»
(Россия, Краснодар)*

*doi 10.18411/gq-30-11-2019-11
idsp sciencerussia-30-11-2019-11*

Аннотация

Проведён мониторинг коллекции перспективных сортов табака, полученных на основе межвидовой гибридизации и обладающих комплексом хозяйственно-полезных признаков и устойчивостью к основным болезням. Выделены лучшие сорта для получения нового, устойчивого к болезням исходного материала.

Ключевые слова: сорта табака, комплексная устойчивость, межвидовая гибридизация, гибриды табака

Создание сортов и форм на основе межвидовой гибридизации является важным направлением в селекции новых сортов сельскохозяйственных культур. Генофонд табака (род *Nicotiana*), его диких видов, представляет собой источник генетической изменчивости и резерв генотипов для использования в практической селекции [1, 2]. Разработка принципов и методов селекции сортов табака на устойчивость к комплексу болезней путём межвидовой гибридизации способствовала созданию комплексно устойчивых отечественных сортов и повышению их урожайности и качества [2, 3].

Производные амфидиплоидов Синта 1 и 2, субгеномов диких видов *Никоциана*, представлены в настоящее время коллекцией перспективных урожайных сортов сортотипа Остролист и Крупнолистный с комплексной устойчивостью к 4-6 основным болезням (табачная мозаика, мучнистая роса, пероноспороз, У-вирус картофеля, бактериальная рябуха, черная корневая гниль), которые являются в настоящее время основным источником болезнеустойчивости нового исходного материала табака [3, 4]. Сорта с интенсивным созреванием листьев - Крупнолистными 9, 9М, 17, 21, 22, Устойчивый 5 и зеленолистные - Крупнолистный 20 и 23, и другие из мировой коллекции табака института, могут быть использованы в качестве сортов-доноров хозяйственно-полезных признаков для получения нового исходного материала и гетерозисных гибридов табака.

Скращивание этих сортов с разнообразными формами мировой коллекции позволяет получить гибриды с универсальным генетическим потенциалом – среднеспелым типом развития, интенсивным созреванием листьев, хорошей продуктивностью, устойчивостью к болезням и отсутствием подгара, повышенной адаптивностью к условиям выращивания и разнообразным сочетанием хозяйственно-полезных признаков. Характеристика комплексно устойчивых сортов представлена в таблице 1.

Наибольшие значения признаков определены у сортов: высота растений - Крупнолистные 20 и 23; количество листьев – Крупнолистные 9, 21 и 22; длина листьев среднего яруса – Крупнолистные 17, 23; ширина листа среднего яруса – Крупнолистный 17. Анализ изменчивости высоты растений и количества листьев в выборках растений каждого сорта установил генотипические различия между сортами одноимённых сортотипов и разную степень их пластичности в одинаковых условия

выращивания. Относительно молодые по происхождению сорта, представляющие сортотип Остролист (Крупнолистный), имели широко варьирующие значения. Высота растений у сортов одноимённых сортотипов была более изменчивой, чем количество листьев.

Таблица 1

Характеристика перспективных сортов по хозяйственно-полезным признакам

Сорта	Высота расте-ний, см	Коли-чество листь-ев шт.	Отно-шение высота/ колво листьев	Размеры листьев среднего яруса, см		Отно-шение длина/ ширина листа	Коли-чество дней до цветения
				дли-на	ши-рина		
Остролист 215	125	30	4,16	29	15	1,93	95
Крупнолистный 9	145	35	4,14	25	13	1,92	90
Крупнолистный 9М	150	32	4,70	26	17	1,53	85
Крупнолистный 17	130	29	4,48	36	22	1,63	95
Крупнолистный 20	165	34	4,85	26	16	1,62	90
Крупнолистный 21	135	36	3,75	26	14	1,86	90
Крупнолистный 22	155	38	4,07	27	15	1,80	85
Крупнолистный 23	165	32	5,15	36	19	1,89	95
Устойчивый 5	130	31	4,19	30	18	1,66	85

Определено, что степень реализации основных хозяйственно-полезных признаков табака определялась не только почвенно-климатическими условиями, но и, в основном, генотипом. Линии изученных перспективных сортов были фенотипически однородными и стабильными.

Для расчёта урожайности листьев проводили пять ломок с 20 растений каждого сорта по мере созревания ярусов листьев (табл.2). Урожай сырой массы с одного растения превышал показатели стандартов у линий сортов Крупнолистный 20, Крупнолистный 21, Крупнолистный 22 и Крупнолистный 23, и составлял 605–680 г. Превышение над стандартом Остролист 215 составило для сортов: Устойчивый 5 – 0,8 %, Крупнолистный 22 – 5,0 %, Крупнолистный 21 – 10,0 %, Крупнолистный 23 – 13,3 %.

Таблица 2

Результаты предварительного сортоиспытания перспективных сортов Крупнолистного типа

Сорт	Урожай зелёных листьев с делянки по ломкам				Урожай листьев с 1 растения, г	
	килограмм		% от общего		сырой массы	сухой массы
	1-3	4-5	1-3	4-5		
Остролист 215	7,4	4,6	61,7	38,3	600	75,0
Юбилейный	6,9	4,9	58,5	41,5	590	73,7
Крупнолистный 9М	6,5	4,0	61,9	38,1	583	72,8
Устойчивый 5	7,0	5,1	57,9	42,1	605	75,6
Остролист Иммуный	5,5	5,0	52,4	47,6	525	65,6
Номер первый	7,5	3,6	67,6	32,4	555	69,3
Крупнолистный 17	7,5	3,6	67,6	32,4	555	69,3
Крупнолистный 21	8,2	5,0	62,1	37,9	660	82,5
Крупнолистный 22	9,2	3,4	73,1	26,9	630	78,7

Количество собранного урожая листьев у сортов табака показано на рисунке 1: верхний график – 1, 2 и 3 ломки, нижний график – 4 и 5 ломки.

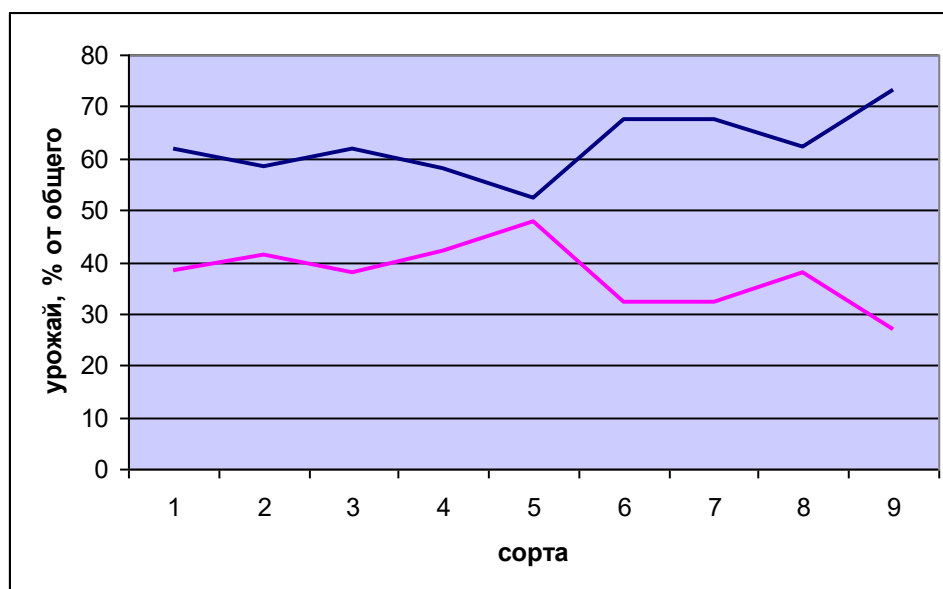


Рисунок 1. Урожай листьев 1-3 и 4-5 ломок у сортов: 1- Остролист 215; 2- Юбилейный; 3- Крупнолистный 9М; 4- Устойчивый 5; 5- Остролист Иммунный; 6- Номер первый; 7- Крупнолистный 17; 8- Крупнолистный 21; 9- Крупнолистный 22

Наибольший урожай зеленой массы, в среднем, пришелся на третью ломку (14-18 августа), а у Крупнолистного 22 на вторую ломку (4-6 августа) (рис. 2). Наибольшая теоретически ожидаемая урожайность (более 50 ц/га) для данных условий выращивания рассчитана для линий сортов Крупнолистный 21 и 22.

В 2018 г. по результатам селекционно-генетической оценки выделено четыре лучших по комплексу полезных признаков сортов табака - Крупнолистный 9М, Крупнолистный 21, Крупнолистный 22, Крупнолистный 23, с высотой растений 180-200 см, количеством листьев 35-42 штуки, длиной листа среднего яруса 37-43 см, шириной – 20-25 см, вегетационным периодом от посадки до начала цветения от 75 до 110 дней. Оценка изменчивости основных хозяйственно-ценных признаков линий сортов Крупнолистный 9, Крупнолистный 9М, Крупнолистный 20, Крупнолистный 21, Крупнолистный 22, Крупнолистный 23 показала, что они сохраняют свою типичность и константность.

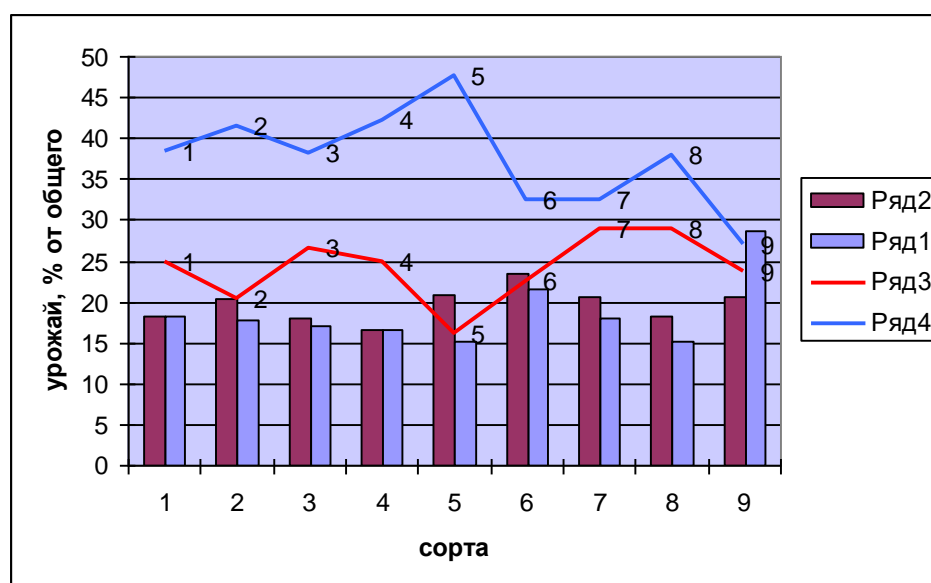


Рисунок 2. Динамика сбора урожая листьев у сортов табака (нумерация сортов аналогично рисунку 1). Урожай 1-2 ломок - диаграммы (ряд 1, 2), третьей ломки – средний график (ряд 3), 4-5 ломок – верхний график (ряд 4)

Перспективный сорт Крупнолистный 9М передан во внедрение и прошёл оценку в производственных посадках. Имеет следующие агро-биологические свойства: ранне-среднеспелый сорт с интенсивным созреванием листьев; урожайность до 35 ц/га, выход сырья первого и второго товарных сортов до 95% от общего урожая; сырье скелетного типа; от посадки до полного цветения 80-95 дней, до созревания средней ломки 65-78 дней, до созревания последней ломки – 90-105 дней. Устойчив к табачной мозаике, мучнистой росе, пероноспорозу, черной корневой гнили, белой пестрице, подгару. Рекомендуемая густота посадки 70-90 x 40-45 см.

Получены новые гибриды табака при скрещивании сортов Крупнолистный 9, 16, 21, 23, Номер первый, Иммуный 580ж, Устойчивый 5 (табл. 3).

Высота растений выше среднего значения отмечена у гибридов семей: F₁ (Крупнолистный 23 x Вирджиния), F₁ (Крупнолистный 23 x Иммуный 580ж), F₁ (Крупнолистный 23 x Крупнолистный 16), F₁ (Крупнолистный 16 x Крупнолистный 23), F₁ (Устойчивый 5 x Крупнолистный 23) – 182,0 - 188,5 см. Доля влияния генотипа на изменчивость высоты растений составила 84,3%.

Таблица 3

Биометрические данные гибридов первого поколения

Гибриды F ₁	Высота растений, см	Количество листьев. шт.	Размеры листа среднего яруса		
			длина, см	ширина, см	площадь, см ²
Номер первый x Крупнолистный 23	145,0	31,8	37,9	16,7	422
Крупнолистный 23 x Вирджиния	182,0	30,2	39,6	20,1	531
Крупнолистный 23 x Иммуный 580ж	184,5	33,3	38,3	19,1	487
Крупнолистный 23 x Крупнолистный 16	184,5	35,0	41,9	23,6	658
Крупнолистный 16 x Иммуный 580ж	161,0	29,5	35,2	18,6	437
Крупнолистный 16 x Крупнолистный 23	188,5	33,8	42,3	22,5	636
Устойчивый 5 x Крупнолистный 23	176,5	41,9	43,6	22,8	663
Устойчивый 5x Трапезонд сз	153,5	37,8	31,5	18,6	389
Устойчивый 5x Вирджиния	153,5	37,4	36,0	20,5	492

Высота растений выше среднего значения отмечена у гибридов семей: F₁ (Крупнолистный 23 x Вирджиния), F₁ (Крупнолистный 23 x Иммуный 580ж), F₁ (Крупнолистный 23 x Крупнолистный 16), F₁ (Крупнолистный 16 x Крупнолистный 23), F₁ (Устойчивый 5 x Крупнолистный 23) – 182,0 - 188,5 см. Доля влияния генотипа на изменчивость высоты растений составила 84,3%.

Выделено три семьи гибридов, превышающих по количеству листьев среднее выборки: F₁ (Устойчивый 5 x Крупнолистный 23), F₁ (Устойчивый 5 x Трапезонд св-зел.), F₁ (Устойчивый 5 x Вирджиния) – 37,4-41,9 см. Коэффициент вариации (10,9 %) свидетельствовал о незначительной изменчивости внутри семей, однако отмечена существенность различий между семьями. Доля влияния генотипа на изменчивость признака составила 81,3%.

По длине и ширине листа среднего яруса достоверно превышали среднее по выборке значение гибриды семей: F₁ (Крупнолистный 16 x Крупнолистный 23), F₁ (Устойчивый 5 x Крупнолистный 23) – 41,9-43,6 см и 22,5-23,6 см соответственно. Площадь листа этих гибридов составила 636-663 см². Различия между семьями были существенными, доля влияния генотипа на изменчивость признаков составила соответственно 43,5 и 38,4%.

Генетико-статистическая оценка гибридного материала по пяти морфобиологическим признакам (высота растений; длина, ширина и площадь листа; количество листьев) показала, что лучшими явились гибриды F1 шести комбинаций скрещивания, в которых материнским или отцовским родителем был сорт Крупнолистный 23; лучшими донорами по передаче признаков урожайности были Крупнолистный 16, 17, 23 и Вирджиния.

Установлено, что сорт Крупнолистный 23 доминантно передавал гибридам F1 увеличение высоты растений, количества и размеров листьев; сорт Устойчивый 5 обладает преимущественно доминантными аллелями, определяющими высоту растений и количество листьев; сорт Крупнолистный 16 обладает доминантными аллелями, определяющими величину площади листа среднего яруса. В скрещиваниях этих сортов между собой доминировал Крупнолистный 23.

Сорта с комплексной устойчивостью к основным болезням табака рекомендуется использовать в практической селекции для получения крупнолистных высокорослых гибридов и в качестве доноров болезнеустойчивости, а для получения исходного материала с интенсивным типом созревания листьев - Крупнолистный 9М и Крупнолистный 16.

1. Терновский М.Ф. Создание новых форм растений путём межвидовой гибридизации. – Генетика, 1966, № 10, с.125-133.
2. Гребенкин А.П., Баранова Е.Г. Межвидовая гибридизация в селекции сортов табака, устойчивых к болезням. – Сб.: «Производство экологически безопасной продукции растениеводства», вып.3. Пушино, 1997, с. 145-148.
3. Баранова Е.Г., Иваницкий К.И., Сучков В.И. Межвидовая гибридизация как способ интрогрессии генетических систем устойчивости к болезням // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции// Материалы Международной научно-практической конференции 06 – 26 апреля 2015 г.- ФБГНУ ВНИИТТИ, Краснодар, 2015.-С.79-82. http://vniitti.ru/conf/conf2015/sbornik_conf2015.pdf
4. Баранова Е.Г., Иваницкий К.И. Селекция на болезнеустойчивость гибридов и сортов табака, полученных на основе отдалённой гибридизации. Электронный научный журнал «Apriori. Серия: Естественные и технические науки», 2016, №2, с. 1-7. <http://www.apriori-journal.ru/seria2/2-2016/Baranova-Ivanickij.pdf>

SECTION IV. CHEMISTRY

Аллахвердиева Х.В., Кахраманов Н.Т.

Термомеханические свойства композитов на основе полиэтилена низкой плотности и алюминиевой пудры

*Институт Полимерных Материалов Национальной АН Азербайджана
(Азербайджан, Сумгайыт)*

doi 10.18411/gq-30-11-2019-12

idsp sciencerussia-30-11-2019-12

Совершенствование техники и технологии промышленного производства в таких областях, как машиностроение, судостроение, автомобилестроение, авиационная техника, военная техника, космическая техника, способствовало значительному ужесточению требований к качеству конструкционных полимерных изделий. Предпринимались различные методы модификации структуры и свойств полимеров с использованием новых ингредиентов – пластификаторов, наполнителей, стабилизаторов, смешение полимера с полимером и т.д., которые позволяли в той или иной степени максимально приблизиться к реализации поставленной задачи [1-3]. Наряду с этим, в литературе отсутствуют систематические исследования по получению и изучению свойств метал-полимерных систем. Многие ученые интерпретируют создавшуюся ситуацию плохой совместимостью металлов с полимерной матрицей, что, как правило, выражается в существенном ухудшении основных физико-механических характеристик композитных материалов [4,5].

В связи с этим, в данной работе основное внимание уделяется исследованию термомеханических свойств композитных материалов в зависимости от соотношения используемых компонентов смеси, что позволит получить более полную информацию об их фазовых и физических состояниях.

В качестве объекта исследования использовали полиэтилен низкой плотности (ПЭНП) со следующими свойствами: разрушающее напряжение – 13.1 МПа, модуль упругости на изгиб- 196 МПа, плотность – 927 кг/м³, относительное удлинение-720%, теплостойкость-85°C, температура плавления – 101°C, степень кристалличности 60%.

С целью модификации свойств ПЭНП в его состав вводили алюминиевую пудру (АП) с размером 1.0-2.0 мкм. Количество АП в составе ПЭНП варьировали в пределах 0.5, 1.0, 5.0, 10, 20, 30 масс.%. Смешение компонентов осуществляли на горячих вальцах при температуре 150-160°C путем введения АП в расплав ПЭНП в течение 7-8 минут.

На рис.1 приводятся термомеханические кривые зависимости деформации от температуры для композитных материалов на основе ПЭНП с различным содержанием алюминиевой пудры (АП). Концентрацию АП варьировали в интервале 0.5-30% масс. Из сопоставительного анализа кривых на этом рисунке можно установить, что с увеличением концентрации АП в последовательности исх. ПЭНП; 0.5; 1.0; 5.0; 10; 20 и 30 масс.% соответственно наблюдается некоторое возрастание температуры размягчения композитов: 98; 100; 100; 102; 105; 108 и 111оС. Некоторое возрастание температуры размягчения композита при введении минимального количества АП (в пределах 0.5-1.0% масс.) свидетельствует о его структурообразующем характере воздействия на ПЭНП. Полагаем, что при таких концентрациях АП он еще в расплаве композита способствуют формированию гетерогенных центров зародышеобразования, которые в процессе охлаждения образца под прессом перерастает в центры кристаллизации. С увеличением числа центров кристаллизации образуется мелкосферолитная надмолекулярная структура, способствующая существенному

уменьшению дефектности кристаллической структуры композита и улучшению его прочностных и теплофизических свойств [6,7]. Кроме того, при изучении ПТР композитов было установлено резкое ее снижение от 5.8 до 1.3 г/10мин. при нагрузке 5кг и температуре 190°C.

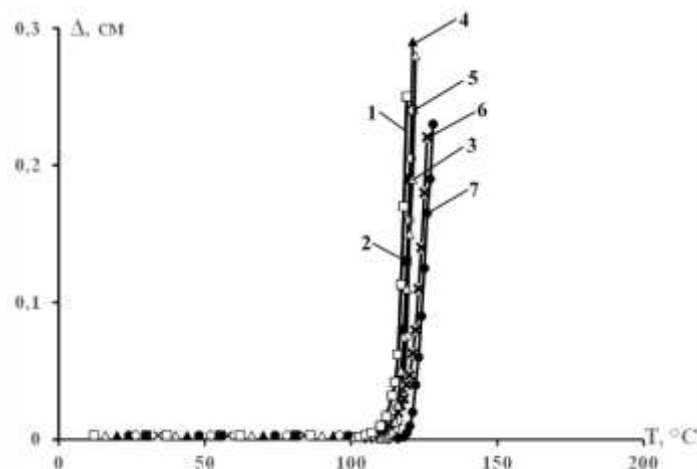


Рис. 1. Термомеханические кривые зависимости деформации от температуры для композитов на основе ПЭНП и АП: 1-ПЭНП(□); 2-ПЭНП+0,5%АП(■); 3-ПЭНП+1%АП(Δ); 4-ПЭНП+5%АП(▲); 5-ПЭНП+10%АП(○); 6-ПЭНП+20%АП(x); 7-ПЭНП+30%АП(●).

Сам факт увеличения температуры размягчения композитов с ростом концентрации АП подтверждается повышением вязкости расплава. Наряду с этим, используемый прибор для оценки реологических свойств композитов позволяет оценить плотность расплава в капилляре. Согласно полученным данным, если для исходного ПЭНП плотность расплава при 190°C составляет 754 кг/м³, то у композита с 30%масс. содержанием АП плотность расплава возрастает до 926 кг/м³.

Таким образом, на основании вышеизложенного можно констатировать, что введение АП в состав ПЭНП влияет на закономерность изменения термомеханических кривых композитов. Чем больше степень наполнения, тем выше температура размягчения композита. Вулканизация композитов ПД сопровождается появлением области высокоэластической деформации с дальнейшим переходом в стеклообразное состояние, характеризующееся высоким содержанием гель-фракции. Эти образцы характеризуются наличием двух физических состояний: высокоэластическое и стеклообразное.

1. Берлин А.А., Вольфсон С.А., Ошман В.Г. Принципы создания композиционных материалов. М.: Химия, 1990. 240 с.
2. Ермаков С.Н., Кербер М.Л., Кравченко Т.П. Химическая модификация и смешение полимеров при реакционной экструзии // Пластические массы, 2007, №10, С.32-41.
3. Помогайло А.Д. Молекулярные полимер-полимерные композиции. Синтетические аспекты. //Успехи химии, 2002, 71, №1, с.5-38.
4. Ольхов А.А., Румянцев Б.М., Гольштрах М.А. и др. Структурные параметры полимерного композиционного материала на основе полиэтилена и нанокристаллического кремния. //Пластические массы, 2013, №10, С.6-8.
5. Kakhramanov N.T., Ismailzade A.D., Arzumanova N.B., Mammadli U.M., Martinova Q.S. Filled composites based on polyolefins and clinoptilolite. // American Scientific Journal, №4 (4), 2016, p.60-65.
6. Kakhramanov N.T., Kurbanova R.V., Kakhramanly Y.N., Mammadova G.M. About mechanism of dressing of surface of mineral fillers of plastics. Problems and their solutions. // Processes of petrochemistry and oil refining, 2018, №4, p.389-396.
7. Чердынцева С.В., Белоусов С.И., Крашенинников С.В. и др. Влияние вида органического модификатора монтмориллонита на физико-химические свойства нанокompозитов на основе полиамида-6, полученных смешением в расплаве.//Пластические массы, 2013, №5, с.39-43.

Вилкова Н.Г.¹, Мишина С.И.², Депутатов Е.Д.²

Влияние водородного показателя среды на свойства и устойчивость пен, содержащих диоксид титана в качестве стабилизатора

¹Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

²Пензенский государственный университет
(Россия, Пенза)

doi 10.18411/gq-30-11-2019-13

idsp sciencerussia-30-11-2019-13

Аннотация

В работе исследованы свойства пен, содержащих гидрофобизованные частицы диоксида титана в качестве стабилизатора. Показана зависимость устойчивости указанных дисперсных систем от водородного показателя. Устойчивые пены со временем жизни в гравитационном поле более четырех суток получены из суспензий гидрофобизованного гексиламином диоксида титана при pH=5.

Ключевые слова: пены, оксид титана, водородный показатель, устойчивость.

Пены используются во многих важнейших производствах как в виде конечных, так и промежуточных продуктов. Например, в процессах флотации, тушения пожаров, пищевой промышленности и других областях. Исследование систем Пикеринга – пен, стабилизированных твёрдыми частицами, является перспективным направлением в области современной коллоидной химии.

Установлено, что устойчивость данных дисперсных систем может быть значительно повышена за счет использования твердых стабилизаторов вместо поверхностно-активных веществ, поскольку частицы, как правило, способны необратимо адсорбироваться на границе раздела воздух-вода. Новый метод получения очень устойчивых пен основан на гидрофобизации *in situ* [1] первоначально гидрофильных частиц, чтобы обеспечить их адсорбцию на поверхности пузырьков воздуха. Показано, что короткоцепочечные карбоновые кислоты, алкилгаллаты (алкиловые эфиры галловой кислоты) и алкиламины являются подходящими амфифилами для гидрофобизации поверхности различных неорганических веществ. С помощью этих амфифилов могут быть получены ультрастабильные пены различного химического состава.

В работах [2, 3] исследовали устойчивость золь кремнезема в зависимости от pH среды, концентрации электролита и твердой фазы. По данным этих авторов при pH 0,6-1,8 добавление электролитов не влияло заметно на агрегативную устойчивость золя, т.к. в кислой области устойчивость данных дисперсных систем обусловлена наличием структурированных слоев воды у поверхности частиц, а их заметное разрушение возможно лишь при введении значительных количеств электролитов в результате высаливающего действия. С ростом pH выше изоэлектрической точки в результате диссоциации силанольных групп растет отрицательный заряд на поверхности частиц кремнезема; увеличивается вклад в устойчивость электростатических сил и уменьшается структурных, а золь становится более чувствительным к действию электролитов [2, 3]. При контакте поверхности кремнезема с раствором ПАВ органический ион адсорбируется на поверхности. Адсорбция короткоцепочечного ПАВ ($C < 8$), например, гексилamina, идет до тех пор, пока на поверхности кремнезема не образуется монослой ПАВ. Возможный механизм адсорбции при pH = 10 (уравнения 1–2) [4]:

Исследование свойств пен, содержащих диоксид титана, показало что наиболее устойчивые системы образовывались при значениях водородного показателя $pH=5$ (таблица 1), который близок к изоэлектрической точке оксида.

Таблица 1

Устойчивость пен, содержащих гидрофобизованный диоксид титана

№	Состав исходной суспензии	pH	Время жизни пены	Высота столба H, см
1	19,2% TiO_2 + 76,6 ммоль/л гексиламина	5	$t > 4-7$ суток	1
2	20% TiO_2 + 76,6 ммоль/л гексиламина	5	$t > 3$ суток	1
3	10% TiO_2 + 76,6 ммоль/л	5	$t > 3$ суток	2
4	6,3% TiO_2 + 76,6 ммоль/л	5	$t > 3$ суток	0,7
5	10% TiO_2 + 122,5 ммоль/л + 2 моль/л NaCl	3	$t \approx 1-2$ сек	0,1
6	10% TiO_2 + 122,5 ммоль/л + 2 моль/л $CaCl_2$	3	$t \approx 1-2$ сек	0,1
7	20% TiO_2 + 122,5 ммоль/л + 1 моль/л NaCl	9	$t \approx 1-2$ сек	0,1

Как видно из приведенной таблицы, формирование устойчивых к разрушению слоев пены наблюдали при изменении массового содержания твердой фазы от 6,3% до 20% (суспензии 1-4) и значении водородного показателя, равного 5. В кислой и щелочной средах (суспензии 5,6 и 7) наблюдали образование тонких, разрушающихся в течение 1-2 секунд слоев пены. Подобным образом наиболее устойчивые системы образовывались при значениях водородного показателя, который близок к изоэлектрической точке гидроксида алюминия. Точка нулевого заряда частиц $Al(OH)_3$, приготовленных действием щелочей на соль алюминия, соответствует $pH=6,7$ [12]. Отметим также, что устойчивые пены получались только при добавлении масляной кислоты к раствору сульфата алюминия и дальнейшем изменении pH до 4,8-5 раствором гидроксида натрия.

Ранее установлено, что пены, содержащие оксид кремния, становились устойчивее при повышении краевого угла смачивания твердых частиц (Θ) до 40^0-45^0 . В суспензиях составов 0,15% TiO_2 + 15 ммоль/л гексиламина и 6% TiO_2 + 76,6 ммоль/л гексиламина краевые углы смачивания составляли $43,40^0$ и $40,75^0$. В отличие от пен, стабилизированных кремнеземом, формирование устойчивой пены, содержащей оксид титана, при краевом угле смачивания твердых частиц $\theta=43,4^0$ и $pH=10$ не наблюдали. Известно, что добавление электролита может привести к повышению краевого угла смачивания TiO_2 .

В частности, в суспензии состава 20% (масс.) TiO_2 + 123 ммоль/л Hex + 1 моль/л NaCl ($pH=9$) значения краевого угла достигали 45^0 , а пена разрушалась в течение нескольких секунд. Однако при таком же значении краевого угла смачивания наблюдали максимальную устойчивость дисперсных систем, содержащих кремнезем. Возможной причиной обусловленных различий является процесс гелеобразования в дисперсионной среде пен, содержащих оксид кремния. Отсутствие структурирования в дисперсионной среде пены, содержащей гидрофобизованный оксида титана, может являться причиной малой устойчивости образующихся дисперсных систем.

Также одной из возможных причин отсутствия пенообразования является диспергирование суспензии оксида титана с образованием фракции частиц малых радиусов (≈ 2 мкм). Методом седиментационного анализа установлено, что при значении водородного показателя 9,5 доля частиц радиусом 2 мкм и менее составляла 25%, одновременно максимальный радиус $R_{max} = 21$ мкм; значение краевого угла

смачивания частиц было равно $40,75^{\circ}$. В работе [13] проведен анализ влияния размера частиц на устойчивость. Показано, что мелкие частицы твердых веществ не приводят к формированию устойчивых пен, как и частицы больших размеров. Кроме того установлено [10,11], что максимальная устойчивость тонких слоев пены, полученной из суспензии: людокса и гексилamina соответствует гелеобразованию в пенной пленке и наблюдается при максимальной степени гидрофобизации твердых частиц, соответствующей краевому углу 46° . Необходимо подчеркнуть, что гидрофобизация кремнезема гексилaminом, превышающая краевой угол 50° , сопровождалась коагуляцией частиц в исходной суспензии и не приводила к образованию устойчивых пен. Подобный результат наблюдали и при гидрофобизации частиц аэросила. Вероятно, отсутствие гелеобразования в дисперсионной среде пены, образованной гидрофобным оксидом титана, не приводит к образованию устойчивой пены даже при больших (40° - 45°) значениях краевого угла смачивания. При pH=2 и 3 низкие значения краевого угла смачивания частиц оксида титана ($\Theta = 14,68^{\circ}$) являются причиной малой устойчивости пен в кислой среде.

1. Gonzenbach U. T., Studart R. R., Tervoort E., Gauker L. J. Stabilization of foams with inorganic colloidal particles. *Langmuir*. – 2006. – V. 22. – P. 10983-10988.
2. Фролов Ю.Г., Шабанова И.А., Савочкина Т.В. Влияние электролитов на устойчивость и гелеобразование кремнезема // *Коллоидный журнал*. – 1983. – Т.45. – №3. – С.509-514.
3. Шабанова И.А., Труханова Н.В. Процесс перехода золя в гель и ксерогель в коллоидном кремнеземе // *Коллоидный журнал*. – 1989. – Т.51. – №5. – С.1157-1163.
4. Denkov N.D., Ivanov I.B., Kralchevsky P.R., Wasan D.T. J. *Coll. Interface Sci.* – 1992. – V.150. – P.590.
5. Русакова С. М., Горичев И. Г., Артамонова И. В., Забенькина Е. О. Изучение свойств TiO₂ в контексте решения научно-практических проблем промышленного производства // *Известия МГТУ «МАМИ»*. – 2010. – №2 (10). – С. 179-185.
6. Бессуднова Е.В. Синтез и исследование наноразмерных частиц диоксида титана для применения в катализе и нанобиотехнологиях: дисс. ... канд. хим. наук. Институт катализа им. Г. К. Борескова, Новосибирск, 2014.
7. Aveyard R., Binks B. P., Clint J. Emulsions stabilized by solely colloidal particles // *Advances in Colloid and Interface Science*. – 2003. – V. 100-102. – P. 503-546.
8. Binks B.P., Murakami R. Phase inversion of particle-stabilized materials from foams to dry water // *Nature Materials*. – 2006. – V. 5. – P. 865-869.
9. Kruglyakov P. M., Elaneva S. I., Vilkoval N. G., Karakashev S. I. About mechanism of foam stabilization by solid particles // *Advances in Colloid and Interface Science*. – 2011. – V. 165. – N. 2. – P. 108-116.
10. Vilkoval N. G., Elaneva S. I., Kruglyakov P. M., Karakashev S. I. Foam films from hexylamine stabilized by the silica particles // *Mendeleev Communication*. – 2011. – V. 21. – N 6. – P. 344-345.
11. Vilkoval N. G., Elaneva S. I., Karakashev S. I. Effect of hexylamine concentration on the properties of foams and foam films stabilized by ludox // *Mendeleev Communication*. – 2012. – V. 22. – N 4. – P. 227-228.
12. Kosmulski M. The pH-dependent surface charging and the point of zero charge // *J. Colloid Interface Sci.* – 2002. – V. 253. – P. 77-87.
13. Vilkoval N. G., Nushtaeva A.V. Influence of hydrophobized solid particles on the reduction of the interfacial tension or surface tension // *Mendeleev commun.* – 2013. – V. 23. – N 3. – P. 155-156

Кахраманов Н.Т., Гасанова А.А.

Свойства нанокompозитов на основе полиэтилена и термозолы бытовых отходов

*Институт Полимерных Материалов Национальной АН Азербайджана
(Азербайджан, Сумгайыт)*

doi 10.18411/gq-30-11-2019-14

idsp sciencerussia-30-11-2019-14

С каждым годом удельный вес полимерных материалов используемых в различных областях промышленности постоянно растет. Обусловлено это тем, что выпускаемые в промышленности полимеры по своему комплексу свойств удовлетворяют возросшим потребностям современной техники и технологии. Однако,

имеются такие области техники, как военная, космическая, военно-космическая, авиастроение, судостроение которые выдвигают все более новые и высокие требования к качеству полимеров [1-5]. Ужесточение требований к качеству промышленных полимеров выдвигает необходимость использования различных методов модификации их структуры, позволяющих в той или иной мере получить композитные материалы с заданными эксплуатационными свойствами. Практика показывает, что наиболее простым и в то же время эффективным методом модификации полимеров является введение различных типов природных минеральных наполнителей в процессе механо-химического синтеза, т.е. смешением в экструдере в режиме расплава. Наряду с этим, все больше выдвигается экологических требований, направленных на утилизацию дешевых промышленных отходов, что в значительной мере позволяет решить и другую проблему, связанную со снижением себестоимости композитных материалов [6-8]. Наиболее перспективным с экономической точки зрения является использование термозолы бытовых отходов Балаханского мусороперерабатывающего предприятия г.Баку. Получение на основе термозолы нанодисперсных наполнителей делает его еще более перспективным многофункциональным модификатором полиолефинов.

В связи с этим, в данной работе основное внимание акцентируется на использовании дешевой термозолы в качестве наполнителя полиэтилена низкой плотности (ПЭНП). Термозола представляла собой наночастицы с размером в пределах 70-110нм.

Наноразмерные частицы термозолы получали на аналитической мельнице **A-11** при максимальной скорости вращения ротора 30000 об/мин.

Размер наночастиц композитов определяли на приборе модели STA PT1600 Linseiz.

Наночастицы вводили в состав ПЭНП на вальцах при температуре 140-160оС в течении 7 минут. Теплостойкость определяли по методу Вика. Разрушающее напряжение и относительное удлинение определяли в соответствии с ГОСТ 112-80, а модуль упругости по ГОСТ-9550-81.

В таблице-1 приводятся результаты исследования влияния концентрации термозолы на основные физико-механические свойства нанокompозитов на основе ПЭНП. Из сопоставительного анализа данных приведенных в этой таблице можно установить, что с увеличением концентрации термозолы до 40%масс, наблюдается постоянная тенденция к росту таких прочностных показателей, как разрушающее напряжение, модуль упругости на изгиб.

Таблица 1

Физико-механические свойства композитов на основе ПЭНП и термозолы (тз) бытовых отходов.

№	Состав композита	Разрушающее напряжение, МПа	Nisbi uzanma, %	Модуль упругости на изгиб	Теплостой-кость, °С
1	ПЭНП	9.0	420	196	88
2	ПЭНП+5% тз	9.2	185	225	89
3	ПЭНП+10%тз	9.6	135	282	91
4	ПЭНП+15%тз	9.8	110	319	91
5	ПЭНП+20%тз	10.7	50	353	92
6	ПЭНП+30%тз	10.6	45	358	94
7	ПЭНП+40%тз	10.8	40	385	94

Наряду с этим, показано, что введение термозолы в состав ПЭНП сопровождается увеличением теплостойкости рассматриваемых композитов от 88 до 94°С. Это связано с тем, что введение наполнителя способствует перераспределению наночастиц преимущественно в аморфных областях ПЭНП, не ухудшая их кристалличность. Снижение относительного удлинения нанокompозитов это

характерно для наполненных полимерных систем. Связано это с тем, что, как было указано выше, перераспределение наночастиц в аморфных областях полукристаллического ПЭНП способствует блокированию проходных макроцепей, ответственных за удлинение образцов. Одновременно установлено, что термозола способствует улучшению текучести расплава нанокompозитов. Обнаруженный эффект связан с тем, что в составе термозолы наряду с различными окислами металлов содержится графит, который, как известно, способствует улучшению текучести расплава.

1. Берлин А.А., Вольфсон С.А., Ошман В.Г. Принципы создания композиционных материалов. М.: Химия, 2009. 240 с.
2. Кахраманов Н.Т., Азизов А.Г., Осипчик В.С., Мамедли У.М., Арзуманова Н.Б. Наноструктурированные композиты и полимерное материаловедение. Пластические массы, 2016, №1-2, с.49-57
3. Ермаков С.Н., Кербер М.Л., Кравченко Т.П. Химическая модификация и смешение полимеров при реакционной экструзии // Пластические массы, 2007, №10, С.32-41.
4. Kakhramanov N.T., Ismailzade A.D., Arzumanova N.B., Mammadli U.M., Martinova Q.S. Filled composites based on polyolefins and clinoptilolite. // American Scientific Journal, №4 (4), 2016, p.60-65.
5. Кодолов В.И., Хохряков Н.В., Тринева В.В. и др. Активность наноструктур и появление ее в нанореакторах полимерных матриц и в активных средах.//Химическая физика и мезоскопия, 2010, т.10, №4, С.448-460.
6. Бегиева М.Б., Малкандуев Ю.А., Микитаев А.К. Композиционные материалы на основе полипропилена и модифицированного Na⁺ - монтмориллонита N,N-диаллиламиноизогексановой кислоты. Пластические массы, 2018, №9-10, с.55-59
7. Yin, C.L. Effect of compounding procedure on morphology and crystallization behavior of isotactic polypropylene/high-density polyethylene/carbon black ternary composites. Polym. Adv. Technol., 2012, Vol. 23, pp. 1112–1120

Churilov D.G.¹, Polischuk S.D.¹, Churilov G.I.², Churilova V.V.¹, Arapov I.S.¹, Byshova D.N.

Factors affecting the biological activity and the mode of action of metal nanoparticles

¹Ryazan State Agrotechnological University

²Ryazan State Medical University

(Russia, Ryazan)

doi 10.18411/gq-30-11-2019-15

idsp sciencerussia-30-11-2019-15

Abstract

Nanoparticles of iron, copper and cobalt metals enhance the morpho-physiological and biochemical parameters of plants, which makes it possible to use nanoparticles as growth stimulants with a prolonged effect. The chemical interaction of nanoparticles with a liquid medium is one of the determining factors in their biological activity. For metal nanoparticles up to 60 nm in size, accumulation is not proven, but their permeability to the cell takes place. In this case, the transmembrane potential changes - the energy increases, the activity of synthesis of enzymes and phytohormones, IAA in particular, also increases, and plant growth and development are enhanced. The observed biological effects are caused by nanoparticles of the same size with different physical-chemical properties. Therefore, the causes of these phenomena are processes associated with the action of a certain regulatory signal in biological systems. Changes in the structure of membranes in the presence of nanoparticles can lead to some change in the functional state of the cell and a change in the mode of action of the substance in a different concentration range.

Introduction

One of the characteristic properties of the metal nanoparticles' LD effect is observed - the oscillatory nature of the dose dependence of the magnitude of the observed parameters, as well as the presence of a "dead zone" (dose interval between two peaks of biological effects in which biological activity is not manifested). This is due to the wave nature of the propagation of spatial rearrangements of the permeability of membranes and supramolecular structures under the influence of the energy effect of nanoparticles, increasing the concentration of protons. This corresponds to the obtained results: with an increase in the concentration of nanoparticles (active substance), the morpho-physiological processes of plants and the activity of enzymes and phytohormones change [1-5]. The biological system being influenced by low doses does not obey the law of the acting masses and responds to the first, single doses of nanoparticles, and not to concentration in a stationary state. It is believed that the biological effects produced by nanoparticles are based on a phased change in the spatial organization of specialized supramolecular structures of the microenvironment of the cell and its cytoplasm (ECM, plasma membrane, cytoskeleton, nuclear matrix), for each of which the significance in the course of the most important biological processes has been identified and proven.

Low and ultra-low doses are those ones whose effectiveness cannot be explained with the help of traditional concepts. Therefore, the nanoparticles of trace elements themselves, which are characterized by quantum-mechanical properties, can be attributed to "low or ultra-low". Biological activity in its quantitative expression obeys the dependence of concentration - property. One of the manifestations of stresses, including nanoparticles, is the presence of an adaptive response, which is a universal response of cells to an irritant in "low" doses, and the acquisition of resistance to the damaging effects of NPs in a "large" dose. In turn, the biological activity of nanoparticles in different concentration ranges depends on the particle size. Nanoparticles up to 20 nm in size show higher activity at low concentrations. For example, when treating plant seeds before planting with metal nanoparticles up to 5 g/t (ton of seed sowing), for nanoparticles at 0.05 g/t relative to the control, the germination energy increases by 16-20%; germination by 14 -16%. The length of the aerial part is up to 60% and the length of the underground part is 128% that is much higher than that of particles with a higher size of 35-60 nm at the same concentration: only 10-12%, 8-14%, 37%, -40% and 18-25%, respectively. Theoretical and experimental studies of small particles show that particle size is an active variable that determines the state of the system. Smaller nanoparticles have a high interface. As a result, such nano-objects have high physical-chemical activity. The objects of study are the energy of seed germination and their morpho-physiological parameters. The results show that "low" doses are more effective, because organisms apparently do not have a system of protection against them and their signal stimulates the processes of seed germination to a greater extent. In the range of "low" doses per unit mass of grain, the influence effect is much higher than at "high" doses, but the effect of nanoparticles increases with increasing concentration to a certain limit. However, in practice it is dangerous to use small nanoparticles, since it is difficult to control their high activity at extremely low concentrations.

Nanoparticles 100 nm in size and above showed an effect on the studied parameters only on the 7th day of the experiment and at very high concentrations (100-1,000 g/t). Electron microscopic analysis with the help of transmission electron microscope "JEOL" "JEM-1400" [6] showed that after processing the plants with a colloidal solution of nanoparticles larger than 100 nm, they were concentrated in large quantities on the plant surface, probably due to their pronounced adhesive properties. In the course of further electron microscopic studies, it was possible to detect interstitial bioaccumulation of nanoparticles in 3 and 7-day-old sprouts. However, the additional elemental analysis did not show their reliable accumulation in plant tissues compared with the control. Therefore, possible negative effects can only be associated with the individual effects of nanoparticles, and not with the accumulation of heavy metals in plants and soil. For example, if an

elemental analysis of a sample of the homogenate of the roots and sprouts of plants of a group exposed to Cu nanoparticles above 100 nm determines the accumulation of small amounts of this element in the tissues and there are peaks characteristic of Cu in the diagrams (Figure 1), then their accumulation on the surface of cells of the aerial and underground parts were found (Figure 2). In the ratio of the content of the remaining elements, deviations from control values were not recorded.

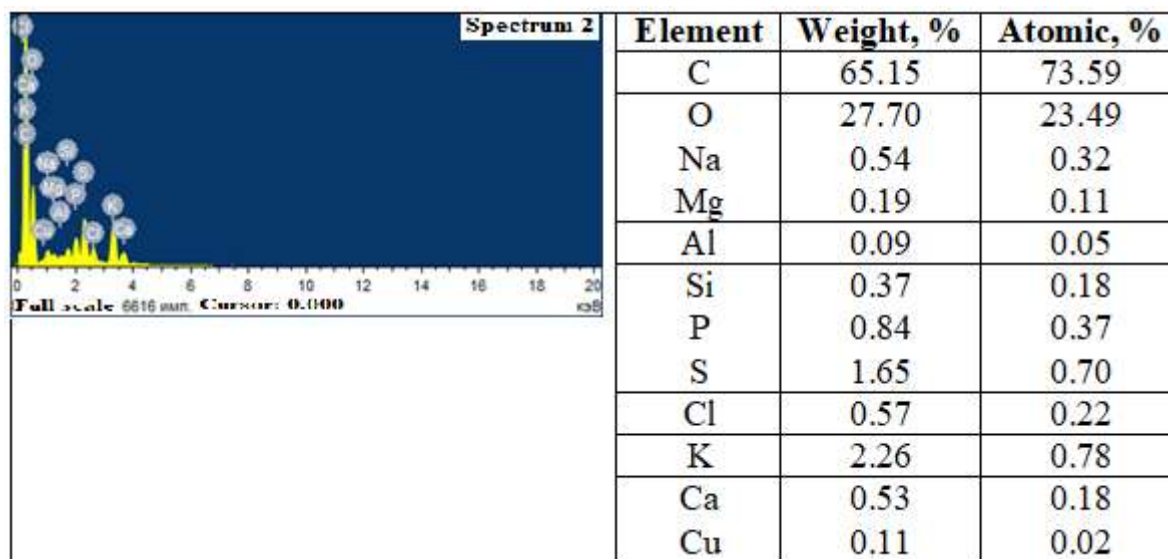


Figure 1 - Elemental analysis of a sample of mustard sprout homogenate after 20 days of seed contact with suspensions of copper nanoparticles, size 100 nm, concentration 100 g / t

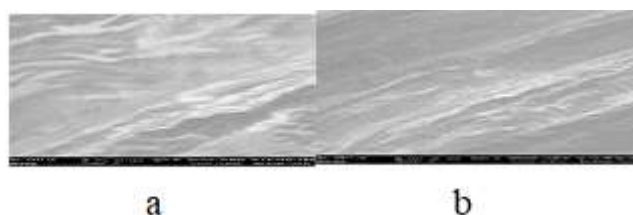


Figure 2 - Micrographs from a scanning microscope of the surface of the cells of the sprouts: a - control samples; b - sprouts after 20 days of mustard seeds contact with suspensions of copper nanoparticles

Particles sized 35-60 nm are more biologically safe and active. They do not accumulate either in plants or in soil [7-10]. For nanoparticles of iron, copper, cobalt obtained chemically, with particles sized 35-60 nm, the effect of "low doses" is most pronounced. At concentrations above 100 g / t, the dose-effect dependence ceased to manifest itself, but all parameters remained significantly higher than the control.

Metal nanoparticles exhibit almost the same dependence in essence, but different in magnitude. This can be attributed to the unity and difference of some of their physical-chemical characteristics. When characterizing nanoparticles, the most important ones were identified that affect their biocompatibility and, as a consequence, biological activity. Table 1 presents some characteristics of the studied nanoparticles.

For nanoparticle suspensions, a change in pH was proved depending on the composition and size of the nanoparticles. A direct correlation between the increase in the number of protons and the energy produced in the cells, which is used for seed germination, is suggested. This refers to an increase in the permeability of cell membranes, the activity of enzymes and phytohormones. In recent years, more and more works have appeared devoted to the study of intracellular pH and its role in cell activity. The activity of enzymes, the transport of substrates through membranes and the direction of enzymatic reactions depend on the pH

value in the cell [11,12]. The relationship between hydrogen ions and the energy produced in cells and used for germination is confirmed by recent studies in the field of enzymes including the one in the framework of this project.

Table 1

Characteristics of the studied nanoparticles

	Cu	Co	Fe	Zn
Particle size in one of the measurements, nm	34-63	28-46	41-44	30-66
Solubility in water wt. %	Insoluble	Insoluble	Insoluble	Insoluble
Solubility in biological fluids (physical solution) wt.%	<1	<1	Insoluble	Insoluble
Charge	+	+	+	+
Aggregation resistance	Low	Low	Low	Low
Hydrophobic nature	Hydrophobic	Hydrophobic	Hydrophobic	Hydrophobic
Adhesion to plant surfaces	detected by electron microscopy	detected by electron microscopy	detected by electron microscopy	detected by electron microscopy

An increase in the content of hydrogen cations in a solution containing 100 g / t Fe occurred 4.4 times (particle size 35-60 nm) and that in a solution containing 10 g / t Fe was 13.5 times in comparison with double-distilled water. Therefore, at a lower concentration, the availability of surface iron atoms for interaction with water with the formation of protons is higher. For nanoparticles up to 20 nm in size at a concentration of 10 g / t Fe, the content of hydrogen cations increased only 15 times, and for 0.01 g / t it was 17 times. A similar dependence was also observed for cobalt and copper nanoparticles. Perhaps this is also their high biological activity at low concentrations.

When studying the activity of some enzymes, it was proved that the effect of “low doses” of metal nanoparticles sized 35-60 nm has common patterns for all crops but is quantitatively different. Thus, the activity of the peroxidase enzyme in roots of sprouts exceeds the control within the experiment up to 30% to 100 g / t at a maximum of 1.0 and 10.0 g / t (+ 16-21% higher than the control). A further increase in the concentration of NP leads either to decreased activity, or an increase of more than 30%, which indicates inhibition of plant growth and development. At the same time, a wave-like dose-response relationship is maintained. Some positive effect of low concentrations was observed in sprouts at 0.01; 0.1 and 1.0 g / t NP. Other concentrations had a negative result.

The activity of the superoxide dismutase enzyme in roots changed “dome-shaped”, reaching a peak at 100.0 g / t (+ 47.0% above the control). The activity of superoxide dismutase in sprouts at low concentrations of nanoparticles was lower than the control, and then increased. The maximum value was at 100.0 g / t and that was 40-220% higher than the control.

An analysis of the effect of “low doses” of nanoparticles sized up to 20 nm showed that the activity of the peroxidase enzyme in roots of sprouts exceeded the control for all experimental variants, at a maximum of 10.0 g / t (+ 49.9% higher than the control), which suggests inhibition development at a given concentration. The positive effect of low concentrations of cobalt NP was observed in sprouts at low doses of 0.01-10.0 g / t. At a maximum of 0.10 g / t it exceeded the control by 19.5% and large concentrations of 100-1,000 g / t gave a negative result. The activity of the superoxide dismutase enzyme both in the roots and in the sprouts when interacting with NPs of 20 nm was higher than the control in all cases, reaching a peak at 100.0 g / t of seeds. Under the action of metal nanoparticles, the activity of catalase decreased at low concentrations of nanoparticles. However, with an increase in the concentration, deviations from the control increased by 40-55% as compared with the control.

A comprehensive study of the effect of various concentrations and sizes of nanoparticles on the activity of three antioxidant enzymes (SOD, catalase and peroxidase) made it possible to establish that peroxidase activity at high morpho-physiological parameters was high and decreased in “dead zones” both at low and high concentrations of metal nanoparticles. The activity of SOD and catalase in the studied crops significantly decreased when maximum morpho-physiological parameters and sharply increased at concentrations above 100 g / t for nanoparticles with a size of 35-60 nm and above 10 g / t with a size of up to 20 nm. For nanoparticles with a size of 35-60 nm, the concentration limit is much higher than 100 g / t for stability and for sizes of up to 10 nm it was in the range of 10-100 g / t. As in the case of morpho-physiological parameters, the activity of enzymes corresponds to the normal development of plants to concentrations of 10 g / t with particle sizes of up to 20 nm and to 100 g / t with particle sizes of up to 35-60 nm. Then there is no growth stimulation.

At different stages of plant development and growth, the ratio of phytohormones changes [13-15] both in the sprouts and in the roots under the influence of various environmental factors. Such changes correct the direction and growth rate of plant organisms. Hormones model the entire process of plant development, can change its direction, exerting effects on enzymes that regulate the activity of other hormones. The effect of nanoparticles (NPs) of cobalt, iron, zinc and copper, phytohormones of cytokinins (CK), gibberellic (GA), abscisic (ABA), and indolylacetic (IAA) acids on white mustard, grown in a sandy substrate for a month, was studied.

In the concentration range of 0.001-10.0 g / t under the influence of metal nanoparticles, the content of IAA increases. Therefore, at these concentrations of nanoparticles, the energy efficiency of plant respiration increases and this leads to large changes in the activity of various enzymatic reactions. NPs should enhance the movement of nutrients and water, which is one of the reasons for the increased plant growth that was observed in previous experiments. The increase in the content of gibberellic, abscisic and indolylacetic acids is maintained up to a concentration of 10 g / t, and most intensively, with an increase in the concentration of NPs of 30-60 nm in size. Such conclusions are reliably characteristic of the action of nanoparticles of cobalt, copper, zinc and iron.

For nanoparticles of up to 20 nm in size, a similar dependence was generally observed, as in the case of particles with a size of 35-60 nm. At the same time, a higher activity of CK, GA and IAA was characteristic of control at lower concentrations of 0.01–1.0 g / t and these changes were higher than for nanoparticles with a size of 35-60 nm. It should be noted that the amount of abscisic acid practically did not change, there was no dose-effect dependence for this hormone. The highest IAA activity was observed in the range of 1-10 g / t of cobalt nanoparticles with a size of 35-60 nm and for sizes of up to 20 nm the activity shifted toward lower concentrations of 0.1-1.0 g / t. At these concentrations the activity of the remaining phytohormones increased with a decrease in the ABA content.

If we take into account that nanoparticles are a source of additional protons and information that cells receive from high-energy nanoparticles through membrane or cytoplasmic receptors, then these factors should lead to a change in hormonal status in cells and stimulate or suppress the activity of certain endogenous phytohormones. And the information depends on the size, composition and concentration of the nanoparticles. Biologically active nanoparticles, acting on the level of phytohormones, can affect the state of biomembranes and indirectly act as a regulator of protein synthesizing plant cells [16]. And this leads to the growth and development of living systems.

Conclusion

For metal nanoparticles of up to 60 nm in size, accumulation is not proven, but their permeability to the cell takes place. The walls of plants are semi-permeable, the pore diameter in the cell walls is 5-20 nm and allow small molecules to migrate. But bandwidth can vary, as additional “channels” are being formed in plants, through which water and nutrients dissolved in it are effectively transported inside the plant up to a certain concentration of nanoparticles.

Therefore, it is possible to speak about biocompatibility for NPs, which can be explained by such factors as: high adhesion to the surfaces of living systems, positive charge, size and shift of the pH of suspensions of nanoparticles:

Based on the analysis of the results of the studies, it can be concluded that positive NPs bind to negatively charged surface groups of mitochondrial membranes, neutralizing them. The transmembrane potential changes, the energy increases as well as the activity of synthesis of enzymes and phytohormones, IAA in particular. The protons of the mitochondria are pushed out, the proton pump is amplified, which is responsible for the removal of protons and their concentration increases in the outer layer of the membrane. The return through adenosine triphosphatase leads to the initiation of ATP synthesis, which stimulates the processes of growth and development. This factor suggests the indirect effect of nanoparticles on DNA synthesis.

The study was carried out with the financial support of the Russian Federal Property Fund in the framework of the scientific project No. 18-33-00510.

1. Polischuk S.D., Churilov G.I., Churilov D.G., Borychev S.N. and Churilova V.V. 2018 Plants nutrition and growth stimulation with the help of nanotechnologies. International Journal of Engineering and Technology (UAE), vol. 7, no. 4.36, pp. 231-236.
2. Polischuk S.D., Obidina I.V., Churilov D.G., Churilova V.V. and Churilov G.I. 2018 Morphological parameters of rice sprouts treated with ultrafine iron particles. Herald of RSATU, no. 4 (40), pp. 36-41
3. Churilov G.I., Polischuk S.D., Kuznetsov D., Borychev S.N., Byshov N.V. and Churilov D.G. 2018 Agro ecological grounding for the application of metal nanopowders in agriculture. Int. J. Nanotechnol., vol. 15, no. 4/5, pp. 258-279.
4. Churilov D.G., Churilova V.V., Obidina I.V., Churilov G.I. and Stepanova I.A. 2019 The biological activity of cobalt and zinc oxide nanoparticles and their bioaccumulation by the example of vetch. Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, no. 1 (41), pp. 62-67.
5. Churilov D.G., Gorokhova M.N., Budarina G.I., Polischuk S.D. and Bakunin I.V. 2011 Peculiarities of growth and development of corn and sunflower when treated with cobalt nanoparticles. Works of GOSNITI, vol. 107, no. 2, pp. 46-48
6. Vekilova G.V., Ivanov A.N. and Yagodka Yu.D. 2009 Diffraction and microscopic methods and devices for analysis of nanoparticles of nanomaterials. Moscow, MISiS.
7. Polischuk S.D. and Golubeva N.I. 2010 Change in laboratory germination of spring wheat seeds under the influence of their treatment with ultrafine materials. Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, no. 3 (7), pp. 38-39.
8. Churilov D.G., Polischuk S.D. and Churilov G.I. The dynamics of the accumulation of pollutants and essential elements in the process of growth and development of plants. Collection of abstracts of the IX annual conference of the Nanotechnological Society of Russia, Moscow, 2018, pp. 86-87.
9. Churilov G.I., Churilov D.G., Gorokhova M.N. and Polischuk S.D. 2017 The effect of nanocrystalline metals on the composition and properties of plant polysaccharides. Agricultural machinery: maintenance and repair, no. 8, pp. 43-47.
10. Auffan M., Rose J., Bottero J.-Y., Lowry G.V., Jolivet J.-P. and Wiesner M.R. 2009 Towards a definition of inorganic nanoparticles from an environmental, health and safety perspective. Nature. Nanotechnology., vol. 4, pp. 634-641.
11. Boldyreva A.A. 1987 Biochemistry of membranes. Edocytosis and exocytosis. Moscow, vol. 2, p. 95.
12. Bulychev A.G. 1986 Segregation function of the cell and its molecular mechanisms. Cytology, vol. 28, issue 4, pp. 387-402.
13. Churilov G.I., Ivanycheva Yu.N., Polischuk S.D., Nazarova A.A., Kutsir M.V. and Churilov D.G. 2013 Ecological and biological effects of copper and copper oxide nanopowders on phyto-enzymes of vetch and spring wheat. Nanotechnics, vol. 4, issue 36, pp. 43-46.
14. Kulaeva O.N. 1982 Hormonal regulation of physiological processes in plants at the level of RNA and protein. Moscow, Science.
15. Kurapov P.B. 1996 Hormonal balance. Methods of its study and regulation: Synopsis dis. ... Dr. Biol. Science, Moscow.
16. Gorshkova T.A., Mishkina P.V., Guryanov O.P. and Chemikosova S.B. 2010 Formation of the supramolecular structure of the plant cell wall. Biochemistry, vol. 75, issue 2, pp. 196-213.

SECTION V. ARCHITECTURE

Плешивцев А.А.

Аспекты применения приемов нетрадиционной технологичности для восстановления и повышения функционального качества объектов малоэтажного строительства

*Государственный университет по землеустройству
(Россия, Москва)*

doi 10.18411/gq-30-11-2019-16

idsp sciencerussia-30-11-2019-16

Аннотация

В основу исследований положена научная гипотеза о постепенном снижении масштабов и области применения традиционных приемов технологичности при формировании функционального качества объектов малоэтажного строительства. Предметом исследований являются продуктивное и репродуктивное направления архитектурной деятельности, характеризующие особенности традиционных и нетрадиционных приемов практической реализации композиционных решений архитектурных систем. Актуальность исследований связана с анализом аспектов применения нетрадиционных приемов технологичности для восстановления (повышения) уровня функционального качества материальных объектов архитектурной деятельности, находящихся в эксплуатации, без изменения своего первоначального функционального назначения.

Ключевые слова: малоэтажные объекты, архитектурные системы, композиционные решения, факторы влияния, аспекты технологичности, особенности традиционной и нетрадиционной технологичности, продуктивная и репродуктивная деятельность, функциональное качество.

Введение. В результате проведенных исследований выявлены основные виды факторов влияния и аспекты архитектурной деятельности, которые определили особенности снижения апологии распространения традиционных технологических приемов для формирования архитектурных систем объектов малоэтажного строительства. Рассмотрены особенности влияния свойства технологичности на композицию малоэтажного объекта строительства. Проведен анализ особенностей применения нетрадиционных (инновационных) приемов для разработки и практической реализации композиционных решений. Рассмотрены особенности приемов, направленных на повышение функционального качества строительных объектов, характеризующихся состоянием (периодом) эксплуатации своего жизненного цикла. Установлено, что перспективные приемы нетрадиционной технологичности способны значительно расширить возможности архитектурного творчества (при сохранении канонического подхода к архитектурной композиции) для формирования нового уровня качества архитектурных систем.

Методология. Системный анализ факторов влияния и аспектов применения приемов и средств нетрадиционной технологичности, обобщение и синтез актуальных и верифицированных информационных материалов.

Основная часть. Одной из очевидных особенностей современной архитектурной деятельности (отечественного и зарубежного опыта) является применение не только

традиционных, но и альтернативных (или *нетрадиционных*) приемов архитектурного представления и технологической реализации конструктивных и строительных систем объектов малоэтажного строительства. [1,2,3,4].

Формирование объектов материальной природы в формате малоэтажного строительства (застройки) осуществляется по двум основным направлениям:

– *репродуктивное* направление деятельности, как форма объективного обеспечения максимального соответствия опыту и результатам предыдущих исследований, подтверждённых положительной практикой (характерных, например, для зданий и сооружений культурно-исторического значения или традиционных архитектурных систем);

– *продуктивное* направление деятельности, как форма субъективного способа нового, инновационного решения той же традиционной композиционной задачи, с применением нетрадиционных тектонических, художественных и технологических приемов.

Продуктивное направление архитектурной деятельности предполагает использование приемов и средств нетрадиционной (инновационной) технологичности формирования строительной продукции (архитектурных систем малоэтажных объектов), которые дают возможность [5,6,7,8,9]:

- расширить диапазон возможных композиционных решений объектов малоэтажного строительства различного функционального назначения;
- снизить уровень материальных и нематериальных (стоимости, продолжительности и трудоемкости) проектных, строительных и эксплуатационных затрат;
- минимизировать величину экологической нагрузки от функционирования объектов строительства;
- повысить устойчивость к внешним факторам и условиям гармоничного взаимодействия с окружающей искусственной и естественной средой.

Применение нетрадиционных технологических приемов показано к теоретическому и практическому применению для значительного большинства обязательных периодов жизненного цикла (проектирования, изготовления, возведения, эксплуатации) архитектурных (конструктивных) систем малоэтажных зданий и сооружений.

Приемы нетрадиционной технологичности являются конкурентными (по отношению к традиционным видам) средствами инновационной организации архитектурного пространства. Целесообразность и рациональная область применения определяется на основе целостной, научно-обоснованной доктрины, общей концепции и частных принципов обеспечения функционального качества малоэтажных объектов [10,11,12].

Архитектурную систему малоэтажного здания можно представить, как объект целевого проектирования и управления показателями функционального качества, которые соответствуют определенному этапу его жизненного цикла. Осмысленное продление продолжительности эксплуатации (одного из обязательных периодов жизненного цикла) и/или повышение показателей функционального качества является таким отображением поддержки материальной и/или нематериальной ценности рассматриваемого объекта малоэтажного строительства, которое не предусмотрено первоначальным проектным решением.

Достаточно большое количество объектов малоэтажного строительства различного функционального назначения прошедших исторических эпох (доиндустриального, индустриального и начала постиндустриального периодов) сохранили к настоящему времени свои материальные и нематериальные особенности и способны к адаптации к современным условиям, повышению функционального качества и дальнейшему использованию [13,14,15].

На Рисунке 1 представлена характеристика исходного состояния и проектных решений (с использованием приемов нетрадиционной технологичности и изменения первоначальной пространственной композиции) по повышению функционального качества малоэтажного объекта жилого фонда [16].



а) исходное состояние

б) реализация проектных решений

Рисунок 1 – Повышение функционального качества (реновация) объекта жилого назначения, город Leinefelde, Германия

В рамках системного подхода по проектированию и проведению реновации жилого объекта осуществлено качественное изменение условий обеспечения комфорта и безопасности процессов жизнедеятельности посредством: устранения зафиксированных дефектов и повреждений; устройства конструктивных элементов, обеспечивающих установленные параметры энергоэффективности; рационального размещения внутренних инженерных систем и технологического оборудования; ремонта и восстановления функционального качества внешних инженерных сетей.

К числу аспектов, определяющих характер и масштаб применения приемов нетрадиционной технологичности, можно отнести: культурно-исторический (градостроительный); функциональный, художественно-эмоциональный, экономический [17,18,19,20].

«Каноническая» методика архитектурной композиции, в сочетании с инновационными (нетрадиционными) приемами технологичности, позволяют решать сложную проблему повышения функционального качества и синергетического отображения внутреннего содержания архитектурного образа посредством организации взаимодействия нового конструктивного решения, функциональной структуры и художественно-образной выразительности.

Результаты. Приемы композиции сформированы ходом и результатами развития архитектуры (архитектурной науки и практики) и относятся к традиционным способам обеспечения показателей функционального качества строительной продукции (в рамках репродуктивного направления архитектурной деятельности).

Целесообразность развития области и масштабов применения традиционных приемов технологичности для формирования и повышения функционального качества объектов малоэтажного строительства определяется многочисленными и

разнообразными факторами: социальными, экономическими, психологическими, культурно-историческими.

Можно утверждать, что причиной постепенного отказа от применения традиционных технологических приемов и операций (при формировании объектов малоэтажного строительства) в пользу инновационных материалов, конструкций и технологий способствуют требования роста потребительского (функционального) качества строительной продукции при одновременном снижении стоимости законченных строительством объектов.

Выводы: Современное состояние архитектурной науки позволяет (в большинстве случаев) установить требуемое качество посредством использования нетрадиционных приемов формирования функционального качества архитектурных систем. В исследовании рассмотрены основные аспекты и факторы влияния, определяющие выбор приемов нетрадиционной технологичности, как конкурентного способа повышения функционального качества традиционных и нетрадиционных видов архитектурных систем малоэтажных зданий и сооружений.

1. Янковская Ю. С. Образ и морфология архитектурного объекта: диссертация на соискание учёной степени доктора архитектуры. Москва. 2006. 266 с.
2. J.R. Ubejd Mujagic, J. Daniel Dolan, Chukwuma G. Ekwueme, David Fanella. Structural Design of Low-Rise Buildings in Cold-Formed Steel, Reinforced Masonry, and Structural Timber. New-York: McGraw-Hill Education. 2012. 448 p.
3. Daab Editors. ARCHI-TECTONICS: Winka Dubbeldam. London: Daab. 2011. 176 p.
4. Разин А.Д., Игнатъев Ю.А. Архитектоника и самоорганизация // Вестник РУДН. Серия: Инженерные исследования. 2011. № 1. С. 138–142.
5. Сысоева Е.В., Трушин С. И., Кузнецова Е.Э., Коновалов В. П. Архитектурные конструкции и теория конструирования: малоэтажные жилые здания. Москва. Инфра-М. 2018. 280 с.
6. Francis D. K. Ching. Building Construction Illustrated. New-York. John Wiley & Sons. 2014. 480 p.
7. Michael Atkinson. Structural Foundations Manual for Low-Rise Buildings. New-York. CRC Press. 2014. 248 p.
8. Michael Lawson. Tree related subsidence of low rise buildings and the management options // Arboricultural Journal. 2003. Volume 27. №3. pp. 191–219.
9. Попельнюхов С.Н., Гуренко А.Н., Конаков Д.В., Магер А.Н. Новая технология возведения малоэтажных зданий для массового строительства // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2011. № 11(154). С.27–29.
10. Mark W. Maier, Eberhardt Rechtin. The Art of Systems Architecting. New-York: CRC Press. 2009. 477 p.
11. Романенко Е.Ю., Рабиченко С.А. Инновационные процессы в строительстве. // Вестник Московского государственного областного университета. 2018. №2. С. 172–179.
12. Martin Sexton, Peter Barrett. Performance-based building and innovation: balancing client and industry needs // Building Research & Information. 2005. Volume 33. №2. pp. 142–148.
13. Калинин П.А. Организационное и инженерно-технологическое обеспечение качества строительной продукции жилых зданий: диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук. Москва. 2002. 214 с.
14. Белов А.В. Задачи обеспечения качества строительства // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2012. №4. С. 97–99.
15. Малинина Т.Г. Массовое жилище как объект творчества. Москва. БуксАрт. 2015. 326 с.
16. Stefan Forster Architekten. Regeneration East. URL: <https://www.sfa.de/regeneration-east/haus-04-en>.
17. Gaston Bachelard. The Poetics of Space. New-York: Penguin Classics. 2014. 304 p.
18. Chad Schwartz. Introducing Architectural Tectonics: Exploring the Intersection of Design and Construction. London. Routledge. 2016. 432 p.
19. Касьянов В.Ф. Принципы реконструкции жилой застройки с учетом конструктивно-планировочных параметров зданий: диссертация на соискание учёной степени доктора технических наук. Москва. 2002. 255 с.
20. Roy Chudley, Roger Greeno. Construction Technology. New-York. Prentice Hall. 2015. 634 p.



Scientific publication

General question of world science

The collection of scientific papers of the materials International scientific conference
«General question of world science»
30 November 2019



SPLN 001-000001-0539-GQ

Signed print 02.12.2019. Circulation 400 copies.
Format.60x841/16.
Paper, offset. Printing operative.
Printed by SIC "LJournal"
Editor Chief: Ivanov Vladislav